

II.A.22

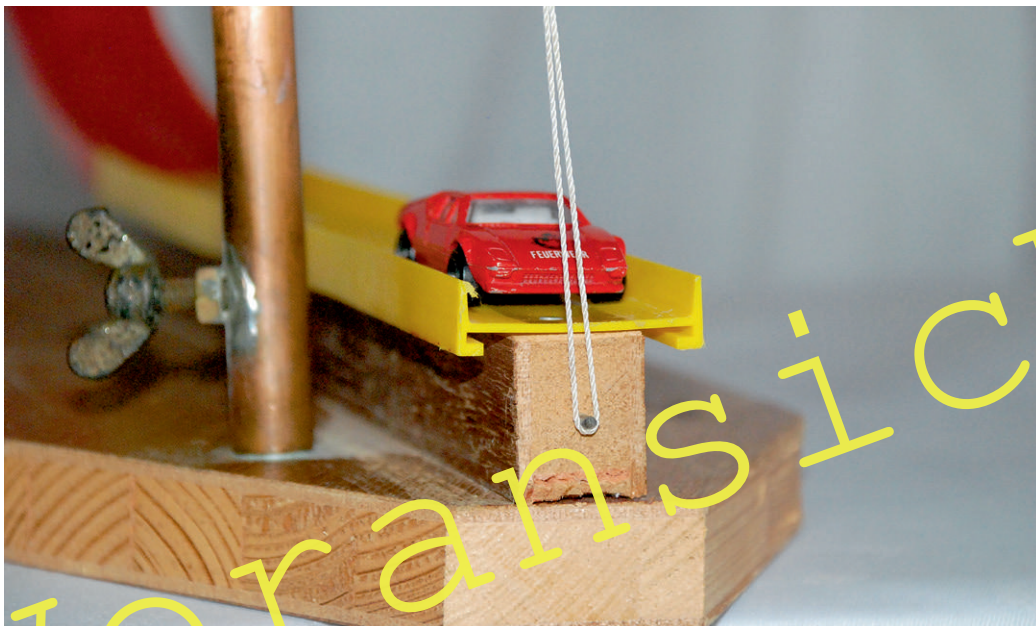
Einstieg in das Thema und weiterführende Übungen

Warum fliegt das Auto immer durch den Ring? – Der waagerechte Wurf

Dr. Christina Bauer (geb. Collet), Worms

Charlotte Jahn, Mainz-Kastel

Illustrationen von: Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2019

© Dr. Christina Bauer

Ihre Schüler kennen Wurfbewegungen aus dem Alltag, insbesondere beim Sport. Mit dieser Unterrichtsstunde greifen Sie ein Phänomen aus dem Alltag auf und analysieren es unter physikalischen Aspekten. Damit erreichen Sie einerseits einen Lebensweltbezug des Physikunterrichts und schaffen andererseits eine (intrinsic) Motivationsgrundlage für Ihre Schüler, sich mit physikalischen Phänomenen auseinanderzusetzen, um Physik möglichst nachhaltig zu erlernen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe/Lernjahr:	11 GK / LK
Dauer:	2 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Beschreiben einer Bahnkurve; 2. Erfassung von Messwerten mit Viana; 3. Zerlegen einer Bewegung in zwei Teilbewegungen; 4. Angabe der Bewegungsgleichungen bzw. Weg-Zeit-Gesetze
Thematische Bereiche:	Einstieg in das Thema „Waagerechter Wurf“
Medien:	iPads (Apps „Viana“ und „Graphical Analysis GW“)
Zusatzmaterialien:	Video

Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Fachlicher Hintergrund

In der hier vorgestellten Unterrichtsstunde geht es darum, dass eine Bewegung als Überlagerung zweier voneinander unabhängiger Bewegungen angesehen werden kann, was die Schüler am Beispiel der waagerechten Wurfbewegung erarbeiten.

Die Wurfbewegung, die in der Unterrichtsstunde durch die Bewegung eines Rennwagens, der eine gekrümmte Rennbahn hinabfährt (Abb. 1/Titelseite) und anschließend durch einen zu Boden fallenden Ring fliegt, dargestellt wird, lässt sich in eine horizontale geradlinig gleichförmige Bewegung und eine senkrechte gleichmäßig beschleunigte Bewegung zerlegen (vgl. z. B. Büggel et al. (2016), S. 26).

Eine **Videoanalyse** mit der App „Viana“ für iPads, wie sie in der geplanten Unterrichtsstunde eingesetzt wird, zeigt, dass die Bahn des Rennwagens eine **Parabel** beschreibt. Die Bewegung nennt man **waagerechten Wurf**. Stellt man die aufgenommenen Messwerte (x- und y-Koordinate des Rennwagens in Abhängigkeit von der Zeit) mithilfe der App „Graphical Analysis GW“ von Vernier (für iPads) in 2 Diagrammen dar (vgl. Abb. 2), so lässt sich die Bewegung des Rennwagens in x-Richtung (waagerechter Richtung) im s-t-Diagramm durch eine geradlinig-gleichförmige Bewegung beschreiben (Abb. 2 oben) und in y-Richtung (senkrechter Richtung) durch den freien Fall (Abb. 2 unten).

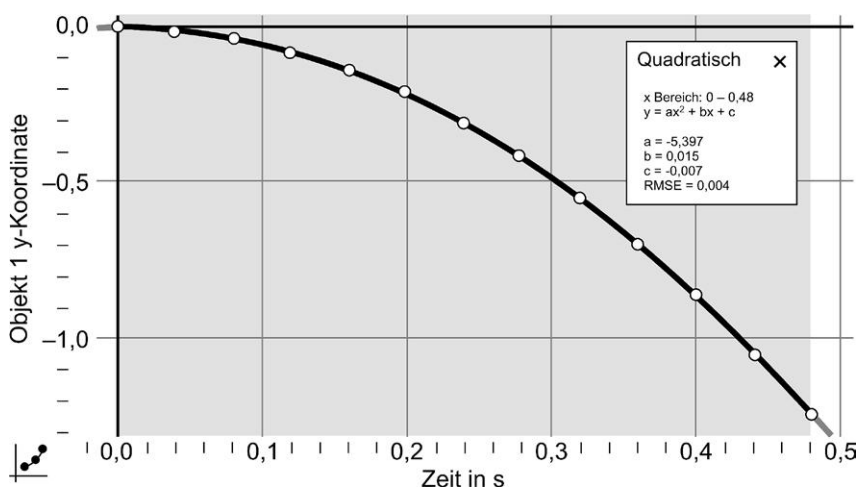
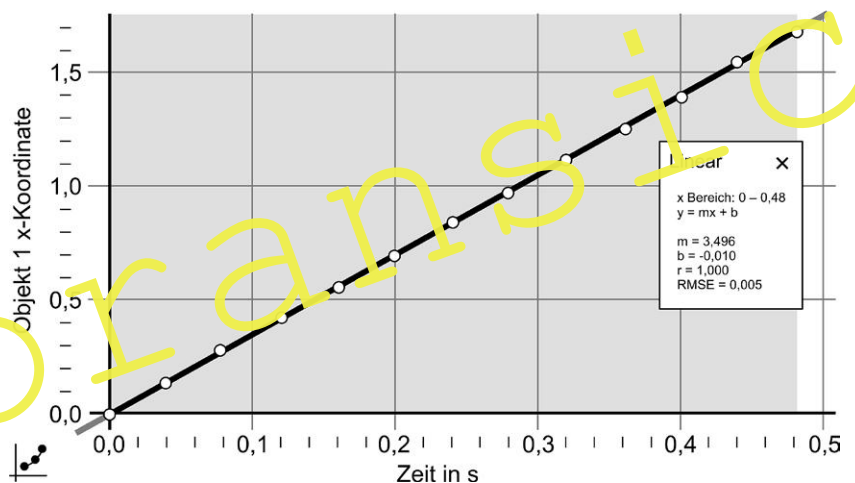


Abb. 2: Weg-Zeit-Diagramme für die Bewegung des Rennautos.

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema:	Fliegt das Auto immer durch den Ring? – Einstiegsexperiment
M 1 (Tx)	Eine Mail von Tom Holland
Benötigt:	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard
M 2 (Ab)	Bauanleitung zum Demonstrationsexperiment Bauen Sie das Modell wie in der Anleitung beschrieben nach. Alternativ können Sie den Schülern auch nur das Video zeigen (CD ROM 56).
M 3 (Ab)	Fliegt das Auto immer durch den Ring? – Experiment
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Grundlage der Versuchsauswertung <input type="checkbox"/> Diagrammvorlagen (M 7)
M 4 (Ab)	Anleitung für Viana und Graphical GW
Hinweis:	Einarbeitung der Lehrkraft in die App dauert ca. 30 Minuten.

2./3. Stunde

Thema:	Der waagerechte Wurf
M 5 (Ab)	Begriffe zum waagerechten Wurf
Hinweis:	Laminieren zum Anpinnen an das Whiteboard für die Schüler
M 6 (Ab)	Übungen zum waagerechten Wurf
M 7 (Ab)	Diagrammvorlagen
M 8 (Ab)	Lernprotokoll
Hinweis:	Darmit reflektieren die Schüler den bisherigen Lernprozess.

VORANSICHT

Eine Mail von Tom Holland

Liebe Schülerinnen und Schüler,

heute wende ich mich mit einer physikalischen Frage an Sie.

Mein Team und ich möchten einen neuen Film drehen, in dem ein Auto eine Rennbahn hinabfährt, die plötzlich aufhört. Das Auto soll anschließend „durch die Luft fliegen“ und durch einen brennenden Ring hindurchfliegen.

Nun meine physikalische Frage an Sie alle: Fliegt das Auto immer durch den brennenden Ring?

Hierzu habe ich Ihnen ein Modell zukommen lassen, das Sie gerne zur Erklärung des Phänomens nutzen können. Da die Dreharbeiten bald anstehen, würde ich mich über eine schnelle Antwort freuen.

Herzliche Grüße nach Deutschland.

Ihr Tom Holland

Aufgaben

1. Lesen Sie sich die Mail in Ruhe durch.
2. Bilden Sie Vierergruppen.
3. Diskutieren Sie die Frage von Tom Holland in der Gruppe.



© Getty Images Plus

M 2

Bauanleitung zum Demonstrationsexperiment

So gehen Sie vor:

1. Abfallende Holzbahn aus Holzbrett (Dicke ca. 1–2 cm), die unten gerade ausläuft, mit einer Kreissäge zuschneiden (vgl. Abb. 5).
2. Holzbahn auf Holzunterlage mit Schrauben fixieren.
3. Bahnelemente mit Bahnverbinder (von einem Spielzeug-Rennbahn-System) auf der Holzbahn mit kleinen Nägeln befestigen (vgl. Abb. 6).
4. Nagel in das Ende der Holzbahn schlagen und Nagelkopf entfernen (vgl. Abb. 7).
5. Halterung für den Ring in L-Form in der Nähe der Bahn aufstellen oder direkt auf der Holzunterlage befestigen. Hier wurde ein Kupferrohr verwendet (vgl. Abb. 8).
6. Faden, an dem der Ring hängt, über die L-förmige Halterung oben entlangführen und auf der Höhe des Endes der Bahn mit einer Schleife in den eingeschlagenen Nagel einhängen. Wenn das Auto die Bahn verlässt, wird so der Mechanismus für den Fall des Rings ausgelöst. Der Faden wurde hier am Kupferrohr mit einem angelöteten Stift umgelenkt.
7. Kontrollieren, ob der Ring auf der Höhe des Endes der Rennbahn hängt.



Abb. 5



Abb. 6

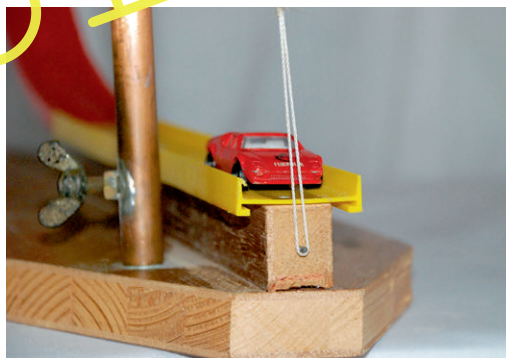


Abb. 7

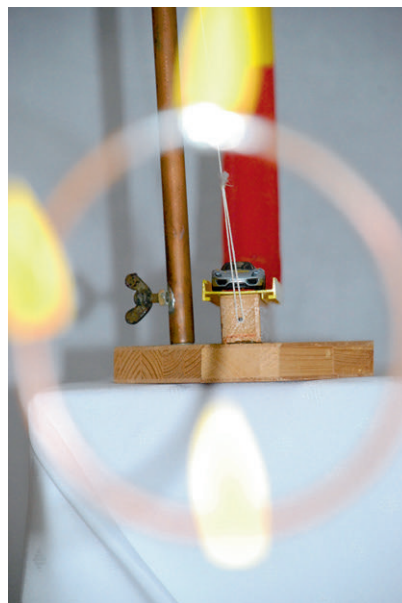


Abb. 8

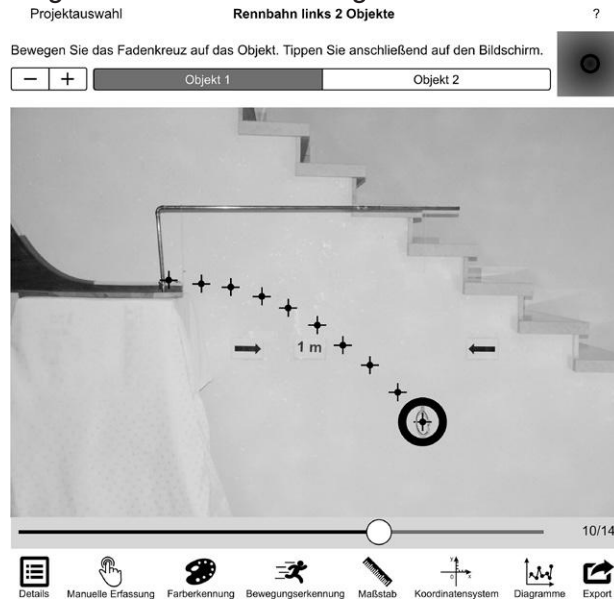
© Dr. Christina Bauer

© RAABE 2019

Erläuterungen und Lösungen

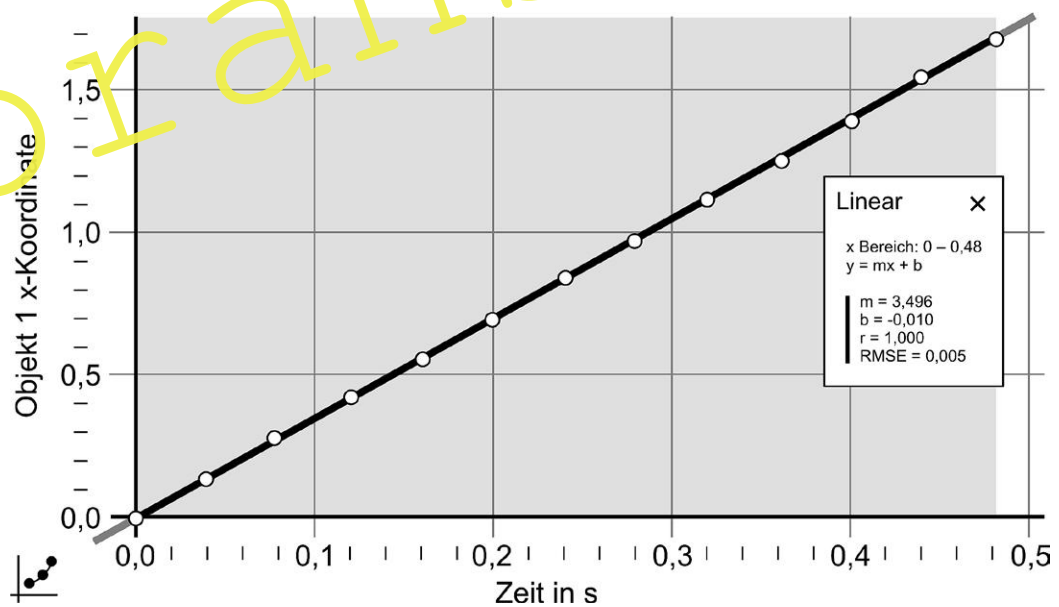
M 3 Fliegt das Auto immer durch den Ring? – Experiment

Aufgabe 1 – Messwernerfassung mithilfe von Viana



Aufgabe 2 – Messwertauswertung mithilfe von Graphical Analysis

a) Punktediagramme in „Graphical Analysis GW“



1. Punktediagramm der x-Koordinate des Rennautos (Objekt 1) mit Trendkurve

Voransicht