

Multiple-Choice-Tests zur Akustik

Dr. Wolfgang Tews, Berlin

Illustrationen von: Chr. Grundmann

Mit diesen Tests, die viele Themenbereiche der Akustik in der Sek I abdecken, geben wir Ihnen die Möglichkeit, bei knapper werdenden Ressourcen in relativ kurzer Zeit einen Leistungsüberblick über Ihre Lerngruppe zu erstellen.

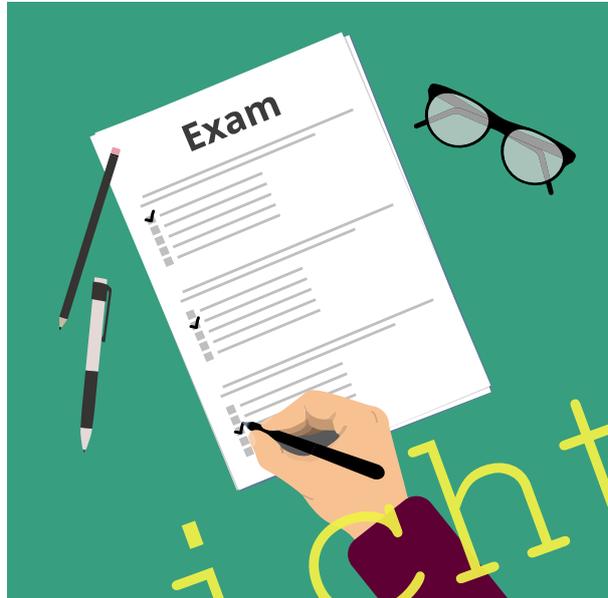


Foto: iStock / Think stock

Multiple-Choice-Test

VORANSICHT

Multiple-Choice-Test: einfache und objektive Auswertungsmöglichkeiten!

Der Beitrag im Überblick	
<p>Klasse: 8/9</p> <p>Dauer: pro Test jeweils 1 Schulstunde</p> <p>Ihr Plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Leistungsüberblick über eine Lerngruppe in optimaler Zeit ✓ einfache und objektive Auswertung 	<p>Inhalt:</p> <p>Multiple-Choice-Aufgaben aus dem Themenbereich Akustik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Hören • Beschreibung von Schallschwingungen • Lautstärke und Tonhöhe • Schallausbreitung • Hörbereich und Lautstärke

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 in der Regel 5 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.

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 bestehe aus 6 Fragen. Jede Frage hat 5 Antwortmöglichkeiten von denen genau eine Antwort richtig ist. Der Test gilt als bestanden, wenn 4 Fragen richtig beantwortet sind. Es wird nun nach der Wahrscheinlichkeit gefragt, dass bei zufälligem Ankreuzen ein Lerner 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 auf der nächsten Seite):

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

M 1 Schall und Hören

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig. Kreuze diese an.

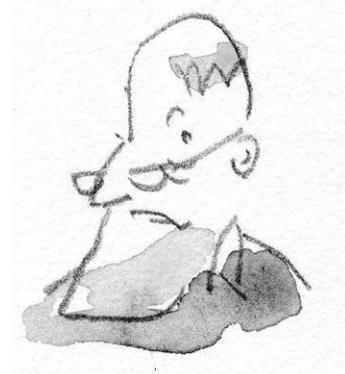
1. Welches Objekt ist **keine** Schallquelle?

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

Trompete
Handy
Ohr

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

Wecker
Klingel



2. Welches Objekt ist ein Schallempfänger?

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

Gitarre
Stimmgabel
Kamera

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

Ohr
Spiegel

3. Wann hören wir **keinen** Schall?

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

... wenn sich die Schallquelle im Vakuum befindet
... wenn sich die Schallquelle im Wasser befindet
... wenn sich die Schallquelle in der Luft befindet
... wenn die Schallquelle von einem Schwamm umgeben ist
... wenn man die Schallquelle nicht sieht

4. Wie entsteht Schall?

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

... dadurch, dass Objekte schnell schwingen
... dadurch, dass Objekte sichtbar sind
... dadurch, dass Objekte leuchten können
... dadurch, dass Objekte eine Membran besitzen
... dadurch, dass Objekte farblos sind

5. Was ist **keine** Schallart?

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

Ton
Geräusch
Saite

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

Knall
Klang

6. Schallwellen bringen im Ohr ein Organ zum Schwingen. Welches Organ ist es?

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

Gehörgang
Mittelohr
Kehlkopf

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

Ohrmuschel
Trommelfell

M 3 Lautstärke und Tonhöhe

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig. Kreuze diese an.

1. Im Vergleich zu einem leisen Ton hat ein lauter Ton eine ...

A	<input type="checkbox"/>	... größere Frequenz.
B	<input type="checkbox"/>	... kleinere Frequenz.
C	<input type="checkbox"/>	... größere Amplitude.
D	<input type="checkbox"/>	... kleinere Amplitude.



2. Im Vergleich zu einem hohen Ton hat ein tiefer Ton eine ...

A	<input type="checkbox"/>	... kleinere Amplitude.
B	<input type="checkbox"/>	... größere Amplitude.
C	<input type="checkbox"/>	... größere Frequenz.
D	<input type="checkbox"/>	... kleinere Frequenz.

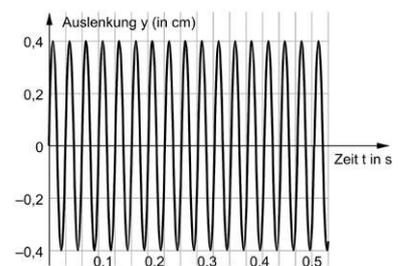
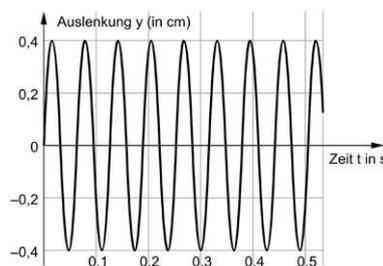
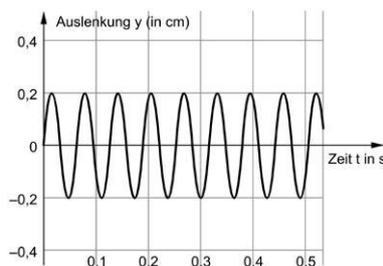
3. Je kleiner die Amplitude, desto ...

A	<input type="checkbox"/>	... lauter ist der Ton.
B	<input type="checkbox"/>	... leiser ist der Ton.
C	<input type="checkbox"/>	... kleiner ist die Frequenz.
D	<input type="checkbox"/>	... kleiner ist die Schwingungsdauer.

4. Je tiefer der Ton, desto ...

A	<input type="checkbox"/>	... größer die Frequenz.
B	<input type="checkbox"/>	... kleiner die Amplitude.
C	<input type="checkbox"/>	... kleiner die Frequenz.
D	<input type="checkbox"/>	... größer die Amplitude.

Verschiedene Schwingungsbilder von Tönen



Erläuterungen und Lösungen

M 1 Schall und Hören

1. Welches Objekt ist **keine** Schallquelle?

C Ohr

Das Ohr ist ein Schallempfänger.

2. Welches Objekt ist ein Schallempfänger?

D Ohr

Das Ohr ist ein Schallempfänger. Gitarre und Stimmgabel sind Schallquellen.

3. Wann hören wir **keinen** Schall?

A ... wenn sich die Schallquelle im Vakuum befindet

Die Ausbreitung von Schall benötigt einen Träger. Nur mithilfe eines Trägers breitet sich Schall von der Schallquelle zum Schallempfänger aus. Im Vakuum gibt es keinen Träger.

4. Wie entsteht Schall?

A ... dadurch, dass Objekte schnell schwingen

Ein schwingender Körper erzeugt abwechselnd Verdichtungen und Verdünnungen im Träger, z. B. in der Luft. Diese Veränderungen im Träger breiten sich von der Schallquelle weg in alle Richtungen aus. Die Luftschwingungen (Verdichtungen und Verdünnungen der Luftteilchen) werden als Schall bezeichnet.

5. Was ist **keine** Schallart?

C Saite

Eine Saite von z. B. einer Gitarre ist eine Schallquelle. Diese erzeugt erst beim Anzupfen/Anstreichen einen Ton. Ton, Geräusch, Knall und Klang unterscheiden sich durch die Art der Schwingung in einem Träger.

6. Schallwellen bringen im Ohr ein Organ zum Schwingen. Welches Organ ist es?

E Trommelfell

Das menschliche Ohr ist ein Schallempfänger. Der Schall gelangt durch die Ohrmuschel und den Gehörgang zum Trommelfell, das eine Trennwand zwischen dem äußeren Ohr und dem Mittelohr ist. Das Trommelfell wird durch die Schwingungen der Luft seinerseits in Schwingungen versetzt.

M 2 Beschreibung von Schallschwingungen

1. Welche Größe kennzeichnet nicht eine Schwingung?

E Höhe

Schwingungen sind gekennzeichnet durch die Größen

- Amplitude A oder auch y_{max} (maximale Auslenkung von der Ruhelage bis zum Umkehrpunkt, gemessen in Millimetern oder Zentimetern),
- Frequenz f (Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, gemessen in Hertz [Hz]),
- Schwingungsdauer T (Zeitdauer für eine Periode, oft auch Periodendauer genannt) und
- Periode (eine vollständige Hin- und Herbewegung eines schwingenden Objektes).

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de