

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Der Mensch: Die Zusammensetzung unserer Atemluft*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



## IV.56

### Der Mensch

# Wie schreibe ich ein Versuchsprotokoll? – Die Zusammensetzung unserer Atemluft

Nach einer Idee von Meike Reinhold



© RAABE 2024

© RUNSTUDIO/DigitalVision

Die Erstellung eines vollständigen Versuchsprotokolls ist ein zentraler Bestandteil des Experimentierens im Biologieunterricht. Nutzen Sie die Einheit, um die Grundlagen und einzelnen Bestandteile des Versuchsprotokolls einzuführen oder zu wiederholen. Anhand eines einfachen Experiments zur Atemluft prüfen die Lernenden Ihre Kenntnisse. Sie formulieren eigene Beobachtungen, zeichnen einfache Versuchsaufbauten, probieren sich im Erstellen eigener Versuchsdurchführungen und unterscheiden zwischen Beobachtung und Auswertung. Als Differenzierungsstufe liegen Musterprotokolle als Word und PowerPoint vor.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7, 8, 9, 10
<b>Dauer:</b>	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 2)
<b>Kompetenzen:</b>	Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz
<b>Inhalt:</b>	Experiment, Versuchsprotokoll, Beobachtung, Auswertung, Skizze, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg, Atmung, Sauerstoff

---

## Fachliche Hinweise

### Erwartungen an das Versuchsprotokoll

Das Versuchsprotokoll soll verschiedene Zwecke erfüllen. Zum einen soll es den Aufbau und die Durchführung eines Experiments protokollieren. Zum anderen soll es die Beobachtungen und Erklärungen zu einem Versuch dokumentieren. Gleichzeitig beinhaltet es Sicherheitsaspekte und teilweise Hinweise zur Entsorgung.

Um ein eigenes Versuchsprotokoll anfertigen zu können, lernt Ihre Klasse

- Versuchsdurchführungen zu erklären,
- Versuchsaufbauten zu beschreiben,
- Beobachtungen zu formulieren,
- mögliche Erklärungen zu finden.

Ziel sollte es sein, dass die Lernenden eine eigene Versuchsdurchführung planen können, um eine gegebene Fragestellung zu untersuchen. Im Idealfall sollten die Lernenden diese Fragestellung selbst formuliert haben. Dies erfordert von ihnen eine hohe Sach- und Sprachkompetenz. Beide müssen sie während des Biologieunterrichtes erlernen, da die verwendeten Wörter meist Fachwörter sind und zuerst gelernt werden müssen. Die Bildungspläne fordern von den Lernenden Erkenntnisgewinnungs- und Kommunikationskompetenz. Beide können durch das Versuchsprotokoll geschult werden.

In Schulen dient das Versuchsprotokoll meist nicht primär der Erkenntnis neuer Sachverhalte, da die Versuchsprotokolle reproduktiv sind. Das entsprechende Wissen ist bereits angegeben. Die Anfertigung eines Versuchsprotokolls sollte deshalb nicht als Selbstzweck eingeübt werden, vielmehr sollte den Lernenden vermittelt werden, dass ein Versuchsprotokoll etwas ist, mit dem sie ihre Gedanken festhalten können. Im Laufe des Biologieunterrichts sollten immer mehr Teile des Protokolls selbstständig von den Lernenden übernommen werden.

Idealerweise sollte den Lernenden das Versuchsprotokoll nicht als notwendiges Übel (die Hausaufgabe nach dem Versuch), sondern als ein in sich wichtiges Werk nähergebracht werden. Die Wertschätzung der Arbeit sollte dabei ersichtlich sein. Manchmal kann man dies schon durch ein eigenes Heft für Versuche erreichen. Den Lernenden wird so die Relevanz ihrer Arbeit und der Versuchsprotokolle selbst verdeutlicht.

### Beobachtungen und Auswertungen

Beobachtungen bilden die Grundlage jedes Versuchsprotokolls. Die Lernenden sollten trainieren, alle Beobachtungen, nicht nur die mit dem Auge, zu protokollieren. Für die jeweilige Fragestellung gibt es zentrale Beobachtungen, die zur Antwort führen. Trotzdem sollte allen anderen Beobachtungen auch Raum gegeben werden. Da es bei den Beobachtungen kein „Richtig oder Falsch“ gibt, können sich an diesem Teil des Versuchsprotokolls alle Lernenden beteiligen. Manchmal kommt man zu einem späteren Zeitpunkt auf das ein oder andere Experiment unter einer anderen Fragestellung wieder zurück. Dann wäre es schade, wenn wertvolle Beobachtungen nicht protokolliert wurden. Erklärungen einer Beobachtung beantworten die Frage nach dem „Warum?“. Dieser Teil fällt den Lernenden meist etwas schwerer. Es kommt vor, dass die Lernenden am Anfang nur einfache Beobachtungen erklären können. Erklärungen beinhalten oft Fachwörter (z. B. Siedetemperatur, Dichte etc.), deren Sachverhalt bekannt sein sollte. Erst wenn eine Reihe ähnlicher Versuche besprochen wurde, können die Lernenden selbstständig Erklärungen finden.

## Bewertungen von Versuchsprotokollen

Es bietet sich an, die Bewertung von Versuchsprotokollen in der jeweiligen Fachkonferenz der Schulen zu besprechen. Dabei ist darauf zu achten, bei welchem Teil des Versuchsprotokolls die meiste eigenständige Arbeit der Lernenden erfolgt.

### Worum geht es inhaltlich?

Die Lernenden

- formulieren eigene Beobachtungen,
- zeichnen einfache Versuchsaufbauten,
- probieren sich im Erstellen eigener Versuchsdurchführungen,
- unterscheiden zwischen Beobachtungen und Erklärungen,
- lernen das Format eines Versuchsprotokolls kennen.

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Ziel dieser Unterrichtseinheit

Jede Lehrkraft hat eine eigene Auffassung davon, wie ein Versuchsprotokoll aussehen sollte. Manchmal haben sich Schulen oder Fachschaften auf ein Format geeinigt, das den Lernenden nahegelegt wird. In dieser Einheit geht es nicht nur um das Format, sondern vielmehr darum, den Lernenden nahezubringen, was hinter dem Versuchsprotokoll steckt. Die Teile des Versuchsprotokolls können zuerst einzeln eingeübt werden. Die Lernenden müssen nicht direkt ein komplettes Versuchsprotokoll schreiben.

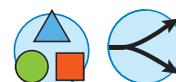
### Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Der Einstieg in die **erste Unterrichtsstunde** erfolgt mithilfe von **M 1**. Projizieren Sie die Bilder mithilfe einer Dokumentenkamera oder eines Beamer. Der Bildimpuls zeigt das Labor eines Alchemisten sowie eine Versuchsvorschrift aus dem 15. Jahrhundert. Fragen Sie die Klasse, was sie auf dem Bild erkennen kann. Die Lernenden können hier Laborgeräte wiedererkennen und ggf. anmerken, wie chaotisch die Gegenstände in diesem Labor herumliegen. Die Versuchsanleitung ist nur schwer oder gar nicht verständlich. Die Lernenden kommen zu dem Schluss, dass Alchemisten damals ihre Versuchsvorschriften geheim halten wollten. Ihr Wissen gaben sie nur mündlich an vertrauenswürdige Mitarbeitende weiter. Oft nutzten sie eine verschlüsselte Fachsprache, damit nur andere Eingeweihte sie verstanden. Fragen Sie die Klasse dann als Überleitung zum Arbeitsblatt **M 2**, welche anderen Sinneseindrücke sie in einem solchen Labor erwarten würden. Führen Sie im Anschluss einen einfachen Versuch durch, z. B. das Rösten eines Marshmallows. Achten Sie darauf, dass die Lernenden die Möglichkeit haben, den Stoff vorher und hinterher zu untersuchen. Teilen Sie anschließend **M 2** aus und lassen Sie die Lernenden die Aufgaben bearbeiten. Hierbei setzen sich die Lernenden mit den Versuchsbeobachtungen auseinander. Anschließend erfolgt eine Besprechung im Plenum.

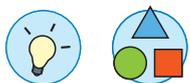
**Hinweis:** Es eignen sich alle Versuche, die möglichst viele Sinne ansprechen. Wichtig ist, dass die Lehrkraft alle Beobachtungen zulässt.

Gerade für leistungsschwächere Gruppen oder Gruppen mit Schwierigkeiten in der deutschen Sprache eignet sich Arbeitsblatt **M 3** als Alternative zu **M 2**. Der Wortspeicher ist eine Methode, die einige Lernende schon kennen könnten.

In der zweiten Unterrichtsstunde lernt die Klasse, wie wichtig Versuchsdurchführungen und Ver-



suchsskizzen sind. Arbeitsblatt **M 4** übt das Übersetzen von Text in Bildsprache und Arbeitsblatt **M 5** die Übersetzung von Bildsprache in Text. Es empfiehlt sich, den Versuchsaufbau von Arbeitsblatt **M 5** bereits vor der Stunde am Lehrerpult aufzubauen, sodass die Lernenden beim Formulieren der Versuchsdurchführung spicken können. Beide Arbeitsblätter trainieren das Erstellen der Versuchsdurchführung und das Zeichnen des Versuchsaufbaus. Die Besprechung der Ergebnisse erfolgt anschließend im Plenum.



**Hinweis:** Es ist Sache der Lehrkraft, zu entscheiden, ob sie die Versuchsdurchführung und -skizze als gleichwertig ansieht oder vielleicht sogar auf die Versuchsdurchführung verzichtet wird. Als Differenzierungsstufe können auch verschiedene Versuche angeboten werden. Hier eignet sich fast jeder Versuch aus der schulischen Sammlung.



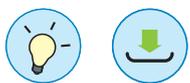
In der **dritten Unterrichtsstunde** soll sich die Klasse mithilfe von Arbeitsblatt **M 6** auf ein Format für die Versuchsprotokolle einigen. Teilen Sie die Klasse hierfür in Gruppen mit drei bis vier Personen ein. Die Aufgaben werden zunächst in Einzel- und anschließend in Gruppenarbeit erledigt. Ein beispielhaftes Format, das oft genutzt wird, liegt Ihnen als Poster für den Klassenraum bereit (**ZM 1** Poster Versuchsprotokoll). Auf dem Arbeitsblatt **M 7** üben die Lernenden in Einzelarbeit den Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung. Besprechen Sie die Ergebnisse der Lernenden im Plenum und klären Sie Unklarheiten. Danach können Sie Beobachtungen und Erklärungen aus dem aktuellen Unterrichtsgeschehen aufgreifen.

In der **vierten Unterrichtsstunde** wird das Arbeitsblatt **M 8** bearbeitet. Die Lernenden lernen in Einzel- oder Partnerarbeit für die mögliche Auswertung das Anfertigen eines Graphen kennen. Da die Auswertung einer Titration nicht so häufig im Unterricht besprochen wird, werden die meisten Lernenden mit dieser Kurve nicht vertraut sein. Die Lernenden müssen allerdings nicht viel fachliches Wissen mitbringen, sondern können sich auf die formalen Aspekte des Diagramms beschränken. Die Besprechung der Ergebnisse erfolgt im Plenum.



**Hinweis:** Anstelle der Titrationskurve kann man auch die Temperaturen zum Versuch „Siedetemperatur von Wasser“ oder „Erstarren von Stearinsäure“ nutzen.

In der **fünften Unterrichtsstunde** erweitern die Lernenden ihre Medienkompetenz, indem sie zu einem selbst ausgewählten Versuch ein digitales Versuchsprotokoll anfertigen. Das Arbeitsblatt **M 9** eignet sich am ehesten als freiwillige Aufgabe oder Hausaufgabe. Während die vorgeschlagenen Versuche sehr einfach sind, hängt die digitale Ausarbeitung stark von der Kompetenz der Lernenden ab.



**Hinweis:** Als Unterstützung beim Erstellen eines digitalen Versuchsprotokolls können Sie den Lernenden die PowerPoint-Präsentation (**ZM 2** Digitales Versuchsprotokoll) zur Verfügung stellen.

Die **sechste Unterrichtsstunde** eignet sich zur Prüfung der erlernten Kompetenzen und zur Selbstevaluation. Die Lernenden führen einen Versuch zur Atemluft durch und erstellen auf der Grundlage eines Informationstextes eigenständig ein Versuchsprotokoll dazu.



Hierfür liegt als Differenzierungsstufe ein Musterprotokoll ohne sowie ein Musterprotokoll mit Tipps im Zusatzmaterial zur Verfügung (**ZM 3** Musterprotokoll). Die Lernenden können hier ebenfalls die weitere Chance bekommen, ein digitales Versuchsprotokoll zu erstellen.



### Hinweise für fächerübergreifendes Arbeiten

Im Deutschunterricht der Klasse 7 wird oft die Vorgangsbeschreibung geübt. Es lohnt sich, mit den Kolleginnen und Kollegen Rücksprache zu halten, ob eine Zusammenarbeit möglich ist. Statt z. B. zu beschreiben, wie ein Obstsalat hergestellt wird, könnten Lernende einfache Versuche verschriftlichen. Lohnenswert ist es auch, sich mit den Kolleginnen und Kollegen der Fächer Physik und Chemie zusammenzusetzen. Diese haben erfahrungsgemäß andere Schwerpunkte, die Gemeinsamkeiten herauszufinden, kann aber hilfreich für die eigene Arbeit sein.

### Welches Vorwissen muss vorhanden sein?

Die Lerngruppe benötigt für den ersten Unterrichtsblock (M 1–M 3) kein besonderes Vorwissen. Die einzelnen Stundenvorschläge bauen aufeinander auf und sollten annähernd in dieser Reihenfolge durchgeführt werden. Zwischen den einzelnen Unterrichtsblöcken können aber längere Phasen liegen. Oft muss zwischen den einzelnen Unterrichtsblöcken etwas Zeit verstreichen, damit Lernenden die Chance haben, Fachwissen zu erwerben. Die Lernenden sollen im Laufe ihres Biologieunterrichtes an eine selbstständige Anfertigung des Versuchsprotokolls herangeführt werden. Die Lernenden üben zuerst das bewusste Beobachten und Protokollieren ihrer Beobachtungen. Danach erlernen sie das Zeichnen des Versuchsaufbaus. Zu diesem Zeitpunkt sollten die Laborgeräte eingeführt werden oder schon bekannt sein. Die nachfolgenden Unterrichtseinheiten stützen sich auf diese elementaren Kenntnisse.

---

## Weiterführende Medien

### Internetseiten

- <https://www.youtube.com/watch?v=xOHiTRZ7SZU>  
Auf dem YouTube Kanal „Herr Weiner“ wird mit dem Video „Das Protokoll und erstes Experiment“ die Wichtigkeit einer Versuchsprotokolls betont sowie der Aufbau und die Erstellung eines Protokolls behandelt. Ihre Klasse kann das Video als Wiederholung oder Hilfestellung anschauen.

[letzter Abruf: 23.07.2024]

## Auf einen Blick

---

### 1. Stunde

**Thema:** Beobachtungen dokumentieren

**M 1** Zu Besuch bei einem Alchemisten

**M 2** Was können wir bei einem Versuch beobachten?

**M 3** Beobachtungen – Wortspeicher

**Benötigt:**  Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard  
 Materialien für einen einfachen Versuch (z. B. Marshmallow rösten)

---

### 2. Stunde

**Thema:** Versuchsskizze und Versuchsdurchführung

**M 4** So zeichnest du eine Versuchsskizze

**M 5** So schreibst du die Versuchsdurchführung

**Benötigt:**  Schere und Klebstoff  
 ggf. internetfähige Tablets oder Computer für <https://chemix.org/>

---

### 3. Stunde

**Thema:** Versuchsprotokolle verfeinern

**M 6** Das Format eines Versuchsprotokolls

**M 7** Was ist eine Beobachtung und was eine Erklärung?

**Benötigt:**  ggf. **ZM 1** Poster Versuchsprotokoll

---

### 4. Stunde

**Thema:** Die Versuchsauswertung

**M 8** So wertest du einen Versuch aus

**Benötigt:**  ggf. die ausgeschnittenen Tippkarten



## 5. Stunde

**Thema:** Das digitale Versuchsprotokoll

**M 9** So erstellst du ein digitales Versuchsprotokoll

**Benötigt:**

- ggf. **ZM 2** Digitales Versuchsprotokoll
- 1 digitales Endgerät pro Lernenden
- Präsentationssoftware (z. B. PowerPoint)
- Materialien für den ausgewählten Versuch



## 6. Stunde

**Thema:** Experiment zur Atemluft

**M 10** Die Bestandteile unserer Atemluft

**Benötigt:**

- ggf. **ZM 3** Musterprotokoll
- Materialien für den Versuch: 2 Bechergläser, 2 Teelichter, Feuerzeug oder Streichhölzer, Tischplatte, Schlauch oder Trinkhalm



## Minimalplan

Bei Zeitmangel sollten Sie mindestens die Materialien **M 2**, **M 5** und **M 6** einsetzen. Wenn die Strukturen eines Versuchsprotokolls schon eingeübt sind, eignen sich zur Wiederholung bzw. Vertiefung besonders die Materialien **M 7–M 9**.

## Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
			leichtes Niveau      mittleres Niveau      schwieriges Niveau
			Zusatzaufgabe      Alternative      Selbsteinschätzung

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Der Mensch: Die Zusammensetzung unserer Atemluft*

Das komplette Material finden Sie hier:

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

