

Einführung in die Chemie

Vorschlag für eine Unterrichtseinheit anpassbarer Länge, erarbeitet im Rahmen des Seminars zur Didaktik der Chemie, WS99/00, von Peter Pösch, Andreas Dörfler, Christan Maurer und Sandra Hollmach.

Gliederung

1	Aufbau der Unterrichtseinheit	3
1.1	Einstieg.....	3
1.2	Durchführung.....	3
1.3	Beobachtungen Lernender	4
1.4	Diskussion der Ergebnisse	4
1.5	Abschluss	4
1.6	Schnittstelle zu folgenden Einheit.....	5
2	Untersuchung von Stoffen	6
2.1	Kunststoffe	6
2.1.1	Schema mit Querbezügen	6
2.1.2	Untersuchung von Kunststoffen - Informationen für Lehrende.....	7
2.1.3	Untersuchung von Kunststoffen - Arbeitsblatt für Lernende.....	9
2.2	Gewebe	11
2.2.1	Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Gewebe	11
2.2.2	Unterscheidung von zwei Gewebe-Materialien – Informat. für Lehrende...	12
2.2.3	Unterscheidung von zwei Gewebe-Materialien - Arbeitsblatt für Lernende	13
2.3	Holz	14
2.3.1	Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Holz	14
2.3.2	Unterscheidung von Hölzer-Gruppen - Informationen für Lehrende	15
2.3.3	Unterscheidung von Hölzer-Gruppen - Arbeitsblatt für Lernende	17
2.4	Kristalline Stoffe	19
2.4.1	Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Kristallinen Stoffen	19
2.4.2	Untersuchung kristalliner Verbindungen - Informationen für Lehrende	20
2.4.3	Untersuchung kristalliner Verbindungen (Arbeitsblatt für Lernende).....	22

Ziel-Beschreibung:

Diese Unterrichtseinheit dient dazu, Lernenden in der ersten Chemie-Stunde (bayrische Realschule, genauso gut aber auch Gymnasium) in die Arbeitsweise der Chemie als Wissenschaft einzuführen. Prinzipiell gibt es für den Zweck unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Variante 1: „**Show-Experimente**“ als Lehrenden-Demonstration
- Variante 2: **Diskussion** mit Lernenden über ihre Vorerfahrungen mit „Chemie“
- Variante 3: Gemäß Lehrplan beginnen mit dem in Bayern für die Jahrgangsstufe 9 an erster Stelle genannten Thema „**Stoffe: Reinstoffe und Gemische**“

Alle Varianten wurden diskutiert.

Ergebnisse:

1. Obwohl durch die spektakulären Experimente aus Variante 1 zweifelsohne Interesse bei Lernenden geweckt wird, können jedoch **falsche Vorstellungen** über den Verlauf des folgenden Chemie-Unterricht erzeugt werden (nach Grell/Grell: „Strohfeuer-Effekt“, „Enttäuschte Jugendliebe“). Die Durchführung der „Show-Experimente“ erfordert meistens allein Lehrenden-Tätigkeit, Lernende können selbst nicht aktiv werden. Deshalb wurde diese Variante verworfen.
2. Auch die Lehrenden-Lernenden-Diskussion über Vorerfahrungen (Variante 2) stellt nicht die ideale Einführung in die Schul-Chemie dar. Es werden zwar Fragen von Lernenden und eigene Erfahrungen in Bezug auf die Chemie eingebracht. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass sich **mangels Erfahrungen** mit „Chemie“ zu viele Lernende nicht an der Diskussion beteiligen (meistens ist das Lernende/Lehrende-Gespann neu) und gedanklich „ausklinken“. Genauso ist es leicht möglich, dass Lehrende zu stark lenkend eingreifen, um den Lernenden Begriffe zu entlocken, auf die er hinauswill.
3. Die Variante 3 ermöglicht, in Anlehnung an den Lehrplan, eine einführende Unterrichtseinheit in die Chemie mit einer Vielzahl von Lernenden-Experimenten. Sie birgt die Chance der aktiven Beteiligung der Lernenden am Unterricht und der direkten Begegnung mit chemischen Problemen, ohne dass vorher irgendwelche Grundlagen gelegt werden müssen. Der Unterricht läuft nach dem Motto: „mittendrin statt nur dabei!“. Für Lehrende bedeutet dies zwar eine umfangreichere Vorbereitung für den Unterricht und erfordert ein erhöhtes Augenmerk auf das Einhalten von Disziplin, was bei einer neuen Klasse eine Herausforderung sein kann. Die mögliche Selbsttätigkeit auf Seiten der Lernenden rechtfertigt den Mehraufwand aus unserer Sicht in jedem Fall.

Die im Rahmen des Seminars entworfene Unterrichtseinheit wurde aus der 3. Variante unter Einbeziehung von Elementen der 2. Variante entwickelt. Ziele der Unterrichtseinheit aus didaktischer Sicht sind, Lernende gleich zu Beginn

- an die Lösung **chemischer Problemstellungen** heranzuführen
- ohne dabei fachlich zu viel Vorleistungen erbringen zu müssen.
- Es soll die **Vielfalt von Stoffen** und ihre Bedeutung in allen Lebensbereichen als Ausgangspunkt für die Erkundung im Unterricht dienen.
- Lernende werden mit der aktiven Durchführung einfacher „chemischer“ Experimente erkennen, dass uns der Alltag mit vielen chemischen Fragen konfrontiert, auch dort, wo wir es überhaupt nicht vermuten, etwa in Küche und Freizeit.
- Dies soll dazu führen, dass die Experimente nicht allein als „akademisch“, sondern als nützlich und interessant empfunden werden.

- Die ausgewählten Experimente gehorchen dem didaktischen Prinzip der **Ausbaufähigkeit**: auf die meisten kann zu späteren Zeitpunkten des sachlichen Unterrichts zurückgegriffen und Teil-Aspekte erklärt, wiederholt, ausgeweitet werden.

Die Unterrichtseinheit ist sehr umfangreich (ca. 5 Stunden) und **NICHT als untrennbare Einheit** gedacht. Ganz im Gegenteil: je nach Interesse Lernender oder Lehrender-Neigung können 1-2 der 4 Themen herausgegriffen werden. Jedes Thema kann weiterhin bis auf ein minimales Gerüst von 2 zu vergleichenden Materialien reduziert werden. Das Umgehen mit einer singulären Substanz führt zu unnötigen Schwierigkeiten.

1 Aufbau der Unterrichtseinheit

1.1 Einstieg

Zum Einstieg regt der Lehrende eine Stichwort-Sammlung über Berufe an, die mit Chemie und chemischen Stoffen zu tun haben. Zu erwarten ist, dass Lernende nur sehr typische Chemie-Berufe, wie z. B.

- Diplom-Chemiker,
- Chemisch-Technische Assistenten (CTA),
- Bio-Chemiker, eventuell
- Biologe etc... (Schulbuch „Elemente der Zukunft Chemie“, Band 2 macht es vor), nennen.

1.2 Durchführung

Anschließend wird durch den Einsatz von Lernenden-Experimenten zu den Themen

- **Kunststoffe**,
- **Gewebe**,
- **Holz** und
- **kristalline Stoffe**.

in arbeitsteiligen Gruppen an Chemie im Alltag angeschlossen. Lernende werden anhand von Arbeitsblättern angeleitet, den Verlauf und die Ergebnisse von Experimenten zum Thema Stoffe und Stoff-Gemische genau zu **beobachten** und zu **beschreiben**. Dabei stehen direkt beobachtbare und ohne Vorwissen erklärbar Eigenschaften im Vordergrund. Bei der Auswahl der Stoffe und Gemenge wurde besondere Aufmerksamkeit auf ihre

1. **Lebensnähe** (z. B. Zucker/Salz statt Sand/Iod, Zitronensäure statt Schwefelsäure)
2. **Ausbaufähigkeit**, also mögliche Bezüge zum späteren Chemie-Unterricht der gleichen oder einer folgenden Jahrgangsstufe und
3. **fachübergreifendes** Potential (Physik, Biologie, Werken...) verwendet.

Wir machen zu vier Bereichen Vorschläge:

Thema	Lehr-Ziele
Kunststoffe	Unterscheidung von PE und PS.
Gewebe	Unterscheidung von Wolle und Baumwolle.
Holz	Unterscheidung von Laub- und Nadelholz.
kristalline Stoffe	Unterscheidung von Salz, Zucker, Zitronensäure und ihren Gemengen.

Weiter unten gelangen Sie zu je einer Schema-Darstellung, aus der Bezüge der Experimente zur folgenden Chemie in der gleichen Jahrgangsstufe und zu anderen Fächern (gleiche und folgende Jahrgangsstufen) ersichtlich sind.

Des Weiteren finden Sie vollständigen Versuchsanleitungen für Lehrende und Arbeitsblätter für Lernende, die zwar den Versuchsanleitungen für Lehrende entsprechen, aber keine unnötigen Hinweise zur Vorbereitung, Lösungen für Beobachtungsaufgaben oder Interpretationen enthalten. Sie können die Arbeitsblätter stets auf 2 Seiten (zum Vervielfältigen auf Vor- und Rückseite) ausdrucken. Stellen Sie ggf. die Seiten-Ränder bei den Druckeroptionen ein.

1.3 Beobachtungen Lernender

Manchmal steht man auch im Alltag vor der Frage, um welchen farblosen Stoff aus einer Reihe möglicher es sich in einem unbeschrifteten Behälter handelt. Die hier vorgeschlagenen Lernenden-Experimente besitzen einen starken Alltagsbezug. Lernende erkennen bei der Durchführung, dass die Chemie zur Aufklärung dieser Fragen befähigt und dass es noch viel mehr „versteckte“ Chemie in unserem Alltagsleben gibt. Chemie muss nicht immer „stinken“ und „gefährlich“ sein.

1.4 Diskussion der Ergebnisse

Diese Unterrichtseinheit verdeutlicht, dass man Stoffe durch einfache Experimente klassifizieren kann. Die Experimente besitzen ein hohes aktivierendes Potential für Lernende. Dabei werden sie mit einfachen Methoden auf die Bedeutung des Experimentierens in der Chemie aufmerksam gemacht. Lehrende können Lernende auf ihrer Erfahrungsebene abholen und sie mit schon bekannten Stoffen leichter in die fachsystematische Chemie mit noch vielen anderen Erlebnissen einführen. Lernenden wird nahegebracht, dass sich die Chemie vor allem mit der Bestreitung von Stoffen, ihrer Isolierung von Reinstoffen aus Gemischen und ihrer Identifizierung beschäftigt. Dabei sollte er erkennen, dass die Chemie nicht nur in naturwissenschaftlichen Bereichen zu finden ist, sondern, dass sogar die/der einfachen Hausfrau/-mann mit Prozessen der Chemie im Alltag konfrontiert wird.

1.5 Abschluss

Am Ende dieser Unterrichtseinheit werden Lernende die Frage nach chemierelevanten Berufen oder Chemie-Bezügen zum Alltag sicherlich anders beantworten, als sie es in der Einstiegsphase getan haben. Wir erwarten zusätzlich die Nennung auch von Berufsbildern wie

- Bäcker,
- Koch,
- Kfz-Mechaniker,
- Winzer etc.

Die Einheit wurde im Schuljahr 01/02 erprobt und tatsächlich war die zweite Antwort: „eigentlich alle“.

1.6 Schnittstelle zu folgenden Einheit

In der Skizze sind Grundbegriffe zu ersehen, die während der Unterrichtseinheit entweder explizit als Begriff mit Definition oder implizit als Phänomen oder unkommentierte Beobachtung vorkamen.

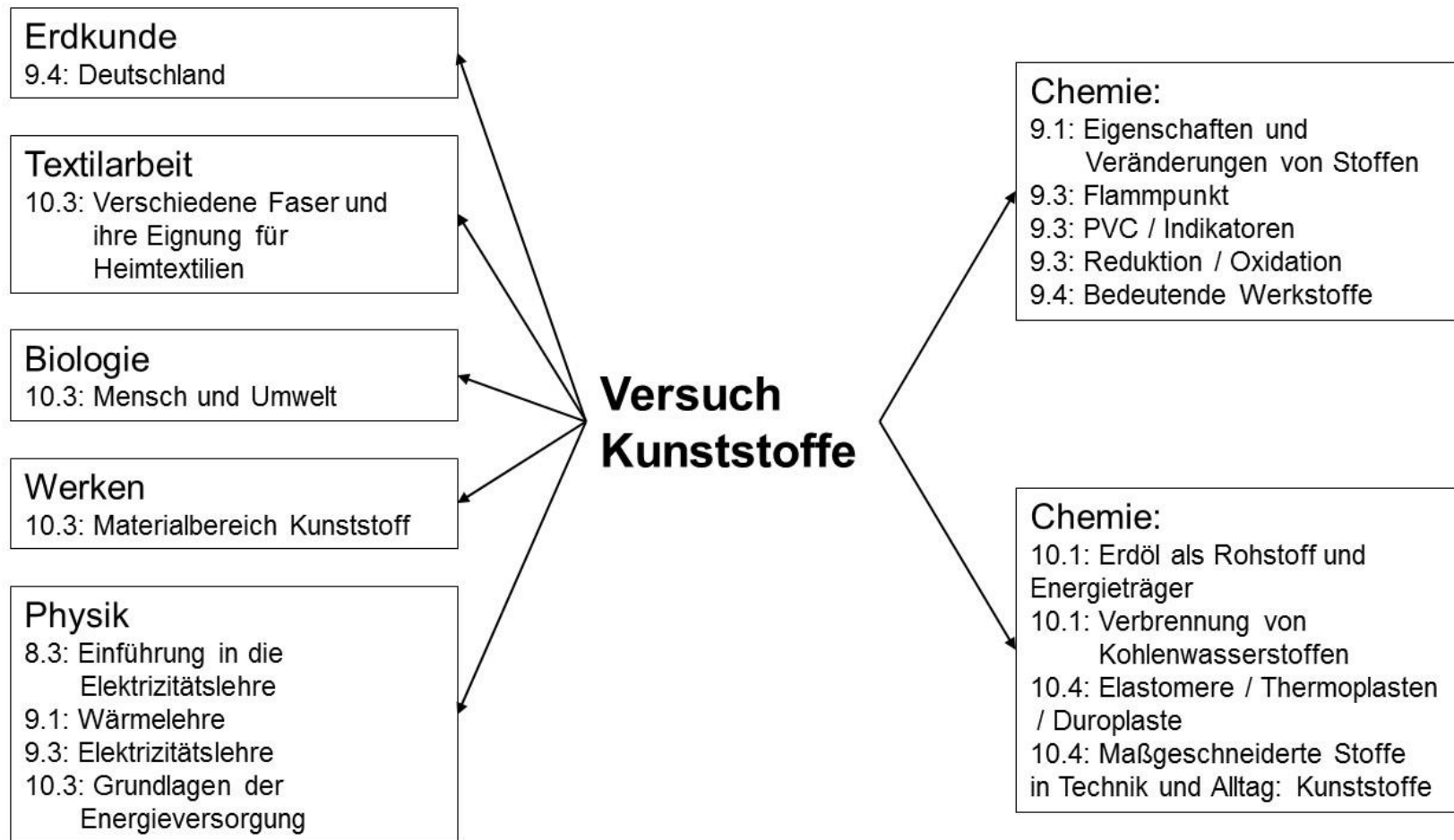


Abb. 1.1: Schnittstellen

2 Untersuchung von Stoffen

2.1 Kunststoffe

2.1.1 Schema mit Querbezügen



2.1.2 Untersuchung von Kunststoffen - Informationen für Lehrende

Zeitbedarf: ca. 30 Minuten

Kompetenz/Ziel:

Untersuchung zweier (optisch ähnlich erscheinender!!) Kunststoffe bezüglich deren Verhalten beim Verbrennen.

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

Zunächst wird in einem Vorversuch das Teelicht angezündet und anschließend wieder ausgeblasen (wegen spritzendem Wachs, Hand hinter die Flamme halten). Dabei soll der Geruch der aufsteigenden Dämpfe des noch rauchenden Dochts aufgenommen und von Lernenden beschrieben werden.

Vorsicht:

- Lange Haare müssen zurückgebunden werden.
- Die brennende Kerze sollte auf der Unterlage in ausreichendem Abstand von Lernenden platziert sein.
- Keinesfalls versuchen, die entflammten Kunststoffe durch Schütteln oder heftiges Ausblasen zu löschen, da hierbei brennende Tropfen des geschmolzenen Kunststoffs Verletzungen verursachen können!

Material:

- Feuerzeug
- Teelicht
- je 1 Streifen (ca. 5x2cm) von Einweg-Verpackungen für Lebensmittel (Sahne, Joghurt, Trinkbecher, usw.) aus Polyethylen (PE) und Polystyrol (PS)
- Unterlage aus Alu-Folie (ca. 50x50cm, mit Klebestreifen auf der Unterlage fixiert)
- große Pinzette oder Tiegel-Zange
- Becherglas, 600mL mit Wasser gefüllt zum Löschen

Durchführung:

Die beiden Kunststoff-Streifen werden bezüglich Aussehen, Festigkeit und Geruch überprüft.

Anschließend werden nacheinander die Kunststoff-Streifen mit der Tiegel-Zange oder Pinzette kurz in die Flamme des Teelichts gehalten und angezündet. Zum Löschen der Flamen wird der brennende Kunststoff **vorsichtig** (Hand hinter die Flamme) ausgeblasen. Sollte der Kunststoff zu heftig brennen, wird er in das Becherglas mit dem Wasser getaucht. Es soll das Brenn-Verhalten (leicht/scher), das Schmelz-Verhalten (tropft/tropft nicht), die Farbe der flamme (blass/intensiv gelb) und die Farbe der aufsteigenden Rückstände (hell/dunkel) bei der Verbrennung beobachtet werden. Direkt nach dem kontrollierten Ausblasen wird der Geruch des Kunststoffs durch Zufächeln des aufsteigenden Rauchs charakterisiert.



Ergebnisse notieren.

Beobachtung:

Die beiden Kunststoff-Materialien können im Vorversuch sensorisch kaum voneinander unterschieden werden.

Kunststoff:	Polyethylen (PE)	Polystyrol (PS)
Brenn-Verhalten	Entzündet sich leicht und brennt außerhalb der Flamme des Teelichts weiter.	Entzündet sich und brennt flackernd außerhalb des Teelichts weiter
Schmelz-Verhalten	Schmilzt und tropft brennend ab	Schmilzt und tropft brennend ab
Flamme:	Gelbe Flamme mit blauem Kern, ähnlich der Kerzen-Flamme	Leuchtend-gelbe, flackernde Flamme
Austeigende Verbrennungsrückstände und Geruch:	Gräulicher Rauch während des Verbrennens, riecht beim Ausblasen nach Stearin (bzw. Paraffin), also analog dem Teelicht im Vorversuch	Rußt während des Verbrennens sehr stark und riecht beim Ausblasen typisch nach „verbranntem Plastik“

Entsorgung:

Die Kunststoffe und die Reste der Alu-Folien werden gesammelt und in den Wertstoff-Behälter gegeben, das „Lösch-Wasser“ in den Ausguss entsorgt.

2.1.3 Untersuchung von Kunststoffen - Arbeitsblatt für Lernende

Zeitbedarf: ca. 30 Minuten

Kompetenz/Ziel:

Untersuchung zweier (optisch ähnlich erscheinender!!) Kunststoffe bezüglich deren Verhalten beim Verbrennen.

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

Zunächst wird in einem Vorversuch das Teelicht angezündet und anschließend wieder ausgeblasen (wergen spritzendem Wachs, Hand hinter die Flamme halten). Dabei soll der Geruch der aufsteigenden Dämpfe des noch rauchenden Dochts aufgenommen und von Lernenden beschrieben werden.

Vorsicht:

- Lange Haare müssen zurückgebunden werden.
- Die brennende Kerze sollte auf der Unterlage in ausreichendem Abstand von Lernenden platziert sein.
- Keinesfalls versuchen, die entflammten Kunststoffe durch Schütteln oder heftiges Ausblasen zu löschen, da hierbei brennende Tropfen des geschmolzenen Kunststoffes Verletzungen verursachen können!

Material:

- Feuerzeug
- Teelicht
- je 1 Streifen (ca. 5x2cm) von Einweg-Verpackungen für Lebensmittel (Sahne, Joghurt, Trinkbecher, usw.) aus Polyethylen (PE) und Polystyrol (PS)
- Unterlage aus Alu-Folie (ca. 50x50cm, mit Klebestreifen auf der Unterlage fixiert)
- große Pinzette oder Tiegel-Zange
- Becherglas, 600mL mit Wasser gefüllt zum Löschen

Durchführung:

Die beiden Kunststoff-Streifen werden bezüglich Aussehen, Festigkeit und Geruch überprüft.

Anschließend werden nacheinander die Kunststoff-Streifen mit der Tiegel-Zange oder Pinzette kurz in die Flamme des Teelichts gehalten und angezündet. Zum Löschen der Flamen wird der brennende Kunststoff **vorsichtig** (Hand hinter die Flamme) ausgeblasen. Sollte der Kunststoff zu heftig brennen, wird er in das Becherglas mit dem Wasser getaucht. Es soll das Brenn-Verhalten (leicht/scher), das Schmelz-Verhalten (tropft/tropft nicht), die Farbe der flamme (blass/intensiv gelb) und die Farbe der aufsteigenden Rückstände (hell/dunkel) bei der Verbrennung beobachtet werden. Direkt nach dem kontrollierten Ausblasen wird der Geruch des Kunststoffes durch Zufächeln des aufsteigenden Rauchs charakterisiert.



Ergebnisse notieren.

Beobachtung:

Die beiden Kunststoff-Materialien können im Vorversuch sensorisch kaum voneinander unterschieden werden.

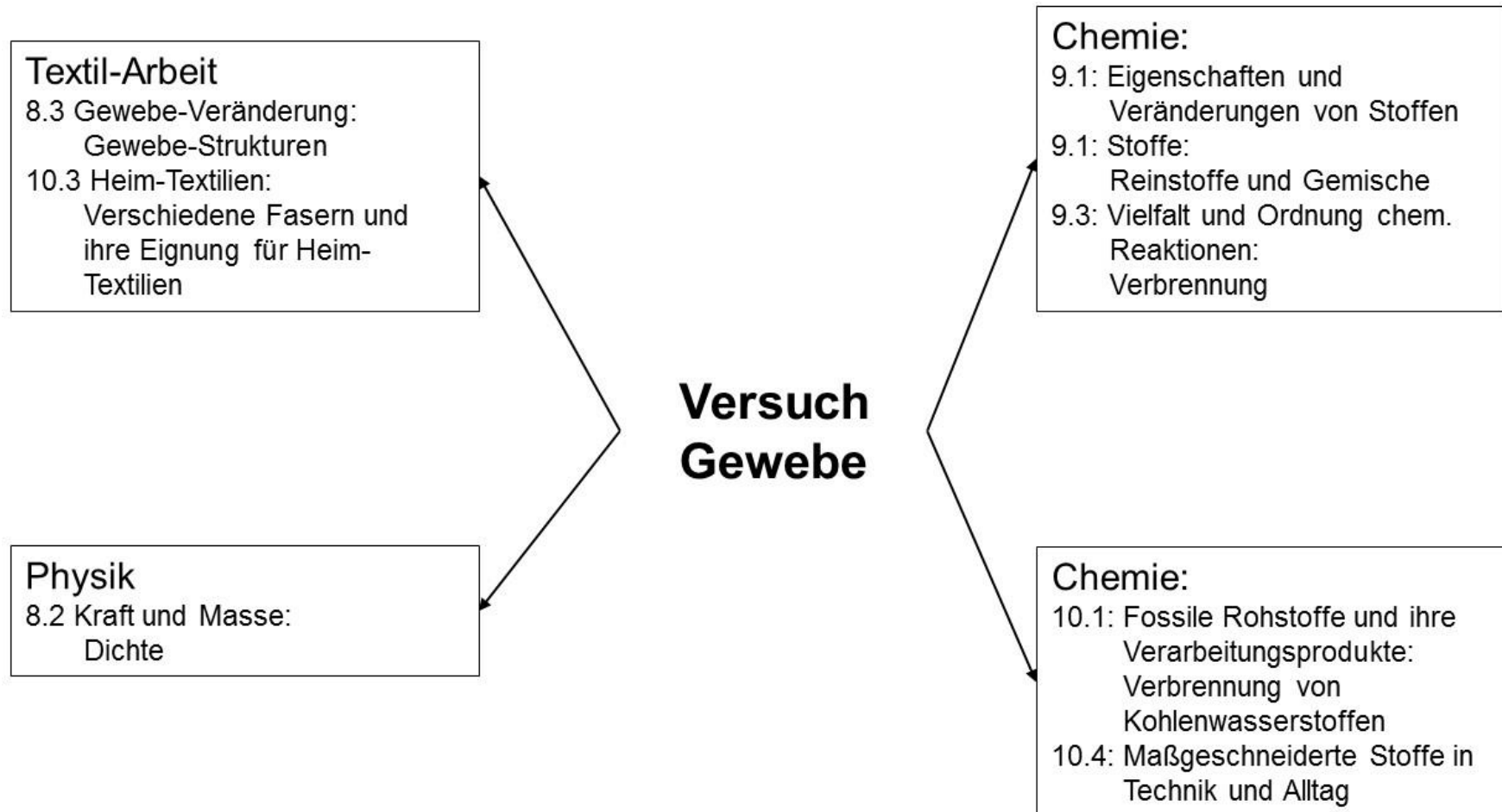
Kunststoff:	Polyethylen (PE)	Polystyrol (PS)
Brenn-Verhalten		
Schmelz-Verhalten		
Flamme:		
Austeigende Verbrennungsrückstände und Geruch:		

Entsorgung:

Die Kunststoffe und die Reste der Alu-Folien werden gesammelt und in den Wertstoff-Behälter gegeben, das „Lösch-Wasser“ in den Abfluss entsorgt.

2.2 Gewebe

2.2.1 Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Gewebe



2.2.2 Unterscheidung von zwei Gewebe-Materialien - Informationen für Lehrende

Zeitbedarf: ca. 45 Minuten

Kompetenz/Ziel: Lernende sollen durch Vergleichen des Brenn-Verhaltens und des Geruchs der Dämpfe die Materialien (Wolle, Baumwolle) der Gewebe-Streifen identifizieren.

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

1. Becherglas zu 2/3 mit Wasser füllen und neben die Kerze stellen. Das Wasser dient gegebenenfalls zum Löschen von Flammen.
2. Gewebe-Stücke (Wolle und Baumwolle) und Papier in Streifen zu ca. 2x1cm schneiden
3. Kerze anzünden

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- Becherglas, 600mL, weite Form
- Tiegelzange
- Schere
- Gewebe-Stück 1 (Wolle), möglichst ungefärbt und fein
- Gewebe-Stück 2 (Baumwolle), ungefärbt
- Kopier-Papier
- Büschel Haare

Durchführung:

1. Mit der Tiegelzange Gewebe-Stücke an der Kerzen-Flamme anzünden. Brenn-Verhalten beobachten: brennt stark/schwach, lässt sich leicht/schwer anzünden, rauch/raucht nicht, ...
2. Für den Fall, dass eine Flamme zu groß wird und unbeherrschbar erscheint, Objekt in das mit Wasser gefüllte Becherglas tauchen.
3. Brennende Gewebe-Stücke bald Ausblasen und durch Fächeln Geruch der Dämpfe prüfen. erinnert der Geruch an Bekanntes?
4. Zum Vergleich mit dem Papier-Streifen und dem Haar-Büschel ähnlich verfahren. Hilft der Geruch bei der Erinnerung?

Beobachtung:

1. Gewebe-Stück 1 (Wolle) brennt schlecht außerhalb der Kerzen-Flamme und riecht nach verbrannten Haaren. Der Vergleich bestätigt dies.
2. Gewebe-Stück 2 (Baumwolle) brennt sehr gut, wie Papier und riecht auch so. Siehe Vergleich

Interpretation

1. Wolle und Haare brennen schlecht, der Geruch dabei ist identisch. Deshalb muss Gewebe-Stück 1 aus Tier-Haaren gefertigt sein.
2. Baumwolle und Papier brennen sehr ähnlich, der Geruch ist identisch. Deshalb muss Gewebe-Stück 2 pflanzlicher Herkunft sein, also aus Zellulose (Baumwolle). Papier wird ja aus Holz (auch Baum) gemacht.

Schlussfolgerung: Durch den Vergleich der Gewebe-Stücke mit Papier und Haaren kann man auf die Herkunft der Materialien schließen.

Entsorgung: Restmüll

2.2.3 Unterscheidung von zwei Gewebe-Materialien - Arbeitsblatt für Lernende

Zeitbedarf: ca. 45 Minuten

Kompetenz/Ziel: Lernende sollen durch Vergleichen des Brenn-Verhaltens und des Geruchs der Dämpfe die Materialien (Wolle, Baumwolle) der Gewebe-Streifen identifizieren.

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

1. Becherglas zu 2/3 mit Wasser füllen und neben die Kerze stellen. Das Wasser dient gegebenenfalls zum Löschen von Flammen.
2. Gewebe-Stücke (Wolle und Baumwolle) und Papier in Streifen zu ca. 2x1cm schneiden
3. Kerze anzünden.

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- Becherglas, 600mL, weite Form
- Tiegelzange
- Schere
- Gewebe-Stück 1 (Wolle), möglichst ungefärbt und fein
- Gewebe-Stück 2 (Baumwolle), ungefärbt
- Kopier-Papier
- Büschel Haare

Durchführung:

1. Mit der Tiegelzange Gewebe-Stücke an der Kerzen-Flamme anzünden. Brenn-Verhalten beobachten: brennt stark/schwach, lässt sich leicht/schwer anzünden, rauch/raucht nicht, ...
2. Für den Fall, dass eine Flamme zu groß wird und unbeherrschbar erscheint, Objekt in das mit Wasser gefüllte Becherglas tauchen.
3. Brennende Gewebe-Stücke bald Ausblasen und durch Fächeln Geruch der Dämpfe prüfen.
Erinnert der Geruch an Bekanntes?
4. Zum Vergleich mit dem Papier-Streifen und dem Haar-Büschel ähnlich verfahren. Hilft der Geruch bei der Erinnerung?

Beobachtung:

1.

2.

Interpretation

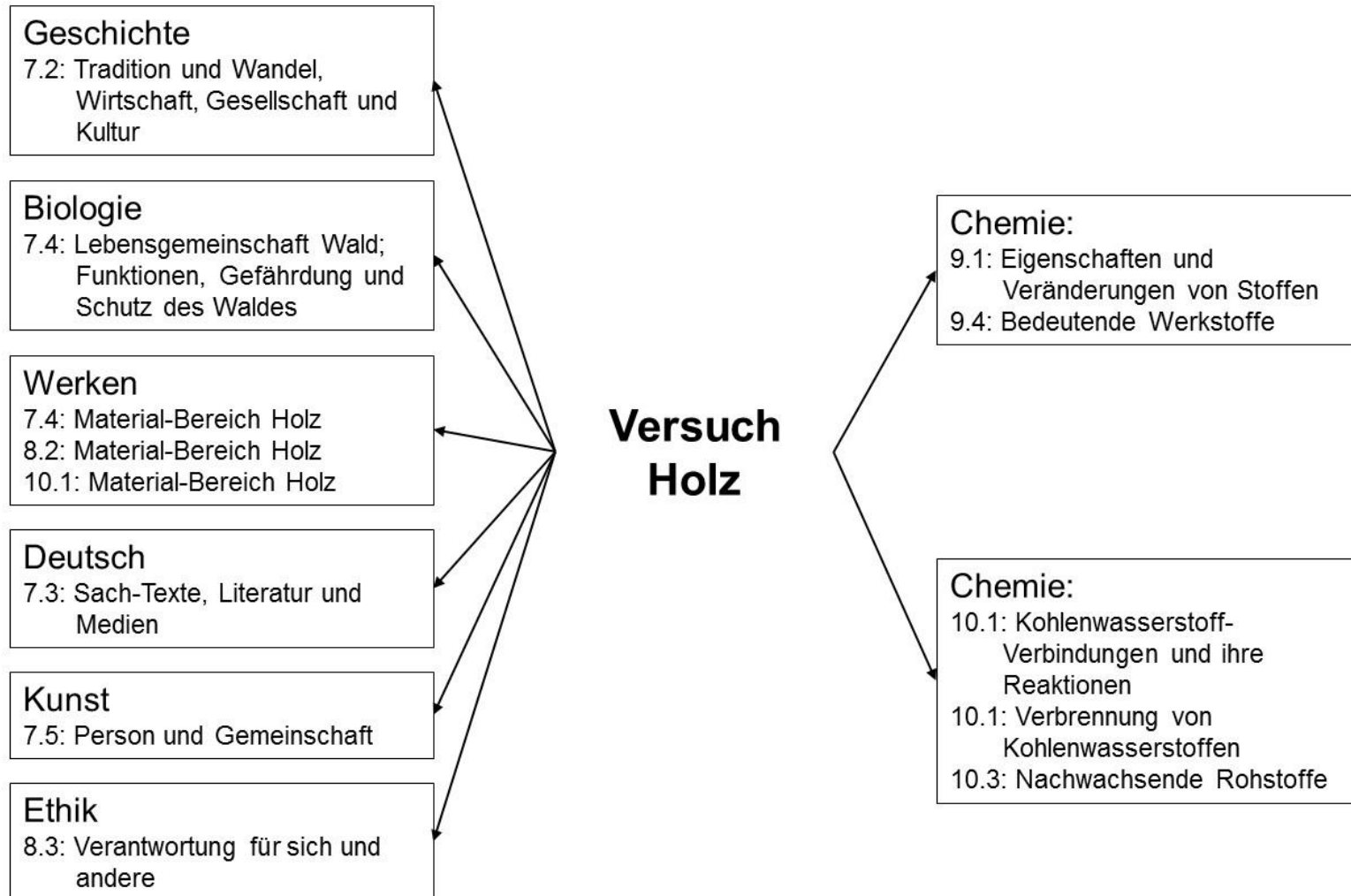
1.

2.

Entsorgung: Restmüll

2.3 Holz

2.3.1 Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Holz



2.3.2 Unterscheidung von Hölzer-Gruppen - Informationen für Lehrende

Zeitbedarf: ca. 30 Minuten

Kompetenz/Ziel:

Lernende sollen durch Vergleichen der Färbung, des Brenn-Verhaltens und des Geruchs verschiedene Holz-Arten (Laub-Holz, Nadel-Holz) unterscheiden

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

- Becherglas zu 2/3 mit Wasser füllen und neben die Kerze stellen. Das Wasser dient gegebenenfalls zum Löschen von Flammen.
- Kerze anzünden

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- Becherglas, 600mL, weite Form
- Sand-Papier (Körnung 80-180)
- Holz-Stücke (Späne ca. 2-3mm2x15cm oder größer) jeweils aus
 - Laub-Holz (z. B. Buche)
 - Nadel-Holz (z. B. Fichte)
 - Holz-Span 1 (Laub-Holz)
 - Holz-Span 2 (Nadel-Holz)

Durchführung:

1. Vergleich der Färbungen der Holz-Späne (Laub-/Nadel-Holz). Färbung: hell/dunkel
2. Holz-Späne (Laub-/Nadel-Holz) an der Kerzen-Flamme anzünden. Brenn-Verhalten beobachten: lässt sich leicht/schwer anzünden, rußt/rußt nicht, ...
3. Nach ausreichender Beobachtung des Brenn-Verhaltens Späne Ausblasen und durch Fächeln den Geruch der Dämpfe prüfen.
4. Die noch glühenden Holz-Späne werden im Becherglas vollständig gelöscht.
5. Mit dem Sand-Papier Holz-Späne an nicht verkohlten Bereichen aufrauen und ebenfalls den Geruch vergleichen.

Beobachtung:

1. Holz-Span 1 (Laub-Holz) ist dunkel (dunkler als Nadel-Holz) gefärbt, Holz-Span 2 (Nadel-Holz) ist hell (heller als Laub-Holz) gefärbt. Vorsicht: Die Färbungen – Laub-Holz dunkel und Nadel-Holz hell – gelten zumindest für die unter Materialien genannten Beispiele.
2. Holz-Span 1 (Laub-Holz) lässt sich im Gegensatz zu Holz-Span 2 (Nadel-Holz) schlecht anzünden und brennt bei der niedrigen Temperatur der Kerzen-Flamme schlechter als Holz-Span 2 (Nadel-Holz).
3. Holz-Span 1 (Laub-Holz) riecht nach dem Ausblasen relativ neutral, Holz-Span 2 (Nadel-Holz) riecht „aromatischer“, „harzig“.
4. Holz-Span 1 (Laub-Holz) weist nach dem Aufrauen keinen Geruch auf, Holz-Span 2 (Nadel-Holz) riecht deutlich nach Harz.

Auswertung:

Aufgrund der unterschiedlichen Brenn-Verhalten und Gerüche kann, aufgrund von Vorwissen aus der Biologie, auf die Holz-Arten geschlossen werden.

Interpretation

1. Holz-Span 1 lässt sich an der Kerzen-Flamme schlecht anzünden und brennt auch schlecht. Die bei der Verbrennung entstehenden Dämpfe riechen neutral.
Holz-Span 1 riecht auch nach dem Aufrauen neutral → Laub-Holz
2. Holz-Span 2 lässt sich an der Kerzen-Flamme gut anzünden und brennt auch gut außerhalb der Kerzen-Flamme. Die bei der Verbrennung entstehenden Dämpfe riechen nach Harz.
Holz-Span 2 riecht auch nach dem Aufrauen deutlich nach Harz → Weich-Holz

Entsorgung:

Die kleinen Holz-Späne können im Restmüll entsorgt werden, sollten aber bei noch ausreichender Größe für weitere Versuche aufbewahrt werden.

2.3.3 Unterscheidung von Hölzer-Gruppen - Arbeitsblatt für Lernende

Zeitbedarf: ca. 30 Minuten

Kompetenz/Ziel:

Lernende sollen durch Vergleichen der Färbung, des Brenn-Verhaltens und des Geruchs verschiedene Holz-Arten (Laub-Holz, Nadel-Holz) unterscheiden

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Vorbereitung:

- Becherglas zu 2/3 mit Wasser füllen und neben die Kerze stellen. Das Wasser dient gegebenenfalls zum Löschen von Flammen.
- Kerze anzünden

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- Becherglas, 600mL, weite Form
- Sand-Papier (Körnung 80-180)
- Holz-Stücke (Späne ca. 2-3mm2x15cm oder größer) jeweils aus
 - Laub-Holz (z. B. Buche)
 - Nadel-Holz (z. B. Fichte)
 - Holz-Span 1 (Laub-Holz)
 - Holz-Span 2 (Nadel-Holz)

Durchführung:

1. Vergleich der Färbungen der Holz-Späne
2. Holz-Späne an der Kerzen-Flamme anzünden. Brenn-Verhalten beobachten: lässt sich leicht/schwer anzünden, rußt/rußt nicht, ...
3. Nach ausreichender Beobachtung des Brenn-Verhaltens Späne Ausblasen und durch Fächeln den Geruch der Dämpfe prüfen.
4. Die noch glühenden Holz-Späne werden im Becherglas vollständig gelöscht.
5. Mit dem Sand-Papier Holz-Späne an nicht verkohlten Bereichen aufräumen und ebenfalls den Geruch vergleichen.

Beobachtung:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Auswertung:

Ordnen Sie aufgrund des unterschiedlichen Brenn-Verhaltens und der Gerüche die Holz-Stäbchen den Kategorien Hart-(Laub-)Holz bzw. Weich-(Nadel-)Holz zu.

Interpretation

1.

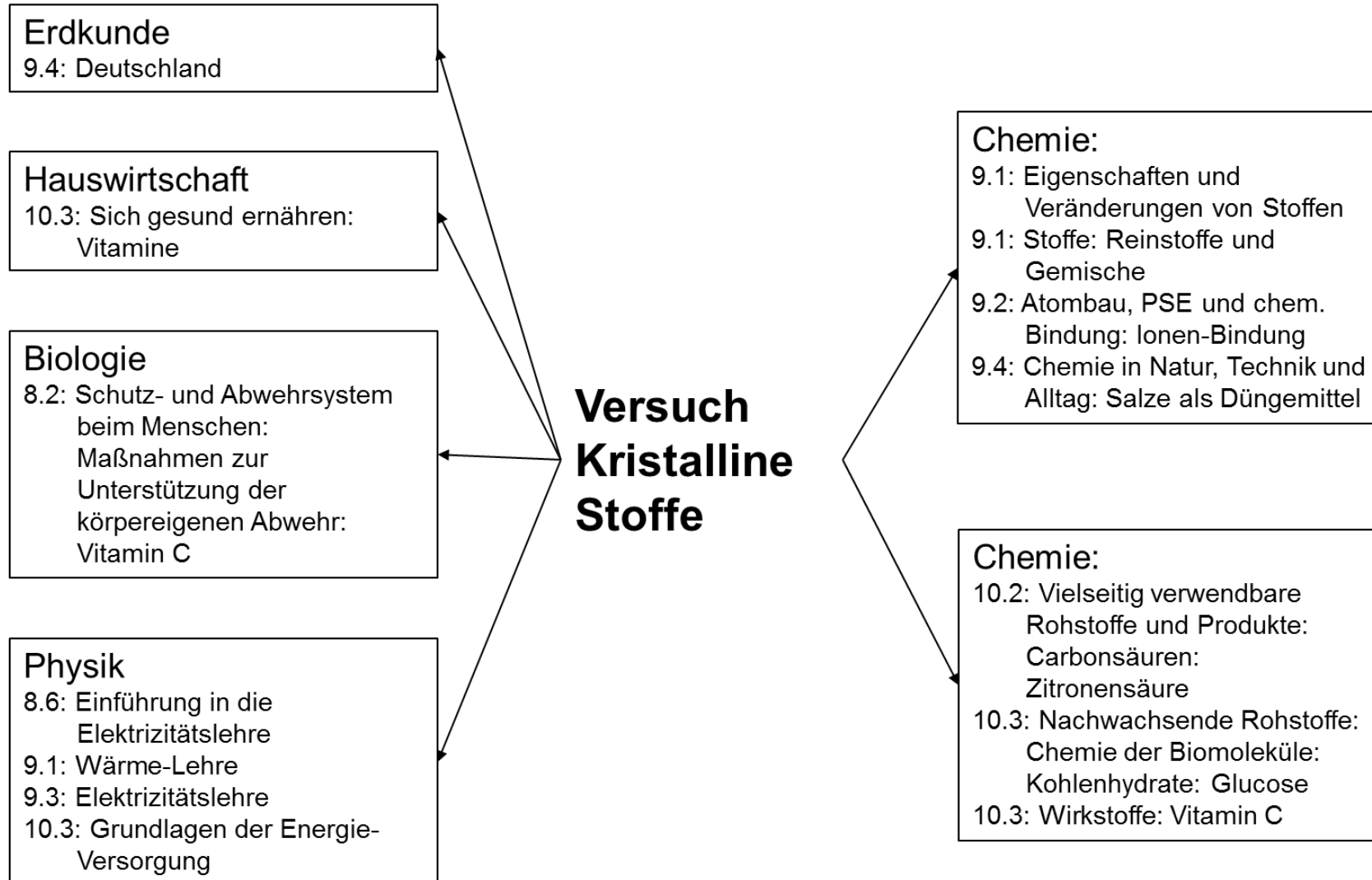
2.

Entsorgung:

Die kleinen Holz-Späne können im Restmüll entsorgt werden, sollten aber bei noch ausreichender Größe für weitere Versuche aufbewahrt werden.

2.4 Kristalline Stoffe

2.4.1 Querbezüge: Versuch zur Charakterisierung von Kristallinen Stoffen



2.4.2 Untersuchung kristalliner Verbindungen - Informationen für Lehrende

Zeitbedarf: ca. 45 Minuten

Kompetenz/Ziel:

Untersuchung von verschiedenen (Optisch ähnlich erscheinenden!!) kristallinen Substanzen bezüglich deren Geschmack und Verhalten beim Erhitzen

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- 5 handtellergroße Schälchen aus Alu-Folie (eventuell selbst von Lernenden vor Versuchsbeginn gefertigt)
- 2 Gläser frisches Wasser (zum Mund spülen)
- Unterlage aus Alu-Folie (50x50cm, mit Klebestreifen auf der Unterlage fixiert)
- 3 Rinnen (ca. 7x3cm) aus einlagiger (!!!) Alu-Folie (eventuell selbst von Lernenden vor Versuchsbeginn gefertigt)
- Löffel-Spatel

Chemikalien (je 200g, in Bechergläsern mit verschlüsselter Kennzeichnung):

- Probe 1: weißer Kristall-Zucker (fein)
- Probe 2: Zitronensäure (p. A.)
- Probe 3: Speise-Salz
- Probe 4: Zucker : Zitronensäure - Mischung (4:1)
- Probe 5: Salz : Zitronensäure – Mischung (4:1)

Sicherheitshinweise:

- Lange Haare Lernender müssen zurückgebunden werden!
- Die brennende Kerze sollte auf der Unterlage mit ausreichendem Abstand von den Lernenden platziert sein!
- Die erhitzten Enden der Alu-Rinnen sind heiß!

Durchführung 1:

An jede Gruppe wird je ein Teelöffel der 5 Proben in die 5 Alu-Schälchen verteilt.

Lernende sollen zunächst ihre optischen Eindrücke von den Proben im Protokoll vermerken und vor den Tests diskutieren.

Durchführung 2: Geschmackstest

Im ersten Teil des Versuchs sollen Lernende Geschmacksproben mit den Substanzen durchführen und herauszufinden versuchen, worum es sich jeweils handeln könnte.

Dies sei **ausnahmsweise** im Chemie-Unterricht erlaubt.

Dazu entnehme sie mit dem angefeuchteten Finger kleine Mengen aus den Alu-Schälchen.

Ihre Vermutungen werden selbstständig protokolliert.

Um eine Überreizung der Geschmackssinne zu vermeiden und die Differenzierung zu erleichtern, kann zwischendurch mit dem zur Verfügung stehenden Wasser gespült werden.

Beachte: die Zitronensäure entwickelt einen sehr starken und dominierenden Geschmack.

Beobachtung 2:

- Probe 1: Der Geschmack von Zucker ist wohlbekannt.
- Probe 2: Der saure Geschmack ist bekannt, führt aber nicht zu einer spezifischen Vermutung.
- Probe 3: Der Geschmack von Salz ist wohlbekannt.
- Proben 4 und 5: Bei den Mischungen wird diejenige mit dem Zucker als wesentlich „angenehmer“ als die Mischung mit Salz empfunden.

Durchführung 3: Verhalten beim Erhitzen

Nachdem die Lernenden selbstständig den Zucker und das Salz erkannt haben und den dritten Reinstoff mit Hilfe des Lehrenden als Zitronensäure charakterisierten, werden hierfür von den Lernenden je 1-2 Spatel-Spitzen Zucker bzw. Zitronensäure und einige Kristalle Speise-Salz auf je ein Ende der gefalteten Alu-Rinnen gegeben und über der Flamme des Teelichts erhitzt.

Beobachtungen bitte notieren.

Beobachtung 3:

- Probe 1: Der Stoff zersetzt sich
- Probe 2: Der Stoff schmilzt unter lebhafter Abgabe des Kristall-Wasser. Letzteres verdampft.
- Probe 3: Das in Spuren eingeschlossenen Wasser verdampft und sprengt dabei die Kristalle

Entsorgung:

Nach den Versuchen können die Substanzen über den Hausmüll entsorgt werden.

Die Reste der Alu-Folie werden gesammelt und in den Wertstoff-Behälter gegeben.

Mögliche Variationen:

1. Die sehr geschmacksintensive Zitronensäure kann durch kristallines Vitamin C ersetzt werden.
2. Fachübergreifend zur Biologie besteht die Möglichkeit, parallel mit diesem Versuch die Geschmackszonen der Zunge zu ermitteln. Im Partner-Versuch geben Lernende den Partner mittels angefeuchteten Watte-Stäbchen die Substanzen auf die verschiedenen Zonen der Zunge.
3. Der Geschmackstest kann auch mit wässrigen Lösungen der entsprechenden Substanzen bzw. Gemisch durchgeführt werden. Hierfür empfehlen sich niedrige Konzentrationen. Die Lösungen werden in Gläsern oder Plastik-Bechern angefertigt und mit Trink-Halmen an die Lernenden verteilt. Die Lösungen werden zunehmend verdünnt, bis kein Geschmack mehr festzustellen ist. Aus dem Anfangsgehalt und den Verdünnungsschritten lässt sich ungefähr die Geschmacksschwelle abschätzen (Mathematik?)

2.4.3 Untersuchung kristalliner Verbindungen (Arbeitsblatt für Lernende)

Zeitbedarf: ca. 45 Minuten

Gruppen-Größe: 2 (max. 3) Lernende

Material:

- Feuerzeug/Streichhölzer
- Teelicht
- 5 handtellergroße Schälchen aus Alu-Folie (eventuell selbst von Lernenden vor Versuchsbeginn gefertigt)
- 2 Gläser frisches Wasser (zum Mund spülen)
- Unterlage aus Alu-Folie (50x50cm, mit Klebestreifen auf der Unterlage fixiert)
- 3 Rinnen (ca. 7x3cm) aus einlagiger (!!!) Alu-Folie (eventuell selbst von Lernenden vor Versuchsbeginn gefertigt)
- Löffel-Spatel

Chemikalien (je 200g, in Bechergläsern mit verschlüsselter Kennzeichnung):

- Probe 1: weißer Kristall-Zucker (fein)
- Probe 2: Zitronensäure (p. A.)
- Probe 3: Speise-Salz
- Probe 4: Zucker : Zitronensäure - Mischung (4:1)
- Probe 5: Salz : Zitronensäure – Mischung (4:1)

Sicherheitshinweise:

- **Lange Haare Lernender müssen zurückgebunden werden!**
- **Die brennende Kerze sollte auf der Unterlage mit ausreichendem Abstand von den Lernenden platziert sein!**
- **Die erhitzten Enden der Alu-Rinnen sind heiß!**

Durchführung 1:

Jede Gruppe erhält je einen Teelöffel der Proben in die Alu-Schälchen. Notieren Sie zunächst die sichtbaren Eindrücke von den Proben im Protokoll.

Durchführung 2: Geschmackstest

Im ersten Teil des Versuchs sollen Geschmacksproben mit den Substanzen durchgeführt werden um herauszufinden, worum es sich jeweils handeln könnte.

Dies ist diesmal **ausnahmsweise** erlaubt!

Dazu entnehmen Sie mit dem angefeuchtetem Finger kleine Mengen aus den Alu-Schälchen. Vermutungen bitte selbstständig aufschreiben.

Um eine Überreizung der Geschmackssinne zu vermeiden und die Differenzierung zu erleichtern, kann zwischendurch mit dem zur Verfügung stehenden Wasser gespült werden.

Beobachtung 2:

-
-
-
-

Durchführung 3: Verhalten beim Erhitzen

Je 1-2 Spatel-Spitzen der Proben 1-2 auf je ein Ende der gefalteten Alu-Rinnen geben, von 3 nur wenige Kristalle, dann über der Flamme des Teelichts vorsichtig erhitzen.

Beobachtungen bitte notieren.

Beobachtung 3:

-
-
-

Entsorgung:

Nach den Versuchen können die Substanzen über den Hausmüll entsorgt werden.

Die Reste der Alu-Folie werden gesammelt und in den Wertstoff-Behälter gegeben.