

Informationen und Kriterien

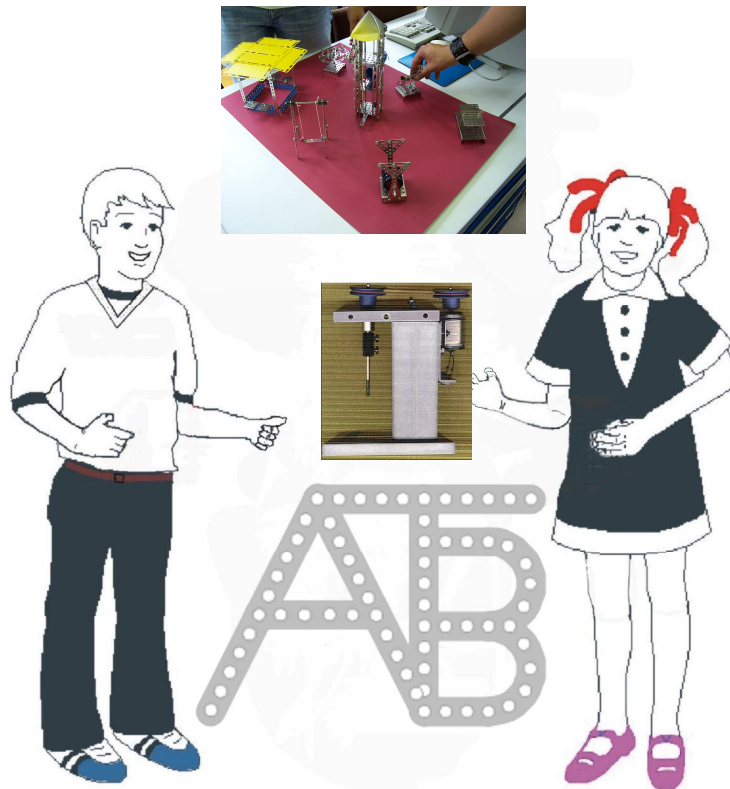
zur

Auswahl und **Nutzung**

technischer Baukästen

im **Werkunterricht** an

Grund- und Förderschulen



Allgemeine Technische Bildung

1. bis 5. Klasse

Dr. paed. Hartmut Seifert

Salzatal 2014

Inhalt

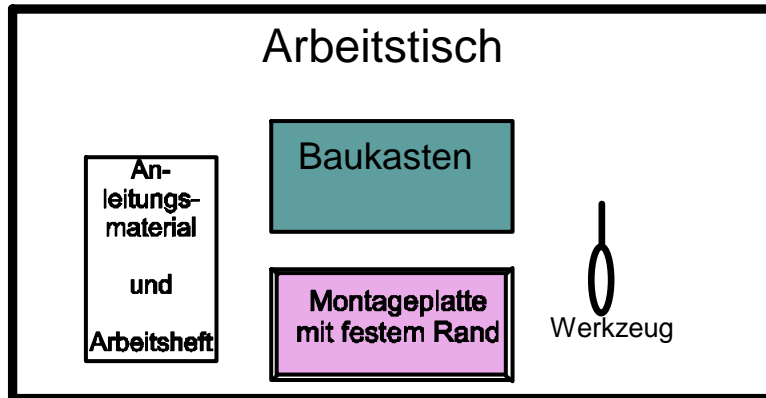
| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Grundlegende Positionen und Erfahrungen zur Arbeit mit technischen Baukästen im Werkunterricht der Klassen 1 bis 6..... | 3 |
| 2 | Metall- oder Stabilbaukästen..... | 4 |
| 3 | Technische Baukästen zum Modellieren von Maschinen und Geräten..... | 5 |
| 3.1 | Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen | 5 |
| 3.2 | Bausätze zum Modellieren von Maschinen und Geräten | 6 |
| 3.3 | Legobaukästen | 7 |
| 3.4 | Fischerbaukästen | 8 |
| 4 | Technische Baukästen zum Modellieren elektrischer Schaltungen | 9 |
| 4.1 | Grundschulbaukästen Elektrotechnik | 9 |
| 4.2 | Solarbaukästen | 10 |
| 5 | Zusammenfassung..... | 11 |

1 Grundlegende Positionen und Erfahrungen zur Arbeit mit technischen Baukästen im Werkunterricht der Klassen 1 bis 6

- Die hier vorgestellten Baukästen wurden ausgewählt und werden in unterschiedlichem Maße im Werkunterricht eingesetzt. In der Regel entscheidet der Fachlehrer für Werkunterricht über die Unterrichtsmittelausstattung des Werkraumes.
- In den Rahmenrichtlinien bzw. Lehrplänen der Länder sind entsprechende Bildungs- und Entwicklungsziele sowie Inhalte ausgewiesen, welche auf eine technische Grund- und/oder Allgemeinbildung ausgerichtet sind. Auf dieser verbindlichen Basis (Ziele) folgt die Konsequenz, dass in werktechnischen Unterrichtsprozessen technische Modellierungen Bildungsinhalt und Bildungsgegenstand sein müssen.
- Um diese verbindlichen Rahmenrichtlinien- bzw. Lehrplanziele und damit verbundenen Inhalte realisieren zu können, bedarf es geeigneter Baukästen, welche diese Zielrealisierungen unterstützen.
- Die damit verbundenen Lehrplaninhalte - Modellierungen - sind sehr vielfältig. Daraus empfiehlt es sich, sogenannte Grund- oder Basisbaukästen zum Einsatz zu bringen. Mit den Grund- oder Basisbaukästen können die verschiedenen Modelle oder Modellvarianten montiert werden.
- Eine Übersicht möglicher Baukastenvarianten ist unter http://www.werken-gs-foe.de/Tex_Vorl/BK-Einfhrg.pdf zu finden.
- In der Regel stehen zur Montage eines Modells, einschließlich des Unterrichtsprozesses zur Vermittlung von Wissen, zur Entwicklung von Fähigkeiten und Einstellungen, insgesamt 2 x 45 min. zur Verfügung. Bei der Planung des Unterrichts sollte an die Zeiten zur Demontage des Modells **und** zur Herstellung der Ordnung im Baukasten gedacht werden.
- Das Wiederherstellen der Baukastenordnung und -vollständigkeit ist für den anstehenden und nachfolgenden Unterrichtsverlauf wichtig, zumal viele Schüler damit arbeiten sollen/müssen. Wird ein Baukasten unordentlich oder unvollständig hinterlassen, kann der nachfolgende Schüler erst verspätet mit seiner Montage beginnen. Mit diesem Nachteil kann u. a. die Folge eintreten, dass der Baukasten evtl. ebenfalls nicht ordnungsgemäß eingeräumt wird. Dies bedeutet i. d. R. mit der Zeit wird dieser Baukasten nicht mehr nutzbar sein. Es sei denn, der/die Unterrichtende räumt nach!
- Beim Montieren von Modellen sollte stets **eine begrenzte Ablage** genutzt werden. Häufig wird der Deckel des Baukastens verwendet. Auch das ist nicht zu empfehlen, da z. B. die Seiten mit der Zeit eingedrückt werden. Kleinteile fallen dann öfter auf den Boden und eine Suchaktion startet. Das kostet Montagezeit, lenkt vom Hauptanliegen ab.


Arbeit mit technischen Baukästen

- Vorschlag zur Ordnung am **Arbeitsplatz bei der Montage** technischer Modelle.



- Die Montageplatte kann im Rahmen des Herstellens von Gebrauchsgegenständen durch die Schüler selbst gefertigt werden.

2 Metall- oder Stabilbaukästen

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|---------------------|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Construction 01 | X | X | X | | | |  |
| Construction 03 | | X | X | X | | |  |

Es sollten nur **Grund- oder Basisbaukästen zum Einsatz** kommen, da damit unterschiedliche Modelle mit einem Baukasten montiert werden können.

Metallbaukästen ermöglichen **variable Konstruktionen** für ein Modell. Dadurch wird u. a. die Kreativität beim konstruktiven Denken angeregt und entwickelt u. a. m.

Partnerarbeit, in Form eines eigenständigen Montierens von Baugruppen und ein sich

Arbeit mit technischen Baukästen

daran anschließenden Montierens dieser Baugruppen zum Maschinen- oder Gerätemodell, kann vielfältig realisiert werden.

Spezialsets, z. B. Montage eines Traktors, sind für den Schulgebrauch **nicht besonders sinnvoll**, da mit den vorhandenen Bauteilen nur die vorgegebene Variante montierbar ist.

Die **Funktionalität** der Metallbaukästenmodelle ist in der Regel, auch bei kleineren Ungenauigkeiten im Aufbau, **gewährleistet**.

Im Zusammenhang mit **technischen Darstellungen** eines Modells können die Bauteile **eindeutig benannt, dargestellt** (siehe auch unter http://www.werken-gs-foe.de/Tex_Vorl/mebt_01.pdf) **und zugeordnet werden**. Dies dient der Entwicklung eines technisch-konstruktiven und technisch-funktionalen Denkens bei den Schülern sowie der Entwicklung des Vorstellungsvermögens zwischen sinnbildlichen Darstellungen und konkreten Modellen und wenn möglich, realen Gegenständen, Originalen.

Die **Benennungen** einzelner Bauteile sind auch außerhalb der Schule, **im Alltagsleben, gültig**. Das betrifft z. B. die Muttern, Schrauben und Rundstäbe.

Bauteile sind unterschiedlich einsetzbar, können auch mal „gebogen“ werden.

Die **Nutzung von Werkzeugen** ist mit diesen Baukästen eine Notwendigkeit. Die Schüler¹ lernen dabei mit Werkzeugen sachgerecht umzugehen und entwickeln ihre Feinmotorik.

Die Bauteile haben eine **lange Lebensdauer**. Problem sind treten teilweise bei Rundstäben mit Gewinde/-n auf. Insbesondere dann, wenn Feststellringe, z. B. auch Räder, auf einem Gewinde festgeschraubt werden/wurden!!

Eine **Verbindung mit elektrotechnischen Bauteilen** ist durch einen beiliegenden Elektromotor (C 03; ca. 4,5V) möglich.

3 Technische Baukästen zum Modellieren von Maschinen und Geräten

3.1 Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Technischer Baukasten oder Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen | | | | X | X | X |  |

¹ Es wird nur die männliche Schreibweise genutzt, um die Lesbarkeit zu verbessern.

Der „Technische Baukasten Getriebe und Maschinen“ wurde für die technische Allgemeinbildung in den Klassenstufen 4 bis 6 entwickelt und in diesen Schuljahrgängen DDR-weit eingesetzt. Dieser Baukasten gehörte zur Grundausrüstung im Werkunterricht. So etwas gibt es seit der "Wende" nicht mehr.

Dazu gehörten auch kindgerechte Unterrichtsfilme. Sie waren fachdidaktisch aufbereitet, problem- und praxisorientiert sowie motivierend, Interesse weckend und altersgerecht.

Ein Anleitungsheft ist vorhanden, wobei differenzierte didaktische Variationen stets möglich sind.

Die Anzahl der Kleinteile ist sehr begrenzt, was von Vorteil ist.

Mit diesem Baukasten können/konnten Maschinen und Geräte, wie z. B. Handbohrapparat, Schleifmaschine, Tischbohrmaschine u. a. m. modelliert werden. Die als Modell kennengelernten Maschinen und Geräte wenden die Schüler beim Herstellen ihrer Gebrauchsgegenstände (Fertigungstechnik) im Werkunterricht an.


Ein Grundanliegen der Unterrichtsgestaltung, die Verbindung von Theorie (Modellierung) und Praxis (Nutzung der Maschinen und Geräte), kann somit optimal realisiert werden.

Durch den beiliegenden E-Motor (ca. 4,5 V; Antriebsorgan, neben Kurbel) ist auch eine inhaltliche Verbindung zu elektrotechnischen Inhalten möglich.

An einzelnen Modellen können Übertragungsorgane variiert werden.

Mit dem „Technischen Baukasten Getriebe und Maschinen“ ist es möglich, Experimente und Untersuchungen zu Funktionsweisen rational durchzuführen.

3.2 Bausätze zum Modellieren von Maschinen und Geräten

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|----------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Beispiel: Handbohrapparat | | | | X | X | x |  |



Mit diesen angebotenen Bausätzen lassen sich **ausgewählte Geräte/Maschinen modellieren**. Ein Vorteil ist, dass es auch für die Montage der Übertragungsorgane unterschiedliche Möglichkeiten gibt.

Die Träger- bzw. Stützorgane **sind minimiert**.

Durch die Minimierung der Träger- bzw. Stützorgane wird es den Schülern möglich, den **konstruktiven Aufbau und die funktionalen Zusammenhänge** an den Übertragungs- und Arbeitsorganen **zu beobachten, zu untersuchen, damit zu experimentieren** gewonnene Erkenntnisse praktisch zu überprüfen sowie mit Originalen zu vergleichen.

Fast alle **Bauteile können** mit dem "Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen" kombiniert und ausgetauscht **werden**.

3.3 Legobaukästen

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|----------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Beispiel: LEGO 1031 | X | X | X | | | |  |
| Beispiel: LEGO 1033 | X | X | X | | | |  |

Legobaukästen **sind in erster Linie als Spielzeug** für den persönlichen Bereich konzipiert. Sie wurden nicht zum Zweck einer technischen Wissensaneignung und Fähigkeitsentwicklung an den Schulen entwickelt.

Somit unterliegt diesem **Konzept** nur eine **bedingte Wissensvermittlung** und **Fähigkeitsentwicklung** im Unterrichtsprozess mit technischen Zielen und Inhalten.

Die angebotenen **Anleitungen** (grafischen Schrittfürschrittanleitungen) **schreiben alles** detailliert **vor**. Diese erfordern eine hohe Konzentration auf das richtige Zusammenstecken, insbesondere z. B. des Trägerorgans.

Es sind nur **begrenzte Konstruktionsvarianten** möglich. Das Problem besteht dann oftmals darin, dass bei kreativen Konstruktionsänderungen der vorgegebene Grundaufbau geändert werden muss. Dadurch entstehen Unterrichtszeitprobleme. Nur bei sehr einfachen Modellierungen kann Variantenbildung im Unterrichtsprozess realisiert werden.

Aus Erfahrung ist bekannt, dass relativ spät erkannte **Montagefehler**, die beim Zusammenstecken entstanden sind, **bewirken, dass eine Vielzahl der Bauteile wieder demontiert werden müssen**. Das führt insbesondere im Unterricht zu Zeitproblemen.

MITTELDEUTSCHE ZEITUNG

vom 05.09.2014
Seite 17

WELTMARKT

Lego ist neue Nummer eins bei Spielzeugen

Dänen überholen Barbie-Hersteller Mattel

KOPENHAGEN/AFP - Lego ist die neue Nummer eins im Spielzeuggeschäft. Der dänische Hersteller meldete gestern für das erste Halbjahr einen Umsatz von 11,504 Milliarden Kronen (1,54 Milliarden Euro). Das sind - auf Basis der durchschnittlichen Umrechnung

Technische Experimente und Versuche zu den Übertragungsorganen sind nur sehr **begrenzt** möglich, da der Grundaufbau geändert werden müsste. Dies kostet Unterrichtszeit, die in der Regel nicht vorhanden ist.

Partnerarbeit reduziert sich i. d. R. auf abwechselndes Auf- oder Zusammenstecken der Bauteile. Eigenständiges Montieren von Baugruppen und ein anschließendes Montieren dieser Baugruppen zu Maschinen- oder Gerätemodellen können fast nicht realisiert werden.


Die Anzahl der **Kleinteile ist relativ** hoch, welche auch schnell verloren gehen.

Da in der Schule eine Vielzahl Schüler damit montieren und demontieren, ist ein **Abrieb der Steckverbindungen** vorprogrammiert. Die Festigkeit wird im Verlaufe der Nutzungszeit immer geringer, die Stabilität verringert sich ebenfalls zunehmend.

Das **Entwickeln von Feinmotorik** ist nur **eingeschränkt** möglich, da das (Auf-)Stecken die Haupttätigkeit ist. Werkzeuge werden nicht angeboten und nicht gebraucht.

Die **bunten Bauteile** lassen sich nur **in geringem Maße mit technischen Inhalten** und Zuordnungen **in Zusammenhänge bringen**.

3.4 Fischerbaukästen

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Beispiel: Fischertechnik u-t2 | | | | | X | X |  |

Das Verbinden der Bauteile wird hauptsächlich durch **Steckverbindungen** verwirklicht. Meist enthalten diese **auch elektrotechnische Bauteile**.

Die Anzahl und Form der **Bauteile** sind **sehr vielfältig**. Dadurch lassen sich auch viele Modell montieren, die jedoch im konstruktiven Aufbau i. d. R. festgeschrieben sind.

Variationen im konstruktiven Aufbau sind **begrenzt** möglich.

Die Anzahl der **Kleinteile ist hoch**. Dadurch gehen oftmals auch viele Kleinteile verloren.

Diese Baukästen eignen sich mehr für die **Oberstufe**.

4 Technische Baukästen zum Modellieren elektrischer Schaltungen

Mit diesen Baukästen sollten die Lehrplan- oder Rahmenrichtlinienzielstellungen bezüglich der elektrotechnischen Grundlagen verwirklicht werden können. Inhaltliche Schwerpunkte können sein:

- Kennenlernen wesentlicher elektrischer Bauteile hinsichtlich ihrer prinzipiellen Funktion und Konstruktion,
- Grundsaltungen mit unterschiedlichen elektrotechnischen Bauteilen nach Schaltplänen installieren, Funktions- und Wirkungsweisen durch Experimentieren kennenlernen,
- Modellbauteile mit Originalbauteilen vergleichen, wobei wesentliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszufinden sind,
- Bauteile sollten stabil sein und auch einzeln nachbestellt werden können.

Die Leitungsverbindungen sollten schnell hergestellt und gelöst werden können.

Eine übersichtliche und relativ stabile Anordnung der elektrischen Bauteile sollte möglich sein, damit beim Herstellen der Leitungsverbindungen die zu verbindenden Bauteile nicht verschoben werden können.

4.1 Grundschulbaukästen Elektrotechnik

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Grundschulbaukasten (Früher auch Elektronik 1) | | | | X | X | X |  |

Hiermit können alle **Grundstromkreise variabel installiert** werden. Der Baukasten gehört/e auch zur Grundausrüstung an den Grundschulen der "Neuen Bundesländer".

Durch die vorhandenen **Bauteile**, wie z. B. 2 Widerstände, 2 Glühlampen, 1 Lochplatte, 1 Kupplungsstück, 1 Schraubendreher, 1 Tastschalter, 1 Umschalter, 1 Schalter, 1 Anschlussbuchse, 1 "Hupe", 1 Elektromagnetspule mit Eisenkern, 1 Sicherung, 1 Anschlussleitung mit Bananenstecker sowie einem Speicher für Leitungen lassen sich alle wesentlichen Grundsaltungen installieren sowie eine Vielzahl von Experimenten durchführen.

Durch die **Lochplatte** können die elektrischen Bauteile stabil angeordnet werden. Beim Herauslösen der Bauteile sollte man mit Gefühl arbeiten, da die "Stecker" abbrechen

Arbeit mit technischen Baukästen

können.

Analog gilt dieses Problem für die Leitungen. Beim Lösen von Verbindungen sollte man nicht an den Leitungen ziehen, sondern am Stecker! Diese Regel gilt auch für die Stecker im Haushalt!! Die **Baukastenleitungen** können jedoch durch die Schüler selbst repariert werden, gilt **nicht** für Leitungen im Haushalt!!!

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|---------------------|---------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Elektrokasten 1.1 | | | | X | X | X |  |


Die hier vorhandenen Bauteile sind **mit dem Grundschulbaukasten vergleichbar**. Es sind einige **Bauteile hinzugekommen**, wie. z. B. eine LED mit Vorwiderstand, ein Fotowiderstand und zwei Solarzellen.

Eine **systematische Anordnung** der Bauteile nach Schaltplan ist möglich.

Dies ermöglicht eine beiliegende **Arbeitsstapel**, auf der die **Bauteile**, die **mit Magnetstreifen** ausgerüstet sind, haften. Diese Arbeitsstapel erscheint mir jedoch relativ klein.

An den Enden der Leitungen sind **Krokodilklemmen** angebracht. Diese ermöglichen einen guten Kontakt zu den Anschlüssen der Bauteile.

4.2 Solarbaukästen

| Benennung Baukasten | Schuljahrgangsstufe | | | | | | Links zu ausgewählten Informationsquellen |
|---------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Solarbaukasten 1 | | | | | | |  |

Um Schüler mit "alternativen Energien" und den dazugehörigen Grundschaltungen (Reihen- und Parallelschaltung, Vergleich zu Batterien) durch Experimentieren vertraut machen zu können, sind Solarbaukästen eine Notwendigkeit im Werkunterricht.

Dabei sollten **Solar- und Elektrobaukästen** kompatibel sein, weil Prinzipien des Installierens weiterhin angewandt werden können.

Neben mindestens zwei Hochleistungssolarzellen (je 800 mA) sollte auch ein entsprechender Solarmotor mit zum Inhalt gehören. Der Solarmotor kann zum Experimentieren mit den Solarzellen eingesetzt werden. Durch die entstehenden Drehzahlen können die Schüler die Ergebnisse der Experimente optisch erfassen.

Ein Messinstrument zur Durchführung von Strom- und Spannungsmessungen wäre

Arbeit mit technischen Baukästen

sinnvoll. Die Werte können von den Schülern abgelesen und auch eingeordnet werden, da sie ja z. B. Batterien mit dem Wert von 1,5V kennen und im täglichen Gebrauch nutzen.

Man kann sich auch an den örtlichen Stromversorger wenden. Dieser hat i. d. R. Experimentierbaukästen zu Themen der alternativen Energien, wie Wind und Solar u. a. m., die man ausleihen oder pachten kann.

5 Zusammenfassung

Aufgrund vielfältiger Erfahrungen aus dem Schul- und Studienalltag sowie aus Lehrerfort- und Lehrerweiterbildungsveranstaltungen können die nachfolgende Empfehlungen abgeleitet werden. Dabei handelt es sich grundsätzlich nur um Grund- oder Basisbaukästen!

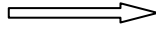
| Schuljahrgang | Empfohlener Baukasten | Mögliche Alternative | Weiterer Baukasten |
|-----------------|--|----------------------|-----------------------------------|
| Klasse 1 | Metall- oder Stabilbaukasten | Legobaukasten | Fischerbaukasten |
| Klasse 2 | Metall- oder Stabilbaukasten | Legobaukasten | Fischerbaukasten |
| Klasse 3 | Metall- oder Stabilbaukasten | Legobaukasten | Fischerbaukasten |
| Klasse 4 | Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen <i>Grundschulbaukasten Elektrotechnik</i> | | Legobaukasten Fischerbaukasten |
| Klasse 5 | Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen <i>Grundschulbaukasten Elektrotechnik Solarbaukasten</i> | | Legobaukasten Fischerbaukasten |
| Klasse 6 | Technischer Baukasten Getriebe und Maschinen <i>Grundschulbaukasten Elektrotechnik Solarbaukasten</i> | | Legobaukasten Fischerbaukasten |

Weitere Links:

Modellieren mit technischen Modellbaukästen  http://www.werken-gs-foe.de/Tex_Vorl/didW/Handlung_Montieren.pdf

Arbeit mit technischen Baukästen

Eine Präsentation zur didaktischen Herangehensweise beim Arbeiten mit technischen Baukästen ist unter zu finden



<http://www.werken-gs-foe.de/animat/Praesentation/TMB-Handlungsstruktur.ppt>