



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Mysteriöse Chemie - Mysterys für die Mittelstufe*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Mysteriöse Chemie – Mysterys für die Mittelstufe

Julia Simon, Köln

**Niveau:** Sek. I

**Dauer:** je 2 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> können ...

- Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind, erkennen und entwickeln.
- in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen finden, diese erklären und geeignete Schlussfolgerungen ziehen.
- themenbezogene und aussagekräftige Informationen auswählen.
- chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären.
- ihre Arbeit als Team planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren.
- fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.
- bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften nennen und beschreiben.

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| ✓ Offene Unterrichtsformen | ✓ Differenzierungsmöglichkeiten |
| ✓ Vertretungsstunden       | ✓ Fachübergreifenden Unterricht |

### Hintergrundinformationen

Die Methode „Mystery“ entstammt dem Geographieunterricht, eignet sich aber auch für den problemorientierten Unterricht in den Naturwissenschaften. Die Grundidee ist die Motivation und Aktivierung der Schüler, deren Aufgabe es ist, ein Mysterium oder Rätsel zu lösen. Gleichzeitig können während der Bearbeitung verschiedene Kompetenzdimensionen angesprochen werden: Zum Beispiel methodische Kompetenzen, indem die Schüler eine Strukturierung und Systematisierung der Informationen vornehmen, diese vernetzen, gewichten und zu einer Argumentationsstruktur zusammenfügen. Diese muss in der abschließenden Reflexion begründet werden, dabei werden Urteilskompetenzen gestärkt, da die unterschiedlichen Lösungswege diskutiert werden. Die Formulierung einer Hypothese zu Beginn und deren Überprüfung im Verlauf unterstützen zudem einen wissenschaftspropädeutischen Unterricht. Damit einhergehen Erwerb und Vertiefung von Fachwissen sowie die Förderung sozialer Kompetenzen durch die Arbeit im Team. Mysterys bieten die Möglichkeit, den Unterricht, in dem die Fragen meist mithilfe strukturierter Informationen klar beantwortet werden, mit den Anforderungen der Lebenswelt der Schüler zu verbinden. Die Lebenswelt der Schüler hält oft unstrukturierte Informationen und Fragen bereit, deren Antwort nicht eindeutig ist.

Da die Mysterys verschiedene Themen behandeln, sind weitere Hintergrundinformationen in den Erläuterungen der jeweiligen Materialien zu finden.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet. Schülerinnen sind genauso gemeint.

## Hinweise zur Didaktik und Methodik

Die Mysterys eignen sich für die Arbeit in Zweier- oder Kleingruppen, damit eine Diskussion über die Inhalte der einzelnen Kärtchen und ihren Lösungsweg entsteht.

Die Binnendifferenzierung ist dieser Methode inhärent, indem der Lösungsweg mehr oder weniger ausführlich dargestellt werden kann. In der Praxis zeigte sich, dass stärkere Schülergruppen mehr Kärtchen verwenden und auch die Beschriftung der Pfeile variantenreicher ausfällt.

Der Vorteil besteht darin, dass auch Kärtchen, die nicht unmittelbar zur Lösung beitragen, gelesen und diskutiert werden müssen, um sie dann gegebenenfalls auszusortieren.

Ein zentraler Aspekt der Arbeit mit den Mysterys ist die Reflexion. Lassen Sie eine oder mehrere Gruppen ihre Lösung präsentieren und diskutieren Sie die Art und Weise, wie die Schüler ihre Lösung erstellt haben.

### Durchführung

Präsentieren Sie zu Beginn die Problemfrage. Sie kann abhängig vom Lernstand oder der Interessenlage der Klasse auch abgeändert werden. Gerade beim ersten Mal bietet es sich an, im Plenum Hypothesen benennen zu lassen. Kommentieren Sie diese jedoch nicht, sondern lassen Sie die Kleingruppen entscheiden, welche Hypothesen sie für wahrscheinlich halten und diese notieren.

Beginnen Sie nun mit der Arbeit in den Kleingruppen. Die Materialien zu den einzelnen Mysterys sind immer gleich aufgebaut. Entscheiden Sie abhängig davon, ob Ihnen *mehr* (b) oder *weniger* (a) Zeit zur Verfügung steht, ob Ihre Schüler *handwerklich fit* sind (b) oder *eher langsam arbeiten* (a). Natürlich können Sie auch die einzelnen Elemente austauschen oder mischen.

Variante	a	b
Technik	Die Schüler arbeiten mit bereits ausgeschnittenen und laminierten Karten und kleben diese auf einen großen Papierbogen.	Die Schüler schneiden die Kärtchen selbst aus und kleben diese anschließend auf einen größeren Papierbogen.  Es empfiehlt sich, innerhalb der Gruppe zunächst eine Lösung anzufertigen. Diese kann auch für die restlichen Gruppenmitglieder kopiert werden.
Präsentation	Galerierundgang zu den fertigen Plakaten	Steht eine Dokumentenkamera oder Ähnliches zur Verfügung, können Sie eine Lösung an die Wand projizieren. Hierfür können Sie auch eine laminierte Variante bereithalten, mit der die Schüler „live“ ihren Lösungsweg demonstrieren können. Mit Smartboards oder ähnlichem Equipment ist ebenfalls diese Art der Präsentation möglich.
Unterlagen der Schüler	Schaubild anhand der Zahlen, kleine Kopie aller Kärtchen	Schaubild mit Kärtchen, kopiert oder Schaubild anhand der Zahlen wie a)

Sicherung	ausformulierte Antwort, eventuell als Hausaufgabe	ausformulierte Antwort, eventuell als Hausaufgabe
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kärtchen 1 x pro Gruppe in Originalgröße kopieren, laminieren und in einem Umschlag/einer Klarsichthülle präsentieren.</li> <li>- Fotoklebepads bereithalten.</li> <li>- Kärtchen 1 x pro Schüler verkleinert kopieren oder Funktion „mehrere Seiten pro Blatt“ beim Drucken verwenden.</li> <li>- Kopieren Sie das Glossar je nach Leistungsstärke der Klasse, in der Regel reicht eines pro Gruppe. Bei starken Lerngruppen können Sie auch einzelne Exemplare zentral auslegen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kärtchen 1 x pro Schüler verkleinert kopieren oder Funktion „mehrere Seiten pro Blatt“ beim Drucken verwenden</li> <li>- Scheren und Klebstifte o. Ä. bereithalten</li> <li>- Größere Papierbogen in Klassenstärke bereithalten.</li> <li>- Kopieren Sie das Glossar je nach Leistungsstärke der Klasse, in der Regel reicht eines pro Gruppe. Bei starken Lerngruppen können Sie auch einzelne Exemplare zentral auslegen.</li> </ul>

Je nach Variante kopieren Sie das Material 1a oder 1b für jede Gruppe ein Mal. Da die Anleitung stets die gleiche ist, lohnt es sich auch, diese zu laminieren und wiederzuverwenden, da die Schüler sie nicht zwingend in ihren Unterlagen haben müssen.

Achten Sie darauf, dass die Schüler Hypothesen notieren, bevor sie in die Arbeit mit den Kärtchen starten. Anschließend werden alle Kärtchen auf dem Tisch ausgebreitet und diejenigen aussortiert, die nicht zur Lösung der Problemfrage beitragen. Nun werden die verbleibenden Kärtchen in eine Ordnung gebracht, die eine mögliche Lösung des Problems darstellt. Es hat sich in der Praxis als hilfreich erwiesen, die Schüler die Kärtchen mit beschrifteten Pfeilen verbinden zu lassen, z. B. „Konsequenz aus“, „führt zu“, „Folge von“ oder die Kärtchen zu Clustern zu ordnen und diesen Überschriften zu geben.

Halten Sie sich zunächst diskret im Hintergrund und lassen Sie die Schüler eigenständig unbekannte Begriffe klären. Behalten Sie die Gruppen aber im Auge und geben Sie Denkanstöße und Impulse, wenn die Schüler mit dem Ordnen beginnen und keinen Anfang finden. Regen Sie an, inhaltlich zusammen gehörende Kärtchen zusammenzulegen. Häufig sortieren die Schüler wichtige Kärtchen aus und beachten sie dann nicht mehr. Fordern Sie auf, auch diese Kärtchen später noch einmal zu überprüfen, oder stellen Sie gezielte Fragen zu diesen Kärtchen. Fordern Sie die Schüler auf, beschriftete Pfeile einzufügen, um Logikfehler aufzudecken. Manchmal erweist es sich auch als hilfreich, eine Mindestanzahl zu verwendender Kärtchen anzugeben.

Nehmen Sie sich für die Präsentation etwas Zeit, um verschiedene Lösungen zu diskutieren und den Lösungsweg zu reflektieren. Dabei können Sie die Schüler diskutieren lassen und sich selbst nur durch Impulsfragen einbringen. Achten Sie darauf, dass die chemischen Aspekte der Mysterys genügend zur Geltung kommen. Lassen Sie als Hausaufgabe eine Antwort auf die Problemfrage formulieren.

Zu jedem Mystery steht ein Glossar zur Verfügung. Den Schülern müssen alle Begriffe klar sein, um vernünftig arbeiten zu können. Gleichzeitig trainieren Sie damit die chemische Fachsprache.

Die Überprüfung „Wahr oder falsch?“ gibt dem Lehrenden eine Rückmeldung darüber, wie gut die Lernenden mit der Methode zurechtgekommen sind und was sie im Rahmen der Einheit gelernt haben. Da die Korrektur der Überprüfungen recht schnell geht, kann auch im Vorhinein angekündigt werden, dass eine Bewertung stattfindet.

## Hinweise zum fachübergreifenden Unterricht

Mysterys haben den Vorteil, thematisch direkt den Bezug zum Alltag und zu anderen Fächern herzustellen. Während **M 1** stärker in der Chemie verortet ist und die Verknüpfung mit der Lebenswelt eher auf die Anwendungsgebiete der verschiedenen Elemente abzielt, bietet **M 6** direkte Anknüpfungspunkte zum ernährungswissenschaftlichen Unterricht. Auch an Schulen, an denen dieses Fach nicht unterrichtet wird, kann hier ein kleiner Exkurs zu regional und saisonal verfügbarem Gemüse unterrichtet werden, genauso können auch Verbindungen zum Geografieunterricht gezogen werden. Schließlich ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Aspekt einer umfassenden Bildung. Nehmen Sie sich eine Doppelstunde Zeit, um mit den Schülern ein leckeres Rhabarbergericht zu zaubern! **M 9** dagegen basiert auf einem alten Hausmittelchen, das Sie mit den Schülern als Experiment auch im Unterricht durchführen können. Die sich bildenden braunen Stellen sind bei Eisennägeln gut zu erkennen, allerdings sollten Sie die Geschmacksprobe diskutieren!

## Literatur

### Für M 3:

**Riedel, Erwin:** Anorganische Chemie. Walter De Gruyter. Berlin, New York 1999. S. 368–379.

Hier können Sie sich noch einmal gründlich über die Eigenschaften des Wasserstoffs und seine Stellung im Periodensystem informieren.

**Eisner, Werner u.a.:** Elemente Chemie 1B. Ernst Klett Verlag. Stuttgart 2009. S. 174, 175; 178–181; 186–189.

Hier werden die chemischen Grundlagen für das Mystery zu Wasserstoff und den Alkalimetallen altersgerecht erklärt.

### Für M 6:

**Eisner, Werner u.a.:** Elemente Chemie 1B. Ernst Klett Verlag. Stuttgart 2009. S. 260, 261; 264–267.

Hier finden sich Impulse zu Säuren in Lebensmitteln, die Sie für das Mystery zum Rhabarber oder auch zum Apfel verwenden können.

**Weiß, Claudia:** Oxalsäure. Ernährungs-Umschau 2009 (11) S. 636-639.

Die Autorin informiert rund um die ernährungsphysiologische Bedeutung der Oxalsäure.

**Mortimer, Charles E.:** Chemie. Das Basiswissen der Chemie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York 2001. S. 197–204; 317–325.

Hier können Sie die Grundlagen zur Löslichkeit nachlesen.

### Für M 9:

**Arnold, Karin; Dietrich, V. (Hrsg.):** Fokus Chemie Gymnasium, Band 3. Cornelsen. Berlin 2010. S. 16, 17.

Hier finden Sie die chemischen Grundlagen von „Urgroßmutter's Rezept“.

**Asselborn, Wolfgang u.a. (Hrsg.):** Chemie heute Klasse 7. Schroedel Verlag. Braunschweig 2009. S. 152–157; 164–167.

Rekapitulieren oder ergänzen Sie das Wissen der Schüler über Stahl.

**Riedel, Erwin:** Anorganische Chemie. Walter De Gruyter. Berlin, New York 1999. S. 349–353.

Die chemischen Grundlagen zur elektrochemischen Spannungsreihe und selbige versehen mit Werten zum Nachschlagen. Diesem Werk sind auch die Werte zu Dichte, Siedetemperaturen etc. entnommen.

I/A

## Internet

### **Für M 3:**

**<https://www.youtube.com/watch?v=Tfo7frGG0kE>**

In einem kurzen Video stellt OMV das Element Wasserstoff vor. Je nachdem, was Sie bereits im Unterricht behandelt haben, können Sie auch nur die erste Minute zeigen.

**<https://www.youtube.com/watch?v=m55kgyApYrY>**

Brainiac demonstriert etwas überzogen und auf Englisch die Reaktion der Alkalimetalle mit Wasser.

**<https://www.youtube.com/watch?v=jhg0WslNmPc>**

In diesem englischsprachigen Video wird Brainiacs Demonstration entzaubert.

### **Für M 6:**

**<http://www.regional-saisonal.de/saisonkalender>**

Hier können Sie sich über saisonal verfügbares Obst und Gemüse informieren.

**<http://www.chemieunterricht.de/dc2/os/inhalt1.htm>**

Professor Blume widmet der Oxalsäure eine ganze Webseitengruppe.

**<https://www.swr.de/kaffee-oder-tee/ernaehrung/rhabarber-obst-oder-gemuese/-/id=2244116/did=19173446/nid=2244116/xxydlr/index.html>**

Informieren Sie sich in 6 Minuten über Rhabarber und seine Zubereitung.

**<https://www.youtube.com/watch?v=N4SA95MniXE>**

Der BR widmet der Rhabarber-Ernte einen Beitrag. Zeigen Sie diesen erst nach der Bearbeitung!

**<http://www.apotheken-umschau.de/Ernaehrung/Rhabarber-Gesund-oder-giftig-217587.html>**

Eine Themenseite der Apotheken-Umschau zu Oxalsäure im Rhabarber

### **Für M 9:**

**[http://www.focus.de/gesundheit/videos/wichtiges-spurenelement-muede-blass-kaputte-fingernaegel-viele-ignorieren-die-anzeichen-fuer-eisenmangel\\_id\\_5695359.html](http://www.focus.de/gesundheit/videos/wichtiges-spurenelement-muede-blass-kaputte-fingernaegel-viele-ignorieren-die-anzeichen-fuer-eisenmangel_id_5695359.html)**

Ein etwa einminütiges Video benennt Symptome eines Eisenmangels. Nutzen Sie es als Einstieg für M 9!

**Materialübersicht**

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt K = Informationskarten Fo = Folie

<b>M 1</b>	<b>Ab</b>	<b>Anleitung zum Mystery</b>
<b>M 2</b>	<b>Fo</b>	<b>Folie: Ist Wasserstoff ein Alkalimetall?</b>
<b>M 3</b>	<b>K</b>	<b>Ist Wasserstoff ein Alkalimetall?</b> <input type="checkbox"/> Papierbogen DIN A2/A1 <input type="checkbox"/> Klebstoff <input type="checkbox"/> Scheren <input type="checkbox"/> Periodensystem
<b>M 4</b>	<b>Ab</b>	<b>Glossar</b>
<b>M 5</b>	<b>Ab</b>	<b>Wahr oder falsch?</b>
<b>M 6</b>	<b>K</b>	<b>Warum gefährdet Maria ihre Gesundheit, wenn sie ihre Diät zur falschen Jahreszeit macht?</b> <input type="checkbox"/> Papierbogen DIN A2/A1 <input type="checkbox"/> Klebstoff <input type="checkbox"/> Scheren
<b>M 7</b>	<b>Ab</b>	<b>Glossar</b>
<b>M 8</b>	<b>Ab</b>	<b>Wahr oder falsch?</b>
<b>M 9</b>	<b>K</b>	<b>Kann Urgroßmutterns Rezept gegen Sarahs Eisenmangel helfen?</b> <input type="checkbox"/> Papierbogen DIN A2/A1 <input type="checkbox"/> Klebstoff <input type="checkbox"/> Scheren
<b>M 10</b>	<b>Ab</b>	<b>Glossar</b>
<b>M 11</b>	<b>Ab</b>	<b>Wahr oder falsch?</b>

**Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 25.**



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Mysteriöse Chemie - Mysterys für die Mittelstufe*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

