



# CHEMIE

## Fachdidaktik Chemie

---

**Titel/Thema** Zu LBS 09, LBS 12  
**Der Wettlauf der Farben –  
Papierchromatographie**  
Sprachförderlich strukturiertes  
Arbeitsmaterial

---

**Verfasser(innen)** Tobias Riggermann

---

**Erstellungsdatum** Februar 2019

---



# Der Wettlauf der Farben – Papierchromatographie

## Sprachförderlich strukturiertes Arbeitsmaterial

### FÜR WEN UND WARUM?

#### Zielgruppe und Zielsetzung:

Mit dem vorliegenden Arbeitsmaterial soll es auch für Schülerinnen und Schüler mit wenigen oder keinen Sprachkenntnissen möglich sein, am Experimentgeschehen beteiligt zu sein. Dies wird erreicht, indem die Versuchsanleitung in rein bildlicher oder symbolischer Form präsentiert wird. Somit wird der Gang durch das Experiment verbalsprachlich entlastet und den Schülerinnen und Schüler für die Formulierung eines tatsächlichen Versuchsbeschreibungstextes freie, d. h. kognitiv fordernde Hand gelassen. Somit könnte mit entsprechend sprachförderlich strukturiertem Hilfsmaterial gezielt Sprachförderung betrieben werden, wenn vollständige Selbstformulierungen noch oder nicht möglich sind.

### WAS?

#### Beschreibung:

Im Beispielmaterial werden Formulierungshilfen angeboten. Diese bestehen aus verschiedenen Wortarten, die für eigene Formulierungen benutzt werden dürfen. So werden neben Substantiven auch Vollverben oder auch zusammengesetzte Verben angeboten. So erfahren die Schülerinnen und Schüler die jeweiligen Worte kontextbezogen und wissen, zu welchen Gelegenheiten bestimmte Ausdrücke benutzbar sind. Im Laufe eines Schuljahres können somit von den Schülerinnen und Schülern selbst themen- oder aspektspezifische Wortlisten erstellt werden.

Das zugehörige Arbeitsmaterial befindet sich im Dokument  
ASUVA\_04\_WettlaufderFarben\_Material

## Beschreibung und Analyse des Arbeitsmaterials

Das Arbeitsmaterial besteht aus der bildlich-symbolischen Versuchsanleitung und zwei Sicherungsarbeitsblättern, die mit Textelementen gestaltet und so vorstrukturiert sind, dass den Schülerinnen und Schülern ein Prototyp eines Versuchsprotokolls dargeboten wird, das sie jeweils, ggf. unter Zuhilfenahme der Worthilfen, selbstständig ergänzen können.

Die Protokollgrundstruktur lässt sich bereits in der Kopfzeile erkennen. Name, Klasse und Datum sollen auf jedem Blatt eingetragen werden, genauso wie das Kapitel und das Thema der Stunde. Dies schafft Ordnung. Auf dem Experimentblatt ist das Thema bereits eingetragen, sodass die Schülerinnen und Schüler dies selbstständig auf die anderen Blätter übernehmen können. Auf dem Versuchsanleitungsmaterial werden die Experimentiermaterialien in bildlicher Form präsentiert.

### INKLUSIVER EINSCHUB: SPRACHFÖRDERLICHE VERSUCHSANLEITUNG



neten Maßnahmen zur Reduzierung der Komplexität auf verschiedene Methodenwerkzeuge zu. Aufgrund der Ähnlichkeit mit den Realgegenständen und der Unterschiedlichkeit der einzelnen Komponenten lassen sich die Abbildungen ohne weiteres den Gegenständen zuordnen. Mithilfe von Begriffskärtchen bei den Realgegenständen können die Schülerinnen und Schüler die Namen der Gegenstände ermitteln, falls sie diese noch nicht kennen, um sie in der Materialliste aufnehmen zu können. Die auf dem Versuchsanleitungsblatt prägnanten Formulierungen „Was du brauchst“, „Wie es aussehen soll“, „Was ich tun muss“ werden später auf dem Sicherungsarbeitsblatt den entsprechenden Fachtermini nachgestellt. Die einzelnen Arbeitsschritte werden in Sinne von **Vorher-Nachher-Beziehungsbildern** dargestellt. Im vorliegenden Beispiel genügt es, den Endzustand halbperspektivisch und im Schnitt darzustellen. Dies soll ermöglichen, dass auch Schülerinnen und Schüler, die nicht lesen können, das Experiment ohne zusätzliche Hilfe durchführen können („Wie komme ich vom einen in den nächsten Zustand mit Hilfe des angegebenen Hilfsmaterials“). Dies schafft einerseits Teilhabemöglichkeiten und andererseits kreativen Spielraum bei der Lösung des dargestellten Arbeitsschrittproblems sowie dessen Ausformulierung bei der selbstständigen Erstellung der Versuchsbeschreibung.

## INKLUSIVER EINSCHUB: FORSCHUNGSZYKLUS PLUS, AUSGEHEN VON DER WAHRNEHMUNG



Um eine Fragehaltung zu vermitteln, wie für einen echten Forschungszyklus notwendig, wird zuerst von der reinen Beobachtung ausgegangen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Arbeitsschritte durchführen und beobachten. Erst aus der realen Beobachtung wird anschließend eine Hypothese formuliert. Als Zeichen für die jeweilige Aufgabe werden Symbole oder Bilder verwendet - so bedeuten die zwei großen Augen mit den Ausrufezeichen, dass beobachtet werden soll. Was nun mit der Beobachtung angefangen werden soll, wird in einem Pfeilschema dargestellt: Die Beobachtungen sollen in Form einer, in diesem Beispiel vorstrukturierten, Tabelle festgehalten werden. Die Gedankenblasen mit dem Fragezeichen soll die Frage einleiten: „Warum laufen die Farben weg und warum bilden sich ‚neue‘ Farben?“, die Gedankenblase mit Ausrufezeichen und Fragezeichen leitet die Bildung einer Hypothese ein. Die Abbildungen mit „Meine Frage:“ und „Meine Idee:“ finden sich genauso auf dem Arbeitsblatt wieder, sodass die Stelle an der die Informationen eingetragen werden sollen klargestellt wird. Der Stift gilt als Symbol für eine Schreibaufgabe.

## BEDEUTUNG



Die Integration des Beobachtungsschrittes sowie der Fragen- und Hypothesenformulierung in die Versuchsdurchführung kommt dem Anspruch dieser Tätigkeiten entgegen und verdeutlicht implizit, dass diesen Tätigkeiten genauso Platz und Zeit eingeräumt werden muss, wie den anderen Arbeitsschritten. Letzteres kommt in rein verbalschriftlichen Anleitungen nur wenig zu Geltung, da hier das Verhältnis von Versuchsbeschreibungstext und Aufgabentext meist im Ungleichgewicht liegt. Das Blatt mit der Versuchsanleitung kann auch in laminiertes Form wiederverwendbar gemacht werden.

Für die Erklärung der Beobachtungen lassen sich mehrere Ebenen definieren:

- Proximate Ebene: „Wasser lässt unterschiedliche Farbstoffe unterschiedlich schnell wandern“. „Manche Farben sind eigentlich Farbstoffgemische“.
- Ultimater Ebene (mittleres Niveau für den Lehrplan): „Unterschiedliche Farbstoffe lösen sich unterschiedlich gut in Wasser, deshalb wandern sie mit der Wasserfront unterschiedlich schnell mit“.
- Noch ultimater Ebene (frühe Teilchenebene): „Je ähnlicher die Farbstoffmoleküle eines Farbstoffes den Wassermolekülen sind, desto schneller/weiter werden sie von diesen auf dem Filterpapier transportiert“.

Für die intensive Aufarbeitung der grundlegenden Thematik und für die Erarbeitung der Lernendenperspektive bietet es sich an, den Elementarisierungsprozess zu durchlaufen (siehe LBS 20) Welche Ebene von den Schülerinnen und Schülern erreicht wird, zeigt sich erst nach dem Versuch. Die Erklärung sollte mithilfe von freiem Anschlussexperimentieren nochmals verifiziert werden. Beispielsweise lassen sich wasserunlösliche Farben verwenden.

Insgesamt lässt sich mit Hilfe des vorliegenden Arbeitsmaterials mit den Schülerinnen und Schülern auf der Metaebene arbeiten. Es können folgende Fragen angegangen werden:

- a) Wie ist ein Versuchsprotokoll aufgebaut und warum ist es so aufgebaut?  
(Titel, Name/Klasse/Datum, Material, Versuchsbeschreibung, Beobachtung, Erklärung)
- b) Warum malt man die Versuchsmaterialien nicht immer in Bildern?  
(Abkürzung, Reproduzierbarkeit)
- c) Wieso verwendet man für Beobachtungen Tabellen?  
(übersichtliche Zusammenstellung, schnelleres Erkennen von Zusammenhängen)
- d) Was ist der Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung?  
(Beobachtung = „das was ich sehen kann“, Erklärung = „das was ich mir denke, warum es so aussieht“)

## Variationen des Materials

Je nach Ausbildungs- und Fähigkeitsstand kann das Protokoll von den Schülerinnen und Schülern auch ganz eigenständig ohne Vorstrukturierung verfasst werden. Zum Beispiel, wenn die Fragen auf der Metaebene bereits geklärt sind.



