

TEACHING ENQUIRY  
with MYSTERIES INCORPORATED

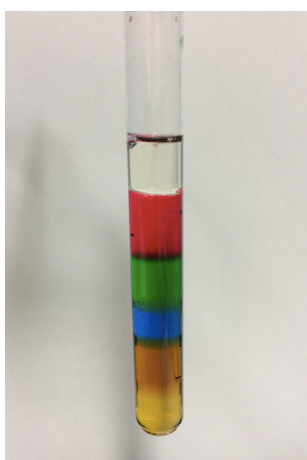
# Titel des Mysterys: Elixier der Weisheit

By J. Dittmar und I. Eilks

Universität Bremen




<b>Titel</b>	<b>Elixier der Weisheit</b>
Übersicht:	Es handelt sich um ein Mehrphasengemisch, dessen einzelne Schichten zum Teil eingefärbt worden sind. Sechs verschiedene Phasen werden aufeinander gebracht, die sich nicht vermischen. Dies sieht sehr faszinierend aus und eröffnet die Frage, wie dieses Phänomen möglich ist.
Fach:	Chemie, NW
Fachinhalte:	Dichte
Jahrgangsstufe(n):	7te
Dauer:	2 Unterrichtsstunden (90 min.)
Gruppengröße:	25 – 30 Lernende
Sicherheit/Betreuung:	Keine besonderen Einschränkungen
Kosten:	Honig/Sirup 2,59 € Ahornsirup 4,55 € Seife 1,99 € Öl 2,65 € Alkohol 5 € Lebensmittelfarbe 1,99 €
Örtlichkeit:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Indoors (small classroom)</b></li> <li>○ Indoors (large school hall)</li> <li>○ Outdoors</li> <li>○ Does not matter</li> </ul>
Sprachen:	deutsch englisch
Charakter der Problemlösens (Enquiry-mode):	Allows for: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Open-ended enquiry</li> <li>○ <b>Guided enquiry</b></li> <li>○ <b>Structured enquiry</b></li> </ul>
Unterrichtsszenario:	<p>Engage/Erkennen: (Einstieg, Fragestellung, ggf. Video)            Die Lehrkraft präsentiert der Lerngruppe ein buntes Mehrphasengemisch und fordert die Lernenden auf, dieses nachzubauen. Es führt zu folgenden Fragen:            Wieso ist es möglich, dass sich die einzelnen Phasen nicht mischen?            Was sind das überhaupt für Flüssigkeiten und was unterscheidet sie?</p> <p>Explore/Erkunden: (Versuche zur Untersuchung der Fragestellung)            Die Schüler erhalten verschiedene Flüssigkeiten und sollen deren Verhalten zunächst gegenüber Wasser prüfen. Dies lässt sich erweitern, in dem das Verhalten der Flüssigkeiten miteinander verglichen wird, um letztlich eine Abfolge der Flüssigkeiten ähnlich der Demonstration erklären zu können.</p> <p>Explain/Erklären: (wissenschaftliche Erklärung)</p>

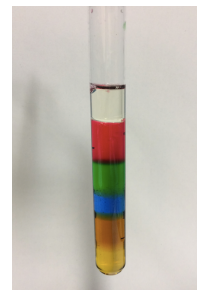


	<p>Die Flüssigkeiten des Elixiers haben unterschiedliche Dichten, weshalb sie sich in verschiedenen Phasen anordnen. Die Ordnung besteht wie folgt:</p> <table border="0"> <tr> <td>Alkohol</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>Vegetarisches Öl</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td>Wasser</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Spülmittel</td> <td>1,06</td> </tr> <tr> <td>Ahornsirup</td> <td>1,37</td> </tr> <tr> <td>Honig</td> <td>1,42</td> </tr> </table>	Alkohol	0,79	Vegetarisches Öl	0,92	Wasser	1,00	Spülmittel	1,06	Ahornsirup	1,37	Honig	1,42
Alkohol	0,79												
Vegetarisches Öl	0,92												
Wasser	1,00												
Spülmittel	1,06												
Ahornsirup	1,37												
Honig	1,42												
	<p>Extend/Erweitern: (Verbindung zu anderen Themen des Lehrplans und darüber hinaus)</p> <p>Hier werden Feststoffe hinzu gezogen, die die Lernenden bezüglich ihrer Dichte in Wasser prüfen, um sie letztlich in Verbindung mit dem Mehrphasengemisch zu bringen.</p>												
	<p>Evaluation/Evaluieren: (Methode mit der die Lernziele bewertet werden können und mit der die Lehrkraft überprüfen kann, ob die TEMI Aktivität erfolgreich durchgeführt wurde)</p> <p>Anhand eines Modellversuchs zum "Toten Meer" soll geprüft werden, ob die Lernenden das Konzept der Dichte verstanden haben.</p>												
Lernziele:	Dichte als messbare Stoffeigenschaft benennen und berechnen können												
Angestrebte Kompetenzen:	<p>Aufstellen von Hypothesen</p> <p>Planen und Durchführen von Versuchen</p> <p>Bewerten experimenteller Untersuchungen</p>												
Quelle und Hintergrundinformationen:	<a href="http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/seven-layer-density-column">http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/seven-layer-density-column</a>												
Kommentare:													
Daten	Quelle:												
	Lizenz:												
	Name des Autors:	J. Dittmar/I. Eilks											
	Institution:	Universität Bremen											
	Land:	Deutschland											
	Kontakt:	johanna.dittmar@uni-bremen.de											

Materialien: Ahornsirup, Alkohol, Becherglas, Einkaufswagenchip, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Haselnuss, Honig, Kochsalz, Lebensmittelfarbe (zwei verschiedene Farben), Legostein, Löffel, Milch, 9 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Schraube, Spülmittel, Stopfen, Traube, Vegetarisches Öl, Wasser, Waage

Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 6.2
<b>Elixier der Weisheit</b>			

Die Weisheit von Menschen beschreibt ein tiefgehendes Verständnis zu Zusammenhängen aus Natur, Leben und Gesellschaft. Das Elixier der Weisheit ist ein besonderes Phänomen, das von einem sehr weisen Menschen entwickelt worden sein muss. Besitzt du auch die Weisheit, um dieses Phänomen zu lösen?



**Aufgabe:** Nimm dir von jeder Flüssigkeit eine Probe und versuche das Elixier der Weisheit nach zu ahmen. Untersuche das Verhalten und die Eigenschaften der einzelnen Flüssigkeiten. Beschreibe deine Beobachtungen und notiere die Fragen, die sich daraus ergeben.

**Entdecken**



**Aufgabe:** Untersuche das Verhalten der gegebenen Stoffe gegenüber Wasser. Beschreibe deine Beobachtungen und finde eine Erklärung für die Effekte.


**Material:** Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, 9 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spülmittel, Stopfen, Vegetarisches Öl, Wasser

**Erkunden**



**Vorgehen 1:**

1. Gib in jedes Reagenzglas Wasser.
2. Gib in jedes Reagenzglas zu dem Wasser einen weiteren Stoff (Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, Spülmittel, Vegetarisches Öl) hinzu.
3. Verschließe das Reagenzglas mit dem Stopfen und schüttele es gut durch. Lass es danach ruhen und beschreibe das Verhalten der Stoffe.
4. Wiederhole dies auch für die anderen Reagenzgläser.

Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 6.2
Elixier der Weisheit			

### Erkunden

**Aufgabe:** Untersuche das Verhalten der gegebenen Stoffe untereinander. Beschreibe deine Beobachtungen und finde eine Erklärung für die Effekte.

**Material:** Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, 9 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spülmittel, Stopfen, Vegetarisches Öl



#### Vorgehen 2:

1. Gib in jedes Reagenzglas einen der gegebenen Stoffe (Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, Spülmittel, Vegetarisches Öl).
2. Gib nun einen anderen der gegebenen Stoffe hinzu und verschließe das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttle es gut.
3. Beobachte das Verhalten der Stoffe.
4. Wiederhole dies auch für die anderen Reagenzgläser.

### Erkunden

**Aufgabe:** Bestimme für einen  $\text{cm}^3$  der gegebenen Stoffe die Masse und ordne sie danach aufsteigend.

**Material:** Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Messzylinder, Milch, Pipetten, Spülmittel, Vegetarisches Öl, Waage



#### Vorgehen 3:

1. Wiege mit der Waage zunächst einen leeren Messzylinder und notiere den Wert.
2. Nun fülle den Messzylinder mit 1 mL Eiswasser und wiege ihn erneut ab. Notiere den Wert.
3. Nun ziehe die Masse des leeren Messzylinders von der Masse des gefüllten Messzylinders ab und notiere den Wert.
4. Wiederhole den Ablauf analog für die anderen Stoffe.


### Erklären

**Aufgabe 1:** Ordne die in den Experimenten verwendeten Stoffe nach den aufeinanderliegenden Phasen und gib die berechneten Werte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) an.

**Aufgabe 2:** Die berechnete Größe wird als Dichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) bezeichnet. Erkläre diesen Begriff mit eigenen Worten.

**Aufgabe 3:** Erstelle nun ein Elixier der Weisheit mit den folgenden Stoffen (Ahornsirup, Alkohol, Honig, Lebensmittelfarben, Spülmittel, Vegetarisches Öl, Wasser).



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 6.2
Elixier der Weisheit			

### Erweitern

Die Dichte lässt sich nicht nur von Flüssigkeiten ermitteln, sondern auch von Feststoffen. So kann man im Elixier der Weisheit Gegenstände innerhalb der einzelnen Phasen unterbringen.



**Frage:** In welchen Phasen des Elixiers bleiben die Gegenstände (Haselnuss, Legostein, Traube, Schraube) liegen?

**Aufgabe 1:** Stelle eine Vermutung auf, welche Gegenstände in welcher Phase liegen bleiben.

**Aufgabe 2:** Ermittle die Dichte der einzelnen Gegenstände mit der folgenden Formel:

$$\rho(\text{Dichte}) = \frac{m(\text{Masse})}{V(\text{Volumen})}$$

Das Volumen eines Feststoffes kannst du ermitteln, in dem du diesen in einen mit Wasser gefüllten Messzylinder gibst und die Zunahme des Flüssigkeitsspiegels abliest.


**Aufgabe 3:** Prüfe anhand der berechneten Werte deine Vermutung und teste sie dann, in dem du die Gegenstände in das Elixier der Weisheit gibst.

### Evaluieren

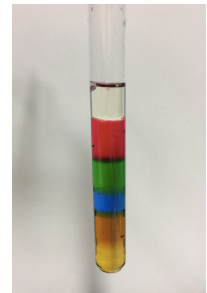
Beim Toten Meer handelt es sich um einen abflusslosen See, dessen Salzgehalt bei durchschnittlich 28% liegt. Dies ist so hoch, dass Menschen auf dem Toten Meer liegen und Zeitung lesen können.



**Aufgabe:** Simuliere diese Vorstellung mit Hilfe der folgenden Materialien und ermittle die Salzmenge, die benötigt wird: Becherglas, Löffel, Wasser, Kochsalz, Einkaufswagenchip, Weintraube.

Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 6.2
Elixier der Weisheit			

Die Weisheit von Menschen beschreibt ein tiefgehendes Verständnis zu Zusammenhängen aus Natur, Leben und Gesellschaft. Das Elixier der Weisheit ist ein besonderes Phänomen, das von einem sehr weisen Menschen entwickelt worden sein muss. Besitzt du auch die Weisheit, um dieses Phänomen zu lösen?



**Aufgabe:** Nimm dir von jeder Flüssigkeit eine Probe und versuche das Elixier der Weisheit nach zu ahmen. Untersuche das Verhalten und die Eigenschaften der einzelnen Flüssigkeiten. Beschreibe deine Beobachtungen und notiere die Fragen, die sich daraus ergeben.

Entdecken



**Aufgabe 1:** Untersuche das Verhalten der gegebenen Stoffe (Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, Spülmittel, Vegetarisches Öl) gegenüber Wasser.

**Aufgabe 2:** Untersuche das Verhalten der gegebenen Stoffe (Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, Spülmittel, Vegetarisches Öl) untereinander.

**Aufgabe 3:** Bestimme mit den gegebenen Materialien (Messzylinder, Waage, Pipetten) für 1 cm<sup>3</sup> der verwendeten Stoffe (Ahornsirup, Alkohol, Eiswasser, Fanta, Fruchtsaft, Honig, Milch, Spülmittel, Vegetarisches Öl) die Masse (g).

Erkunden




**Aufgabe 1:** Ordne die in den Experimenten verwendeten Stoffe nach den aufeinanderliegenden Phasen und gib die berechneten Werte (g/cm<sup>3</sup>) an.

**Aufgabe 2:** Die berechnete Größe wird als Dichte (g/cm<sup>3</sup>) bezeichnet. Erkläre diesen Begriff mit eigenen Worten.

**Aufgabe 3:** Erstelle nun ein Elixier der Weisheit mit den folgenden Stoffen (Ahornsirup, Alkohol, Honig, Lebensmittelfarben, Spülmittel, Vegetarisches Öl, Wasser).

Erklären



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 6.2
Elixier der Weisheit			

### Erweitern

Die Dichte lässt sich nicht nur von Flüssigkeiten ermitteln, sondern auch von Feststoffen. So kann man im Elixier der Weisheit Gegenstände innerhalb der einzelnen Phasen unterbringen.



**Frage:** In welchen Phasen des Elixiers bleiben die Gegenstände (Haselnuss, Legostein, Traube, Schraube) liegen?

**Aufgabe 1:** Stelle eine Vermutung auf, welche Gegenstände in welcher Phase liegen bleiben.

**Aufgabe 2:** Ermittle die Dichte der einzelnen Gegenstände mit der folgenden Formel:

$$\rho(\text{Dichte}) = \frac{m(\text{Masse})}{V(\text{Volumen})}$$

Das Volumen eines Feststoffes kannst du ermitteln, in dem du diesen in einen mit Wasser gefüllten Messzylinder gibst und die Zunahme des Flüssigkeitsspiegels abliest.

**Aufgabe 3:** Prüfe anhand der berechneten Werte deine Vermutung und teste sie dann, in dem du die Gegenstände in das Elixier der Weisheit gibst.

### Evaluieren

Beim Toten Meer handelt es sich um einen abflusslosen See, dessen Salzgehalt bei durchschnittlich 28% liegt. Dies ist so hoch, dass Menschen auf dem Toten Meer liegen und Zeitung lesen können.



**Aufgabe:** Simuliere diese Vorstellung mit Hilfe der folgenden Materialien und ermittle die Salzmenge, die benötigt wird: Becherglas, Löffel, Wasser, Kochsalz, Einkaufswagenchip, Weintraube.