



CHEMIE

Allgemeines Dokument / Fachdidaktik Chemie

Titel/Thema

Lehrbaustein 19: Die wichtigen Dokumente des Prof. Ernst Müller

Ein chemischer Kriminalfall mit Lesekompetenz-Aspekt

Verfasser(innen)

Tobias Riggermann

Erstellungsdatum

August 2018



Lehrbaustein 19: Das wichtige Dokument des Prof. Ernst Müller – Ein chemischer Kriminalfall mit Lesekompetenz-Aspekt

Das vorliegende Dokument wurde von Tobias Riggermann als Modellexperiment während seines Referendariats am Rupprecht-Gymnasium München bzw. in der Einsatzschule am Gymnasium Tegernsee entwickelt.

FÜR WEN?

Zielgruppe:

Das nachfolgende Dokument richtet sich an Studierende, schulische Lehrkräfte und universitär Lehrende, die sich mit dem grundständigen naturwissenschaftlichen Unterricht an Schulen beschäftigen.

WARUM?

Zielsetzung:

Der ausgearbeitete Experimentzyklus soll aufzeigen, wie mithilfe einer Rahmengeschichte auch sprachförderliche Aspekte im naturwissenschaftlichen Unterricht gewinnbringend eingesetzt werden können. Daneben bietet der Experimentzyklus die Möglichkeit, verschiedene im Laufe des Schuljahres kennengelernte Nachweisreaktionen in einem neuen Kontext zu wiederholen und anzuwenden. Des Weiteren kann im Rahmen des Zyklus überprüft werden, in wie weit die Schülerinnen und Schüler schon in der Lage sind, den ordentlichen naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg und die Dokumentation in selbstständiger Arbeit zu bewältigen.

WAS?

Beschreibung:

Die fiktive Geschichte um „Die wichtigen Dokumente des Prof. Ernst Müller“ soll die Schülerinnen und Schüler in die Rolle von Laborantinnen und Laboranten im Kriminaldienst versetzen. Sie dürfen dabei an einem Fall mitarbeiten und die Ermittlungsarbeiten nachvollziehen.

AUFGABE FÜR SIE

Reflektieren Sie nach der Durchsicht des Materials folgende Aspekte

- 1) Inwiefern haben Sie selbst schon mit solchen fiktiven Geschichten als motivationale Komponente für Experimentierstunden gearbeitet?
- 2) Inwiefern schätzen Sie diese Methode als sinnvoll für die Ausgestaltung eines Experimentierzyklus ein?
- 3) Inwiefern versuchen Sie im Laufe des Schuljahres bestimmte wichtige Erkenntnismethoden, wie die Nachweisreaktion, in wiederholender Weise zu festigen (Stichwort kumulatives Lernen)?

Allgemeine Informationen

WARUM?

Zielsetzung

Festigung der in diesem Jahr kennengelernten Nachweisreaktionen. Es wird die Fettfleckprobe, die Salzsäureprobe, der Stärke-Nachweis und die Indikatorwirkung von Blaukrautsaft nochmals in neuem Kontext angewendet.

ZEITRAHMEN

Vor-Hausaufgabe und mindestens zwei Unterrichtsstunden.

BENÖTIGTES MATERIAL

Papier, wiederverschließbare Allzweckplastikbeutel, Petrischalen, Reagenzgläser, Spatel, Schutzbrillen, Handschuhe, Pinsel, kleine Bechergläser o. ä.

BENÖTIGTE CHEMIKALIEN

Mehl, Calciumcarbonat, Öl oder Fett, Salzsäure (1 M), Iod-Kaliumiodid-Lösung oder Betaisodona-Lösung, Blaukrautsaft (auch gekauft möglich).

VORBEREITUNGEN

Die Beweisbeutel werden mit den Schildern versehen und die Felder ausgefüllt. Der Beweisbeutel mit Beweisstück 1 wird mit einem Papier bestückt, auf dem ein Fettfleck zu sehen ist. Beweisbeutel 2 und 3 mit den jeweiligen Beweisstücken werden mit je einem Spatel Mehl bestückt. Als Dokumente des Herrn Professor Müller werden leere Blätter mit Seifen-Lösung und Zitronensaft beschrieben bzw. bemalt und trocken gelassen. (Für die Geschichte wurde ein Herz-Motiv gewählt).

DURCHFÜHRUNG

1. Hausaufgabe vor den Experimentierstunden: Rahmengeschichte

Die Schülerinnen und Schüler sollen zur Vorbereitung auf den Experimentierzyklus die ersten beiden Spalten der Geschichte lesen und die Fragen zum Text beantworten.

2. Erste Experimentierstunde: Beweismittelanalyse

Die Hausaufgabe wird verbessert und dann wird zur Laborarbeit übergeleitet, indem die Laborauftrags-Zettel ausgeteilt und gelesen werden.

Anschließend wird zur Laborarbeit übergegangen. Es wird immer mit Vergleichsversuchen gearbeitet. Zu jedem Versuch müssen die Schülerinnen und Schüler ein entsprechendes Protokoll anfertigen, um diese Arbeitsweise nochmals zu vertiefen. Beginnt man mit der Fettfleckprobe und schließt die Salzsäureprobe an, so ist damit die erste Stunde samt Protokollierung gefüllt.

3. Zweite Experimentierstunde: Lösung des Falls

In der Folgestunde werden die Ergebnisse der letzten Stunde zusammengefasst und der Stärkenachweise ebenfalls mit einem Vergleichsversuch durchgeführt. Im Anschluss an die Protokollierung des Versuchs wird die Geschichte fertig gelesen und die letzte Aufgabe, die Entzifferung der Geheimschrift mit Blaukrautsaft, durchgeführt.

ZU BEACHTEN

Viele Schülerinnen und Schüler äußern sehr schnell Vermutungen über den Täter. Diese müssen unbedingt abgewiesen werden. Es geht ja gerade darum, sich von den Beweisen aus dem Labor zum Täter führen zu lassen und nicht durch bloße Vermutungen.

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Beweisbeutelvorlage

Unten ist die Vorlage für den Aufkleber des Allzweckplastikbeutels abgebildet. Dort kann dann per Hand als Fall „Ernst Müller“ die Beweisstücknummer und der Fundort aus der Geschichte eingetragen werden.

Beweisbeutel

Fall:

Datum:

Beweisstücknummer:

Fundort:

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Lies dir die Geschichte durch, markiere wichtige Stellen und beantworte die Fragen hier und auf dem Zusatzblatt.

„Ach du lieber Himmel!“ ist im Treppenhaus zu hören. Die 86-jährige Emma Müller, weiße lange Haare und trotz ihres Alters immer elegant angezogen mit Hut, Halstuch und kleinen weißen Handschuhen, kommt letzte Woche mittags vom Einkaufen zurück in ihre Wohnung. Mit Erschrecken stellt sie fest, dass ihre abschließbare Schreibtischschublade aufgebrochen worden ist. Das wichtige Dokument ihres schon verstorbenen Ehemanns Ernst ist weg. Verzweifelt ruft sie bei der Polizei an und meldet den Diebstahl.

Die Polizisten Maximilian Kohler und Moritz Kramer, beide mit geringeltem Schnauzbart und langen, pechschwarzen Haaren, gleiche Größe, gleiche Statur, gleiche Uniform, kommen daraufhin zur Wohnung. Als sie den Tatort ansehen, machen sie ein paar seltsame Entdeckungen. Zum einen befinden sich keine Einbruchsspuren an der Wohnungstür.

- A) Welchen Schluss ziehen die Polizisten daraus?
B) Was ist eine wichtige Frage, die die Beamten Frau Müller unbedingt stellen müssen?

Die nächste Entdeckung ist ein Stück Papier auf dem Schreibtisch, das mit einem durchscheinenden Fleck versehen ist (Beweisstück 1). Zudem findet sich auf der Fußmatte an der Haustür und um die abschließbare Schublade, in der Frau Müller das Dokument aufbewahrt hatte, jeweils feines weißes Pulver (Beweisstück 2 und Beweisstück 3). Das Papier mit dem Fleck und auch das weiße Pulver werden von den Beamten in Beweisbeuteln gesichert. Die alte Dame erzählt den Männern, dass es drei Personen außer ihr gibt, die einen Schlüssel für die Wohnung besitzen. Der erste ist ihr 52-jähriger Sohn Benedikt, von Beruf Bäcker, der leider nicht viel Zeit für sie hat. Das Geschäft läuft nicht so gut und er muss viel arbeiten, um sich mit seiner Familie über Wasser halten zu können. Die 50-jährige Tochter Maria besitzt ebenfalls einen Schlüssel.

Sie arbeitet bei einer Fast-Food-Kette ein Stück weit außerhalb von München. Ihr geht es finanziell auch nicht gerade gut. Oft hatte sie Emma schon um Geld gebeten und von der gutmütigen und liebevollen Mama auch bekommen. Der Dritte, der einen Schlüssel zur Wohnung besitzt, ist der 67-jährige Hausmeister Erwin Lutz, der kurz vor seiner Rente steht. Mit deren Höhe ist er aber überhaupt nicht zufrieden, wie Emma berichtet. Sie erzählt den Beamten, dass sie sich mit Herrn Lutz sehr gut versteht. Er ist ebenfalls alleinstehend und kümmert sich mit viel Hingabe um alles, was Frau Müller so braucht und was sie alleine nicht mehr schafft. Sie redet viel mit ihm. Auch über ihre Kinder, die es nicht so einfach haben und über ihren verstorbenen Mann Ernst, der ein ganz lieber Mensch und auch ein erfolgreicher Chemiker gewesen war. Sie hatte ebenfalls Chemie studiert, aber als die Kinder kamen, hatte sie sich dazu entschlossen, sich erst mal um diese zu kümmern. Später half sie ihrem Mann wieder bei seiner Arbeit im Labor. Frau Müller erklärt, dass alle drei Personen, Maria, Benedikt und Erwin, über den abschließbaren Schrank mit den Dokumenten Bescheid wissen. Alle drei wissen auch, dass sich darin die Dokumente des ausgezeichneten Chemikers befanden. Sie gibt an, den Hausmeister heute früh schon gesehen zu haben, als er in einer leer stehenden Wohnung eine Kalkwand abgerissen hatte und über und über voll Kalkstaub gewesen war.

Emma kann es sich nicht verkneifen und fragt die Beamten: „Sind Sie eigentlich Zwillinge? Sie sehen sich so ähnlich.“ „Nein Frau Müller.“, sagt Kohler. „Gott sei Dank.“ flüstert Kramer leise vor sich hin. „Sobald die Laborergebnisse da sind, werden wir Sie erneut besuchen kommen Frau Müller, wir finden Ihren Dieb schon!“

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Was ist passiert? – Sag es in eigenen Worten.

Versuche im Text Informationen zu den untenstehenden Personen zu finden und schreibe diese um die Namen herum. Stelle Verbindungen zwischen den einzelnen Personen her.

Emma Müller

Benedikt Müller

Maria Müller

Ernst Müller

Erwin Lutz

Maximilian Kohler

Moritz Kramer

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Wer kommt als Täter in Frage? Begründe deine Antwort.

Bringe die Beweisstücke 1–3 mit den möglichen Tätern in Verbindung und begründe deine Vermutung

Beweisstück 1: _____

Beweisstück 2: _____

Beweisstück 3: _____

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Beweisstückanalyse

Du bist ein Chemiker oder eine Chemikerin des Kriminallabors. Proben der zwei weißen Pulver (Beweisstücke 2 und 3) sowie das Blatt mit dem Fleck (Beweisstück 1) werden dir übergeben.

Das Blatt Papier und das weiße Pulver werden von dir näher untersucht. Die Informationen über die drei Tatverdächtigen, besonders über ihre Berufe, schränken die Auswahl an möglichen Stoffen stark ein.



ACHTUNG! DU ARBEITEST FÜR DIE POLIZEI! ARBEITE SAUBER, GENAU UND ORDENTLICH. HALTE DICH AN DIE REGELN FÜR DAS PROTOKOLLSCHREIBEN!

AUFTRAG 1:

Emmas Tochter arbeitet in einem Fastfood-Restaurant. Stelle eine These auf, worum es sich bei diesem Fleck handeln könnte. Führe einen Vergleichsversuch durch. Suche dazu nach einem geeigneten Versuch in deinem Portfolio.

Ausführung:

Besorge dir das entsprechende Material auf dem Tisch. Schreibe ein Auftragsprotokoll in dein Portfolio. Notiere dir die benötigten Materialien. Fertige eine Versuchsskizze an. Notiere dir die Beobachtungen und gib eine Erklärung an.

Ziehe eine Schlussfolgerung für den Fall:

AUFTRAG 2:

Benedikt Müller ist Bäcker von Beruf. Hausmeister Lutz hatte Kalk auf der Kleidung. Untersuche die weißen Pulver beide mit zwei verschiedenen Nachweisreaktionen, die du dieses Jahr kennengelernt hast. Suche dazu die Versuche in deinem Portfolio.

Ausführung:

Besorge dir das entsprechende Material auf dem Tisch. Du brauchst unbedingt eine **Schutzbrille!** Schreibe ein Auftragsprotokoll in dein Portfolio. Notiere dir die benötigten Materialien. Fertige Versuchsskizzen an. Notiere dir die Beobachtungen und gib eine Erklärung an. Mache auch Vergleichsversuche mit den Stoffen, mit denen die Nachweise sicher funktionieren.

Ziehe eine Schlussfolgerung für den Fall:

Kapitel:

Thema: Das wichtige Dokument des Professor Ernst Müller (1)

Name

Klasse

Datum

Zurück in der Wohnung wird Frau Müller von Herrn Kohler gefragt, ob ihre Kinder sie in letzter Zeit besucht hätten. Sie erzählt, dass ihre Tochter erst vorgestern kurz nach der Arbeit bei ihr vorbeigeschaut hat. Ihren Sohn hat sie allerdings schon seit Wochen nicht mehr gesehen.

Daraufhin fahren die Beamten zur Bäckerei von Benedikt Müller. Als der mehlbestäubte Bäcker den Laborergebnissen ins Auge sehen muss, gesteht Benedikt die Tat ohne groß zu zögern. Er habe sich von den Dokumenten eine Menge Geld versprochen, da sein Vater Ernst einige sehr bedeutende Entdeckungen gemacht hatte und er hier noch einen Schatz, eine wichtige Reaktion oder Formel vermutet hatte. Er übergibt den Beamten das Diebesgut mit den Worten „Das können sie gerne haben, es steht eh nix drauf, rein gar nix!“. Kramer nimmt die leeren Blätter verdutzt an sich und ringelt sich den Schnauzbart. „Herr Müller, ob ihre Mutter von einer Anzeige absieht, müssen Sie mit ihr dann selbst regeln.“ erklärt er. Benedikt entgegnet voll Reue: „Ja, es tut mir alles so leid ... ich war sehr dumm, aber ich wusste einfach nicht mehr weiter, hier geht alles drunter und drüber. Ich hoffe meine Mama verzeiht mir. Wenn ich mir noch eine

Frage erlauben darf, sind Sie eigentlich Zwillinge?“. „Nein Herr Müller.“ sagt Kohler. „Gott sei Dank.“ flüstert Kramer leise vor sich hin.

Bei der Übergabe der Dokumente an Frau Müller sind die Beamten dann doch neugierig und fragen nach der Bedeutung des leeren Zettels. Die alte Emma zieht die Mundwinkel nach oben und setzt ein breites Grinsen auf. „Mein Mann hat mir immer Sachen in Geheimschrift geschrieben, besonders gerne auch auf die Servietten, wenn es mal wieder ein bestimmtes Gericht zum Essen gab. Er hat dann immer mit Absicht gekleckert und ich durfte die Sauerei mit meiner Serviette aufsaugen. Und auf der Serviette stand dann immer was Liebes von ihm.“ „Und was gab es da zu Essen, Frau Müller?“ fragen die Beamten die alte Dame.

Emma grinst nur weiter und fragt, anstatt eine Antwort zu geben: „ Und die beiden Herrn sind wirklich nicht verwandt?“. „Nein Frau Müller.“ sagt Kohler. „Gott sei Dank.“ flüstert Kramer leise vor sich hin.

Hast du eine Idee, um welches Gericht es sich bei dem Essen gehandelt haben könnte?

ZUSATZAUFTRAG:

Überprüfe die dir zugeteilte Dokumentenkopie mit einem dir bekannten Versuch (Portfolio Nummer _____)

Ausführung:

Schreibe ein Versuchsprotokoll in dein Portfolio. Notiere dir die benötigten Materialien. Fertige eine Versuchsskizze an. Notiere dir die Beobachtungen und gib eine Erklärung an. Begründe nun auch, mit welchen Stoffen Prof. Müller die Geheimschrift angefertigt hat.