



Natur und Technik für Sek I

**Quarx**

8. Alle fliegen auf Bottom

5:00 Minuten

**Autorin** Brigitte Hänger  
PH FHNW, Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik

**Stichworte zum Inhalt** Masse, Gewicht, Fallbeschleunigung, Sterne

**Zusammenfassung** Der Film ist stark in der Lebenswelt der Jugendlichen verankert. Aus der Perspektive der Jugendlichen wird gezeigt, wie sich Fragen wissenschaftlich untersuchen lassen.

Die Protagonisten des Films heissen «Bottom», «Strange» und «Charm» und sind um die 16 Jahre alt.

In der Episode «Alle fliegen auf Bottom » geht es um Anziehungskräfte und ihre Grösse.

**Lernziele**

- Die SchülerInnen und Schüler lernen den Zusammenhang zwischen Masse, Gewicht und Fallbeschleunigung kennen.
- Die SchülerInnen haben eine Ahnung davon, was mit Sternen am Ende ihrer Lebensdauer passiert.

**Bezug zum Lehrplan** Die unten aufgelisteten Themen werden im Film angesprochen und sind Teil des Lehrplans 21 (in Klammern Angabe der Nummerierung aus dem LP 21, 3. Zyklus):

- Physik: Bewegungen und Wirkungen von Kräften analysieren (NT.5.1)
- Chemie: Stoffe untersuchen, beschreiben und ordnen (NT.2.1)

**Unterrichtsideen**

**Fallbeschleunigung erfahren und bestimmen**

Die SchülerInnen lernen, dass Gegenstände aufgrund der Erdanziehung mit einer bestimmten Beschleunigung zu Boden fallen und erfahren, dass diese Fallbeschleunigung auf anderen Himmelskörpern unterschiedlich gross ausfällt.

Nachdem die Episode gezeigt wurde, kann nochmals die Sequenz gezeigt werden, in welcher Charm einen Apfel fallen lässt. Die Lehrperson kann folgende Fragen an die Klasse richten:

- „Was ist am Fall des Apfels eigenartig?“
- „Weshalb fallen eigentlich nicht alle Gegenstände so wie dieser Apfel?“
- „Weshalb fallen Gegenstände eigentlich immer zu Boden?“

Die erstaunliche Tatsache, dass alle Gegenstände, die losgelassen werden, zu Boden fallen, kann zum Anlass genommen werden, dem freien Fall im Unterricht auf den Grund zu gehen.

Für den Unterricht eignet sich das Freihandexperiment mit einer Fallschnur, um zuerst für die SchülerInnen die gleichmässig beschleunigte Bewegung beim freien Fall akustisch wahrnehmbar zu machen. Nachdem die Klasse mit Hilfe dieses Experiments erarbeitet hat, dass es sich beim freien Fall um eine gleichmässig beschleunigte Bewegung handelt, können die SchülerInnen in Gruppen den Wert für die Fallbeschleunigung  $g$  bestimmen, indem sie einen Ball aus unterschiedlichen Höhen  $h$  (falls möglich im Treppenhaus) fallen lassen, die Fallzeit  $t$  messen und für die verschiedenen Wertepaare  $g = 2h/t^2$  berechnen.

### Fallbeschleunigung auf dem Mond

Diese Methode kann auf das Beispiel des Mondes übertragen werden. Bei der «Apollo 15»-Mission wurde der Astronaut David Scott dabei gefilmt, wie er einen Hammer und eine Feder gleichzeitig fallen liess. Anhand dieser Aufnahme lässt sich einerseits erkennen, dass alle Körper mit derselben Beschleunigung zu Boden fallen. Andererseits kann mit demselben Rechnungsweg wie beim Schülerexperiment mit dem Ball im Treppenhaus die Fallbeschleunigung auf dem Mond abgeschätzt werden (Fallzeit messen, Fallhöhe abschätzen). Die kleinere Fallbeschleunigung ist anhand der deutlich längeren Fallzeit bereits von Auge gut beobachtbar.

Link zum Video: <https://www.youtube.com/watch?v=03SPBXALJZI>

Es bietet sich an, das Video kurz zu stoppen bevor David Scott die Gegenstände fallen lässt und bei den SchülerInnen über den Ausgang des Experiments Vermutungen einzuholen:

- „Landen beide Gegenstände gleichzeitig am Boden oder kommt ein Gegenstand zuerst am Boden an. Wenn ja, welcher?“
- „Fallen die Gegenstände gleich schnell zu Boden wie auf der Erde, schneller oder langsamer?“

Nach dem Video können entsprechend Begründungen bei den SchülerInnen eingefordert werden.

### Unterscheidung Masse und Gewicht

Die SchülerInnen verwenden in ihrer Alltagssprache oftmals den Ausdruck «Gewicht» im Sinne der Masse. Das kommt davon, dass wir in den meisten Fällen die Masse eines Körpers dadurch ermitteln, dass wir sein Gewicht bestimmen. Viele halten daher die Einheit kg für eine Gewichtseinheit. Der Einsatz der Episode eignet sich dazu, den Unterschied zwischen Masse und Gewicht zu verdeutlichen.

Die Masse ist eine dem Körper innewohnende Eigenschaft, wohingegen das Gewicht eines Körpers von aussen erzeugt wird. Auf der Erde ist das Gewicht eines Körpers die Kraft, mit der er von der Erde angezogen wird. Für diese Kraft werden auch die Begriffe «Gewichtskraft», «Schwerkraft» oder «Erdanziehungskraft» verwendet.

Der Unterschied zwischen Masse und Gewicht kann hervorgehoben werden, indem zum Beispiel für eine Tafel Schokolade die Werte für die Masse und das Gewicht auf der Erde und auf dem Mond einander gegenüber gestellt werden. Dabei wird der Zusammenhang zwischen Gewicht und Fallbeschleunigung ersichtlich. Als Anwendung können die SchülerInnen anhand der im Infotext angegebenen Fallbeschleunigungen die Ge-

**Quarx: 8. Alle fliegen auf Bottom**

wichtskraft einer Tafel Schokolade auf anderen Himmelskörpern berechnen und auf diese Weise nochmals vertiefen, dass die Gewichtskraft unterschiedlich gross ausfällt, wohingegen die Masse gleich bleibt.