

Grundlagen der Kreisbewegung – Schluss mit Kreislaufproblemen!

Ein Beitrag von Rainer Löffler



© Richard Drury/DigitalVision

Egal ob bei Waschmaschinen, in Freizeitparks oder im Universum. Mit Kreisbewegungen lassen sich viele alltägliche Situationen beschreiben. Daher ist es für Ihre Schülerinnen und Schüler von großer Bedeutung, die wesentlichen Grundgrößen der Kreisbewegung zu kennen und berechnen zu können. Neben wichtigen theoretischen Grundlagen zu den Kreisbewegungen finden Sie in diesem Beitrag zudem einige alltagsbezogene Rechenaufgaben. Dadurch wird es den Lernenden ermöglicht, eine umfassende und realitätsnahe Vorstellung von Kreisbewegungen zu erhalten.

Grundlagen der Kreisbewegung – Schluss mit Kreislaufproblemen!

Mittelstufe, Oberstufe (grundlegend)

Rainer Löffler

Illustrationen von Alexander Friedrich

Hinweise	1
M1 Grundlagen zu Kreisbewegungen	3
M2 Aufgaben	7
Lösungen	9

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

die wesentlichen Grundgrößen von Kreisbewegungen und deren Berechnung kennen. Mit zahlreichen Abbildungen wird den Lernenden eine Vorstellung über diese Größen gegeben. Des Weiteren stehen verschiedene alltagsbezogene Situationen als Rechenaufgaben zur Verfügung. Hierdurch wird es den Schülerinnen und Schülern erleichtert, eine Vorstellung für Kreisbewegungen zu entwickeln.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Grundlagen zu Kreisbewegungen	M1	AB
Aufgaben	M2	AB

Kompetenzprofil:

Inhalt: Anwenden von Gesetzen der Kinematik und Dynamik auf Bewegungen auf gekrümmten Bahnen, Bestimmung von wesentlichen Größen der Kreisbewegungen

Medien: Taschenrechner

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 auf physikalische Sachverhalte (S7)

© RAABE 2022

Erklärung zu den Symbolen

 einfaches Niveau	 mittleres Niveau	 schwieriges Niveau
 Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.		

Grundlagen zu Kreisbewegungen

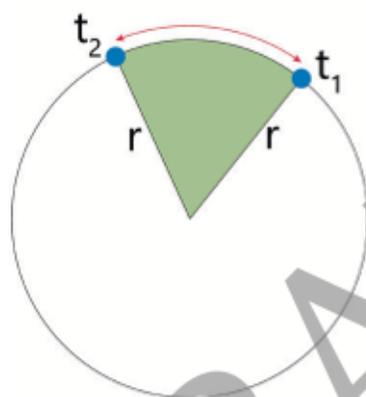
M1

Neben einfachen geradlinigen Bewegungen, wie den gleichmäßigen Bewegungen oder den beschleunigten Bewegungen, treten in vielen alltäglichen Situationen auch Kreisbewegungen auf.

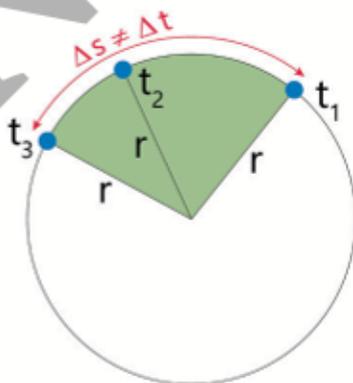
Dabei kann auch innerhalb dieser Bewegungsform nochmals unterschieden werden. Neben gleichförmigen Kreisbewegungen können auch ungleichmäßige Kreisbewegungen vorkommen.

Gleichförmige Kreisbewegung

Unter einer gleichmäßigen Kreisbewegung versteht man die Bewegung eines Körpers auf einer Kreisbahn mit konstantem Radius r . Dabei legt dieser Körper in einem konstanten Zeitintervall Δt immer die gleiche Strecke s zurück.



Die Besonderheit bei Kreisbewegungen gegenüber den geradlinigen Bewegungen ist, dass sich bei Kreisbewegungen ständig die Bewegungsrichtung des Körpers auf der Kreisbahn verändert. Daher zählt diese Bewegungsform trotzdem zu den beschleunigten Bewegungen.



Bei ungleichmäßigen Kreisbewegungen besteht die Besonderheit darin, dass der Körper in gleicher Zeit unterschiedliche Strecken zurücklegt.

Aufgabe

1. Nennen Sie je zwei Beispiele für gleichmäßige Kreisbewegung und für ungleichmäßige Kreisbewegung.

Skizzen: Alexander Friedrich



5. Arten von Schallplatten

Schallplattenspieler haben verschiedene Umdrehungszahlen:

- Langspielplatten: $33 \frac{1}{3}$ Umdrehungen/min
- Singleplatten: 45 Umdrehungen/min.

Der bespielte Teil der Schallplatte hat einen Außendurchmesser d_A und einen Innendurchmesser d_i :

Langspielplatte: $d_A = 29,4 \text{ cm}$, $d_i = 13,4 \text{ cm}$

Singleplatte: $d_A = 16,8 \text{ cm}$, $d_i = 12,2 \text{ cm}$

- Ermitteln und vergleichen Sie die Drehfrequenzen, Umlaufzeiten und Winkelgeschwindigkeiten der beiden Platten.
 - Ermitteln und vergleichen Sie die Gleitgeschwindigkeit in cm/s einer Nadelspitze zu Beginn und am Ende des Abspielvorgangs für beide Schallplattenarten.
-  c) Die Gleichlaufschwankungen für eine gute Tonqualität dürfen maximal 0,06 % betragen. Die Umdrehungszahl der Langspielplatte nimmt um $\frac{1}{3}$ ab. Ist die Tonqualität noch gut? Begründen Sie rechnerisch.



6. Bestimmung von Geschossgeschwindigkeiten

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit eines Geschosses werden zwei Pappscheiben im Abstand d auf einer gemeinsamen Welle eines Motors befestigt. Die Drehzahl des Motors ist konstant.

- Beschreiben Sie den Ablauf des Vorgangs, insbesondere die Durchschusstellen in den Pappscheiben.
- Erläutern Sie, was beachtet werden muss, dass gute Messergebnisse zur Auswertung erreicht werden können.
- Ermitteln Sie die Geschwindigkeit, die sich ergibt, wenn die beiden Durchschlagsstellen um 10° gegeneinander versetzt sind. Gehen Sie dabei von einer Drehzahl von $n = 1300 \text{ U/min}$ und einem Abstand von $d = 60 \text{ cm}$ aus.