

# Berührungsloses Bremsen beim Freifallturm - Lernen durch Eigenerfahrung

---

*Physik SI*

Theis, Sven

## Didaktische Hinweise

### Lernziel

Die SuS können eine berührungslose Bremse beschreiben und beschreiben, wovon die Größe der Bremswirkung abhängt.

### Lernvoraussetzungen

Die SuS können

- ... das Phänomen des Elektromagnetismus beschreiben,
- ... beschreiben, wovon die Anziehungskraft eines Elektromagneten abhängt,
- ... beschreiben, wie eine Induktionsspannung erzeugt werden kann und wovon die Größe der Induktionsspannung abhängt,
- ... kausale Zusammenhänge in "Je ... desto ..." - Sätzen formulieren.

### Einordnung in die Basismodelle des Lehrens und Lernens

*Basismodell Lernen durch Eigenerfahrung*

	Handlungskettenschritte von Lernen durch Eigenerfahrung	Arbeitsschritte
0	Im Lernkontext ankommen	Eingangstext Freifallturm
1	Handlung planen	Anleitungen zu Aufgabe 1 und 1a):  Das Modellexperiment wird detailliert beschrieben, wichtige Hinweise werden gegeben, Materialien werden vorgegeben.
2	Handlung durchführen	Aufgabe 1a) - 1 b):  Das Experiment wird durchgeführt. Erweiterung: Wovon hängt die Größe der Bremswirkung ab?
3	Erstes Ausdifferenzieren	Aufgabe 1c): Die Aufgabe wird innerhalb der Gruppe gelöst. Das Gruppenergebnis wird gesichert.

4	Ergebnisse generalisieren	Aufgabe 2): Das Gruppenergebnis wird mit den Ergebnissen anderer Gruppen abgeglichen.
5	Erfahrungen auf größere Zusammenhänge übertragen	Aufgabe 3): Das Lernprodukt wird erstellt. weiterführende Aufgaben: Anwendung der gemachten Erfahrung auf einen anderen Kontext -> ein Modellauto fährt in einer Schiene.

**Hinweise**

Für die Experimente werden Rohre (Durchmesser ca.60 mm) aus verschiedenen Materialien benötigt. Hierzu sind Rohre zur Wasserinstallation aus Stahl, Kupfer und Kunststoff geeignet. Als Kunststoffrohre können ebenfalls Kabelkanalrohre zur Elektroinstallation verwendet werden. Diese Materialien sind kostengünstig in Baumärkten erhältlich. Als Fallgegenstände eignen sich kleine Stabmagnete, Neodymmagnete aus dem Spielzeughandel, Holzdübel, Kappen von Stiften, etc.

## Wie funktioniert die Bremse bei einem Freifallturm

Bei einem Freifallturm muss die Gondel mit den Insassen nach dem freien Fall gebremst werden. Dabei verwendet man ein Bremssystem, das ohne Berührung funktioniert. Das bedeutet, die Gondel wird gebremst ohne dass der Tower in der Mitte berührt werden muss. Wie kann diese berührungslose Bremse funktionieren?

**Lernprodukt:** Skizziere das Modell eines Freifallturms mit berührungsloser Bremse. Beschreibe, welche Dinge man für die Bremse benötigt.

### Arbeitsschritte:

1) Mit einem Modellexperiment sollst du untersuchen, welche Dinge man benötigt, damit ein Gegenstand berührungslos gebremst wird. Beim Freifallturm fällt die Gondel außen am Turm. Das lässt sich im Experiment schlecht untersuchen. Deshalb fällt im Experiment ein Gegenstand in einem Rohr. Das würde bedeuten, die Gondel fällt im Turm. Dies macht für die berührungslose Bremse keinen Unterschied.

Material: Rohre aus verschiedenen Materialien; verschiedene Gegenstände, die in den Rohren fallen können.

a) Führe Experimente mit verschiedenen Rohren und Gegenständen durch. Lasse dazu jeweils nur einen Gegenstand durch verschiedene Rohre fallen. Beschreibe, wann eine Bremswirkung zu beobachten ist.

Hinweis: Es dürfen keine Gegenstände von außen an das Rohr oder unter das Rohr gehalten werden.

b) Untersuche, wovon die Größe der Bremswirkung abhängt.

c) Ein Gegenstand fällt in einem Rohr.

Beschreibe, welche Dinge man benötigt, damit der Gegenstand berührungslos gebremst wird.

Wovon hängt die Bremswirkung ab? Formuliere "Je ... desto ..." -Sätze:

Je ... ist, desto größer ist die Bremswirkung.

-> *Hilfe: Wovon könnte die Größe der Bremswirkung abhängen?*

2) Vergleiche deine Ergebnisse mit mindestens zwei anderen Gruppen.

3) Skizziere das Modell eines Freifallturms mit berührungsloser Bremse. Beschreibe, welche Dinge man für die Bremse benötigt.

### Mit dieser Aufgabe lernst du ...

zu beschreiben, wie eine berührungslose Bremse funktioniert und wovon die Größe der Bremswirkung abhängt.

**Aufgaben zur Weiterarbeit:** Ein Spielzeugauto fährt eine Schiene herunter. Das Auto soll erst frei rollen und am Ende nicht nur ausrollen sondern auch gebremst werden. Beschreibe verschiedene Möglichkeiten, wie das Auto berührungslos gebremst werden könnte. Auf diese Weise können z.B. Schlitten einer Sommerrodelbahn berührungslos gebremst werden.

**Hilfe: Wovon könnte die Größe der Bremswirkung abhängen?**

Du kannst z.B. folgende Möglichkeiten überprüfen:

Je schwächer/stärker Magnet ist, desto größer ist die Bremswirkung.

Je langsamer/schneller sich der Magnet bewegt, desto größer ist die Bremswirkung.

Sehr geehrte Kollegin, sehr geehrter Kollege,

Sie setzen gerade eine Lernaufgabe ein, die vom SINUS-Set „Entwicklung von Lernaufgaben“ erstellt wurde. Danke, dass Sie an der Erprobung dieser Lernaufgaben teilnehmen. Bitte geben Sie uns eine kurze Rückmeldung.

Gehen Sie bitte dazu die folgenden Punkte durch.

Sie können den Rückmeldebogen auch online ausfüllen. Nutzen Sie dazu bitte den angegebenen QR-Code oder den folgenden Link.

<https://app.edkimo.com/survey/lernaufgaben/tunakauso>



Danke schön, Ihr SINUS-Team

<b>Akzeptanz</b>		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
A1	Die Lernaufgabe ergibt für mich Sinn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A2	Die Lernaufgabe ist für mich intuitiv ansprechend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A3	Andere Lehrkräfte sind zufrieden mit der Lernaufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Akzeptieren Sie die Lern-Aufgabe? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

<b>Übernahmebereitschaft</b>		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
Ü1	Bei der Bearbeitung der Aufgabe sind meine Schülerinnen und Schüler aktiver im Unterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ü2	Bei der Bearbeitung der Aufgabe finden meine Schülerinnen und Schüler den Unterricht interessanter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ü3	Bei der Bearbeitung der Aufgabe können meine Schülerinnen und Schüler dem Unterricht besser folgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Würden Sie diese Aufgabe wieder einsetzen wollen? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

<b>Angemessenheit</b>		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhaupt nicht zu
An1	Die Aufgabe thematisiert relevante Inhalte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

An2	Die Aufgabe weist ein klares Ziel/ weist klare Ziele auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An3	Die Aufgabe weist Bezüge zu meinem Unterricht auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finden Sie die Aufgabe angemessen? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

<b>Machbarkeit</b>		Trifft voll und ganz zu	Trifft eher zu	Trifft eher weniger zu	Trifft überhau pt nicht zu
M1	Die Aufgabe kann so, wie sie ist, eingesetzt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M2	Die notwendigen Materialien zum Einsatz dieser Aufgabe sind vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M3	Die Schülerinnen und Schüler kommen mit der Aufgabe leicht zurecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finden Sie die Aufgabe machbar? Erläutern Sie bitte.					
<hr/>					

<b>Wiedergabetreue</b>
Haben Sie die Aufgabe im Original eingesetzt? Erläutern Sie bitte.
<hr/>
<hr/>
<hr/>

Raum für weitere Anmerkungen: