

# Berührungslose Bremsen - Konzeptbildung

Physik SI

Theis, Sven

## Didaktische Hinweise

### Lernziel

*Umgang mit Fachwissen:* Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie das Prinzip einer berührungslosen Bremse funktioniert. (UF1)

### Einordnung in die Basismodelle des Lernens

Basismodell Konzeptbildung

	Handlungskettenschritte im Basismodell Konzeptbildung	Arbeitsschritte der Lernaufgabe
0	Im Lernkontext ankommen	Eingangstext Berührungslose Bremse
1	Wissen bewusst machen	Eingangstext Berührungslose Bremse: "Du hast herausgefunden ..."  Information Berührungslose Bremse: Du weißt bereits ...
2	Prototypisches Muster durcharbeiten	Informationstext: Die wesentlichen Prinzipien werden am Prototyp „Fallturm“ dargestellt.
3	Wesentliche Prinzipien und Merkmale darstellen	Aufgabe a) – c):  Am Prototyp „Freifallturm werden die wesentlichen Prinzipien dargestellt“  Allgemeine Information: Lenzsche Regel:  Das wesentliche Prinzip wird allgemein dargestellt, unabhängig vom Prototyp.
4	Mit neuem Konzept aktiv umgehen	Aufgabe 2. (Aufgabenblatt):  Das Konzept wird angewendet.
5	Neues Konzept in anderen Kontexten anwenden	Aufgabe 3:

	<p>Um das Lernprodukt zu erstellen, muss das Konzept angewendet werden</p> <p>Aufgaben zur Weiterarbeit (siehe "weitere Hinweise"):</p> <p>Das Konzept wird in unterschiedlichen Kontexten angewendet.</p>
--	--

### Lernvoraussetzungen

Die Schülerinnen und Schüler können beschreiben

- dass ein Induktionsstrom durch ein sich änderndes Magnetfeld erzeugt wird,
- wann sich Magneten abstoßen und anziehen,
- dass der Stromfluss durch einen Leiter bzw. durch eine Spule ein Magnetfeld induziert und dass die Stärke des Magnetfeldes von der Stromstärke abhängt.

### weitere Hinweise

Zur Vernetzung sollten nach der Bearbeitung der Lernaufgabe weitere Experimente durchgeführt werden. Dazu müssen die SuS eine begründete Hypothese aufstellen.

Anschließend wird die Hypothese durch ein Experiment überprüft. Mögliche Experimente:

- Der Eisenkern einer Spule befindet sich in einem frei aufgehängten Aluminiumring. Die Spule ist an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen. Was kann man beobachten, wenn der Strom eingeschaltet wird?
- Ein Handgenerator wird gedreht. Was kann man beobachten, wenn die Anschlüsse des Generators während des Drehens mit einem Kabel verbunden werden?

Eine Vernetzung mit dem Energiekonzept soll ebenfalls erfolgen. Dazu können die SuS erklären, was geschehen würde, wenn das induzierte Magnetfeld umgekehrt gepolt wäre.

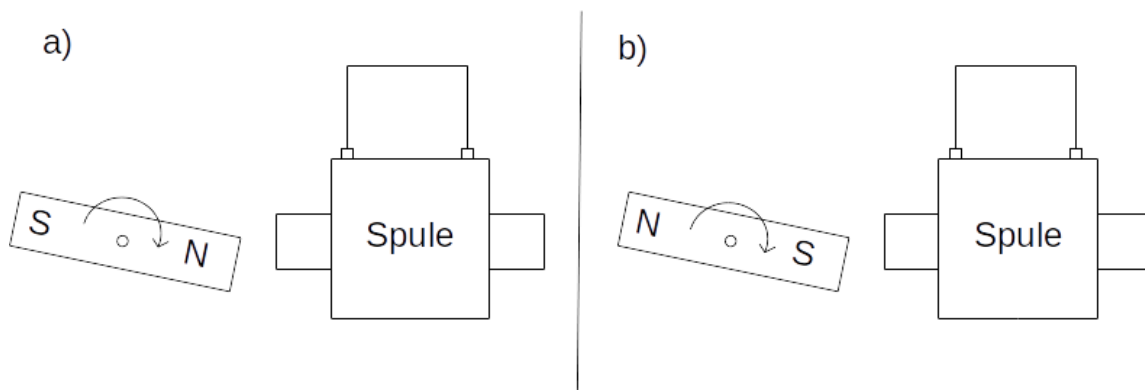
### Warum wird ein Magnet in einem Kupferrohr gebremst?

Du hast herausgefunden, dass ein fallender Magnet beispielsweise in einem Kupferrohr gebremst wird. Du lernst nun zu erklären, warum der Magnet dort gebremst wird.

**Lernprodukt:** Skizziere das Modell einer berührungslosen Bremse beim Freifallturm und erkläre, wie die Bremswirkung funktioniert.

#### Arbeitsschritte

1. Bearbeite das Blatt → *Information zur berührungslosen Bremse*
2. Ein Magnet dreht sich vor einer Spule. Trage in die folgenden Skizzen ein, wie das Magnetfeld der Spule jeweils gepolt ist. Trage dazu jeweils ein N für Nordpol und ein S für Südpol in die Zeichnung ein.



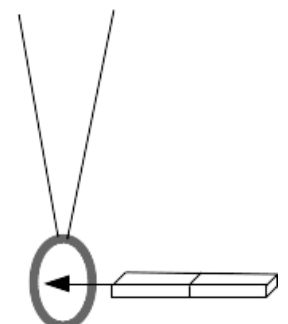
3. Skizziere das Modell einer berührungslosen Bremse beim Freifallturm und erkläre, wie die Bremswirkung funktioniert. Erkläre, wie sich die Bremswirkung verändert, wenn die Gondel (der Magnet) immer langsamer wird. Erkläre auch, warum die Gondel mit der berührungslosen Bremse nicht zum Stillstand kommen kann.

#### Mit dieser Aufgabe lernst du ...

zu erklären, wie das Prinzip der berührungslosen Bremse funktioniert.			
---	--	--	--

#### Aufgaben zur Weiterarbeit

Ein Magnet wird durch einen aufgehängten Aluminiumring bewegt.  
 Vermute, was geschieht, wenn der Magnet in den Aluminiumring bewegt wird.  
 Erkläre deine Vermutung und führe das Experiment anschließend durch.

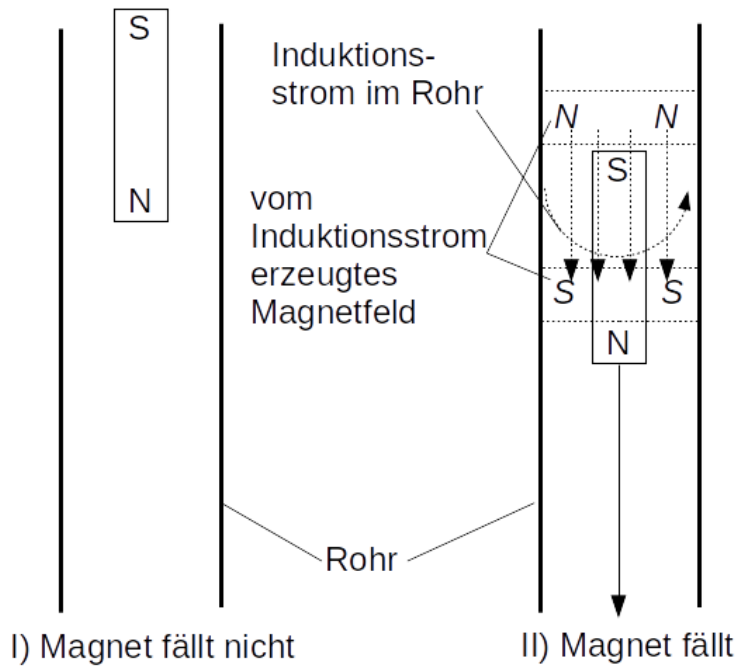


### Information zur Berührungslosen Bremse

Du weißt bereits, dass ein Induktionsstrom erzeugt wird, wenn ein Magnet sich in einer Spule bewegt wird. Ein Kupferrohr ist eine Spule mit nur einer Windung.

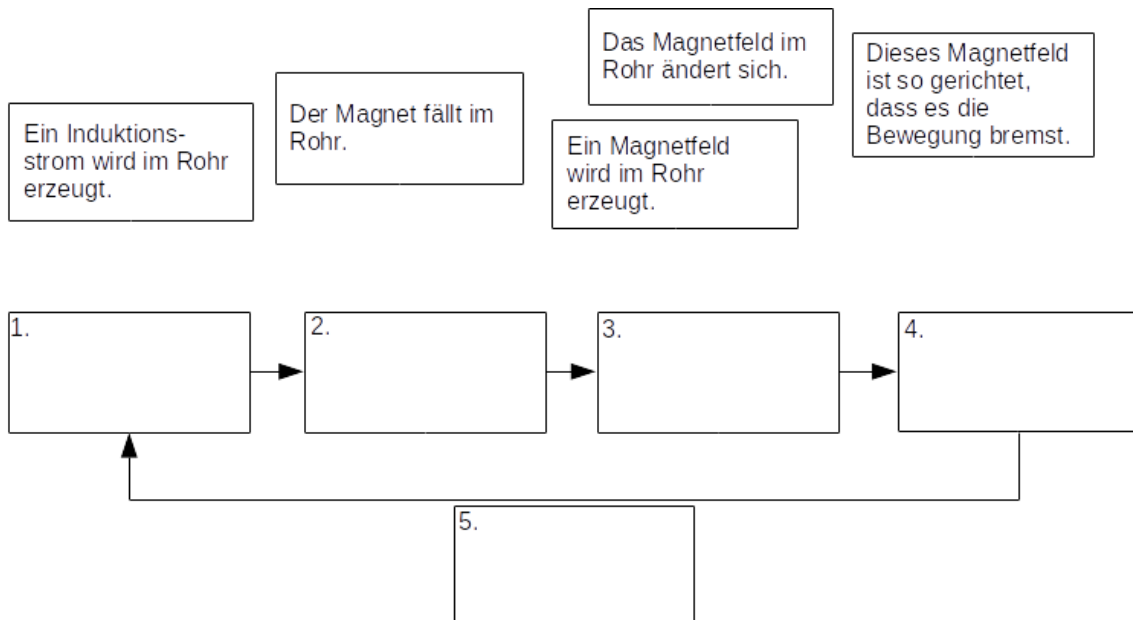
Abb. 1: Wenn sich der Magnet nicht bewegt (er nicht fällt), wird kein Induktionsstrom erzeugt.

Abb. 2: Wenn der Magnet durch das Rohr fällt, ändert sich das Magnetfeld im Rohr, dadurch wird ein Induktionsstrom im Rohr erzeugt, der wiederum ein Magnetfeld erzeugt. Das so erzeugte Magnetfeld ist so gepolt, dass es den fallenden Magneten bremst!



#### Aufgaben

- a) Erkläre mit Hilfe der Abbildung II), warum der Magnet gebremst wird.
- b) Fülle mit Hilfe des Informationstextes das folgende Diagramm zur Abbremsung des fallenden Magneten aus. Dazu musst du vorgegebene Texte in die richtigen Kästen schreiben.



c) Ergänze die folgenden Sätze mit Hilfe des Diagramms

1. Wenn der Magnet schneller fällt,
2. ändert sich das \_\_\_\_\_ im Rohr \_\_\_\_\_.
3. Das führt zu einem größeren \_\_\_\_\_.
4. Dadurch wird ein stärkeres \_\_\_\_\_.
5. Dieses bremst \_\_\_\_\_ stärker.

#### Allgemeine Information

##### Lenzsche Regel

Der erzeugte Induktionsstrom ist so gerichtet, dass er seiner Ursache (hier der Bewegung des Magneten) entgegen wirkt. Dies ist ein allgemeines Prinzip, was nicht nur bei einem Fallrohr gilt. Dieses Prinzip nennt man Lenzsche Regel, benannt nach dem Physiker Emil Lenz. Er hat das nach ihm benannte Prinzip erstmals 1833 veröffentlicht.

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/zopsisha>



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: