

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Multiple-Choice-Tests zur Mechanik - Teil II*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## Multiple-Choice-Tests Mechanik – Teil II

Dr. Wolfgang Tews, Berlin

Mit diesen Tests, die viele Themen aus dem Bereich der **Mechanik** in der Sek I aufgreifen, geben wir Ihnen die Möglichkeit, bei knapper werdenden Ressourcen in relativ kurzer Zeit einen Leistungsüberblick über Ihre Lerngruppe zu erstellen.

### M 1 Aufgaben: Thema Arbeit und Energie

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

**Tipp** Rechnen Sie ggf. mit einem Wert von  $g = 10 \text{ m/s}^2$  für die Erdbeschleunigung.

1. Eine horizontal wirkende Kraft von 50 N bewegt ein Objekt auf einer ebenen Unterlage mit einer konstanten Geschwindigkeit von 2 m/s. Welche Arbeit wird an dem Objekt in 4 s verrichtet?

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

100 J  
200 J  
56 J

D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

800 J  
400 J

2. Welche physikalische Größe hat dieselbe Einheit wie die Arbeit?

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

Kraft  
Energie  
Impuls

D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

Masse  
Leistung

3. Welche Arbeit ist erforderlich, um ein 2-kg-Objekt 5 cm vertikal anzuheben?

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

0,1 J  
1 J  
10 J

D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

0,25 J  
2,5 J

4. Ein 10-kg-Objekt fällt aus der Höhe von 6 m frei auf die Erdoberfläche. Welche kinetische Energie besitzt das Objekt kurz vor dem Aufprall?

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

60 J  
6 J  
600 J

D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

16,67 J  
166,7 J

5. Welche potenzielle Energie gewinnt ein 25-kg-Objekt, das 6 m senkrecht von der Erdoberfläche angehoben wird?

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

31 J  
19 J  
150 J

D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

1500 J  
0 J

**Multiple-Choice-Test:  
einfache und objektive  
Auswertungsmöglichkeiten!**

### Der Beitrag im Überblick

**Klasse:** 10

**Dauer:** jeweils 1 Stunde

**Ihr Plus:**

- ✓ Leistungsüberblick über eine heterogene Lerngruppe in optimaler Zeit
- ✓ einfache und objektive Auswertung

**Inhalt:**

Multiple-Choice-Aufgaben aus dem Themenbereich **Mechanik**:

- Arbeit und Energie
- Leistung und Wirkungsgrad
- Kraft und Drehmomentwandler
- Schwingungen und Wellen
- Kreisbewegung
- Impuls

## Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Im Bereich der Hochschulen haben sich **Multiple-Choice-Tests** längst durchgesetzt. Sie werden als Kontrollmöglichkeit für ein bestimmtes Leistungsvermögen akzeptiert. In der allgemeinbildenden Schule steigt insbesondere im Zusammenhang mit der Zunahme von **E-Learning** die Bereitschaft, diese Form der Leistungsüberprüfung einzusetzen. In den angegebenen Quellen geben wir Kriterien für die eigene Erstellung von Multiple-Choice-Aufgaben an. So enthält z. B. [2] eine **Checkliste** zur Überprüfung von selbst erstellten Mehrfachwahlaufgaben.

Der vorliegende Beitrag enthält Mehrfachwahlaufgaben mit fünf Antwortmöglichkeiten, von denen genau eine Antwort richtig ist. Bei diesem Test-Typ ist es nicht wichtig, eine Antwort frei formulieren zu können. Vielmehr wird ein **fundiertes Textverständnis** vorausgesetzt. Die Bewältigung der unterschiedlichen Anforderungsbereiche ist stark abhängig vom vorangegangenen Unterricht.

Die Anordnung der Aufgaben erfolgte in der Regel nach folgenden Gesichtspunkten:

Zuerst wird eine Grundformel benutzt, um unbekannte Größen ohne zusätzliche Umrechnungen zu ermitteln. Eine Erweiterung besteht darin, dass Einheiten ineinander umgerechnet werden müssen. Sodann werden physikalische Größen durch Formelumstellungen berechnet. Eine weitere Schwierigkeitsstufe ergibt sich, wenn mehrere Formeln miteinander kombiniert werden müssen, um die gesuchte Größe zu erhalten. Um eine sinnvolle **Binnendifferenzierung** zu erreichen, wählen Sie anhand der angegebenen Lösungen Aufgaben aus.

### Bewertung der Aufgaben

Ein wichtiger Gesichtspunkt von Multiple-Choice-Tests ist die Bewertung der Aufgaben. Dabei stehen unter anderem folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- nur richtig gelöste Aufgaben bewerten,
- für falsch gelöste Aufgaben Punkte abziehen,
- Kombination der beiden voranstehenden Möglichkeiten,
- richtig gelöste Aufgaben bewerten, für falsch gelöste Aufgaben Punkte abziehen und nicht beantwortete Aufgaben neutral bewerten.

Allgemeines Ziel einer Bewertung sollte sein, dass der Schüler nur die Fragen beantwortet, von denen er glaubt, die richtige Antwort zu wissen. Neben der Bereitstellung von Formeln und Konstanten sollten Sie Ihren Schülern genügend Zeit zur Beantwortung der Fragen geben. Damit vermeiden Sie, dass die Lernenden vor Abgabe eines Tests noch Antworten zufällig ankreuzen.

### Die Ratewahrscheinlichkeit

Als Hilfestellung für Ihre Bewertung wird eine Abschätzung der Ratewahrscheinlichkeit angegeben. Sie dient als Beispiel und kann leicht auf eigene Tests übertragen werden.

Ein Multiple-Choice-Test besteht aus sechs Fragen. Jede Frage hat fünf Antwortmöglichkeiten, von denen genau eine Antwort richtig ist. Der Test gilt als bestanden, wenn vier Fragen richtig beantwortet sind. Gefragt ist nun nach der Wahrscheinlichkeit, dass bei zufälligem Ankreuzen ein Schüler den Test besteht. In der Literatur heißt dies auch die „Ratewahrscheinlichkeit“.

Zur Berechnung der Ratewahrscheinlichkeit  $P(X \geq 4)$  mit  $X$  als Anzahl der richtig beantworteten Fragen ( $n = 6$ ) und der Trefferwahrscheinlichkeit  $p = 1/5 = 0,2$  wird die **kumulierte Binomialverteilung** oder summierte binomiale Wahrscheinlichkeit herangezogen. Da die

Wahrscheinlichkeit für ein rechtsseitiges Intervall gesucht ist, bietet es sich an, die Gegenwahrscheinlichkeit  $P(X \leq 3)$  mithilfe der kumulierten Binomialverteilung zu bestimmen (siehe Tabelle):

$$P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - F(6; 0,2; 3) \approx 1 - 0,9830 = 0,0170 = 1,70 \%$$

### Kumulierte Binomialverteilung

$$F(n, p; k) = B(n, p; 0) + \dots + B(n, p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

n	k	p												n
		0,02	0,03	0,04	0,05	0,10	1/6	0,20	0,25	0,30	1/3	0,40	0,50	
6	0	0,8858	8330	7828	7351	5314	3349	2621	1780	1176	0878	0467	0156	5
	1	9943	9875	9784	9672	8857	7368	6554	5339	4202	3512	2333	1094	4
	2	9998	9995	9988	9978	9842	9377	9011	8306	7443	6804	5443	3438	3
	3				9999	9987	9913	9830	9624	9295	8999	8208	6563	2
	4					9999	9993	9984	9954	9891	9822	9590	8906	1
	5							9999	9998	9993	9986	9959	9844	0

Quelle: Bigalke/Köhler, Mathematik 13.2, Grund- und Leistungskurs, Cornelsen, ISBN 3-464-57327-3, S. 215

Die Ratewahrscheinlichkeit liegt damit bei 1,7 %. Mithilfe des voranstehenden Beispiels lassen sich für andere Werte von n, k und p die entsprechenden Ratewahrscheinlichkeiten berechnen und so für eine eigene Bewertungsskala nutzen.

### Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1–F 4, E 4	... testen ihr Wissen zu den Themen – Arbeit und Energie, – Leistung und Wirkungsgrad, – Kraft und Drehmomentwandler, – Schwingungen und Wellen, – Kreisbewegung, – Impuls.	I–III

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 34.

### Mediathek

#### Literatur

[1] Empfehlungen zum Einsatz von Multiple-Choice-Prüfungen, HR Studium und Lehre, TU München, Oktober 2012

#### Internet-Adressen

[2] [www.lehrer-online.de/url/multiple-choice](http://www.lehrer-online.de/url/multiple-choice)

[3] <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/951be155-f1ea-4ed1-bdf2-0e0dfc55e6e0/Website/Resources/Multiple%20Choice%20Questions.pdf>

[4] [http://www.uni-hannover.de/imperia/md/content/elearning/practicalguides2/didaktik/elsa\\_handreichung\\_zum\\_erstellen\\_und\\_bewerten\\_von\\_mc\\_fragen.pdf](http://www.uni-hannover.de/imperia/md/content/elearning/practicalguides2/didaktik/elsa_handreichung_zum_erstellen_und_bewerten_von_mc_fragen.pdf)



# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Multiple-Choice-Tests zur Mechanik - Teil II*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

