

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



14. Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet 1 von 22

**Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet**

Dr. Beate Bahr-Peters, Berlin

**Reihe:** Sek. I (Dahlemerreihe)

**Dauer:** 9-10 Unterrichtsstunden

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- Offene Unterrichtsformen
- Schülerversuche

**Hinweise zur Didaktik und Methodik**

Wir haben uns an Ihre Anwesenheit gewöhnt und nehmen sie oft nicht mehr bewusst wahr. Genauso ist die Reibung, ohne sie müssten wir uns in unserem Bewegungsverhalten völlig umstellen. Daher ist es sinnvoll, sich mit diesem vertrauten Vorgang einmal systematisch zu beschäftigen. Im Zusammenhang mit dem zentralen Thema „Kraft“ handelt es sich um das Thema „Reibung“ zu unterrichten. Sobald es um die auch unmerkliche Reibung geht, z.B. in allen mechanischen Vorgängen auf. Obwohl oftmals versucht wird, diese zu ignorieren, gelingt dies nie vollständig. Die Reibung kann aber in den unterschiedlichen Fällen oft so klein gehalten werden, dass sie in den theoretischen Untersuchungen meist vernachlässigt werden kann. Trotzdem handelt es sich hierbei um ein Phänomen, das uns täglich überall umgibt. Auf der Grundlage fundierter Kenntnisse kann dann später bei weiteren physikalischen Untersuchungen der Einfluss dieser Kraft immer besser erkannt werden. So können z.B. Versuche, die unabhängig von der Reibung betrachtet werden sollen, genauer geplant und multiplazierbar interpretiert werden. Andererseits wird mit Geistesvermögen für die Vielfalt der Anwendungen, die ohne die richtige Maß an Reibung nicht denkbar wären.

Schülerversuche erfüllen neben Vorwissen von Vorlesungsleistungen Lernen auch einen motivationalen Aspekt, denn kleinen Schüler eigene Werte ausweisen, so führen sie sich gerne in der Gestaltung engagieren und handeln eher mit größerer Motivation.

Im Anschluss an diese Untersuchung des zentralen Begriffes der Reibung könnten sich zum Beispiel weitere Betrachtungen zu Verringerungen, Bewegungen verbunden mit den verschiedenen Auswirkungen der Reibung (z.B. an Reibung) als Themen bieten sich z.B. die Lagerreibung, Reibungsverluste, die Bandbreiten-Ermittlung durch Reibung, Adhäsion, Kohäsion usw. an.

**Kurzer Überblick über den Ablauf der Einheit**

Zunächst revidieren die Schülerinnen und Schüler basierend auf den Aufträgen von Reibung. Sie erkennen einwirkende und einwirkende Reibungsformen (M 1) in ihrem Alltag. Die Reibungsformen (Reiben, Gleiten, Rollen) werden in Form von (M 2, M 3) untersucht. Mithilfe einer Modellierung (M 4) wird eine Erklärung dieses Phänomens versucht. Hierbei wird gleichzeitig die Faktoren eines Gleitens mit einem Geistesvermögen und ein Reibung. Auch diese wird durch Experimente (M 5) und durch die Auswertungsergebnisse der Physik (M 6) geprüft. Eine geschichtliche Skizze (M 7) für Lerngruppen, deren Geistesvermögen schon etwas weiter ist, oder aber rechnerisch (M 8) für Lerngruppen, die mit diesem mathematischen Thema noch Probleme haben oder dies erst später behandeln. Andererseits können (M 9 und M 7) auch zur Erweitervorbereitung eingesetzt werden oder in der Abwechslung bearbeitet und anschließend diskutiert werden. Die Bedeutung der Reibung (M 10) wird anhand von Beispielen und Anwendungen verdeutlicht. M 11 versucht die Anwendungen wieder im Zusammenhang mit der Reibung auf M 12 M 13 und M 14 auf, dass man Reibungseffekte auch direkt rechnerisch erfassen und präzise Aussagen über deren Wirkung treffen kann.

© Klett Perle August 2010

## Reibung – eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet

Dr. Beate Bathe-Peters, Berlin

**Niveau:** Sek. I (Anfangsunterricht)

**Dauer:** 9–10 Unterrichtsstunden

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

✓ Offene Unterrichtsformen      ✓ Schülerversuche

I/B

### Hinweise zur Didaktik und Methodik

Wir haben uns an ihre Anwesenheit gewöhnt und nehmen sie oft nicht mehr bewusst wahr. Gemeint ist die Reibung. Ohne sie müssten wir uns in unserem Bewegungsverhalten völlig umstellen. Daher ist es sinnvoll, sich mit diesem zentralen Vorgang einmal systematisch zu beschäftigen. Im Zusammenhang mit dem zentralen Thema „Kräfte“ bietet es sich an, das Thema „Reibung“ zu untersuchen. Sowohl erwünschte als auch unerwünschte Reibung treten z.B. in allen mechanischen Vorgängen auf. Obwohl oftmals versucht wird, diese zu minimieren, gelingt dies nie vollständig. Die Reibung kann aber in den unerwünschten Fällen oft so klein gehalten werden, dass sie in den theoretischen Untersuchungen meist vernachlässigt werden kann. Trotzdem handelt es sich hierbei um ein Phänomen, das uns täglich überall umgibt. Auf der Grundlage fundierter Kenntnisse kann dann später bei weiteren physikalischen Untersuchungen das Auftreten dieser Kräfte sinnvoll bewertet werden. So können z.B. Versuche, die unabhängig von der Reibung betrachtet werden sollen, geeignet geplant und realitätsbezogen ausgewertet werden. Andererseits wird ein Gespür entwickelt für die Vielzahl der Anwendungen, die ohne das richtige Maß an Reibung nicht denkbar wären.

Schülerversuche erfüllen neben Vorteilen wie handlungsorientiertes Lernen auch einen motivationalen Aspekt, denn können Schüler eigene Werte auswerten, so fühlen sie sich enger in das Geschehen eingebunden und handeln daher oft mit größerer Motivation.

Im Anschluss an diese Untersuchung des zentralen Begriffes der Reibung könnten sich zum Beispiel verstärkt Betrachtungen zu Voraussetzungen, Anwendungen und/oder zu den verschiedenen Auswirkungen der Reibungskräfte anschließen. Als Themen bieten sich z.B. die Ladungstrennung, Reibungselektrizität, der Bandgenerator, Erwärmung durch Reibung, Adhäsion, Kohäsion usw. an.

### Kurzer Überblick über den Ablauf der Einheit

Zunächst realisieren die Schülerinnen und Schüler bewusst das Auftreten von Reibung. Sie erkennen erwünschte und unerwünschte Reibungsformen (**M 1**) in ihrem Alltag. Die **Reibungsformen (Haften, Gleiten, Rollen)** werden im Folgenden (**M 2–M 4**) untersucht. Mithilfe einer **Modellvorstellung (M 5)** wird eine Erklärung dieses Phänomens versucht. Hierbei wird gleichzeitig die Funktion eines Modells und seine Grenzen problematisiert und reflektiert. Anhand dieses leicht überschaubaren Themas werden anschließend zwei Auswertungsmethoden der Physik erprobt. Dies geschieht einmal grafisch (**M 6**) für Lerngruppen, denen Geradengleichungen schon vertraut sind, oder aber rechnerisch (**M 7**) für Lerngruppen, die mit diesem mathematischen Thema noch Probleme haben oder dies erst später behandeln. Andererseits können M 6 und M 7 auch zur Binnendifferenzierung eingesetzt werden oder in Arbeitsteilung bearbeitet und anschließend diskutiert werden. Die Bedeutung der **Reibungszahl** wird anhand einiger Beispiele und Anwendungen verdeutlicht (**M 8**). Versuche zu Anwendungen finden die Schülerinnen und Schüler auf **M 9**. **M 10** zeigt, dass man Reibungseffekte auch direkt rechnerisch erfassen und präzise Aussagen über deren Wirkung treffen kann.

**Materialübersicht**

⌚ V = Vorbereitungszeit    SV = Schülerversuch    Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt  
 ⌚ D = Durchführungszeit

I/B

<b>M 1</b>	<b>Ab</b>	<b>Stoppt – stoppt nicht – stoppt ...</b>
<b>M 2</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>Was wirkt stärker, die Haft- oder die Gleitreibung?</b>
	<b>Versuch 1</b>	<input type="checkbox"/> beweglicher Schülertisch
	⌚ V: 1 min	
	⌚ D: 3 min	
	<b>Versuch 2</b>	<input type="checkbox"/> ebene Unterlage (z.B. Atlas oder glattes Stullenbrett) <input type="checkbox"/> langes Lineal <input type="checkbox"/> quaderförmiger Bauklotz
	⌚ V: 2 min	
	⌚ D: 5 min	
<b>M 3</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>Was hat Einfluss auf die Größe der Reibung?</b>
	⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> Quader aus verschiedenen Materialien mit gleichem Gewicht (oder ein Quader mit verschiedenen Oberflächenseiten) und mit Befestigungsmöglichkeit (z.B. Haken)
	⌚ D: 15 min	<input type="checkbox"/> 4 verschiedene Gewichte (z.B. verschiedene Steine) <input type="checkbox"/> Federkraftmesser <input type="checkbox"/> saubere, glatte Unterlage (Tischplatte)
<b>M 4</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>Gleitet ein Wagen oder rollt er nur?</b>
	⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> Quader mit Befestigung
	⌚ D: 15 min	<input type="checkbox"/> 2 Rollen (runde Stifte oder runde Bauklötze) <input type="checkbox"/> Federkraftmesser <input type="checkbox"/> saubere, glatte Unterlage (Tischplatte)
<b>M 5</b>	<b>Ab</b>	<b>Reibungsmodell</b>
<b>M 6</b>	<b>Ab</b>	<b>Reibungszahl (grafisch)</b>
<b>M 7</b>	<b>Ab</b>	<b>Reibungszahl (rechnerisch)</b>
<b>M 8</b>	<b>Ab</b>	<b>Tipps und Tricks beim Zug-, Auto- oder Schlittenfahren</b>
<b>M 9</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>Versuche dich als Reibungskünstler!</b>
	<b>Versuch 1</b>	<input type="checkbox"/> flache Schale
	⌚ V: 2 min	<input type="checkbox"/> Tischtennisbälle, um die Schale zu füllen
	⌚ D: 5 min	<input type="checkbox"/> Platte oder dünnes Buch
	<b>Versuch 2</b>	<input type="checkbox"/> saubere, glatte Unterlage (Tischplatte)
	⌚ V: 2 min	<input type="checkbox"/> ein Glas mit einer dünnen Wand, z.B. Weinglas
	⌚ D: 5 min	<input type="checkbox"/> etwas Wasser
<b>M 10</b>	<b>Ab</b>	<b>Aufgaben für Reibungsspezialisten</b>

**Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 15.**

## M 1 Stoppt – stoppt nicht – stoppt ...

**Gemäß dem ersten Gesetz von Newton (Trägheitsprinzip) gilt:**

Jeder Körper ändert den Betrag oder die Richtung seiner Geschwindigkeit nur, wenn er durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern.

I/B

### Aufgabe 1

a) Schau dir die Beispiele an und beschreibe die Situation anhand folgender Fragen:

Wieso kommen alle Bewegungen mehr oder weniger schnell zum Stillstand? Was ist die Ursache für das Stoppen? Wann ist das Stoppen erwünscht und wann nicht? Wie kann man es verstärken oder mindern?

b) Nenne eigene Beispiele.



Die Ursache für das Stoppen der Bewegungen ist die \_\_\_\_\_ .

### Aufgabe 2

Überlege dir eine Bewegung, bei der es erwünscht wäre, wenn gar keine Reibung vorhanden wäre.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



14. Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet 1 von 22

---

**Reibung - eine Kraft, die uns auf Schritt und Tritt begleitet**

Dr. Beate Balke-Peters, Berlin

**Reihe:** Sek. I (Dahlemerreihe)

**Dauer:** 9-10 Unterrichtsstunden

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- Offene Unterrichtsstunden
- Schülerversuche

**Hinweise zur Didaktik und Methodik**

Wir haben uns an Ihre Anwesenheit gewöhnt und nehmen sie oft nicht mehr bewusst wahr. Genauso ist die Reibung, ohne sie müssten wir uns in unserem Bewegungsverhalten völlig umstellen. Daher ist es sinnvoll, sich mit diesem vertrauten Vorgang einmal systematisch zu beschäftigen. Im Zusammenhang mit dem zentralen Thema „Kraft“ handelt es sich um das Thema „Reibung“ zu unterrichten. Sobald es um die auch unmerkliche Reibung geht, z.B. in allen mechanischen Vorgängen auf. Obwohl oftmals versucht wird, diese zu ignorieren, gelingt dies nie vollständig. Die Reibung kann aber in den unterschiedlichen Fällen oft so klein gehalten werden, dass sie in den theoretischen Untersuchungen meist vernachlässigt werden kann. Trotzdem handelt es sich hierbei um ein Phänomen, das uns täglich überall umgibt. Auf der Grundlage fundierter Kenntnisse kann dann später bei weiteren physikalischen Untersuchungen der Einfluss dieser Kraft immer besser erkannt werden. So können z.B. Versuche, die unabhängig von der Reibung betrachtet werden sollen, genauer geplant und multiplazierbar interpretiert werden. Andererseits wird mit Geistesvermögen für die Vielfalt der Anwendungen, die ohne die richtige Maß an Reibung nicht denkbar wären.

Schülerversuche erfüllen zudem Vorhaben von Interdisziplinärem Lernen nach einer motivationalen Ägäis, denn kleinen Schüler eigene Werte ausweisen, so führen sie sich eigen in die Geschichte einbezogen und fördert über ein größeres Motivation.

Im Anschluss an diese Untersuchung des zentralen Begriffes der Reibung könnten sich zum Beispiel weitere Betrachtungen zu Verringerungen, Bewegungen verbunden zu den verschiedenen Auswirkungen der Reibung (z.B. an Reibung) als Themen bieten sich z.B. die Lagerreibung, Reibungsverluste, die Bandbreiten-Ermittlung durch Reibung, Adhäsion, Kohäsion usw. an.

**Kurzer Überblick über den Ablauf der Einheit**

Zunächst revidieren die Schülerinnen und Schüler basierend auf den Aufträgen von Reibung. Sie erkennen einwirkende und einwirkende Reibungsformen (M 1) in ihrem Alltag. Die Reibungsformen (Reibung, Gleiten, Rollen) werden in Form von (M 2, M 3) untersucht. Mithilfe einer Modellierung (M 4) wird eine Erklärung dieses Phänomens versucht. Hierbei wird gleichzeitig die Faktoren eines Modells mit einer Geometrie-problemorientiert und analysiert. Anhand dieses Modells werden die verschiedenen Reibungsarten (M 5) für Auswertungszwecke der Physik erprobt. Eine geschichtl. einmal geführte (M 6) für Lerngruppen, deren Geistesleistungen schon vorerst sind, aber rechnerisch (M 7) für Lerngruppen, die mit diesem mathematischen Thema noch Probleme haben oder dies erst später beherrschen. Andererseits können (M 8 und M 7) auch zur Erweitervorbereitung eingesetzt werden oder in der Abwechslung bearbeitet und anschließend diskutiert werden. Die Bedeutung der Reibung (M 9) wird anhand von Beispielen und Anwendungen verdeutlicht. (M 10) Versuche in Anwendungen (z.B. im Schienen- und Straßenbau auf M 10 M 10 zeigt, dass man Reibungskoeffizienten auch direkt rechnerisch erlassen und präzise Aussagen über deren Wirkung treffen kann.

© Klett Perle August 2010