

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Von der Kreisbewegung zur Schwingung*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



Von der Kreisbewegung zur Schwingung –  
ein vergleichender Einstieg

Ein Beitrag von Mona Hitzmaier



© iStock/Getty Images Plus

Was haben Kreisbewegungen mit Schwingungen gemeinsam? In diesem Beitrag wiederholen die Lernenden die Grundbegriffe und Formeln zu diesen beiden wichtigen Themengebieten, finden eine Formel für die Zeitritzstabilität und vergleichen Einflussgrößen von Kreisbewegungen und ungedämpften, harmonischen Schwingungen. Mit anschaulichen Animationen lernen die Schüler:innen und Schüler:innen Schwingungen mathematisch zu beschreiben und integrieren Diagramme unterschiedlicher Schwingungslage-Systeme. Eine weitere Herausforderung für die Lernenden in Form einer Klassenarbeit rundet die Einheit ab.

RAABE  
LEHRMATERIALIEN

# Von der Kreisbewegung zur Schwingung – ein vergleichender Einstieg

Ein Beitrag von Mona Hitznauer



© baona/iStock/Getty Images Plus

Was haben Kreisbewegungen mit Schwingungen gemeinsam? In diesem Beitrag wiederholen die Lernenden die Grundbegriffe und Formeln zu diesen beiden wichtigen Themengebieten, finden eine Formel für die Zentripetalkraft und vergleichen Einflussgrößen von Kreisbewegungen und ungedämpften, harmonischen Schwingungen. Mit anschaulichen Animationen lernen die Schülerinnen und Schüler, Schwingungen mathematisch zu beschreiben und interpretieren Diagramme unterschiedlicher schwingungsfähiger Systeme. Eine weitere Herausforderung für die Lernenden in Form einer Klassenarbeit rundet die Einheit ab.

# Von der Kreisbewegung zur Schwingung – ein vergleichender Einstieg

## Oberstufe (grundlegend)

Mona Hitzenauer, Regensburg

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M1 Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>M2 Aufgaben zum Federpendel</b>	<b>6</b>
<b>M3 Wiederholung: gleichmäßige Kreisbewegung</b>	<b>7</b>
<b>M4 Aufgaben zur Kreisbewegung</b>	<b>9</b>
<b>M5 Schwingungen und Kreisbewegungen</b>	<b>11</b>
<b>M6 Harmonische Schwingungen beschreiben</b>	<b>12</b>
<b>M7 Aufgaben zu harmonischen Schwingungen</b>	<b>13</b>
<b>M8 Testen Sie Ihr Wissen!</b>	<b>15</b>
<b>Lösungen</b>	<b>16</b>

## Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die Ähnlichkeit von Kreisbewegungen und Schwingungen kennen. Sie wiederholen und vertiefen ihre Kenntnisse zu Kreisbewegungen und vergleichen sie mit ungedämpften, harmonischen Schwingungen. Die Lernenden beschreiben harmonische, ungedämpfte Schwingungen mathematisch und untersuchen ihre Einflussgrößen.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**A** Animation

**AB** Arbeitsblatt

**Info** Theorie

**WH** Wiederholung

**LEK** Lernerfolgskontrolle

Thema	Material	Methode
Grundlagen	M1	Info
Aufgaben zum Federpendel	M2	A, AB
Wiederholung: gleichmäßige Kreisbewegung	M3	WH, Info
Aufgaben zur Kreisbewegung	M4	AB
Schwingungen und Kreisbewegungen	M5	A, AB
Harmonische Schwingungen beschreiben	M6	Info
Aufgaben zu harmonischen Schwingungen	M7	AB
Testen Sie Ihr Wissen!	M8	LEK

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** gleichmäßige Kreisbewegungen, Frequenz, Periodendauer, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit, Zentripetalkraft, Scheinkraft, Gewichtskraft, harmonische, ungedämpfte Schwingungen, Federpendel, Kreisfrequenz, Amplitude, Nullphasenwinkel, Phasenwinkel

**Medien:** GeoGebra, TR

**Kompetenzen:** Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7), Beurteilen der Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen (E3)

## Hinweise

### Lernvoraussetzungen

Ihre Klasse sollte die gleichmäßige Kreisbewegung und in diesem Kontext die Begriffe Frequenz, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit, Zentripetalkraft und Zentrifugalkraft kennen. Die Lernenden können mit Vektoren rechnen und sind mit Grenzwertbetrachtungen vertraut. Des Weiteren kennen sie die allgemeine Sinusfunktion und verstehen den Einfluss der Parameter, den Verlauf und die Lage der Funktion im Koordinatensystem.



### Lehrplanbezug

Im Kernlernplan <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/11/physik> finden sich unter anderem folgende Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- formulieren ausgehend von Alltagserfahrungen und physikalischen Vorkenntnissen Hypothesen zur Abhängigkeit der Zentripetalkraft von verschiedenen Größen,
- leiten mithilfe geometrischer Überlegungen zur Kreisbewegung einen Term für die Berechnung der Zentripetalkraft her,
- beschreiben und interpretieren Diagramme zu verschiedenen schwingungsfähigen Systemen anhand ihrer charakteristischen Größen.

### Erklärung zu den Symbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

## Methodisch-didaktische Anmerkungen

Verwenden Sie die Materialien des Beitrags zum Einstieg in das Thema „Schwingungen und Wellen“, wenn die Lernenden bereits mit der Kreisbewegung vertraut sind. Der Beitrag legt die Grundlagen für das weitere Verständnis von Schwingungen und Wellen und fokussiert sich auf die Kinematik von Schwingungen.

In **M1** lernen die Schülerinnen und Schüler zunächst die Definition von Schwingungen sowie das (idealisierte) Federpendel kennen.

In **M2** steht eine Animation von verschiedenen Schwingungen im Vordergrund, wobei die Lernenden das korrekte ideale Federpendel erkennen sollen. Die Lernenden begreifen bei den weiteren Aufgaben, dass das Modell lediglich die Realität annähert und je nach Sachverhalt in unterschiedlichem Maße passend ist.

Das Material **M3** dient den Schülerinnen und Schülern als Wiederholung und Merkblatt für die gleichmäßige Kreisbewegung, mit dem sie die Aufgaben von **M4** lösen können. Die Aufgabe 5 (Herleitung der Formel für die Zentripetalkraft) sollte dabei möglichst in Partner- oder Kleingruppenarbeit geschehen, da sie etwas komplexer ist. Lassen Sie dabei abwechselnd je eine Gruppe die Lösung einer Teilaufgabe vortragen. Somit können Sie sicherstellen, dass die Gruppen auf dem richtigen Weg bleiben. Bei leistungsschwachen Klassen besprechen Sie die Lösungen der Teilaufgaben nach der Bearbeitung idealerweise nochmals oder rechnen diese vor.

Beim Material **M5** sehen die Schülerinnen und Schüler eine Animation eines Windrads und eines idealen Federpendels. Durch Beobachtung stellen die Lernenden fest, dass es Gemeinsamkeiten in den Bewegungen gibt und dass die Bewegungsfunktion der Massenpunkte eine Kreisfunktion ist.

In Material **M6** wird thematisiert, wie man harmonische (ungedämpfte) Schwingungen mathematisch mit der Sinusfunktion beschreibt. Dieses Wissen wird in **M7** am Beispiel eines idealen Federpendels angewandt. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler können durch physikalische Überlegungen und Alltagserfahrungen die Zusatzaufgabe (1c) lösen, die sich mit den Einflussgrößen der Schwingung beschäftigt. Diese Aufgabe dient auch dazu, ein physikalisches Grundverständnis zu entwickeln und stellt einen Übergang

zu dynamischen Betrachtungen dar. In Aufgabe 2 fassen die Lernenden ihre Erkenntnisse über Kreisbewegungen und Schwingungen in einer Tabelle zusammen.

Material **M8** dient als Lernerfolgskontrolle, wobei die Aufgaben recht anwendungsorientiert gestaltet sind und somit das theoretische Wissen in geeignetem Maße auf die Probe gestellt wird. Am Ende des Beitrags steht ein umfangreicher Lösungsteil bereit.

### **Anmerkungen zu den Animationen**

Die Webseiten der Animationen können die Schülerinnen und Schüler auch mit ihren Smartphones aufrufen, indem sie z. B. die QR-Codes scannen. Voraussetzung dafür ist ein (mobiler) Internetzugang.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Von der Kreisbewegung zur Schwingung*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



Von der Kreisbewegung zur Schwingung –  
ein vergleichender Einstieg

Ein Beitrag von Mona Hitzmaier



© iStock/Getty Images Plus

Was haben Kreisbewegungen mit Schwingungen gemeinsam? In diesem Beitrag wiederholen die Lernenden die Grundbegriffe und Formeln zu diesen beiden wichtigen Themengebieten, finden eine Formel für die Zeitrippelschicht und vergleichen Einflussgrößen von Kreisbewegungen und ungedämpften, harmonischen Schwingungen. Mit anschaulichen Animationen lernen die Schüler:innen und Schüler:innen Schwingungen mathematisch zu beschreiben und interpretieren Diagramme unterschiedlicher Schwingungslänge Systeme. Eine weitere Herausforderung für die Lernenden in Form einer Klassenarbeit rundet die Einheit ab.

RAABE  
LEHRMATERIAL