

<b>Einleitung</b>	<b>2</b>	6.6	<i>Kognitiver Konflikt:</i> Holz ist warm, Stein ist kalt.	10
Wie fange ich bloß die Stunde an?	2	6.7	<i>Foto mit Frage:</i> Schnee auf ungedämmten Dächern	11
Der Aufbau der Handreichung	3	6.8	<i>Egg Race:</i> Bau einer einfachen Isolierflasche	12
<b>6 Wärmelehre</b>	<b>4</b>	6.9	<i>Experiment:</i> Wärmekapazität von Wasser und Spiritus	13
6.1 <i>Duell:</i> Münze gegen Streichholz!?	4		Übersicht der fachlichen Themen	14
6.2 <i>Schülerversuch:</i> Ein Topf aus Papier?!	5		Quellenverzeichnis	15
6.3 <i>Magie:</i> Der Flaschengeist	7			
6.4 <i>Staunen:</i> Ei in der Flasche	8			
6.5 <i>Versuch in Geschichte</i> <i>einkleiden:</i> Teebeutel-Rakete	9			

VORSCHAU

## Wie fange ich bloß die Stunde an?

Diese Frage steht oft am Anfang der Unterrichtsplanungen. Stundeneinstiege dienen im Allgemeinen der Motivation der Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup>. Sie sollen so gestaltet sein, dass sie sie ansprechen und ihr Interesse für ein Thema wecken. So geht die Spannungskurve des Unterrichts bereits zu Beginn des Unterrichts deutlich nach oben. Bildlich gesprochen könnte man sagen, dass ein guter Stundeneinstieg die Schüler abholt und mitnimmt.

Das **Abholen** kann auch erfolgen, indem der Stundeneinstieg das Vorwissen der Lernenden bewusst zum Thema macht. So wird ein Andocken und damit ein Lernen im Sinne des Konstruktivismus ermöglicht. Alternativ kann der Stundeneinstieg aber auch bewusst die Schülervorstellungen zum Stunden-thema oder einer Unterrichtseinheit sichtbar machen.

Lernen von Physik ist bekanntlich viel mehr als die Aneignung von Detailwissen. Es geht vielmehr darum, Strukturen zu erkennen und aufzubauen. Dazu ist es oft notwendig, dass sich die Schüler der Grenzen ihrer Alltagsvorstellungen bewusst werden und merken, dass diese zur Erklärung mancher Phänomene nicht taugen. In der Fachdidaktik spricht man dann von einem **kognitiven Konflikt**. Viele der hier beschriebenen Stundeneinstiege erzeugen einen solchen kognitiven Konflikt.

Im Physikunterricht spielt darüber hinaus die **Problemorientierung** eine besondere Rolle. Oft wird ein solches Problem mithilfe eines geeigneten Einstiegs aufgeworfen. Viele der hier beschriebenen Einstiege erfüllen diese Anforderung. Teilweise ist es allerdings noch notwendig, den Zusammenhang zwischen dem Einstieg, der Problemstellung und der Erarbeitung (z. B. mithilfe eines Versuchs) aufzuzeigen. Das kann z. B. durch eine gemeinsame Versuchsplanung erfolgen.

Alle dargestellten Vorschläge sind in der Praxis erprobt. Die Angaben zum Aufbau sind möglichst konkret gehalten, lassen sich aber meist auch mit leicht abgewandelten Materialien durchführen. Die meisten Stundeneinstiege sind mit ganz einfachen Mitteln realisierbar und bedürfen daher keiner großen Physiksammlung.

<sup>1</sup> Wenn in diesem Buch von Schüler gesprochen wird, ist auch immer die Schülerin gemeint. Ebenso verhält es sich mit Lehrer und Lehrerin.

## Der Aufbau der Handreichung

Die Handreichung ist nach den Themengebieten der Physik gegliedert. Dabei wurde jeweils ein möglicher Ansatz mit einem konkreten Inhalt verknüpft. Da der Titel nicht immer das konkrete fachliche Thema enthält, befindet sich eine entsprechende Übersicht im Anhang (**Übersicht der fachlichen Themen**, S. 14). Zur schnelleren Orientierung sind die Seiten immer gleich aufgebaut und verwenden folgende Icons:



= Dauer



= Voraussetzungen



= Material

Die Angabe der **Dauer** bezieht sich auf das konkrete Beispiel und dient der Orientierung. Sie kann aufgrund der Leistungsfähigkeit der Klasse oder der konkreten Ausgestaltung variieren. Wenn sich aus dem Einstieg unmittelbar eine Erarbeitung ergibt, die im Text konkret dargestellt ist, dann ist die notwendige Zeit dafür bei der Dauer mit berücksichtigt.

Die **Voraussetzungen** beziehen sich im Allgemeinen auf besondere Anforderungen an den Raum, z. B. Internet oder Probleme mit Feuermeldern. Ansonsten ist angegeben, dass keine besonderen Voraussetzungen notwendig sind. Das notwendige Vorwissen für den Einstieg ergibt sich aus dem Beispiel.

Das benötigte **Material** ist jeweils für einen Versuch angegeben. Bei Schülerversuchen ist entsprechend ein Vielfaches an Geräten notwendig.

Die **Durchführung** beschreibt die Methode, unabhängig von einer konkreten Unterrichtsstunde und bezieht sich auf den kursiv geschriebenen Teil der Überschrift. Das **Beispiel** stellt die konkrete Anwendung der Methode auf ein Thema dieser Unterrichtseinheit dar. Die Methoden lassen sich auf andere Inhalte übertragen. So taucht manche Methode in einem anderen Kapitel mit einem anderen Beispiel noch einmal auf.

Am Ende finden sich jeweils **weitere Hinweise**, z. B. zur Sicherheit, Tipps zur Durchführung oder Informationen zu möglichen bzw. hilfreichen Internetrecherchen.



keine besonderen Voraussetzungen



1 Streichholz, 1 Münze, 1 feuerfeste Unterlage

### Durchführung:

- Beim Duell treten zwei Personen gegeneinander an.
- Besonders spannend wird das Duell, wenn eine der beiden Personen die Lehrkraft ist.
- Es wird eine Aufgabe gestellt. Wer die Aufgabe besser bewältigt, gewinnt. Gespielt wird um Ruhm und Ehre.

### Beispiel:

- Die Lehrkraft fordert einen Schüler zum Duell heraus. Die herausgeforderte Person darf die „Waffen“ wählen (Streichholz oder Münze). Das Verfahren wird noch nicht verraten.
- Das brennende Streichholz wird so gehalten, dass die Flamme den Rand einer Münze leicht berührt und erwärmt.



- Das Duell besteht darin, den eigenen Gegenstand (also Streichholz oder Münze) so lange wie möglich zu halten. Wer zuerst los lässt, hat verloren.

### Weitere Hinweise:

- Eine feuerfeste Unterlage ist sinnvoll!
- Ich habe noch nie erlebt, dass sich einer der Duellanten eine Brandverletzung zugezogen hat. Trotzdem sollte darauf hingewiesen werden, bei Erreichen der Schmerzgrenze loszulassen! Es geht ja schließlich „nur“ um Ruhm und Ehre.
- Der Versuch ist auch als Schülerversuch möglich. Dann kann zusätzlich Größe und Material der Münzen gezielt variiert werden.



Raum ohne Rauchmelder



1 Papier (80 g/m<sup>2</sup>) evtl. mit Kopie der Falthanleitung, 1 Kerze oder Gasbrenner, evtl. 1 Dreibein, 1 Drahtdreieck mit Tonröhren, ggf. ein Thermometer

### Durchführung:

- Ein Phänomen wird in einem Schülerversuch erlebbar gemacht. Es eignen sich insbesondere Phänomene, die aus dem Alltag wenig bekannt sind. Der Effekt sollte deutlich sein.
- Der Versuch wird mithilfe einer Anleitung (schriftlich oder mündlich) vorgegeben. Der Versuch sollte einfach zu verstehen sein, da er nur vorgestellt, nicht aber plausibel gemacht wird.
- Der Versuch wird in Gruppen durchgeführt.
- Anschließend erfolgt eine Diskussion des beobachteten Phänomens.

### Beispiel:

- Es wird ein Schälchen aus Papier gefaltet. Das Schälchen sollte ohne Schnitte auskommen und ohne Hilfsmittel halten (s. Vorlage S. 6).
- Das Schälchen wird ca. 1–2 cm hoch mit Wasser gefüllt.
- Das Wasser wird erhitzt. Dazu wird das Schälchen in direkten Kontakt mit der Flamme gebracht.
- Besonders eindrücklich ist der Kontakt von Flamme und Papier bei Verwendung eines Gasbrenners. Dazu legt man ein Drahtdreieck mit Tonröhren auf ein Dreibein und stellt das Schälchen darauf.

### Weitere Hinweise:

- Die Temperatur kann mit einem Thermometer ermittelt werden. Dabei muss man sehr vorsichtig sein, damit man das Papier nicht durchsticht!
- Gibt es einen Kontakt zwischen trockenen Stellen des Papiers und der Flamme, so kann sich das Papier entzünden. Das erfordert entsprechende Sicherheitsmaßnahmen!
- Wenn sich Papier entzündet, kann es zu Rauchentwicklung kommen! Es sollten also keine Rauchmelder vorhanden sein.