



# CHEMIE

## Fachdidaktik Chemie

<b>Titel/Thema</b>	<b>4. Seminarveranstaltung</b> Freies Experimentieren mit eingeschränkter Materialvorgabe
<b>Verfasser(innen)</b>	Tobias Riggermann, Carla Weber, Ingrid Karlitschek
<b>Erstellungsdatum</b>	Februar 2019



## 4. Seminarveranstaltung

### Freies Experimentieren mit eingeschränkter Materialvorgabe

#### Assoziierte Dokumente

ASUVA\_04\_Folien, ASUVA\_Element\_Brausetablette, ASUVA\_Element\_Luftballon, ASUVA\_Wettlaufder-Farben, ASUVA\_Handlungsbeobachtung, ASUVA\_Gruppenbeobachtung, ASUVA\_Wissenschaftler, LBS 09, LBS 20

#### Strukturierung und Ziele

##### 1 Begrüßung der Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmer

###### Ziel

Die Studierenden sollen erfahren, welche Wirkung von Ritualisierung für bestimmte Unterrichtsphasen bzw. den Unterrichtsbeginn ausgeht.

###### Beschreibung

Wie gewohnt werden die Studierenden mit „Wieder Mittwoch, wieder Seminar, herzlich willkommen!“ begrüßt.

##### 2 „Ein Tisch ist ein Tisch“ – Die Bedeutung der Sprache für gelingenden Unterricht

###### Ziel

Die Studierenden erfahren, dass die Unterrichtssprache stets an die Lernerinnen und Lerner angepasst werden sollte, um Isolationsprozesse zu vermeiden. Die Didaktik in den Naturwissenschaften muss stets versuchen, zwischen der Wissenschaftssprache und dem Lernerinnen- und Lerner-Horizont in geeigneter Weise zu vermitteln und im Unterricht Situationen schaffen, in denen die Anwendung fachbezogener Begriffe für erfolgreiche Kommunikation zur Notwendigkeit wird.

###### Beschreibung

Im Seminarbeitrag sollten die Studierenden die Kernaussagen einer Kurzgeschichte von Peter Bichsel mit dem Titel „Ein Tisch ist ein Tisch“ in wenigen Worten zusammenfassen und anschließend diese Aussagen im Hinblick auf die eigenen unterrichtlichen Aktivitäten interpretieren. Der Text betont die Bedeutung der Sprache für die Zugehörigkeit. Aus dem Mangel an Kommunikationsmöglichkeit folgt die Isolierung. Es wird kurz auf die Begriffsbildung im Kindesalter eingegangen, wobei die Prototypentheorie in einem kurzen Selbstversuch ausprobiert wird. Die Studierenden sollen auf die Tafel einen Smiley malen. Anschließend werden die unterschiedlichen Varianten betrachtet und festgestellt, dass jeder eine etwas andere Vorstellung von einem Smiley besitzt, sich jedoch bestimmte Grundelemente überall finden lassen. Modellhaft kann die Begriffsbildung bei Kindern über die Erfassung von Grundelementen einer Sache bzw. auch über deren Funktion erklärt werden. So bezeichnen Kinder oft ähnliche Dinge oder in ähnlichem Kontext erscheinende Dinge mit demselben Begriff. Als Beispiel dient der Begriff Bagger, der neben dem eigentlichen Baufahrzeug für alle anderen Baufahrzeuge verwendet wird oder auch der Begriff Katze oder Hund für beide Tierarten. Hier wird vom Kind also erkannt, dass bestimmte Gemeinsamkeiten zwischen den Dingen ausgemacht werden können. Die, wortwörtlich zu nehmen, systematischen Unterschiede werden dem Kind von den Erwachsenen beigebracht, indem die Fehlzuordnung stetig korrigiert wird und das Kind am Modell der Bezugspersonen lernt. Bei Kinder lässt sich oft beobachten, dass bei unbekannter Begrifflichkeit die eigene Begriffsbildung in der Bildung funktionsbeschreibender Neologismen endet. So wird zum Beispiel für eine Gießkanne von einem Kind der Begriff „Wasserkorb“ gefunden. Die Kinder finden also für sich selbst sinnvolle Begriffe, stellen jedoch im Gespräch mit anderen fest, dass der Gegenstand bereits begrifflich anders gefasst ist und müssen für erfolgreiche Kommunikation den konventionellen Begriff verwenden. Dieser Umstand beinhaltet eine entscheidende Erkenntnis: Die Entwicklung von Sprache ist abhängig von der Möglichkeit, diese sinnstiftend und in der Kommunikation mit anderen erfolgreich, d. h. für sich selbst zielführend, einsetzen zu können. Analoge Prozesse laufen beim Erwerb der Fachsprache ab. So erfordert die Vermittlung von fachsprachlicher Kompetenz eine Ausrichtung des Unterrichts hin zur Schaffung möglichst authentischer und notwendiger Sprachanwendungssituationen.

### 3 Brainstorming zum Thema „Papierchromatographie“ und der Elementarisierungsprozess

#### Ziel

Die Studierenden sollen erfahren, dass der Prozess der Elementarisierung für die Schaffung von Bedeutung des Unterrichtsgegenstandes bei sich selbst und den Schülerinnen und Schülern von großer Wichtigkeit ist. Eine umfangreiche Sachanalyse bildet hier einen idealen Ausgangspunkt für die Strukturierung einer didaktisch zielgerichteten Unterrichtsstunde.

#### Beschreibung

Die Studierenden sollten im anderen Seminarbeitrag ein Brainstorming zum Thema „Papierchromatographie“ durchführen. Dabei sollten die Studierenden ihren Entwurf als PPT-Folie einreichen und analysieren, nach welchen Kriterien die Zusammenstellung der Inhalte erfolgte. Ausgehend von den Antworten der Studierenden werden wichtige Fragen erarbeitet, die sich eine Lehrkraft bezüglich des Unterrichtsgegenstandes stellen sollte, um die Thematik für den Unterricht rechtfertigen zu können. Dies soll auf das Schema der Elementarisierung überleiten. Von den Studierenden sollte herausgearbeitet werden können, dass es für die Unterrichtsvorbereitung wichtig ist, eine Sachanalyse des Unterrichtsgegenstandes durchzuführen, um Anknüpfungspunkte an Vorwissen sowie Anschlussfähigkeit des Gegenstandes zu prüfen. Zudem kann ausgehend von der Sachanalyse die Schülerseite betrachtet werden, um zu antizipieren, welche Problematik und welche Chancen die Vermittlung des Unterrichtsgegenstandes bietet. Die wichtigsten Begriffe dieses Erarbeitungsprozesses werden in Stichworten an der Tafel festgehalten. Anschließend wird mit dem zusammen mit StRin (FS) Ingrid Karlitschek ausgearbeiteten Schema zum Elementarisierungsprozess verglichen. Darin wird mithilfe wichtiger Leitfragen die Vergangenheits-, Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung des Unterrichtsgegenstandes vom Standpunkt der Fachwissenschaft sowie vom Standpunkt der Schülerinnen und Schüler aus analysiert. Diese Schülerorientierung ermöglicht Schwierigkeiten und Chancen für die effektive Ausgestaltung des Unterrichts auszumachen und diesen didaktisch zielgerichtet zu begegnen.

### 4 Freies Experimentieren mit beschränktem Materialangebot und Eigenbeobachtung

#### Ziel

Die Studierenden sollen an einem weiteren Beispiel erfahren, welches sprachförderliche Potential von bebilderten Versuchsanleitungen ausgeht. Außerdem sollen die Studierenden an einem Beispiel erkennen, welche Bedeutung das Explizieren der Problemstellung für die Zugehörigkeit zur Unterrichtssituation für die Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht aufweist und wie diese verwirklicht werden kann. Des Weiteren erfahren die Studierenden eine Möglichkeit, wie freies Experimentieren eingeleitet werden kann. Dazu reichen oft die Präsentation eines Phänomens und die Bereitstellung von passendem Material.

#### Beschreibung

Anhand dreier Experimente (Papierchromatographie alias „Der Wettlauf der Farben“; Löschen einer Kerze mit Kohlenstoffdioxid alias „Das Zauberglas“ sowie Indikatorwirkung von Blaukrautsaft alias „Der Regenbogensaft“) sollen die Studierenden sich in der Gruppendynamik sowie den für das Experiment nötigen Handlungen selbst beobachten. Den Studierenden wird das geschlossene Experiment zur Papierchromatographie vorgestellt und dieses in Kontrast zu den offeneren und problemorientierten Experimenten „Das Zauberglas“ sowie „Der Regenbogensaft“ dargestellt. Das Chromatographie-Experiment wird wiederum in zwei Varianten, einer konventionellen und einer sprachsensiblen Variante, präsentiert. Für die Experimente ist die Versuchsdurchführung Schritt für Schritt festgelegt und die Schülerinnen und Schüler erhalten mal mehr, mal weniger Freiheiten in der Ausführung der Arbeitsschritte. Die Problemstellung ergibt sich hier erst aus den Beobachtungen nach der ersten Durchführung des Experiments (Beobachtung: „Aus einer Farbe werden plötzlich unterschiedliche!“, „Wie kann das sein?“, Vermutung: „Das Wasser verändert die Farben“ oder „Die Farben waren vorher schon in einer Mischung da, die eine andere Farbe hatte und das Wasser trennt die Farben wieder“). Da es nicht für jede/n Schüler/in ersichtlich ist, welche Frage durch die Beobachtung aufgeworfen wird, muss die Lehrkraft hier unterstützend eingreifen, um jedem die Situation klar vor Augen zu führen. Dabei sollte zuerst auf Schülerinnen- und Schülerüberlegungen zurückgegriffen werden. So kann die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler fragen, was an der Beobachtung seltsam erscheint. Sind passende Fragen gefunden, kann die Lehrkraft die Frage nochmals wiederholen und sprachlich betonen. Dieses „Lehrerecho“ genannte Verfahren wird kontrovers betrachtet und manche (Seminar-)Lehrkräfte sind mit diesem Verfahren unzufrieden. In dieser Situation erscheint das Lehrerecho aber durchaus angebracht und wichtig, um die Schülerinnen und Schüler in kognitiver Hinsicht auf eine Linie zu bringen und um die Bedeutung der Fragenentwicklung

aus der Beobachtung heraus zu betonen. Dieses Explizieren der Problematik stellt eine wichtige Hilfe für Schülerinnen und Schüler dar, um dem anschließenden Unterrichtsgeschehen in geeigneter Weise folgen zu können.

Mit dem Experiment „Das Zauberglas“, das im letzten Durchgang des Schülerexperimentiertages erprobt worden war, soll demonstriert werden, wie Schülerinnen und Schüler direkt mit einem Problem konfrontiert werden („Warum geht die Kerze aus?“), um dieses dann in einem eigenen Experiment selbst zu lösen, wobei den Schülerinnen und Schülern nur eine begrenzte Auswahl an Materialien zur Verfügung steht. Dabei sollen sich die Studierenden selbst als Experimentiergruppe erleben und beobachten.

Anhand eines in Zusammenarbeit mit Weber und Karlitschek ausgearbeiteten Beobachtungsrasters sollen sich die Studierenden selbst in Gruppendynamik und nötiger Handlung für das Experimentieren beobachten.

Dabei sollte beobachtet werden können, dass in der Gruppe auf unterschiedliche Weise (verbal und non-verbal) und mit unterschiedlichem Beteiligungsgrad (Sprechanteile und Führung) kommuniziert wird und bis zur Einsatzfähigkeit der Gruppe etwas Zeit vergeht, genauso wie für das Finden von Entscheidungen bezüglich des experimentellen Vorgehens.

Bei der Handlungsbeobachtung sollte hinterher zusammengefasst werden können, dass den Schülerinnen und Schülern unterschiedlichste Fähigkeiten abverlangt werden, die zum Beispiel in Lernzielen eher weniger explizit formuliert werden, obwohl sie für die Schülerinnen und Schüler eine explizite Herausforderung darstellen. Hierdurch sollen wiederum Selbstverständlichkeiten abgebaut und Förderungs- und Belohnungschancen aufgedeckt werden.

Anschließend an die Auswertung der Beobachtungen wird kurz angesprochen, inwieweit die Materialvorgaben verändert werden könnten und welche Konsequenzen die Veränderungen mit sich bringen würden. Zum Beispiel können Begriffe für die Materialien mit und ohne Artikel vorgegeben werden oder Zuordnungsaufgaben gestellt werden. Außerdem kann vorgegeben werden, dass nicht alle Materialien zur Erreichung des Zieles notwendig sind. Vor allem wird die Überforderung angesprochen, die bei Schülerinnen und Schülern daraus resultieren kann, dass zu viele (unnötige) Materialien bereitgestellt werden. Diese durchaus didaktisch einsetzbare Überbestimmung kann bei manchen Schülerinnen und Schülern zur Arbeitsunfähigkeit führen.

Im Anschluss an die Experimentdurchführung wird mit den Studierenden darauf eingegangen, dass im Unterricht nun eine Zusammenfassung der Beobachtungen bzw. ausgedachten Experimente erfolgt, die Fragestellungen sowie Vermutungen überprüft werden und schlussendlich in einer gemeinsamen Zusammenfassung die offizielle Lösung unter Verwendung der Fachsprache erfolgt.

## 5 Der nächste Seminarbeitrag: Elementarisierung zum Thema „Das Schmelzen von Eis“, Gruppenprozesse und Aufgabe: „Was macht einen Wissenschaftler aus?“

### Ziel

Die Studierenden sollen in Vorbereitung auf die Elementarisierung des eigenen Experiments am Beispiel des Schmelzvorgangs diesen Prozess exemplarisch durchlaufen. Um die motivationalen und persönlichkeitsbezogenen Aspekte der Vermittlung von wissenschaftlichem Denken herauszustellen, sollen sich die Studierenden selbst Gedanken über diese Aspekte machen.

### Beschreibung

Für das kommende Seminar, das sich mit dem Ebenenwechsel beschäftigt, sollen die Studierenden einen ersten Versuch einer Elementarisierung zum Thema „Das Schmelzen von Eis“ erstellen und eine Aufgabe zum Frage „Was macht einen Wissenschaftler aus?“ beantworten.

## 6 Verabschiedung

### Ziel

Wie zur Begrüßung sollen die Studierenden das strukturierende Element der Ritualisierung von Verhaltensweisen erfahren.

### Beschreibung

Mit dem Verabschiedungsritual werden die Studierenden bis zur nächsten Woche entlassen. Das Verabschiedungsritual sieht wie folgt aus:

*„Schöne Restwoche und auf Wiedersehen!“*