



# SCHOOL-SCOUT.DE

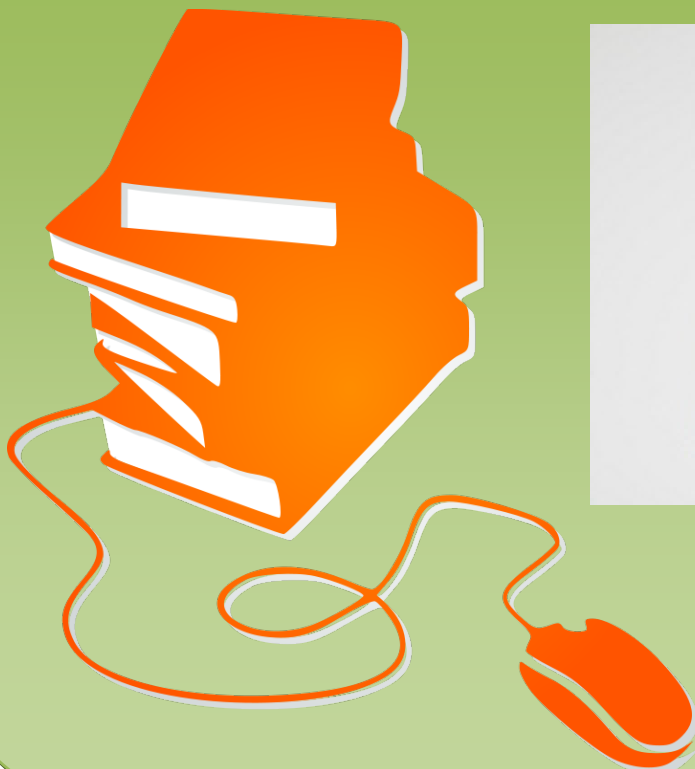
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Wir bauen das Modell eines Einzylinder-Ottomotors*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



# Wir bauen das Modell eines Einzylinder-Ottomotors

Jost Baum, Wuppertal

## Physik

die Bestandteile des Zylinders kennen; die Taktfolge beim Ottomotor kennen; ein Modell bauen, anhand dessen sich die Funktionsweise des Benzinmotors nachvollziehen lässt

## Wissenswertes zum Ottomotor

### Woher stammt die Bezeichnung „Ottomotor“?

Motoren werden mit einem Kraftstoff betrieben. Dabei wird im Motor die im Kraftstoff enthaltene **chemische Energie** über **Wärmeenergie** in **mechanische Energie** (Bewegungsenergie) umgewandelt. Beim Ottomotor dient Benzin als Kraftstoff. Er wird daher auch Benzinmotor genannt. Die Bezeichnung „Ottomotor“ geht auf den Miterfinder des Viertaktprinzips N. August Otto (1832–1891) zurück.

### Die Funktionsweise des Viertaktmotors

Der Ottomotor ist ein **Viertaktmotor**. Das bedeutet, dass vier verschiedene Takte aufeinander folgen und dadurch eine Kreisbewegung erzeugt wird. Jede Auf- bzw. Abwärtsbewegung des Kolbens ist dabei ein **Takt**. Dieser wird auch als **Hub** bezeichnet.

Die Taktabfolge beim Viertaktmotor:

**Hinweis:** In M 3 sind die einzelnen Takte in Form von Zeichnungen dargestellt.

**1. Takt (Ansaugen):** Der Kolben bewegt sich nach unten. So entsteht ein Unterdruck. Das Einlassventil wird geöffnet. Das Benzin-Luft-Gemisch gelangt im Verhältnis von ca. 1:15 in den Zylinder.

**2. Takt (Verdichten):** Der Kolben bewegt sich aufwärts. Das Gemisch wird dadurch verdichtet und es erwärmt sich dadurch.

**3. Takt (Arbeiten):** Kurz bevor der Kolben den oberen Totpunkt erreicht (höchster Punkt der Kolbenstellung) erfolgt die Zündung. Das Gemisch verbrennt explosionsartig. Es entsteht eine Temperatur von über 2000 °C und ein hoher Druck von 50–75 bar. Er treibt den Kolben nach unten, wobei mechanische Arbeit verrichtet wird. Die Wärmeenergie wurde in mechanische Energie umgewandelt.

**4. Takt (Ausstoßen):** Das Auslassventil öffnet sich. Der sich aufwärts bewegende Kolben stößt die verbrannten Gase aus.

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Wodurch zeichnet sich diese Einheit aus?

Die Einheit ist ein **handlungsorientierter** Unterrichtsbaustein. Dieser vermittelt den Lernenden am **Modell** die **Funktionsweise** des **Ottomotors** auf praktische Weise. Ohne grundlegende Kenntnisse macht der Bau des Modells jedoch keinen Sinn. Deshalb lernen die Jugendlichen in **M 1** und **M 3** das **Prinzip von Verbrennungsmotoren** und die **Taktabfolge** beim Viertaktmotor kennen. Zuvor müssen sie bereits mit den **Bezeichnungen** der **Zylinderbestandteile** und deren Aussehen vertraut sein. In **M 2** lernen sie den Zylinderbau und wichtige Begriffe wie „Zylinder“, „Kolben“, „Pleuelstange“ und „Kurbelwelle“ kennen.

### Wie wird das Modell erstellt und was ist dabei zu beachten?

Ihre Lernenden bauen in Gruppenarbeit ein Modell, das einen Einzylinder-Ottomotor abbildet. Jeweils zwei Gruppen erstellen das Modell arbeitsteilig: Eine Gruppe ist für den Kurbelantrieb zuständig, die andere Gruppe baut das Gehäuse. Die Endmontage bewerkstelligen dann beide

Gruppen gemeinsam. So lernen sie, im Team und arbeitsteilig zu arbeiten und Verantwortung für ihr jeweiliges Bauteil zu übernehmen. Zudem wird dadurch Material eingespart. Nur wenn alle Bauteile maßhaltig gefertigt wurden, ist die Gesamtfunktion des Modells gewährleistet. Sie sollten deshalb die Bauteile möglichst vorbereiten, damit die Montage im Unterricht reibungslos erfolgt. Handwerklich geschickte Gruppen fertigen die Bauteile selbst an. Nehmen Sie die Gruppeneinteilung bereits zu Beginn der Einheit vor, denn auch die dem Modellbau vorausgehenden Materialien bearbeiten die Lernenden bereits in Gruppenarbeit. Dabei ist es sinnvoll, dass bereits dieselbe Gruppenzusammensetzung wie später beim Modellbau besteht.

### Welche Materialien sind nötig? – Eine Material- und Werkzeugliste zum Modellbau

Beim Modell kommen preiswerte Materialien zur Anwendung, die im Baumarkt erhältlich sind:

1 Sperrholzplatte (24 cm x 20 cm x 1 cm): für die Grundplatte 1 und die beiden Seitenplatten	2 gebrauchte CDs (als Schwungscheibe)
1 Sperrholzplatte (6 cm x 6 cm x 1 cm): für die Grundplatte 2	1 Rundholz (Länge: 2 cm, Durchmesser: 1 cm): ergibt den Kolben
1 Kantholzwürfel (Kantenlänge: 6 cm): ergibt den Zylinder	2 Klemmringe (Durchmesser: 4 mm)
1 Schweißdraht (Länge: 10 cm, Durchmesser: 4 mm): aus ihm wird die Pleuelstange gefertigt	Holzschrauben, Holzleim, Unterlegescheiben
1 Gewindestange (Gewindeart: M 4, Länge: ca. 15 cm): für die Pleuelstange	1 Stahlstift
6 Muttern (Gewindeart: M 4)	

**Werkzeug:** Standbohrmaschine, Bohrer (10,2 mm, 5 mm, 4,2 mm, 2,0 mm), Hammer, Schraubstock

### Zu den Materialien im Einzelnen

Mithilfe von **M 1** führen Sie einen Lehrerdemonstrationsversuch durch, anhand dessen die Lernenden erfahren, dass im **Zylinder** des Benzinmotors ein Benzin-Luft-Gemisch zur **Explosion** gebracht wird.

In **M 2** beschäftigen sich die Lernenden anhand eines Lückentextes und der Beschriftung einer Zeichnung mit dem **Zylinderbau**. Zeichnungen dienen ihnen in **M 3** dazu, die **Takte** zu erkunden.

Auf der Grundlage der **Bauanleitungen** in **M 4** und **M 5** bauen die Lernenden ein **Modell** vom **Einzyylinder-Ottomotor**. Es veranschaulicht die Funktionsweise des Motors.

### Materialübersicht

- M 1 Was spielt sich eigentlich im Zylinder ab?
- M 2 Kolben, Pleuel & Co. – wie ist ein Zylinder aufgebaut?
- M 3 Benzin verwandelt sich in Bewegungsenergie – die vier Takte des Ottomotors
- M 4 Bau des Pleuelantriebs und Endmontage – die Anleitung (Gruppe 1)
- M 5 Gehäusebau und Endmontage – die Anleitung (Gruppe 2)

### Für diese Einheit benötigen Sie:

M 1 Lehrerdemonstrationsversuch zum Einstieg: Pappröhre und Deckel (Durchmesser: 20 cm), Pipette, 8 Tropfen Benzin, Streichhölzer

M 4 und M 5 Schülerversuch (pro Gruppe): M 4 und M 5 beinhalten die Anleitungen zum Bau des Modells vom Einzyylinder-Ottomotor. Die benötigten Materialien und Werkzeuge sind im didaktischen Teil und in den Arbeitsmaterialien aufgeführt.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Wir bauen das Modell eines Einzylinder-Ottomotors*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

