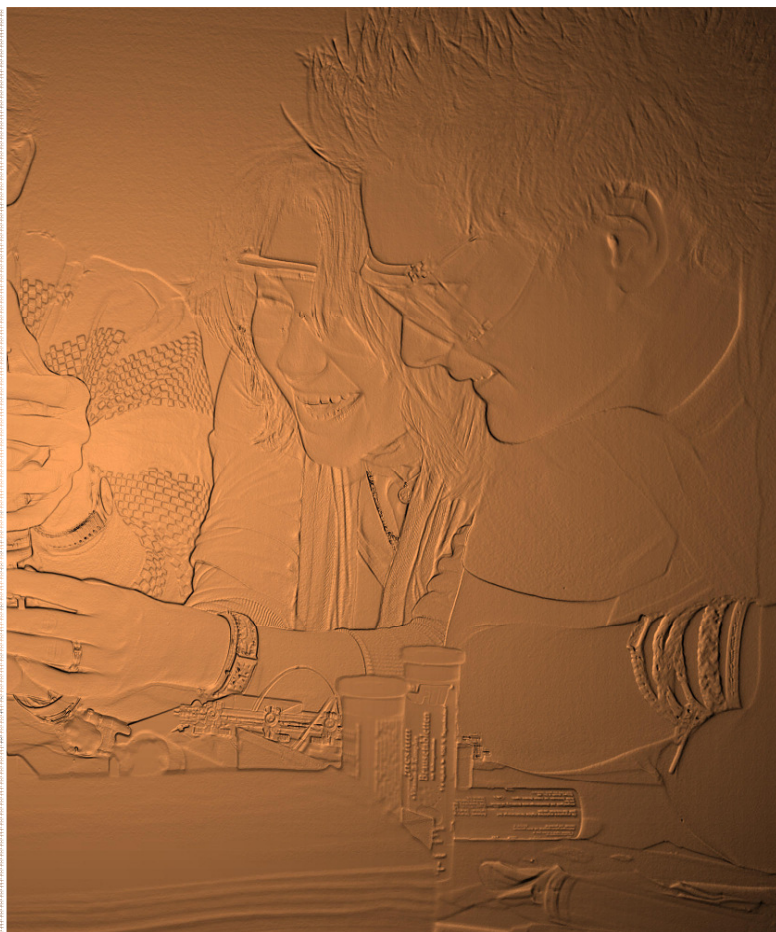


Methodenbox für den Chemieunterricht

Planungstagung Chemie
in den Bez.-Reg. Düsseldorf und Köln
sowie weitere Autorinnen

2010



Die Methodenbox enthält eine Auswahl bewährter Methoden samt Beispielen für den Chemieunterricht. Sie sind allesamt als Anregungen gedacht und können nach Belieben modifiziert werden.

Inhalt

Advance Organizer (AO).....	3
Amerikanische Debatte/Podiumsdiskussion	4
Brainstorming (Blitzlicht)	5
Egg Race und Robinsonaden	6
Gruppenpuzzle	8
Interaktionsboxen	12
Kugellager (Doppelter Sitzkreis)	15
Lerntempoduett.....	16
Lernstraßen	18
Mind Map und Concept Map.....	20
Partnerpuzzle.....	22
Portfolio/Entwicklungsportfolio	24
Stationenlernen, Lernzirkel	28
Stille Post.....	42
Strukturlegetechnik	46
Szenisches Spiel	48
Webquests im Chemieunterricht.....	49

Advance Organizer (AO)

Birgit Plorin

Unter einem Advance Organizer (AO) versteht man eine vorausgehende (advance) Lernhilfe. Dadurch soll die Struktur der Inhalte einer Unterrichtsreihe transparenter werden und die Einordnung der Lerngegenstände in ein Gesamtkonzept besser gelingen.

Den Schülerinnen und Schülern wird eine gedankliche Struktur (Organisationshilfe) angeboten, in der fachliche Inhalte in einem vorstrukturierten Zusammenhang vorgestellt werden, ohne dass auf zu viele Details eingegangen wird. Ziel ist es, die Verknüpfung des neuen Fachwissens mit dem bereits vorhandenen Vorwissen zu erleichtern. Der Lernerfolg im Behalten und auf der Transferebene wird deutlich größer. Dies wird vor allem durch selbst gesteuertes bzw. kooperatives Lernen positiv unterstützt.

Ein AO kann vom Lehrer oder Schüler in Einzel- oder Gruppenarbeit konzipiert werden. Er umfasst in der Regel 20 – 40 für den jeweiligen Themenbereich zentrale Begriffe. Diese werden sehr variabel durch Texte, Bilder, Symbole, Beispiele, Vergleiche, Graphiken etc. dargestellt und logisch miteinander verknüpft. Hierzu empfiehlt sich auch der Einsatz eines Concept-Map, so dass ein möglichst vielfältiger Zugang ermöglicht wird. Diese zentralen Begriffe sollten in eine möglichst interessante und motivierende Problemstellung eingebettet sein.

Die Darbietung der Inhalte mit ihren Zusammenhängen erfolgt schrittweise im Lehrervortrag. Dieser kann zwischen 5 und 15 Minuten dauern. Bei der Präsentation des neuen Problems sollten immer verschiedene Medien eingesetzt werden (Tafel, Smart-board, Power-Point, Folien). Eine sehr gute Visualisierung unterstützt in jedem Fall die Darbietung. Während der gesamten Unterrichtssequenz muss der AO verfügbar sein (Arbeitsblatt, Plakat, Folie, eigenes Exemplar für jeden Lernenden). Ein im Unterrichtsraum aufgehängtes Plakat bietet den Vorteil, dass auf diesem in jeder Unterrichtsstunde eine Standortbestimmung durchgeführt werden kann. Ebenso kann der AO zum Abschluss der Unterrichtsreihe den Zusammenhang des Gelernten nochmals verdeutlichen. Durch diese Präsenz kann zu jedem Zeitpunkt der Unterrichtsreihe sehr konkret auf den AO eingegangen werden.

Mögliche Unterrichtsbeispiele für den Einsatz eines AO:

Saure und alkalische Lösungen; Elektronenübertragung; Atombau

Literatur/Links:

<http://methodenpool.uni-koeln.de>

bildungsserver.berlin-brandenburg.de

Zimmer, M. & Melle, I. (2007); Naturwissenschaften im Unterricht-Chemie 18 (1), 46-48

Amerikanische Debatte/Podiumsdiskussion

Irmgard Bauer

Die Amerikanische Debatte stellt eine Form der Pro- und Contra-Diskussion im Klassen- oder Kursplenum dar und kann als eine Variante des kontrollierten Dialogs aufgefasst werden. Im Gegensatz zur Podiumsdiskussion, bei der im ersten Teil ausschließlich Experten unter Leitung eines Moderators diskutieren und erst im zweiten Teil die Beiträge des Publikums einbezogen werden, bietet die Amerikanische Debatte von Beginn an die Möglichkeit der aktiven Beteiligung der kompletten Lerngruppe.

Methode: Lernen durch Streiten- schülerorientiertes Verfahren

Ziel: Zu einem kontroversen Thema gezielt und kontrolliert Argumente austauschen, dabei erarbeitetes Wissen einsetzen

Effekt: Positionen sachlich untermauern, divergentes Denken fördern, Gesprächsregeln genau einhalten

Durchführung:

Im Plenum wird ein bestimmtes kontroverses Diskussionsthema vereinbart. Die Gruppe wird in zwei gleich große Mannschaften und ggfls. in eine kleine Beobachtergruppe eingeteilt. Die beiden Mannschaften sollen zu dem kontroversen Thema entgegengesetzte Positionen vertreten. Die eine Gruppe ist daher als Pro-, die andere als Contra- Gruppe zu verstehen. Die Mannschaften ziehen sich für eine gewisse Zeit zu getrennten Beratungen zurück. In dieser Zeit muss die Mannschaft für jedes Mitglied ein Argument finden, mit dem sich die Position der Mannschaft zum Diskussionsthema begründen lässt. Danach treffen sich beide Mannschaften im Plenum und nehmen einander gegenüber Platz. Mit dem Diskussionsleiter wird eine Redezeit pro Person vereinbart. Ein Mitglied der Pro- Gruppe trägt nun im ersten Durchgang seine These mit dem vorbereiteten Argument vor. Danach fährt ein Mitglied der Contra- Gruppe in der gleichen Weise fort. Im Wechsel trägt nun jeder Teilnehmer sein Argument vor. Danach setzen sich die beiden Mannschaften jeweils in einer Reihe einander gegenüber. Das erste Mitglied der Contra- Gruppe äußert nun noch einmal sein vorbereitetes Argument. Das ihm gegenüber sitzende Mitglied der Pro- Mannschaft muss nun auf das Argument seines Vorredners eingehen und es mit einem geeigneten Gegenargument, das nicht sein eigenes vorbereitetes ist, zu entkräften versuchen. Der nächste Sprecher aus der Contra- Mannschaft muss nun seinerseits in der gleichen Weise wie sein Vorredner mit dessen Äußerung umgehen. Er muss also versuchen, anknüpfend daran das erste Gegenargument mit seinem Argument zu entkräften. In dieser Weise wird die ‚Amerikanische Debatte‘ zu Ende geführt. Wenn man will, kann eine eingesetzte Beobachtergruppe aus 2-4 SchülerInnen den beiden Mannschaften nach der Debatte ein Feedback über ihre Kommunikationsbeobachtungen geben.

Beispiele für mögliche Diskussionsthemen im Chemieunterricht: Pro und Contra Energy Drinks, Trinkwasser oder Mineralwasser, Chlorchemie

Brainstorming (Blitzlicht)

Susanne Scheel

Brainstorming (von engl. „brainstorm“ abgeleitet: Geistesblitz) ist ursprünglich ein „von Alex F. Osborn (1888-1966) Ende der 1930er Jahre entwickeltes Verfahren zur Anregung kreativen Denkens in Gruppendiskussionen.“¹

Verwandte Methode: Blitzlicht

Im Unterricht dient die Brainstorming-Methode der kreativen Ideenfindung, der Sammlung von Gedanken und Anregungen sowie der Aktivierung des Vorwissens. Dabei äußern sich die Schülerinnen und Schüler i. d. R. mündlich spontan zu einem Thema, einer Problemstellung, einem Impuls, einem Experiment, einem Bild usw., das bedeutsam für den anschließenden Lehr- und Lernprozess ist. Wichtig dabei ist, dass jegliche Kritik und Bewertung der Äußerungen von vornherein ausgeschlossen sind sowie eine Bezugnahme auf den Vorredner. Die Äußerungen sollen ungehemmt fließen. Jeder noch so kurze, scheinbar abschweifende oder unsinnige Beitrag ist erwünscht, denn jede Assoziation ist eine Bereicherung, weil sie hilft, Denkblockaden abzubauen. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt eine Auswertung bzw. Beurteilung der Beiträge.

Daher wird das Brainstorming insbesondere für Themeneinstiege sowie Kontexterschließungen eingesetzt.

Methodische Varianten in Durchführung und Dokumentation der Beiträge

- Die geäußerten Ideen werden sofort für Klasse/Lerngruppe in Stichwörtern an der Tafel, auf der Overheadfolie o.ä. festgehalten.
- Das Brainstorming wird nach festgelegter Zeit, z.B. 4-5 Minuten unterbrochen und die Schülerinnen und Schüler haben im Plenum Gelegenheit, über die geäußerten Beiträge zu diskutieren und diese schon zu strukturieren, bevor das Brainstorming fortgesetzt wird.
- Die mündlichen Beiträge werden auf Karteikarten notiert und für alle sichtbar in einem weiteren Schritt nach gemeinsam überlegten Kriterien sortiert (ähnlich der Methode der Kartenabfrage).
- Stummer Dialog: Die Schülerinnen und Schüler notieren ihre spontanen Assoziationen/Ideen ohne miteinander zu kommunizieren auf Karteikarten. Anschließend werden die Karten gemeinsam nach gleichen oder ähnlichen Aussagen sortiert. Bei dieser Variante werden Hemmungen abgebaut, da es einigen Schülerinnen und Schülern leichter fällt, etwas (offen) zu notieren, als es vor der Klasse zu äußern.
- Die Assoziationen werden gar nicht festgehalten. Meist wird hier vom Blitzlicht gesprochen. Die Blitzlichtmethode fordert als Reihum-Gesprächsrunde zwar auch spontane Äußerungen, ist aber etwas zielorientierter und dient weniger der Ideenfindung und absolut freien Assoziation wie beim Brainstorming, sondern eher der freien Meinungsäußerung.

Literatur/Links:

Brockhaus-Enzyklopädie, Brockhaus Mannheim, 2006²¹, Bd. 4, Seite 541

Die Fundgrube der Medienerziehung in der Sek I und II, H. Brinkmöller (Hrsg.), Cornelson-Scriptor Verlag, 1997

G. Meyer: *Unterrichtsmethoden, II. Praxisband*, Cornelson-Scriptor Verlag, 1987

<http://methodenpool.uni-koeln.de/download/brainstorming.pdf>

Egg Race und Robinsonaden

Tanja Eickholt

Egg Races laufen als kleine Gruppenwettbewerbe nach festgelegten Regeln ab. Die Schüler arbeiten dabei in Forschergruppen, die miteinander um eine experimentelle Lösung zu einem naturwissenschaftlichen Problem wetteifern.

Verwandte Methoden: →Interaktionsboxen

Egg Races sind eine besondere Methode für den naturwissenschaftlichen Unterricht und dienen der Motivations- und Kreativitätsförderung. Sie stellen einen neuen Weg dar, bestimmte Phasen des regulären Unterrichts im Hinblick auf die Attraktivität des Unterrichts zu verbessern und der Motivation der Schülerinnen und Schüler zu steigern. Sie erhöhen die Interaktion zwischen den Schülern und erleichtern über diese positiven Erlebnisse den Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen. Robinsonaden ähneln den Egg-Races. Während beim Egg-Racing aber der Wettkampf das bestimmende Element ist, tritt bei den Robinsonaden eine fiktive Rahmenhandlung in den Vordergrund, in der das kreative Tun der Schüler einen Sinn erhält

In beiden Varianten erhalten Gruppen eine Aufgabenstellung oder ein Problem. Diese Aufgabenstellung sollte lebensnah und motivierend sein. Sie sollte mehrere Lösungsmöglichkeiten bieten, es darf keine offensichtliche Lösung erkennbar sein. Die Aufgabe muss die Aufteilung von Arbeitsaufträgen und Abläufen ermöglichen und muss dem Leistungsstand der Lerngruppe angemessen sein.

Es gibt keine Versuchsvorschrift, sondern nur eine Vorgabe, welche Geräte und Chemikalien verwendet werden dürfen und eine konkrete Zeitvorgabe, bis wann das Problem zu lösen ist. Dann wird selbständig in Gruppen gearbeitet. Während des Arbeitens protokollieren die Gruppen ihre Planung und ihr Vorgehen. Hinterher werden die Lösungsvorschläge verglichen und geschaut, welche Gruppe das Problem am besten gelöst hat.

Durch die Form der Aufgabenstellung werden selbständiges und kreatives Arbeiten sowie Teamfähigkeit gefördert. Die Lernenden müssen sich mit den anderen Gruppenmitgliedern auseinanderzusetzen und sich auf diese und ihre Ideen einlassen. Wetteifer fördert hier die Kooperation.

Die Lehrperson beschränkt sich auf eine beratende Funktion und gewinnt als Beobachter Informationen über das Arbeits- und Sozialverhalten der Schülerinnen und Schüler.

Konkrete Beispiele

Egg Races eignen sich weniger zur Erkenntnisgewinnung, sondern dienen der Anwendung und Umsetzung von Wissen. Sie können überall dort eingesetzt werden, wo Schülerinnen und Schüler mit ihrem Vorwissen selbständig experimentelle Lösungen finden können, z.B.:

► Welche Rakete fliegt am höchsten?

Baut mit den folgenden Materialien eine Rakete. Gewonnen hat die Gruppe, deren Rakete am höchsten fliegen kann.

Ihr habt folgende Materialien zur Verfügung:

Brausetabletten, kaltes Wasser, Röhrchen mit Verschluss (Brausetablettenröhrchen, Filmdose...), Klebeband, Schere, Papier

► Wie viel Gramm Salz lösen sich in 10 ml Wasser?

Plant mit den folgenden Materialien (Kochsalz, Messzylinder, Becherglas, Spatel, Waage) einen Versuch, mit dem ihr die Frage beantworten könnt und führt den Versuch durch. Ihr dürft dabei nur zweimal wiegen.

Tipps und Tricks beim Umgang

Die Schülerinnen und Schüler müssen selbständiges Experimentieren in Gruppen gewohnt sein. Vorab sollten Regeln zur Arbeit in der Gruppe erstellt werden. Zur Identifikation innerhalb der Gruppe können sich die Gruppen einen Gruppennamen geben. Ebenfalls sollten sich die Gruppen auch Namen für z.B. entwickelte Geräte einfallen lassen.

Man sollte die Klasse gut kennen und bei der Gruppeneinteilung evtl. darauf achten, dass nicht immer nur die besseren Schüler zusammen arbeiten, damit nicht immer dieselben gewinnen.

Schwächeren oder ungeübteren Lerngruppen kann man für den Lösungsweg auch Hilfen bieten, die Herausforderung muss aber erhalten bleiben. Eine Lenkung und Strukturierung kann durch die Formulierung der Angaben, das Vorsortieren der nötigen Chemikalien und Geräte erfolgen, ebenso wie durch Hinweise auf Lernhilfen oder z.B. Schulbuchtexte oder der Aufforderung, zu einem bestimmten Zeitpunkt mit Lehrer Rücksprache zu halten. Wichtig ist, vorab mögliche Gefährdungen auszuschließen, z. B. in dem Versuchsskizzen durch die Lehrperson eingefordert werden oder bestimmte Materialien ausgeschlossen sind.

Für besonders gute und schnelle Gruppen kann man noch weiterführende Aufgaben und Fragestellungen bereithalten.

Literatur und Links

H.-J Gärtner, Kreativität im Chemieunterricht. In: NiU Chemie, 8 Jg., Heft 42, S. 12 - 16. Seelze 1997
<http://www.uni-siegen.de/fb8/chemiedidaktik/dokumente/service/fundgrube/chemrace.pdf>

Gruppenpuzzle

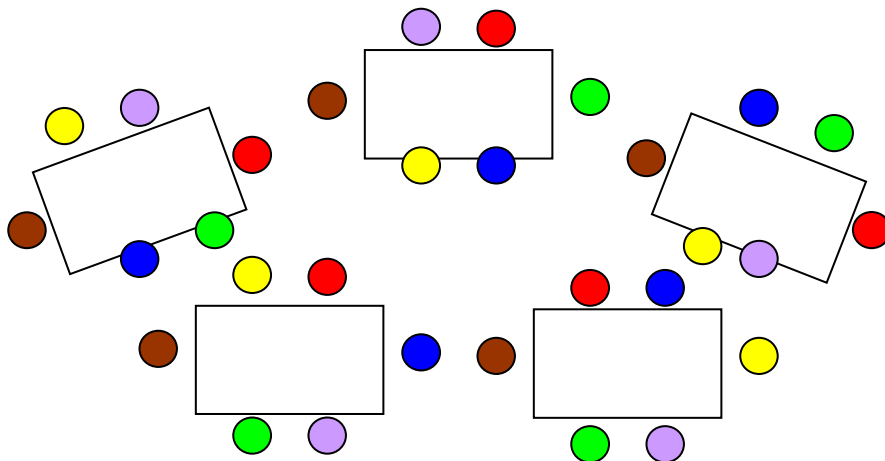
Beate von Bülow

Zu einem übergeordneten Thema werden Teilaspekte (Unterthemen) bearbeitet. In der ersten Phase informieren sich die Schüler allein über ihr Unterthema. Dazu sitzen sie in Gruppen mit unterschiedlichen Unterthemen ohne Austausch zusammen (Ursprungsgruppen 1-5). Anschließend setzen sich die Schüler, die das selbe Unterthema (gleiche Farbe) bearbeiten, zusammen, tauschen sich aus und erarbeiten eine Strategie für die Weitergabe. Im der dritten Phase geben sie als Experten ihr Unterthema an die Mitschüler der Ursprungsgruppe weiter, so dass sich die einzelnen Teilaspekte zu einem Ganzen verbinden.

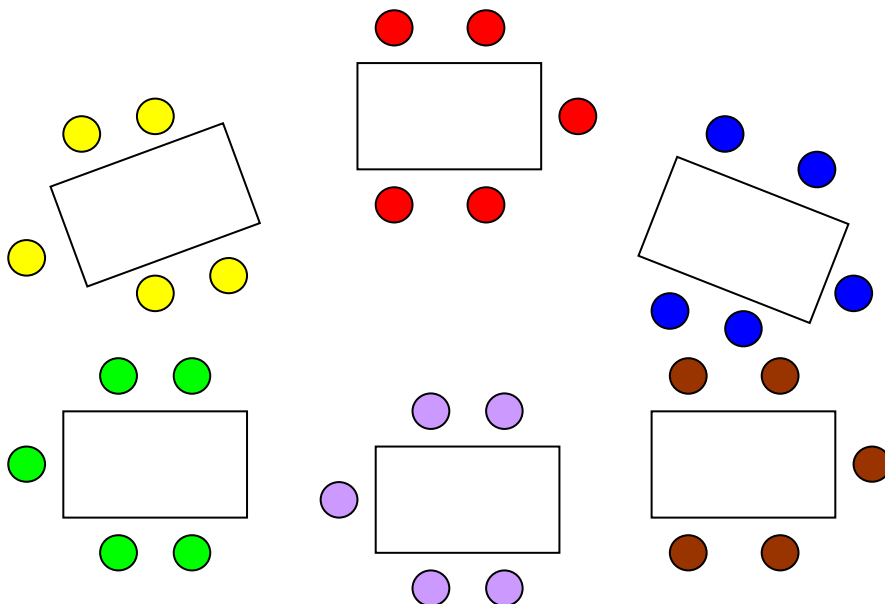
Verwandte Methoden: → Partnerpuzzle

Im Beispiel gibt es 6 Unterthemen (Farben) zu bearbeiten. Die Klasse der Kurs umfasst 30 Schülerinnen und Schüler.

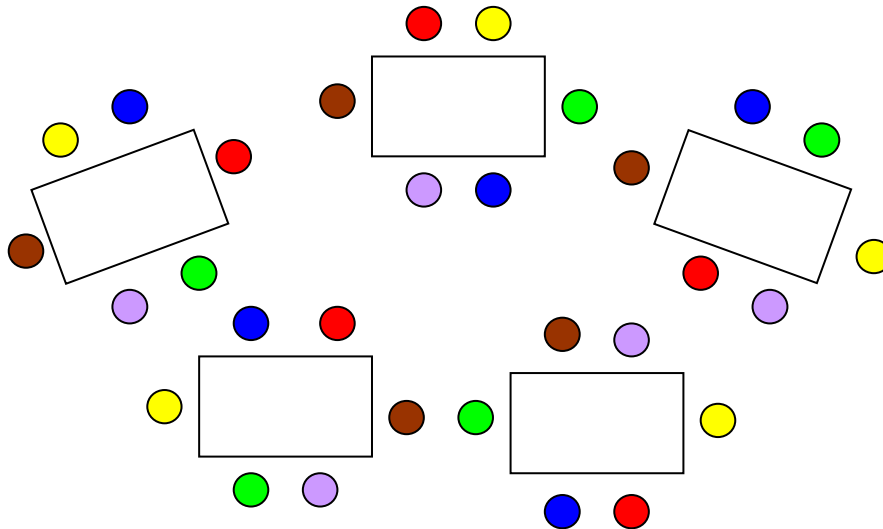
Phase 1: Info-Runde



Phase 2: Experten-Runde



Phase 3: Unterrichts-Runde



Die Phasen

Die Informations-Runde dient dazu, dass sich jeder Schüler und jede Schülerin intensiv mit dem Thema auseinandersetzt. So treffen in der zweiten Phase weitgehend informierte SuS aufeinander und - da der Wissenserwerb unterschiedlich sein wird - besteht eine Diskussionsgrundlage. Die erste Phase sollte zu Motivationszwecken mit konkreten Arbeitsaufträgen ausgestattet sein und nicht nur den Hinweis „Lies dir die Materialien durch“ versehen sein. Mit zunehmendem Alter können die Materialbeschaffung und die Aufgabenstellung mehr und mehr in die Hand der SuS gegeben werden. Dann handelt es sich automatisch um Gruppenpuzzles, die mehrere Stunden umfassen und größere Themenbereiche abdecken.

In vielen Beispielen wird diese Phase übersprungen und gleich mit der Expertenrunde begonnen. Das hat bei umfangreicheren Aufgaben / Informationsmaterialien allerdings oft zur Folge, dass in dieser Phase gleich mit dem Austausch begonnen wird und sich einige SuS nur auf ihre Mitschüler verlassen. Wenn aber nur wenige SuS die Materialien wirklich gelesen / sich erarbeitet haben, schleichen sich eher Fehler ein und sind die Experten weniger gut für die Unterrichts-Runde vorbereitet. Deshalb sollte diese Phase auch in einer gemischten Sitzordnung stattfinden, damit die SuS in dieser ersten Phase wirklich auf sich gestellt sind. Nur wenn die Materie sehr übersichtlich ist, oder wenn die Experten-Gruppe für die Materialbeschaffung selbst verantwortlich ist, ist es ratsam die Info-Runde auszulassen und direkt mit der Experten-Runde zu starten.

Die Experten-Runde sollte mit neuen Arbeitsaufträgen und evtl. Zusatzmaterialien starten. Ein reiner, den SuS überlassener Informationsaustausch ist selten zielführend. Abschließende, erst zum Ende der Phase ausgeteilte Fragen können eine Rückmeldung über das Verständnis liefern und SuS zeigen, wo noch Nachbearbeitungsbedarf besteht.

Zum Schluss finden sich die SuS in der ursprünglichen Sitzordnung wieder (Unterrichts-Runde). Nun sind die Experten auf sich gestellt und müssen an vorgegebenen oder selbst entwickelten Leitfragen den Mitschülern das Erarbeitete weitergeben. Je nach Alter kann hier eine größere pädagogische Verantwortung übertragen werden. In der Sek.II, besonders in einem LK, kann erwartet werden, dass die SuS eigenständig Hilfsfragen formulieren, die den zu informierenden Mitschülern beim Verständnis

helfen. In der Sek.I sind hier stärkere Hilfen nötig. Abschließende neue Testfragen geben den SuS die Sicherheit, das Grundlegende verstanden zu haben, bzw. lassen individuellen oder gruppenbezogenen Nachholbedarf deutlich werden.

Wichtig ist für diese Phase, dass - nach der Weitergabe der Einzelthemen von jedem Schüler an die Gruppe - durch geeignete Fragen der Blick vom einzelnen Aspekt auf das übergeordnete Thema gelenkt wird. Ein Gruppenpuzzle ist - ähnlich wie ein Stationenlernen - dann sinnvoll, wenn sich am Ende viele Facetten zu einem Ganzen ergänzen.

Die Themenauswahl

Für ein Gruppenpuzzle eignen sich Themen, die zu einem Überthema passen, bzw. Inhalte, die in Portionen zerlegbar sind. Bei näherem Hinsehen eignen sich mehr Themen dafür, als anfänglich gedacht. Es darf allerdings keine hierarchische Reihenfolge bei den Unterthemen vorhanden sein. Besonders, wenn das Gruppenpuzzle nur eine oder zwei Stunden umfasst, muss auch darauf geachtet werden, dass die Aspekte ungefähr gleich schnell zu bearbeiten sind. Der Schwierigkeitsanspruch kann, aber muss nicht gleich sein. Falls hier Unterschiede bestehen, kann eine gezielte Schülersauswahl sinnvoll sein und zur Binnendifferenzierung und individuellen Förderung beitragen.

Experimente sind sehr gut in ein Gruppenpuzzle integrierbar. Die Info-Runde kann dann den Kontext, dem der Versuch entstammt, und/oder die Versuchsvorschrift thematisieren. In der Experten-Runde setzen sich die SuS dann mit der Versuchsdurchführung auseinander. Hier kann auch die selbstständige Entwicklung einer Versuchsdurchführung zur Klärung einer durch den Kontext aufgetretenen Fragestellung platziert werden. Die Versuchsauswertung und der Bezug zum Kontext beschließen diese Phase. In der Unterrichts-Runde wird nun entweder das in der Experten - Runde eingeübte Experiment den Mitschülern demonstriert oder nur dessen Aussage im Bezug zum Kontext an die Mitschüler transportiert.

Selten ist die Schülerzahl ein Vielfaches der Themenzahl. Dies ist in den beiden ersten Phasen unkritisch. In der letzten Phase muss aber gewährleistet sein, dass mindestens ein Experte von jedem Thema anwesend ist. D.h., es werden in einzelnen Gruppen zwei Experten pro Thema anwesend sein. Diese können sich dann bei der Weitergabe an die Mitschüler inhaltlich und strategisch unterstützen. (Bsp.: Der Kurs hat 27 SuS, es wurden 5 Themen in der Experten-Runde bearbeitet, wobei 3 Themen von 5 und 2 Themen von 6 SuS bearbeitet werden, in der Unterrichts-Runde ist dann in zwei Gruppen je ein Thema durch 2 Experten vertreten.) Bei komplizierteren Themen kann das Gruppenpuzzle auch von vorn herein so angelegt sein, dass mindestens zwei Experten in der Unterrichts-Runde zusammensitzen (2x blau, 2x rot, 2x gelb).

Dies ist auch dann sinnvoll, wenn nur wenige Unterthemen behandelt werden (Bsp.: 3 Unterthemen: blau, rot, gelb). Dann gibt es zwei Experten-Runden je Unterthema (2 Tische von jeder Farbe). Da beide Gruppen evtl. unterschiedlich arbeiten, ist es dann sinnvoll, in den Unterrichts-Runden Experten verschiedener Herkunft zusammen zu setzen.

Die Gruppeneinteilung kann - wie immer und je nach pädagogischer Zielsetzung - den SuS überlassen, gezielt gesteuert oder dem Zufall überlassen werden. Letzteres erreicht man gut durch Verteilung von Spielkarten (Zuerst setzen sich alle Könige, Damen, Neuner,... zusammen, dann alle Pick, Herz,...). Hier ist aber die Zahl der Experten- oder Unterrichts-Gruppen wegen der vier „Farben“ auf diese Zahl begrenzt, sofern man nicht mehrere Kartenspiele mit unterschiedlichen Rückseiten verwendet. Kärtchen mit verschiedenen Symbolen (z.B. Kreis, Quadrat, ...), die im Inneren mit Zahlen kombiniert sind, sind

für viele Gruppenarbeiten einsetzbar. Entsprechende größere Karten - nur mit Symbolen und Zahlen versehen - können dann zur schnellen Gruppenfindung zu Beginn der Phasen auf die Tische gelegt werden. Es ist nicht sinnvoll - in Anlehnung an das Schema oben - farbige Kärtchen kombiniert mit Zahlen zur Gruppenfindung zu verwenden, da dies schneller zu übersehen ist und spätestens beim dritten Auswahlverfahren dieser Art ein heftiges Kartentauschen beginnt.

Das Material muss natürlich gründlich vorbereitet sein, sofern nicht auch dies in Schülerhand gegeben wird (hier ist dann aber eine Kontrolle des Materials auf Tauglichkeit unabdingbar). Eventuelle Unzulänglichkeiten im Material, die sich bei einem neu erstellten Puzzle ganz natürlich einstellen werden, sind aber nicht so gravierend, da sich spätestens in der Experten-Runde Widerspruch einstellen wird und Fragen aufkommen, die die Lehrerin oder der Lehrer beantworten müssen. Für den nächsten Durchgang kann dies dann schnell geändert werden. SuS, die aufgefordert werden, Änderungen anzuregen und vorzuformulieren, fühlen sich oft mehr in den Lernprozess eingebunden und „für voll genommen“. Mit andern Worten: Ein Defizit kann hier gewinnbringend genutzt werden - oder - keine Angst vor relativ kurzfristiger Materialerstellung. Ein nicht ganz perfektes Gruppenpuzzle ist besser als gar keines und mit jedem neuen wächst die Erfahrung und das Herstellungstempo. Der Vorbereitungsaufwand ist bei einem Gruppenpuzzle sicher größer als beim lehrerzentrierten, Stunde für Stunde vorbereiteten Unterricht, besser gesagt, er ballt sich vor Beginn des Puzzles. Nicht vergessen darf man aber die parallele und langjährige Einsetzbarkeit eines gut ausgearbeiteten Puzzles. Gemeinsam im Jahrgangsstufen-Team erarbeitete Reihen verlieren ihren Vorbereitungs-Schrecken, dienen der Vergleichbarkeit des Unterrichts und sind im folgendenden Durchgang hochwillkommen. Spätestens, wenn man ein fast unverändert wiederzuverwendendes Gruppenpuzzle aus der Tasche (oder der des Kollegen) ziehen kann, ist der Arbeitsaufwand vergessen und Motivation und Zeit für eine neues Projekt vorhanden.

Sinn und Zweck der Methode

Es ist eine recht anspruchsvolle Methode, die jedoch keinen großen Zeitaufwand benötigen muss. Sie ist - regelmäßig aber dosiert eingesetzt - schnell durchgeführt und sehr effektiv. Durch den mehrfachen Rollentausch (Schüler- / Lehrerrolle) werden verschiedene Eingangskanäle bei den SuS angesprochen und findet eine ständige Umformulierung, ein Infragestellen, Erklären, Revidieren, Sich-Auseinandersetzen statt, das Anreize schafft, sich mit dem Thema zu beschäftigen, sowie den Sachverhalt differenziert und nachhaltig vermittelt und sichert. Neben dem rein fachlichen Interesse ist auch der pädagogische Aspekt nicht zu unterschätzen. Wer sich von Zeit zu Zeit in die Lehrerrolle begibt, lernt anschließend reflektierter und effektiver. Zudem fördert dies die soziale Kompetenz der SuS. In der Regel finden sich die pädagogische Begabung nicht immer nur bei den leistungsstärksten SuS. Hier können einfühlsame SuS Erfolgserlebnisse sammeln und evtl. Berufsperspektiven entwickeln. Dabei gibt es kaum einen Beruf, der nicht minimale pädagogische Fähigkeiten benötigt. Insofern trägt man mit einer solchen Förderung zur Grundbildung bei.

Interaktionsboxen

Ludger Remus

Zentrales Element für die Arbeit mit Interaktionsboxen ist ein Problem, das von den Schülerinnen und Schülern gelöst werden soll.

Verwandte Methoden: → Egg-Races und Robinsonaden

Schülerinnen und Schüler suchen mit Hilfe einer vorher festgelegten Auswahl an Geräten und Chemikalien nach experimentellen Lösungen für ein gegebenes Problem. Geräte und Chemikalien bilden den Inhalt der „Interaktionsbox“ und werden z.B. in einem Schuhkarton aufbewahrt. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren, reflektieren und präsentieren ggfs. ihre Arbeitsergebnisse und den Arbeitsprozess. Dabei trainieren die Schülerinnen und Schüler ihre kommunikativen Kompetenzen und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung, da sie in einem Schülerteam Problemlösestrategien und experimentelle Ansätze entwickeln müssen um das vorliegende Problem zu lösen. Der Schwierigkeitsgrad lässt sich sowohl über die Art des Problems als auch über die zu verwendenden Materialien steuern.

Insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern können mit Hilfe von Interaktionsboxen Unterrichtssettings entwickelt werden, die Schülerinnen und Schüler in hohem Maße motivieren und zu selbstständigem Denken und Handeln anregen, da der Weg zur Problemlösung freigestellt ist. Exakte Versuchsbeschreibungen liegen daher naturgemäß den Interaktionsboxen nicht bei.

Tipps und Tricks beim Umgang

Die Arbeit kann insbesondere bei erstmaligem Einsatz einer Interaktionsbox so organisiert sein, dass jeder der Schülerinnen oder Schüler eine bestimmte Aufgabe hat (etwa in der klassischen Einteilung nach „Zeitnehmer“, „Sicherheitsbeauftragter“, „Protokollant“ o.ä.). In der Praxis stellt sich jedoch häufig heraus, dass eine zu starke Reglementierung und Steuerung der Arbeitsgruppe kreative Prozesse hemmen kann.

In den Interaktionsboxen sollten mehr Materialien enthalten sein, als zur experimentellen Lösung des Problems eigentlich notwendig sind. Außerdem sollte das Material optisch ansprechend gestaltet sein, die Phantasie der Schülerinnen und Schüler anregen und nicht nur die kognitiven, sondern auch die psychomotorischen Fähigkeiten fordern.

Da Versuchsbeschreibungen nicht beigelegt werden, können in der Interaktionsbox nur Materialien und Chemikalien verwendet werden, die absolut gefahrlos sind. Interaktionsboxen können daher nicht in allen Inhaltsfeldern der Sekundarstufe I eingesetzt werden.

Beispiel aus der SI – Die Scheichbox

Schülerinnen und Schüler können nicht schon beim ersten Einsatz von Interaktionsboxen komplexe Probleme wie etwa „(Wie) funktioniert ein Wasserfilter?“ mit Hilfe selbst geplanter und durchgeführter Experimente lösen. Man muss Lerngruppen anhand leichter zu lösender Probleme mit der Methode vertraut machen. Als eine Möglichkeit zur Einführung dieser Methode bietet sich zum Beispiel die speziell für den Anfangsunterricht in den Naturwissenschaften entwickelte „Scheichbox“ an, die in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern oder im Differenzierungsbereich zum Einsatz kommen kann (s.u.). Mit Hilfe der Materialien ermitteln die Lerngruppen induktiv und experimentell, welche Materialien besonders gute Isolatoren sind bzw. entdecken die Wirkungsweise einer Kältemischung. Die Scheichbox ist als arbeitsgleiche Gruppenarbeit ausgelegt. Die Gruppengröße kann, je nach Lerngruppe, zwischen 3 und 6 Schülerinnen und Schülern variieren.

Jede Lerngruppe erhält 200g Eis, am besten gecrushtes Eis, notfalls auch einfache Eiswürfel. Die Gruppen bekommen die Aufgabe, das Eis so aufzubewahren und/oder zu verpacken, dass nach 45/60 Minuten noch möglichst viel Eis vorhanden ist. Die Gruppenmitglieder dokumentieren ihre Vorgehensweise. Nach Ablauf der vorher festgelegten Zeit wird die noch feste Eismasse mithilfe einer Waage bestimmt und die Gruppe prämiert, die das meiste Eis hat.

Die Scheichbox kann man z.B. mit folgenden Materialien befüllen:

Kochsalz
Fellstücke
Papier
Pappe
Styropor
Sand
Plastikbecher
Bechergläser
Spatel
Alufolie
Klarsichtfolie
Trichter
usw.

Literatur

Mevissen, Claudia, Förderung von Problemlösekompetenzen: Unterrichtseinsatz der Chemiebox im Anfangsunterricht unter Berücksichtigung konstruktivistischer Ansätze in:

www.learnline.de/angebote/natsekeins/fortbildung/docs/mevissen.pdf



Das ist
Scheich
Ibn-ad Durst

Scheich Ibn-ad Durst lebt in einer wunderschönen Oase inmitten einer kleinen Wüste.

Das ist die Oase



Rund um die Wüste liegen 6 kleine Dörfer, mit ca. 30 Menschen (das seid ihr).

Scheich Ibn-ad Durst möchte heute eine Party feiern, aber leider ist ihm das Eis zum Kühlen der Getränke ausgegangen, deshalb benötigt er die Hilfe der Menschen aus den umliegenden Dörfern - also eure Hilfe. Er verspricht dem, der ihm das meiste Eis bringt, einen Sack voll Gold.

Ein paar Informationen braucht ihr noch:

- Ihr habt 60 Minuten Zeit, bis die Party anfängt. Der Fußweg von den Dörfern zur Oase dauert 45 Minuten und es ist sehr, sehr heiß! Ihr habt also nur 15 Minuten, um euer Eis gut zu verpacken.
- Ihr dürft alles verwenden, was in der Box ist, müsst es aber nicht.
- Ihr seid natürlich schlau und schreibt euch auf, wie ihr euer Eis schützt, denn wer weiß, wann Scheich Ibn-ad Durst seine nächste Party feiert?!

Kugellager (Doppelter Sitzkreis)

Birgit Plorin

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Hilfe dieser Methode lernen, sich unterschiedlichen Partnern gegenüber zu einem eingegrenzten Thema frei zu äußern. Es wird jeweils die Hälfte der Lerngruppe aktiviert. Durch mehrfachen Partnerwechsel gewinnen die Schülerinnen und Schüler Sicherheit und Selbstvertrauen. Diese Methode trainiert das aktive Sprechen und das aktive Zuhören.

In der Durchführungsphase bereiten sich die Schülerinnen und Schüler in Einzelarbeit auf das jeweilige Thema vor. Somit kann hier im Fachunterricht sowohl die Textlesekompetenz als auch die Bildlesekompetenz gefördert werden. Als nächstes muss das Kugellager arrangiert werden. Dazu setzen sich die Schülerinnen und Schüler in Kreisform paarweise einander gegenüber. Dadurch entstehen zwei Kreise, ein Innenkreis und ein Außenkreis. Die ersten Gesprächspartner sollten ausgelost werden. Das Kugellager startet, indem die im Innenkreis sitzenden Schülerinnen und Schüler beginnen, ihr Thema frei und zusammenhängend vorzutragen. Die jeweiligen Partner hören aktiv zu, dürfen auch nachfragen. Anschließend rücken die im Innenkreis sitzenden Schülerinnen und Schüler um einen Platz im Uhrzeigersinn weiter, die im Außenkreis sitzenden Schülerinnen und Schüler um einen Platz gegen den Uhrzeigersinn weiter. So entsteht die Bewegung des Kugellagers und es sitzen sich neue Gesprächspartner gegenüber. In dieser Runde führen nun die im Außenkreis sitzenden Schülerinnen und Schüler ihr Thema aus. Anschließend dreht sich das Kugellager entsprechend weiter. Zwei Lernbeobachter aus der Gruppe der Schüler können in den Ecken platziert werden und beobachten von dort das Einhalten der Regeln und geben ggf. nach Beendigung den Gesprächspartnern auch eine Rückmeldung.

Tipps und Tricks

Die Durchführung erfordert einen gewissen Aufwand durch Veränderung der Position der Möbel im Klassenraum. Daher können sich besonders in Fachräumen große Schwierigkeiten ergeben. Allerdings müssen nicht zwangsweise zwei Stuhlkreise gebildet werden. Es ist auch möglich, ein anderes Arrangement zu wählen, dass den selben Zweck erfüllt. Es ist u.U. empfehlenswert, eine Folie mit Zeitvorgaben aufzulegen und das Ende einer Runde akustisch zu unterstützen (Kurzzeitwecker). In geübten Schülergruppen können dann als erhöhte Schwierigkeit auch zwei gleich umfangreiche Themenbereiche zur Verfügung gestellt werden, die unabhängig und nicht aufeinander aufbauend bearbeitet werden können. Im Kugellager berichten beide Partner über ihre Ergebnisse. In der dann anschließenden Runde wird nun das fremde Thema erklärt, und der neue Partner hört zunächst zu, ergänzt oder verbessert danach. Dadurch wird überprüft, ob das fremde Thema verstanden wurde. Nach einem erneuten Drehen können die noch verbliebenen Unklarheiten geklärt werden.

Mögliche Unterrichtsbeispiele für den Einsatz des Kugellagers:

Bericht über den Ablauf eines Experimentes, Zusammenfassung eines Zeitungsartikels mit Aktualitätsbezug, Biographie eines Chemikers, alle weiterführenden Themen zu Chemie in unserer Welt

Literatur

W.Mattes (Hrsg.), Methoden für den Unterricht, Schöningh Verlag, 2002, S. 20

H.Klippert, Kommunikationstraining, Praxis Beltz 2000, S. 89

www.learnline.nrw.de//angebote/natsekeins/fortbildung/text/arbeitsanl.html

Lerntempoduett

Kirsten Jehmlich

Das Lerntempoduett gibt den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit im eigenen Tempo zu lernen und das Gelernte gemeinsam mit einem anderen Schüler zu überprüfen.

Versionen des Lerntempoduetts: Je nachdem ob Schülerinnen und Schüler gleiche oder verschiedene Aufgaben lösen müssen, gibt es zwei Versionen des Lerntempoduetts:

► **Gleiche Aufgaben**

Alle Schüler erhalten die gleiche Aufgabe, die sie alleine bearbeiten müssen. Die Lösung muss visualisiert werden.

Hat ein Schüler die Aufgabe gelöst, geht er nach vorne und wartet auf den nächsten Schüler der fertig wird. Die Partner vergleichen und diskutieren ihre Lösungen am Sitzplatz. Danach gehen sie wieder nach vorne und holen sich eine weitere Aufgabe.

Diese neue Aufgabe wird wieder in Einzelarbeit bearbeitet. Nun wiederholen sich die Abläufe. Jedoch müssen sich immer wieder neue Paare bilden.

Am Ende werden die Aufgaben noch einmal im Plenum besprochen.

► **Unterschiedliche Aufgaben/Texte**

Die Klasse wird in zwei Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe erhält eine andere Aufgabenstellung oder einen Text, die bzw. der zunächst in Einzelarbeit bearbeitet und visualisiert wird.

Ist ein Schüler fertig, geht er nach vorne, hebt eine Hand und zeigt einen Finger, wenn er Aufgabe 1 und zwei Finger, wenn er Aufgabe 2 erledigt hat. Er wartet auf den nächsten Schüler, der die jeweils andere Fragestellung bearbeitet hat. Diese beiden Schüler vermitteln sich den Inhalt ihres Textes bzw. die Lösung ihrer Aufgabe anhand ihrer Niederschrift.

Anschließend gehen sie nach vorne und holen sich die jeweilige andere Aufgabe/Text, die/der wieder in Einzelarbeit bearbeitet und in einem neuen Tandem vorgestellt wird.

Zum Schluss werden alle Aufgaben noch einmal im Plenum präsentiert.

Tipps und Tricks

Gestufte Lernhilfen anbieten, für den Fall, dass die Partner keine gemeinsame Lösung entwickeln können.

Lösungen liegen vorne aus, so dass sich die Tandems kontrollieren können.

Bei jeder Aufgabe liegen farbige Zettel, die hochgehalten werden, so dass die Suche nach dem Schüler mit der richtigen Aufgabe leichter fällt. Dies ist zumindest bei mehreren Aufgaben hilfreich.

Literatur

Ludger Brüning, Tobias Saum: Erfolgreich unterrichten durch kooperatives Lernen - Strategien zur Schüleraktivierung, Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH, Essen 2006.

Beispiel für das Lerntempoduett

Aufgabe 1: Notiere die Isomere des Butanols! Einzelarbeit - Partnerarbeit

Aufgabe 2: Benenne die Isomere! Einzelarbeit - Partnerarbeit

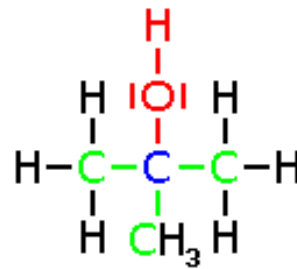
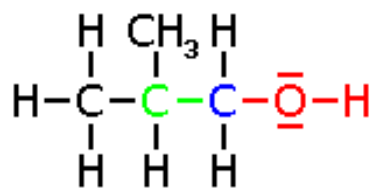
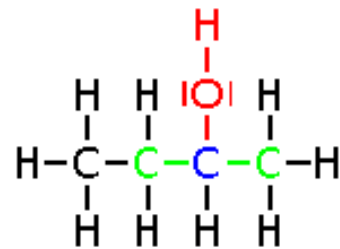
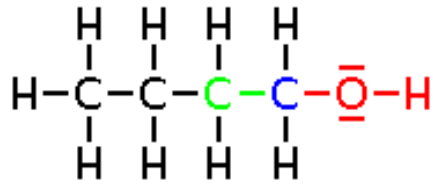
Aufgabe 3: Welches der Isomere ist ein primärer, ein sekundärer und ein tertiärer Alkohol. Formuliere eine Regel! Einzelarbeit - Partnerarbeit

Abschluss : Besprechung im Plenum

Beispiele für gestufte Lernhilfen:

- a) Markiere das C-Atom, an dem die funktionelle Gruppe hängt blau und die C-Atome, die mit diesem blauen C-Atomen verbunden sind grün und formuliere dann die Regel

b)



Lernstraßen

Beate v. Bülow

Das Arbeiten mit „Lernstraßen“ wird oft fälschlicherweise auch als Lernzirkel benannt und mit diesem verwechselt. Es unterscheidet sich aber sehr von den so bezeichneten Unterrichtsreihen beim Stationenlernen, und zwar sowohl bezüglich der didaktischen Intention als auch vom Ablauf.

Gemeinsam ist beiden Methoden nur die Aufteilung in Stationen (Arbeitsorte, Materialfunde mit Arbeitsaufträgen), die Freiheit der Schüler, das Arbeitstempo m.E. selbst zu wählen und die Möglichkeit, Unterrichtsstoff neu zu erarbeiten oder bereits behandelten einzuüben.

Im Gegensatz zum Lernen an Stationen handelt es sich aber beim Gegenstand der Lernstraße nicht um ein Thema, das in viele verschiedene parallele Aspekte unterteilt wird, die (mehr oder weniger) unabhängig voneinander bearbeitet werden können, so dass die Breite des Themas im Zentrum der Vermittlung steht (z.B. vielfältige Anwendungen bei einem Übungszirkel oder vielfältige Erschließungsquellen bei einem Erarbeitungszirkel).

Die Lernstraße stellt dagegen einen festgelegten Weg dar, d.h., die Reihenfolge der Stationen ist festgeschrieben. Die Stationen bauen inhaltlich oder methodisch aufeinander auf und weisen auch eine Steigerung des Schwierigkeitsgrade auf. Beides muss jedoch nicht sklavisch eingehalten werden. So freut sich jeder nach einem stetigen Anstieg über eine schneller und leichter zu bearbeitende Station. Ebenso sind Zusatzstationen (freiwillige Einschübe) für besonders interessierte SuS oder als zusätzliche Hilfestellung möglich.

Als Bild für den Lernzirkel dient oft das Zirkeltraining aus dem Sportunterricht, die schlichteste und starrste Version eines Stationenlernens. Hierbei bearbeiten die SuS in kreisförmiger Anordnung im Uhrzeigersinn Stationen. Diese haben den gleichen, geringen Zeitbedarf und ein ungefähr gleiches Anspruchsniveau. Im Laufe der Bearbeitung entwickeln sich in den Köpfen der SuS die Speichen in diesem gedachten Kreis, die inhaltlichen Verbindungen der Stationen, und - im Idealfall - kristallisiert sich durch Abstraktion das allen Stationen Gemeinsame wie ein alles verbindendes Zelt heraus.

Im Gegensatz dazu entspricht die Lernstraße eher einer Bahnlinie, die kontinuierlich einen Berg hinaufführt (Anspruchsniveau) und an Stationen Halt macht. Dabei sind kurze Talfahrten und Abzweigungen als Sackgassen (Zusatzstationen) sowie Parallelwege und alternative Umwege (längere aber leichtere Alternativstationen) als Ausnahmen möglich.

Mit der Lernstraße wird das Ziel verfolgt, SuS über eine Wegstrecke die schrittweise Erarbeitung eines etwas komplexeren Themas oder ein intelligentes Üben selbst zu überlassen. Dabei kann die Gruppengröße einheitlich festgelegt, aber auch bis zu einer Obergrenze frei gestellt werden.

Theoretisch ist auch Einzelarbeit möglich. Dabei können die SuS selbst ihr Lerntempo wählen und evtl. Zusatzangebote nach eigenen Interessen oder Bedürfnissen wahrnehmen oder Stationen, die der Festigung dienen, überspringen.

Da alle, sofern die Voraussetzungen gleich sind, mit der gleichen Station beginnen, müssen die ersten Stationen in ausreichender, sehr großer Anzahl vorhanden sein. Deshalb sollten sie anspruchsvoll aber wenig materialintensiv sein. Später entzerrt sich die Situation durch die unterschiedlichen Lerntempi. Hier kann dann auch ein Experiment mit nur singular vorhandenem Experimentiermaterial zum Einsatz kommen. Für die schnelleren SuS müssen zusätzliche Arbeitsaufträge bereitgestellt werden, die sie im

Anschluss bearbeiten können (z.B. eine inhaltlich, technisch oder methodisch aufwändigere Abschlusspräsentation).

Im Gegensatz zu den auf die Breite eines Themas zielenden Methoden stellt die Lernstraße eine sehr zeitökonomische Unterrichtsmethode dar. Jeder bearbeitet nach seinem Tempo, also auch seiner zeitliche Auffassungsgabe die Arbeitsaufträge, die der mehr oder weniger linearen Erarbeitung des elementaren Richtlinienstoffes dienen können. Für schnelle SuS gibt es weniger Leerlauf, langsamere haben die Möglichkeit, Verständnislücken erst gar nicht aufkommen zu lassen, zum Preis, dass sie über das allgemeinverbindliche Basiswissen nicht hinauskommen. Dabei gibt es die Möglichkeit, SuS nach Lerntempo in Gruppen einzuteilen (oder wählen zu lassen), wodurch die persönlichen Bedürfnisse besser bedient werden, sich die Gruppen entlang der Wegstrecke aber schnell von einander entfernen. Gemischte (Zufalls-) Gruppen bleiben dichter beieinander und es ergibt sich eher die Möglichkeit zur Hilfestellung innerhalb der Gruppe, aber auch, wie bei allen Gruppenarbeiten, die Gefahr, dass einer für alle arbeitet.

Die Methode eignet sich sehr gut zur Angleichung von unterschiedlichen Voraussetzungen, wenn z.B. SuS in der Jahrgangstufe 11 (demnächst 10) aus unterschiedlichen Klassen zusammengewürfelt werden. Ebenso dient sie der Binnendifferenzierung bezüglich der unterschiedlichen Leistungsfähigkeit und der zeitlichen Anwesenheit. So können SuS mit Lernschwierigkeiten zusätzliche Hilfsangebote (Literatur, Hilfekarten,...) annehmen. Aber auch kurzfristiges Fehlen (Klassenfahrt einer Teilgruppe des Kurses, Jungstudenten mit regelmäßigen Fehlstunden, SuS im Drehtürmodell,...) kann so aufgefangen werden, ohne, dass SuS versäumten Stoff anschließend, in ungünstiger Reihenfolge nachlernen müssen. Ihnen werden lieber wiederholende Arbeitsaufträge über die ganze Wegstrecke hinweg erlassen oder vermehrt in die Hausaufgabe verlagert.

Die Anforderungen an das Niveau des Materials sind hoch, da es zur selbstständigen Erarbeitung dienen soll, zusätzlich als Grundlage für die folgenden Stationen dient und - nach etwas Übung - auch den genannten vielfältigen individuellen Bedürfnissen gerecht werden soll. Zudem muss es methodisch vielfältig und ansprechend / motivierend sein. Dies braucht (wie u.a. beim Stationenlernen) im Vorfeld einen langen Atem, kooperative KollegInnen und Mut zur Lücke. Der Erfolg, die Rückmeldung und die Wiederverwertbarkeit belohnen den Aufwand jedoch vielfach. Nichts muss beim ersten Durchgang perfekt sein.

Sinnvoll sind eingeschobene Lernerfolgskontrollen, durch die sich die SuS selbst überprüfen können und evtl. auch einmal eine Station „zurückfahren“. Dadurch werden auch Fehler im Material sichtbar, die dann bei den ersten Rückmeldungen ausgemerzt werden können, bevor sie größeren Schaden anrichten. Unbedingt sollte das gesamte Programm, der „Streckenverlauf“ einschließlich der Leistungserwartungen und des zeitlichen Rahmens zu Beginn transparent gemacht werden, damit den SuS eine Zeiteinteilung und Schwerpunktsetzung und damit ein eigenverantwortlicher Lernprozess ermöglicht wird.

Wie bei allen offeneren Arbeitsmethoden wird es vor allem zu Beginn SuS geben, die mit der größeren Selbstständigkeit nicht umgehen können. Der Lerngewinn durch diese Erfahrung ist aber in der Regel höher zu bewerten, als das fachlich-inhaltliche Defizit. Werden solche freieren Arbeitsformen dosiert aber regelmäßig angewendet, ist auch bei der Selbstorganisation und -verantwortung ein Lernzuwachs zu erkennen, der die SuS wesentlich auf Studium und Beruf vorbereitet und nicht zuletzt inzwischen von den Richtlinien nicht nur gedeckt sondern gefordert wird.

Mind Map und Concept Map

Gregor von Borstel

In Concept Maps stellt man – ähnlich wie in Mind Maps - in der Regel vorhandenes Wissens grafisch durch Verknüpfungen aus Begriffen und Relationen dar.

Der Unterschied zwischen Mind Maps und Concept Maps besteht vor allem darin, dass Mind Maps nur einen zentralen Ausgangspunkt haben, während Concept Maps mehrere haben, die in Beziehung zueinander stehen.

Mind Maps eignen sich u. a. zur gemeinsamen Strukturierung von Inhalten einer Unterrichtsreihe. Das Concept Mapping erlaubt sowohl die Strukturierung bereits erarbeiteter Sachverhalte für den Lernenden als auch eine Diagnose im Hinblick auf das Begriffsverständnis durch den Lehrenden. Es wird hier für die Lehrperson deutlich, ob die Schülerinnen und Schüler die Zusammenhänge zwischen einzelnen Aspekten eines Themas verstanden haben. Die Auswahl der Begriffe für die Concept Map kann dabei von der Lehrkraft vorgegeben werden, die Relationen sind von den Schülerinnen und Schülern einzutragen und zu beschriften.

Sowohl für den Unterricht als auch für die Unterrichtsvorbereitung könnte von Interesse sein, dass Schulen eine kostenfreie Schullizenz für den MindmanagerSmart¹ erhalten können. Mit diesem Programm lassen sich Mind Maps schnell und einfach digital erstellen und z. B. auch zu →Web Quests ausbauen.

Konkrete Einsatzmöglichkeiten Mind Maps und Concept Maps:

- Vorabfrage von Schülerwissen und -interesse z. B. beim Thema Säure
- Übersicht für arbeitsteilige Gruppenarbeitsphasen zu einem Oberthema
- Strukturierung der Unterrichtsvorbereitung für den Lehrenden, s. Abb. nächste Seite
- Übungen zum Thema Atombau und Diagnose des Gelernten, s. Information der GDCh²

Links

¹ kostenfreie Version des MindmanagerSmart unter <http://www.schule.comunetix.de/mindjet/>

² Hintergrundinformationen hrsg. von der GDCh unter <http://www.gdch.de/strukturen/fq/diag.pdf>

Literatur

Freiman, Thomas; Schlieker, Volker, **Concept Map/Begriffsnetz.**, In: Naturwissenschaften im Unterricht. Chemie, (2001) 64-65, S. 58-63.

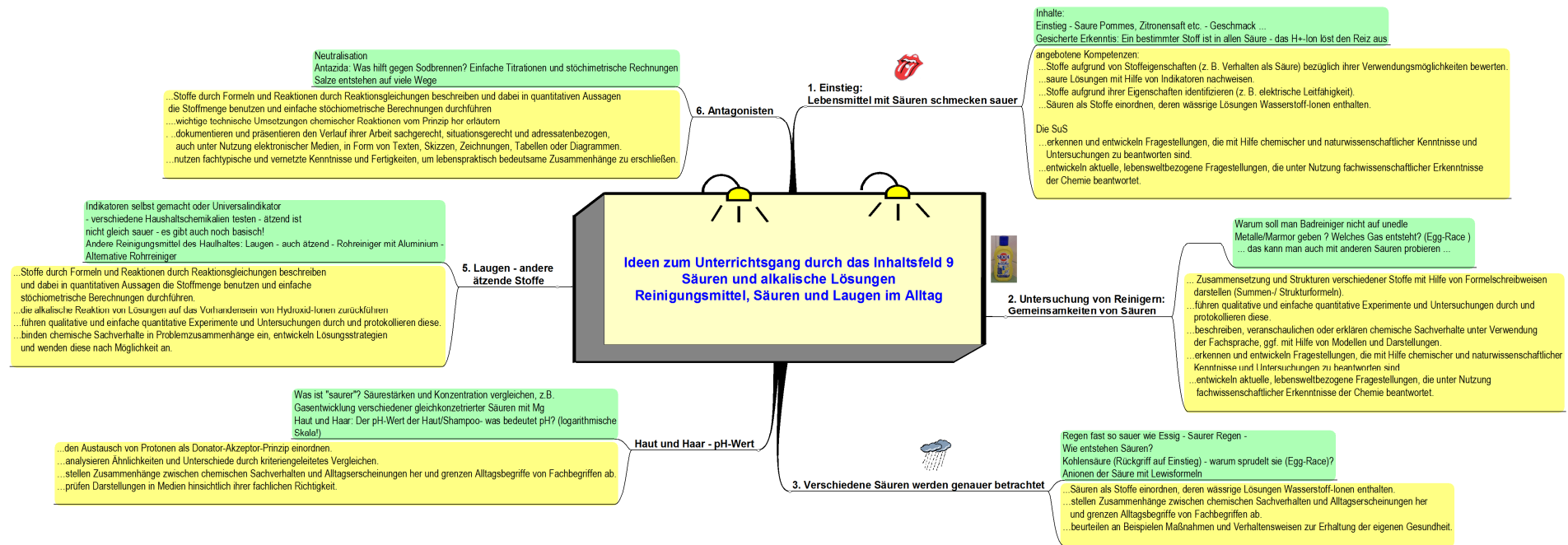


Abb.: Skizzierung einer möglichen Unterrichtsplanung zur Reihe Säuren und alkalische Lösungen, erstellt mit MindManagerSmart.

Partnerpuzzle

Tanja Eickholt

Das Partnerpuzzle ist eine Variation und Weiterentwicklung des Gruppenpuzzles. Es dient zur Vermittlung von Wissen oder Fertigkeiten in Partnerarbeit. Dazu muss der Lernstoff vorab in zwei gleichwertige Teilgebiete aufgeteilt werden.

Verwandte Methoden: → Gruppenpuzzle

Das Partnerpuzzle besteht aus drei Phasen:

- 1) Die Lernenden eignen sich jeweils eine Hälfte des neuen Stoffs in Expertenpaaren an.
Wichtig ist es, die Lernenden hier durch geeignete Strategien zu unterstützen. Hier hat sich z.B. der Einsatz von Kärtchen mit Schlüsselbegriffen oder Sätzen erwiesen, die die Schüler zu ihrem Expertentext erhalten. Ungeübten Schülern kann man die Begriffe vorgeben, ältere Schüler sollten sie selbst finden. Neben den Schlüsselbegriffen können auch Fragen vorgegeben, bzw. selbst gestellt werden.
Die Schüler lesen ihren Text und unterstreichen wichtige Textstellen. Die Kärtchen werden in die richtige Reihenfolge gebracht und gegenseitig wird sich der Lernstoff erklärt. Bei Fragen werden diese gemeinsam beantwortet.
- 2) Es werden Puzzlepaare gebildet, die aus jeweils einem Experten für jeden Teil des gesamten Stoffes (A und B) bestehen, die Partner vermitteln sich gegenseitig ihr Expertenwissen.
Dabei erklärt zunächst Experte A seinen Lernstoff mit Hilfe der Kärtchen und stellt anschließend seine Fragen, danach ist Experte B an der Reihe.
- 3) Verarbeitungsaktivitäten werden durch die Experten angeregt und überwacht (z.B. Fragen stellen, Sortieraufgaben, Mind Mapping...)
Offene Fragen werden geklärt, mit Hilfe der Kärtchen nochmal alles in einen Zusammenhang gebracht, übergreifende Fragen zum Lernstoff können entwickelt werden.

Die Vorteile des Partnerpuzzles sind die Förderung der aktiven Auseinandersetzung mit dem Lernstoff und die intensive Auseinandersetzung mit dem Stoff aufgrund des Expertenstatus.

Es erfolgt eine Verknüpfung des neuen Stoffes mit bereits Erlerntem. Durch Vergleichen, Beurteilen und Kombinieren unterschiedlicher Sichtweisen und Lösungsideen werden die neuen Informationen besser ins eigene Vorwissen eingebunden. Die Lernenden erfahren sich selbst als kompetent durch ihre Expertenrolle, dies dient der Steigerung der Motivation.

Die mündliche Kommunikation wird gefördert, das Verstehen durch Wiedergabe mit eigenen Worten überprüft. Wenn die Schüler bisher wenig Erfahrungen mit kooperativen Lernformen gemacht haben, ist es einfacher und übersichtlicher als z.B. ein Gruppenpuzzle. In großen Klassen und kleinen Räumen kann es auch organisatorisch günstiger sein in Partnerarbeit zu arbeiten. Außerdem sind im Partnerpuzzle immer beide Partner aktiv, Trittbrettfahrer wie z.B. bei der Gruppenarbeit gibt es nicht. Somit können Konfliktmöglichkeiten eingegrenzt werden.

Beispiele

Wissenserwerb aus Texten, besonders bei theoretischen Themen

Durchführen von Experimenten: Hierzu bekommen die Schülerinnen und Schüler in Phase 1 einen Text zur Durchführung eines Experimentes. Sie müssen anschließend erklären können, was man für das Experiment benötigt, wie es durchgeführt wird, welches Ergebnis zu erwarten ist und warum.

In Phase 2 erläutert A sein Experiment und lässt es B nacherzählen, bis er mit dem Ergebnis zufrieden ist. Danach wird gewechselt.

In Phase 3 führen beide das jeweilige Experiment durch, das ihnen erklärt wurde. Braucht einer der Lernenden Hilfe, fragt er seinen jeweiligen Puzzlepartner.

Tipps und Tricks beim Umgang

► Gruppeneinteilung:

Die Anzahl der Lernenden muss durch vier teilbar sein, damit sich die Experten- und Puzzlepaare bilden lassen. Aus überzähligen Personen kann man Triaden machen, es sollten aber nie mehr als drei Personen sein.

Zur Einteilung der Gruppen kann man Vierergruppen bilden und daraus die Experten- und Puzzlepaare machen, man kann die Lernenden aber auch frei nach neuen Paaren zusammenstellen. Man kann die Expertenpaare auch über ein Lerntempoduell zu Puzzlepaaren machen.

► Vorbereitung:

Das Material muss vorbereitet werden (Einteilung in zwei Hälften) und die Schüler am besten schriftliche Instruktionen zur Vorgehensweise erhalten.

Das Partnerpuzzle sollte nicht am Anfang eines neuen Lernthemas zum Einstieg eingesetzt werden, sondern es sollte vorher auf andere Weise in das Thema eingeführt worden sein.

Die Methode muss vor dem ersten Einsatz mit den Schülern besprochen/eingeübt werden.

► Durchführung:

Für die Arbeit in den Experten- und Puzzlepaaren sollten konkrete Zeitvorgaben gemacht werden. Für Schnellere sollten Zusatzaufgaben bereitgehalten werden.

Hilfen können auch z.B. durch abgestufte Lernhilfen oder Nachschlagen im Schulbuch gegeben werden.

► Abschluss:

Nach dem Einsatz der Methode sollte noch Zeit im Plenum eingeplant werden, um offene Fragen oder weitere Anregungen zu besprechen oder das Thema weiterzuführen und zu vertiefen (Transferaufgaben, Test...).

Portfolio/Entwicklungsportfolio

Tanja Raschke

Ein Entwicklungsportfolio ist eine Methode, mit deren Hilfe Schülerinnen und Schüler ein Themenfeld anhand von vorgegebenen Aufgaben- und Lösungsblättern eigenständig bearbeiten, ihren Leistungsstand selbstständig reflektieren und die für sie richtigen Lernstrategien herausfinden können. Als Ergebnis liegt am Ende von jedem aus der Lerngruppe eine Mappe vor, die den Schülerinnen, Schülern und der Lehrperson als Diagnoseinstrument dienen sowie von der Lehrperson als Benotungsgrundlage verwendet werden kann.

Für alle Schülerinnen und Schüler der Lerngruppe werden zu einem vorgegebenen Thema mehrere Aufgabenblätter mit entsprechenden Musterlösungen ausgelegt. Auf den Aufgabenblättern befinden sich neben den inhaltlichen Aufgaben weitere, in denen die Schülerinnen und Schüler zur Reflektion ihrer eigenen Lösung aufgefordert werden, indem sie begründet aufschreiben sollen, was ihnen im Vergleich zur Musterlösung z.B. besonders gut gelungen ist. Alle Arbeitsblätter werden von den Schülerinnen und Schülern nacheinander und in ihrem eigenen Lerntempo bearbeitet. Dabei sollte die Anforderung der inhaltlichen Aufgaben, z.B. im Hinblick auf das selbstständige Planen, Durchführen und Protokollieren von Experimenten, sowie der Reflexion stetig zunehmenden. Somit wird im Laufe der Portfolioarbeit die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler trainiert, da sie angeleitet werden ihre Lösungen selbstständig zu beurteilen sowie angeregt werden nachzudenken, welche Fehler ihnen z.B. gehäuft unterlaufen bzw. mit welchen Hilfsmitteln oder Strategien sie zur richtigen Lösung gelangen können. Schnelle Schülerinnen und Schüler können im Rahmen von „Sonderleistungen“ zu dem Thema eigenständig und nach Interesse weitergehend oder vertiefend recherchieren, selbst Material erstellen und dieses ebenfalls in ihre Mappe einheften. Ebenso bietet sich die kreative Gestaltung eines themenbezogenen Deckblattes für die Mappe an.

Die Methode des Portfolios kann aufgabenbezogen, z.B. bei aufwendigeren Experimenten, mit der Sozialform der Partnerarbeit kombiniert werden. Hier bietet sich ggf. der Einsatz des →Lerntempoduets an.

Tipps und Tricks beim Umgang

Die Portfolioarbeit erfordert von der Lehrperson anfangs einen hohen Zeitaufwand zur Gestaltung der Materialien. Kleine Symbole z.B. für ‚Reflexionsaufgaben‘ und ihre Bearbeitung auf buntem Papier helfen sowohl den Schülerinnen und Schülern während der Arbeit als auch der Lehrperson, bei der Benotung der Mappen den Überblick zu bewahren. Gerade bei Gruppen, die noch keine Erfahrungen mit einem Portfolio besitzen, sollte zu Beginn ausreichend Zeit zur Erklärung der Methode und zur gemeinsamen Vereinbarung der Benotungskriterien eingeplant werden. Ebenfalls bietet es sich bereits zu Beginn an, alle vorkommenden Themen sowie Denkanstöße für mögliche Sonderleistungen in Form einer Übersichts-Mind Map aufzulegen.

Literatur

Brunner, Ilse / Schmidinger, Elfriede: Leistungsbeurteilung in der Praxis. Der Einsatz von Portfolios im Unterricht der Sekundarstufe I, Linz 2004.

Winter, Felix: Ein Instrument mit vielen Möglichkeiten – Leistungsbewertung anhand von Portfolios, in: Leistung sehen, fördern, werten. Neue Wege für die Schule, Winter/Groebe/Lenzen (Hrsg.), Bad Heilbrunn 2002.

Winter, Felix, Leistungsbewertung. Eine neue Lernkultur braucht einen anderen Umgang mit den Schülerleistungen, Baltmannsweiler 2004.

Beispiel aus der SI – Vorschlag für ein Arbeitsblatt zu „Luft und Wasser“, Klasse 7

Name:	Datum:	Thema: Wasser M 2: Der Kreislauf des Wassers	Platz für eine kleine Grafik
-------	--------	---	---------------------------------

[Hier muss ein Bild oder eine Grafik eingefügt werden, das/die den Kreislauf des Wassers darstellt; Anmerkung des Verfassers.]

Aufgaben:

- 1) Formuliere mit Hilfe des abgebildeten Schemas den Kreislauf des Wassers und notiere dein Ergebnis in Deiner Mappe.
- 2) Vergleiche den Kreislauf des Wassers mit den Euch bekannten Trennverfahren. Welche Teile des Kreislaufes können mit einem Trennverfahren verglichen werden? Begründet Eure Meinung!
- 3) Schlage nun die Musterlösung zu Aufgabe 1 auf der nächsten Seite auf. Vergleiche sie kritisch mit deiner Lösung und beurteile deine eigene Leistung:
 - Was ist dir gut gelungen?
 - Wo hattest du Schwierigkeiten? Weshalb?
- 4) Schlage nun die Musterlösung zu Aufgabe 2 auf der nächsten Seite auf. Vergleiche sie kritisch mit Eurer Lösung. Beurteile Eure Leistung:
 - Was ist Euch gut gelungen?
 - Wo hattet Ihr Schwierigkeiten? Weshalb?
 - Konntest du gut mit deinem Partner/deiner Partnerin bzw. deinen Gruppenmitgliedern zusammenarbeiten?

Name:	Datum:	Thema: Wasser M 3: Musterlösung zu M 2	Platz für eine kleine Grafik
-------	--------	---	---------------------------------

Musterlösung zu M 2 Aufgabe 1:

Durch die Sonneneinstrahlung verdunstet ein Teil des Wassers von der Erdoberfläche. Der größte Teil stammt dabei aus dem Meer und anderen Gewässern, nur ein sehr kleiner Teil stammt von Pflanzen, Tieren und Menschen. Der aufsteigende Wasserdampf kühlt ab und kondensiert in der Atmosphäre. Dadurch bilden sich Wolken. Diese werden von dem Wind über das Land getrieben. Wenn die Wolken zu schwer werden, so fallen die Wassertropfen als Regen zur Erde. In den Gebirgen hingegen ist es so kalt, dass sich das Wasser als Schnee niederschlägt. Ein Teil des Wassers versickert, der andere fließt oberirdisch in nahe gelegene Gewässer und Kanalisationen. Das versickerte Wasser wird durch die Grundwasserströme unterirdisch zum Meer transportiert. Nun kann der Kreislauf von vorne beginnen.

Musterlösung zu M 2 Aufgabe 2:

Die Verdunstung des Wassers kann beispielsweise mit dem Abdampfen verglichen werden. In beiden Fällen entsteht durch Hitzeeinwirkung Wasserdampf, der aufsteigt und gelöste Stoffe, wie z.B. Salze, dabei zurücklässt.

Das Versickern des Wassers kann mit dem Filtrieren gleichgesetzt werden. Durch die immer feiner werdenden Gesteinsschichten (bis hin zum Sand) wird das Wasser wie durch einen feinporigen Filter gereinigt.

Insgesamt funktioniert der erste Teil des Wasserkreislaufes wie eine Destillation. Das Wasser auf der Erdoberfläche entspricht dabei der eingesetzten Lösung. In beiden Fällen verdampft die Flüssigkeit aufgrund der Wärmezufuhr. Die Kühlung, die in der Destillation durch den Wasserkühler erfolgt, wird in dem Wasserkreislauf durch den Wind geleistet. Dadurch kommt es zur Kondensation. Der Niederschlag des Wasserkreislaufes entspricht somit dem Filtrat einer Destillation.

-

Stationenlernen, Lernzirkel

Beate von Bülow

*Die hier **zugrunde gelegte Definition**: Lernen an Stationen beschreibt jeweils das zusammengesetzte Angebot mehrerer Arbeitsaufträge, das die Lernenden im Rahmen einer übergeordneten Thematik (Unterrichtseinheit oder fächerverbindende Thematik) bearbeiten und u.U. teilweise selbst mitgestalten.¹*

Beim „Lernen an Stationen“ handelt es sich um eine Methode, die den Schülerinnen und Schülern ein gewisses Maß an Gestaltungsmöglichkeit und Verantwortung zugesteht. Diese Selbstständigkeit ist keine völlige kreative Freiheit, sondern sie ist organisatorisch mehr oder weniger klar eingegrenzt. Die Methode nimmt eine Mittelstellung ein zwischen Unterrichtsmethoden, die dem Schüler wenig aktive Mitwirkungsmöglichkeiten lassen (z.B. Unterrichtsgespräch, übliche arbeitsgleiche Gruppenarbeiten) und noch wesentlich freieren Unterrichtsformen (z.B. Projektarbeit). Sie ist als eine Methode unter vielen zu verstehen, die den Schüler bei der Entwicklung zu selbstständigerem Arbeiten unterstützen soll.

Konkret und bezogen auf die Chemie bedeutet das, dass die Schüler sich mit einer Thematik beschäftigen, in dem sie in Gruppen mehrere Arbeitsaufträge nacheinander bearbeiten.

- Die Gruppen arbeiten zeitgleich an verschiedenen Aufgaben, nach einer gewissen Zeit tauschen sie diese.
- Die Arbeitsaufträge befinden sich an verschiedenen Orten im Fachraum, einem anderen Raum, zu Hause, in Bibliotheken,...
- Die Aufgaben können Experimente beinhalten oder rein theoretischer Natur sein.
- Die an einem Ort lokalisierten Arbeitsaufträge einschließlich des gesamten Informations- und Versuchs-Materials nennt man „Station“, die Summe aller Stationen „Zirkel“.

Es gibt sehr viele verschiedene Formen des Stationenlernens. Unterscheiden kann man u.a.:

- Größe der Stationen und Grad der Selbstständigkeit. Mögliche Alternativen sind hier :
 - ▶ Die Arbeitsaufträge sind eng umgrenzt, in kurzer Zeit zu bearbeiten, sie besitzen eine eindeutige Lösung.
 - ▶ Die Arbeitsaufträge sind weit gefasst, der Zeitbedarf ist groß, flexible Bearbeitung ist möglich, Mitgestaltung ist erwünscht.
- Rangfolge der Stationen innerhalb eines Zirkels, Bearbeitungspflicht und Organisation. Extrembeispiele:
 - ▶ Alle Stationen sind gleich groß, gleichrangig. Sie müssen alle bearbeitet werden. Eventuell ist sogar eine Reihenfolge festgelegt (Bsp.: Zirkeltraining aus dem Sport). Die Anzahl der Schüler in einer Gruppe ist vorgeschrieben.
 - ▶ Die Stationen unterscheiden sich deutlich bezüglich ihres inhaltlichen Anspruchs und ihres Zeitbedarfs. Es gibt Pflicht- und Wahlpflicht-Stationen (oder nur Wahlpflicht-Stationen). Die Anzahl der zu bearbeitenden Stationen und deren Reihenfolge ist z.T. oder gar nicht vorgeschrieben. Die Größe der Schülergruppen ist variabel.
- Unterrichtsmethodischer Einsatz²
 - ▶ Der Einführung-Zirkel liefert erste Informationen und motiviert für das neue Thema.

- ▶ Der Erarbeitung-Zirkel versetzt die Schüler in die Lage, sich die grundlegenden Zusammenhänge eines Themas anhand des Materials selbst zu erarbeiten.
- ▶ Der Übungs-Zirkel festigt bereits erarbeitete Lerninhalte oder wendet sie an.

Planung

Planung neuer Zirkel

Folgende Fragen sollten vorab geklärt werden:

- Eignet sich die Methode für das gewählte Thema? Das Thema muss in einzelne „Portionen“ zerlegbar sein, die im Idealfall gleich gewichtig und gleich groß, vor allem aber nicht oder nur bedingt aufeinander aufbauend sind.
- Bei einem großen Zirkel sollte es um ein Thema gehen, das einen hohen Stellenwert im Lehrplan/Unterricht hat, da der Zeitbedarf sonst schwerer zu rechtfertigen ist.

Durch die Entscheidung, ob der Zirkel der Einführung, Erarbeitung oder Festigung dienen soll, wird das Lernziel für den Gesamtzirkel fassbar. Dadurch gestaltet sich die Einteilung in geeigneten Unterthemen viel einfacher und zielgerichteter. Eine Hierarchisierung der Stationen kann leichter vermieden werden, da alle Stationen dem gleichen übergeordneten Ziel dienen.

Die Entwicklung eines Einführungs- oder Übungs-Zirkels ist relativ unkompliziert. Er kann sehr kurz sein und bedarf keines großen Material-Aufwandes. Ein Erarbeitungs-Zirkel ist schon sorgfältiger zu konzipieren, da er alle zum Verständnis nötigen Informationen liefern muss. Die Fragen müssen außerdem so eindeutig formuliert werden, dass der Schüler sich durch Ihre Beantwortung die Zusammenhänge erarbeiten kann. Die größte Schwierigkeit bei einem Erarbeitungs-Zirkel liegt in der Vermeidung von untereinander abhängigen Stationen. Allerdings fordert dieser Zirkel-Typ auch das stärkste Maß an Selbstständigkeit von den Schülern. Er kann daher auch zu den größten Erfolgserlebnissen führen. So ist dieser Typ zwar nicht der gängigste, aber vielleicht der lohnendste.

Planung der Einzelstationen:

Das Thema wird je nach angestrebtem unterrichtsmethodischen Einsatz in Einzelaspekte, Unterthemen, Übungsschwerpunkte, Anwendungsbezüge, Alltagsbeispiele, usw. unterteilt. Parallel dazu werden Experimente, Texte und andere Medien auf ihre Tauglichkeit überprüft, d.h., es wird kontrolliert, ob das Medium für das gewählte Lernziel und den unterrichtsmethodischen Einsatz brauchbar ist. Es wird ein Grobgerüst der einzelnen Stationen erstellt und untersucht, ob alle Stationen mit den gleichen Vorkenntnisse auskommen, denn ansonsten müssen einzelne Stationen mit mehr Informationen versehen werden. Zu prüfen ist außerdem, ob Stationen zwangsweise aufeinander aufbauen. Wenn ja, muss man dieser Abhängigkeit in der Organisation Rechnung tragen (Zuordnung zu Pflicht- und Wahl-Stationen, s.u.).

Falls die Stationen unterschiedlich viel Zeit beanspruchen oder die Schülern eine Auswahl treffen dürfen, müssen mehr Stationen als Gruppen vorhanden sein.

Für die Benennung sollten einprägsame Namen gewählt werden (z.B. Farben, siehe „grüne“ Station im „Mini-Zirkel“ dieser Einleitung). Dadurch wird die Kommunikation über die Stationen erleichtert. Auf keinen Fall dürfen die Namen eine Reihenfolge suggerieren (numerisch oder alphabetisch); die Schüler interpretieren das sofort als Gewichtung und halten sich oft sklavisch daran.

Planung der Zirkel-Organisation:

Nach der konkreten Ausarbeitung der Stationen-Materialien kann eine Einteilung in Pflicht- und Wahl-Stationen erfolgen. Dadurch ermöglicht man den Schülern ein viel größeres Maß an Selbstständigkeit und eine Wahl nach eigenen Interessen. Außerdem können ohne zu großen Zeitbedarf viele Facetten eines Themas eingebracht werden. Pflicht werden die Stationen mit den für die Schüler verbindlichen zentralen Aussagen. Ebenso erklärt man solche Einheiten zu Pflicht-Stationen, die inhaltlich eine Voraussetzung für andere Stationen darstellen.

Schließlich muss noch entschieden werden, welche unterrichtlichen Voraussetzungen vor Beginn des Zirkels vorhanden sein müssen, und wie eine Lernerfolgskontrolle stattfindet.

Organisatorische Detail-Planung:

Anstatt den unmöglichen Versuch zu wagen, alle denkbaren Organisationsformen zu beschreiben, soll exemplarisch die Vorgehensweise der erprobten Zirkel, deren Material beigelegt ist, erläutert werden.

Organisation des Stationenlernens³

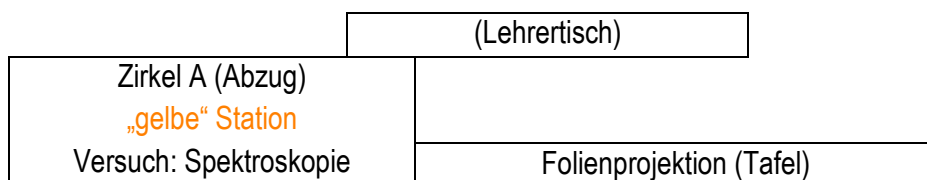
► Der „Mini-Zirkel“

Ein kleiner, ein oder zwei Stunden umfassender Zirkel, bedarf keiner großen Vorbereitung. Es eignen sich auch altbewährte Themen, zu denen verschiedene Experimente und /oder Texte usw. vorhanden sind, deren Bearbeitung bisher nacheinander (Demonstration oder Gruppenarbeit) oder gleichzeitig (arbeitsteilige Gruppenarbeit) durchgeführt wurde (Bsp. Einführungs-Zirkel (Klasse 8/9): Flammenfärbungen und Spektrallinien der Alkali- und Erdalkalimetalle).

Die folgende Abbildung zeigt den Grundriss eines Chemie-Raumes mit fixierten Tischen und die Anordnung der Stationen. Die wechselnde Orientierung des Materialstandortes auf den Tischen (am Gang oder nach außen) schafft mehr Bewegungsfreiheit für die Schüler, die sich nicht hinter den Tischen, sondern rund um das Tischende platzieren. So besteht auch weniger die Gefahr, dass Schüler beim Experiment aufgrund ihrer Randposition außen vor bleiben. Es gibt vier verschiedenen Stationen, alle in doppelter Ausführung (Zirkel A und B). Das Material befindet sich zu Beginn der Stunde auf einem Wagen und wird von den Gruppen, die die Station zuerst bearbeiten, anhand von Material-Listen zusammengestellt.

Material-Listen, Versuchsvorschriften und Informationen können in Form von Arbeitsblättern an den Stationen liegen. Dabei können die Vordrucke (ab übernächste Seite) als Anregung oder Vorlage dienen, die zur Not auch schnell per Hand ausgefüllt werden. Es ist aber auch durchaus möglich, dass eine Versuchsvorschrift nur aus einem Verweis auf eine Schulbuch-Seite besteht. Auch Folien und Tafelanschriebe können bei einem solchen Mini-Zirkel die Arbeitsblätter ersetzen und so einen relativ spontanen Einsatz dieser Methode ermöglichen.

Räumliche Organisation eines kleinen Lernzirkels
(Bsp. Flammenfärbung, zwei Unterrichtsstunden)



Basis- / Wahl- Station _____: Versuchsanleitung
(experimentelle Station)

Thema:		
Material:		Sicherheitshinweise
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
Aufbau:		
Durchführung:		
Versuchsabbau:		

Basis- / Wahl- Station _____: Arbeitsanleitung
(experimentelle Station)

1. Jeder nimmt sich ein neues DIN A4-Blatt und beschriftet es wie folgt:
Name
Datum
Name der Station
Thema der Station
Beobachtungen (Platz lassen für Eintragungen zu euren Beobachtungen)
Auswertung (Platz lassen für Eintragungen zu den folgenden Arbeitsaufträgen und dabei auf die Fragen verweisen, z.B.: zu 6.)
2. Überprüft das Material mit Hilfe der Material-Liste auf der Versuchsanleitung auf Vollständigkeit.
3. Lest die Versuchsanleitung vollständig durch.
4. Führt die Versuche nach Anleitung durch und notiert eure Beobachtungen.
5. Erklärt euch gegenseitig die Vorgänge, die stattgefunden haben und versucht damit, die Beobachtung zu begründen. Schreibt eure Erklärungen auf.
Zusatzinformationen / Abb. zur Hilfestellung:
6. Beantwortet folgende Fragen:
7. Baut die Versuche nach Anleitung ab legt alles zurück und säubert den Arbeitsplatz !!!

Basis- / Wahl- Station _____: Informationsmaterial
(Theorie-Station)

Thema:
Information:

Arbeitsanleitung

1. Jeder nimmt sich ein neues DIN A4-Blatt und beschriftet es wie folgt:
 - Name
 - Datum
 - Name der Station
 - Thema der Station
 - Beobachtungen (Platz lassen für Eintragungen zu euren Beobachtungen)
 - Auswertung (Platz lassen für Eintragungen zu den folgenden Arbeitsaufträgen und dabei auf die Fragen verweisen, z.B.: zu 2.1)
2. Beantwortet folgende Fragen:
3. Legt das Material wieder zurück.

Die vorgestellten Formblätter bestehen immer aus zwei Teilen:

1. Informationen und/oder Versuchsvorschrift;
2. konkrete Arbeitsanleitung (Versuchshinweise und Fragen)

Die Arbeits- und Protokoll-Blätter sind auf diese Weise von den Schülern nach Anleitung selbst zu erstellen, so dass die schriftlichen Anleitungen nicht für alle kopiert werden. Es wird nur die zu lernende Quintessenz notiert und auf diese Weise einer Kopierflut vorgebeugt.

In dem Beispiel-Zirkel (Flammenfärbung) sind alle Stationen Pflicht und haben ungefähr den gleichen Zeitbedarf. Als „Puffer“ für sehr schnell arbeitende Schüler dient die Vervollständigung des Protokolls, die alle anderen Schüler als Hausaufgabe bekommen. Zusätzlich können Fragen und weitergehende Informationen zu dem Thema aus anderen Schulbüchern angeboten werden.

Organisatorische Tipps, Sicherheitshinweise und eine kurze Einführung in die Handhabung der benötigten Geräte (im konkreten Beispiel: des Spektroskops) müssen unbedingt zentral zu Beginn der Stunde vor der Ausgabe des Materials gegeben werden.

Viele Sammlungen verfügen nicht im Klassensatz über bestimmte Geräte. Wenn beispielsweise nur zwei Spektroskope vorhanden sind, kann man sie bei dieser Methode trotzdem im Schülerversuch einsetzen. So kommt jeder Schüler in den Genuss dieser Versuche, ohne dass für die anderen Leerlauf entsteht.

► Die „Maxi-Zirkel“

Ein Zirkel sollte nicht mehr als 6 bis 8 Stunden umfassen, denn sonst wird es für alle Seiten ermüdend und man räumt einem Thema zu viel Platz ein. Bei einer größeren Anzahl an Stationen bestehen der Zirkel automatisch aus unterschiedlich umfangreichen und unterschiedlich wichtigen Stationen. Das führt zu einer Einteilung in Pflicht- und Wahl-Stationen. Die Pflicht- oder Basis-Stationen enthalten das Basis-Wissen des Lernstoffs, die Wahl-Stationen dagegen eher dessen Anwendung. Bei den meisten Stationen sollte ein Experiment im Mittelpunkt stehen.

Die Basis-Stationen müssen als Pflicht-Stationen mindestens in doppelter Anzahl vorhanden sein, um Engpässe zu vermeiden. Die Gesamt-Zahl der Stationen sollte die Anzahl der Gruppen übersteigen, da der Zeitaufwand für die einzelnen Stationen und Gruppen sehr unterschiedlich ist und sonst Wartezeiten entstehen (Bsp.: maximal 2x3 Basis-Stationen + 5 Wahl-Stationen = 11 Stationen, reicht für 9-10 Gruppen, evtl. Hausaufgaben- und „Kreativ“-Stationen (von den Schülern zu konzipierende Stationen) dürfen bei der Überlegung nicht mitgerechnet werden).

Das Versuchs- und Informations-Material wird für die Dauer der Zirkels nach Stationen sortiert auf Wagen und /oder in Kisten deponiert. Dabei liegt die schriftliche Anleitung und ein buntes Hinweisschild mit dem Stationen-Namen zum schnelleren Auffinden.

Die Verteilung der Gruppen auf die Stationen erfolgt mit Hilfe eines Wahl-Bogens (Folie, siehe nächste Seite, als Stationen-Namen wurden hier Städte gewählt, im Beispiel werden drei Basis- und vier Wahlstationen angeboten). Im Laufe einer Stunde markieren die Schüler ihren nächsten Stationen-Wunsch durch einen roten Punkt. Wird die Station begonnen, schreiben sie ein rotes Kreuz über den

Punkt, und ist die Station fertig bearbeitet, wird das Kreuz mit schwarz überschrieben (Alternative: Pinnwand).

Dies hat mehrere Vorteile:

Es gibt kein Gerangel zu Beginn der Stunde.

Diejenigen, die früh planen, werden belohnt.

Man hat als Schüler und Lehrer jederzeit einen Überblick, über den Stand der einzelnen Gruppen

Die Schüler merken selber, wenn sie gegenüber anderen Gruppen sehr weit zurück liegen.

Wahl - Bogen		gewünschte Station: roter Punkt begonnene Station: rotes Kreuz beendete Station: schwarzes Kreuz											
Stationen Gruppen (Namen eintragen)	Basis-Stationen									Wahl-Stationen			
	Berlin			London			Basel			Alexandria	Neapel	Münster	Brüssel
	1	2	3	1	2	3	1	2	3				

Einführung der Schüler in die Arbeitsform:

Für Schüler, die die Methode noch nicht kennen, aber auch für die an Stationenlernen gewöhnten Schüler, müssen die konkreten Zirkel-Bedingungen erläutert werden. Dabei sollte betont werden, dass die Methode besondere Freiheiten bietet aber auch Pflichten beinhaltet. Besonders hervorgehoben werden kann, dass eigenen Ideen größte Bedeutung beigemessen wird: Veränderungen am Text, Verbesserungen an den Versuchen sind willkommen. Wer eine ganz neue Idee zu einer neuen Station

hat, sollte sie nach Möglichkeit auch durchführen können. Um dies anzuregen, kann man auch ein leeres Arbeitsanleitungs-Raster, nur beschriftet mit „Wahl-Station: Hier sind Eure Versuchs-Ideen gefragt!“ als Station bereit legen.

Der frühzeitige Hinweis auf eine irgendwie geartete Leistungsüberprüfung schafft Transparenz und beugt dem Abschreiben, blinden Arbeitsblatt-Ausfüllen und einer Minimalbearbeitung zumindest bei einem Teil der Schüler vor.

Sicherung und Lernerfolgskontrolle

Als Lernerfolgskontrolle bietet sich die Durchsicht der Protokoll-Mappe, eine schriftliche Übung oder eine „Experten-Runde“ an, in der die Schüler die nicht von allen bearbeiteten Wahl-Stationen vorstellen.

Bei der Durchsicht der Protokoll-Mappen ist es ratsam, sich auf wenige Punkte, die den Schülern vorher bekannt sind, zu beschränken, um das Arbeitspensum in Grenzen zu halten. Wenn den Schülern vorher bewusst ist, dass sie keine vollständig korrigierten Mappen zurück bekommen und ihnen Lösungen zur Verfügung gestellt werden, ist dies legitim. Bei der Durchsicht kann man sich beispielsweise auf die Vollständigkeit, das Layout und die Beantwortung der schwierigsten Frage pro Station beschränken.

Findet anschließend ein Test statt, der die Benutzung der Mappen erlaubt, kann auf die Durchsicht der Mappen (bis auf eine Würdigung / Kritik des oftmals aufwändigen / nachlässigen Layouts) auch ganz verzichtet werden. Dann wird den Schülern auch bewusst, dass sie sich ein Nachschlagewerk hergestellt haben, und sie nicht nur für die Note und den Lehrer geschrieben haben.

Wählt man die Form der Experten-Runde, so wird den Schülern schon vor der Bearbeitung der Stationen verdeutlicht, dass sie die Experten für das Thema der von ihnen gewählten Wahl-Stationen sind und, dass sie den anderen, die diese nicht bearbeitet haben, berichten müssen. Anhand des Wahlbogens werden einzelne Schüler oder ganze Gruppen gebeten, unter neuen Fragestellungen einen kleinen Vortrag vorzubereiten.

1. Wie sah das Experiment eurer Wahl-Station aus und welche Schwierigkeiten musstet ihr bewältigen? (nur bei experimentellen Stationen)
2. Was hatte diese Wahl-Station mit dem Thema aller Stationen zu tun?
3. Welcher Basis-Station ähnelte diese Wahl-Station am meisten?

Die neuen Fragestellungen dienen dazu, ein reines Rekapitulieren zu verhindern, und sie stellen die einzelne Wahlstation in den Kontext des ganzen Zirkels. Frage drei ermöglicht eine indirekte Besprechung der Basis-Stationen ohne sie ausdrücklich zu besprechen, denn es gibt nichts Langweiligeres und Unproduktiveres, als Dinge, die alle schon kennen, zu besprechen. Der neue Bezug zu einer den Mitschülern zum Teil unbekannten Wahl-Station beleuchtet die Basis-Station neu und lässt Raum für Verständnisfragen - auch zu den nicht explizit thematisierten Basis-Stationen.

Eine schriftliche Übung eignet sich weniger, da dort nur die Basis-Stationen vorausgesetzt werden können. Als Frage zu den Wahl-Stationen eignet sich allenfalls Frage 2 der Experten-Runde (s.o.).

Vor- und Nachteile der Methode

Vorteile gegenüber lehrerzentriertem Unterricht und anderen Formen von Gruppenarbeit:

- Nicht alle Schüler bearbeiten zeitgleich dieselben Aufgaben/Versuche. Dadurch entsteht eine höhere Motivation, sich damit auseinander zu setzen. Die Beschäftigung ist intensiver, da man sich nicht auf die Nachbargruppen verlassen kann. Jede Gruppe ist mehr auf sich gestellt.
- Die Schüler können in Maßen nach ihren Interessen auswählen.
- Da trotzdem alle Schüler im Kern das gleiche bearbeiten, entfällt ein langwieriger und oft uneffektiver Informationsaustausch (Vorteil gegenüber arbeitsteiliger Gruppenarbeit).
- Für die einzelnen Aufgaben können die Schüler das Arbeitstempo variabel bestimmen. So können einzelne Gruppen Versuche wiederholen, die nicht funktioniert oder die ihnen sehr gut gefallen haben. Auch ausgiebigere Diskussionen sind möglich.
- Schüler, die mit dem lehrerzentrierten Unterricht nicht so gut zurecht kommen, zeigen größere Leistungsbereitschaft.
- Die Rolle des Lehrers ist auf das Geben von organisatorischen und inhaltlichen Hilfestellungen reduziert. Es besteht die Möglichkeit zur intensiven Beschäftigung mit einzelnen Gruppen - nach deren individuellen Interessen und Schwierigkeiten. Die Bewertungsmöglichkeiten für die sonstige Mitarbeit sind daher - entgegen landläufiger Meinung - eher besser.
- Das „Unterrichten“ ist in der Regel wesentlich stressfreier als im lehrerzentrierten Unterricht. Diese Stunden bieten bei guter Organisation eine Abwechslung und Zeit zur Regeneration im anstrengenden Schulvormittag. Durch die Entlastung von der kurzfristigen Unterrichtsvorbereitung kann der Lehrer sich in diesem Zeitraum anderen Projekten widmen.
- Durch eine größere Vielfalt an Versuchen und Anwendungsbeispielen wird die Fülle von Aspekten eines Themas und die Alltagsbedeutung deutlicher - auch wenn nicht alle Schüler alles bearbeiten.
- Die Versuche oder Sachinformationen eines Zirkels werden durch den organisatorischen Rahmen der Reihe automatisch in einem größeren Zusammenhang gesehen.
- Die Erarbeitung von Zusammenhängen anhand einer Abstraktion aus einer Summe von parallel erhaltenen Einzeldaten entspricht wesentlich mehr dem Vorgehen in der Wissenschaft und im späteren Berufsleben als ein Unterricht, in dem die Inhalte Schritt für Schritt aufeinander aufbauen und dessen „roter Faden“ bis ins Detail vom Lehrer vorgedacht ist (Wissenschaftspropädeutik). Dies gilt ebenso für Projektarbeit.
- Es besteht Raum für Kreativität sowohl im kleinen (Ergänzen von Versuchsideen, Besorgen von Zusatzinformationen) als auch im großen (Entwickeln eigener Stationen).
- Die Schüler sind gezwungen, sich in einem überschaubaren Rahmen selbst zu organisieren und ihre Zeit einzuteilen. Hier profitieren oft die stillen, weniger durchsetzungsfähigen aber gut organisierten Schüler (oft Schülerinnen!)
- Die größere Selbstständigkeit ermöglicht auch größere Erfolgserlebnisse über eine weitgehend allein bewältigte Aufgabe; das Risiko eines vollkommenen Scheiterns ist dagegen jedoch gering.
- Die Schüler erfahren besser ihre individuellen Stärken und Schwächen und können diese über eine etwas längere Zeit in eine konstante Gruppe einbringen (Schüler A organisiert am besten, B erklärt die Theorie am verständlichsten, C fällt das Experimentieren am leichtesten,...).
- Binnendifferenzierung ist ganz einfach möglich, indem sehr leistungsstarken Schülern Basisstationen erlassen werden, wodurch sie mehr Zeit für die vielfältigen Anwendungen

haben, ohne die anderen Schüler bezüglich des eigentlichen Lernstoffs noch weiter zu überholen. Schülern die einige Stunden gefehlt haben, werden die Wahlstationen z.T. oder ganz erlassen. So lernen sie wenigstens die „Basics“.

- Durchhaltevermögen und Konzentrationsfähigkeit werden gefördert.
- Die Notwendigkeit von Eigenverantwortung und Selbstkontrolle wird den Schülern sehr deutlich.
- Es handelt sich um eine Methode offenen Unterrichts, die keiner exotischen Themen bedarf sondern im Rahmen des offiziellen Lehrplans durchführbar ist.
- Auch Geräte, die nur in geringer Stückzahl vorhanden sind, können für Schülerversuche verwendet werden. Dadurch erweitert sich das Spektrum an Schülerversuchen.
- Ein gut ausgearbeiteter und dokumentierter Zirkel kann von vielen Kollegen und für viele Klassen mit geringem Aufwand wiederverwendet werden.

Nachteile bzw. organisatorische Hürden dieser Unterrichtsform:

- Nicht jedes Thema eignet sich, da es in gleichberechtigte und unabhängige Teilbereiche „zerlegbar“ sein muss. Bei näherem Hinsehen und Erfahrung mit der Methode erweisen sich viele Themen als gar nicht so hierarchisch wie gedacht. Oft besteht die Hierarchie nicht in der Sache selbst, sondern in unserem gewohnten „roten Faden“.
- Der Zeitbedarf an Unterrichtsstunden ist in der Regel etwas größer als bei lehrerzentriertem Unterricht. Bedenkt man aber, dass selbst Erarbeitetes später weniger Zeit bei der Wiederholung bedarf, so relativiert sich der Zeitbedarf fast vollständig.
- Der Vorbereitungsaufwand ist bei einem großen Zirkel größer als bei lehrerzentriertem Unterricht, besser gesagt ballt er sich vor Beginn des Zirkels. Zum Ausgleich hat man während des Verlaufs bei guter Organisation mehr Zeit für andere Projekte. Die Unterrichtsstunden eignen sich gut zur Beobachtung der Schüler. Da man weniger Präsenz zeigen muss, sind sie in einem langen Schultag etwas erholsam. Nicht vergessen darf man auch die parallele und langjährige Einsetzbarkeit eines gut ausgearbeiteten Zirkels. Gemeinsam im Jahrgangsstufen-Team erarbeitete Zirkel verlieren ihren Vorbereitungs-Schrecken, dienen der Vergleichbarkeit des Unterrichts und sind im folgendenden Durchgang hochwillkommen. Spätestens, wenn man einen fast unverändert wiederzuverwendenden Zirkel aus der Tasche oder der des Kollegen ziehen kann, ist der Arbeitsaufwand vergessen und Motivation für eine neues Projekt vorhanden.
- Es ist schwieriger, allgemeinverbindliches abfragbares Wissen zu fordern, da der Wissenszuwachs individuell unterschiedlicher ist. Mit den gezeigten Lernerfolgüberprüfungen ist dies jedoch machbar.
- Das Material ist während des Zirkels für den anderen Unterricht blockiert, bzw. die Kollegen können die Geräte nur kurz aus dem Zirkel-Depot entleihen. Dafür sind Materialien, die nur in geringer Stückzahl vorhanden sind, auch für Schülerversuche einsetzbar.

Abschließende Bewertung

Die Rückmeldung der betroffenen Schüler (und sogar deren Eltern) ist i.d.R. sehr differenziert und deutlich positiv. Besonders die Möglichkeit, das Arbeitstempo selbst zu bestimmen, wird geschätzt. Gerade Mittelstufen-Schüler fühlten sich durch die größere Selbstbestimmung mehr „für voll

genommen“. Dies führte zu einer größeren Motivation. Man sollte sich allerdings vor zu langen Zirkeln hüten und auch in Kauf nehmen, dass eine Station einmal von keinem Schüler bearbeitet wird.

Bei offenen Arbeitsformen besteht immer die Gefahr, dass Schüler nur die Minimalanforderungen erfüllen oder andere für sich arbeiten lassen. Sie bekommen dann erst relativ spät die Rückmeldung, dass das so nicht funktioniert. Ich sehe dies jedoch nicht als Nachteil an, da sich das stoffliche Lerndefizit in einem überschaubaren Rahmen hält, der Lerneffekt bezüglich der Eigenverantwortung und der Lernorganisation dafür umso größer ist. Diese Meinung teilten selbst diejenigen Schüler, die damit Schwierigkeiten gehabt hatten. Je häufiger man solche Unterrichtsformen anwendet, desto geübter werden die Schüler auch im Umgang mit ihrer Freiheit.

Im Gegensatz zum lehrerzentrierten Unterricht, der sich meist am Durchschnitt orientiert, ist eine viel größere Binnendifferenzierung möglich. Die sehr leistungsstarken und -schwachen Schüler kommen nicht ewig zu kurz. Erfolgserlebnisse sind auf verschiedenen Ebenen möglich. Der schnelle aber oberflächlich arbeitende Schüler gibt dem gründlichen nicht ständig das Gefühl, schlechter zu sein.

Nach den Erfahrungen profitieren besonders drei Gruppen (hier zwangsweise sehr typisiert dargestellt):

1. „die stillen, fleißigen, weniger selbstbewussten Schüler“ (meistens Mädchen)
Sie konnten sich in ihrem Tempo und mit der gewünschten Gründlichkeit die Themen erarbeiten. Da sie in der Regel besser organisiert sind, wird der zeitliche Mehrbedarf ausgeglichen. Die Erfolgserlebnisse sind in dieser Gruppe am deutlichsten spürbar. Die „Aha-Erlebnisse“ wirken sich in Form von größerem Selbstvertrauen nachhaltig auf den folgenden Unterricht aus.
Diese Schüler(innen) schneiden in der Lernerfolgskontrolle fast ausnahmslos besser als sonst ab.
2. „die ewig unterforderten und sich deshalb oft undiszipliniert verhaltenden Schüler“ (fast ausschließlich Jungen)
Diese Gruppe fühlt sich richtig gefordert. Oft übernehmen solche Schüler unaufgefordert organisatorische Aufgaben für alle, halten dies auch bis zum Ende durch und entlasteten den Lehrer damit spürbar. Die Protokollmappen lassen zwar oft zu wünschen übrig, dafür kommt viel konstruktive Kritik.
Auch diese Gruppe schneidet in der Regel besser ab als sonst.
3. „die rundherum sehr guten und sonst unterforderten Schüler“
Sie konnten sich einmal richtig in eine Sache vertiefen und ihre eigenen Ideen auch experimentell umsetzen, ohne sich vor den anderen Schülern produzieren zu müssen und als Streber dazustehen.

Besonders die Schüler, die ohne viel Arbeit im lehrerzentrierten Unterricht gute Leistungen bringen, sich aber überschätzen, schneiden oft schlechter ab. Auf sich gestellt haben sie erstaunlich große Verständnisschwierigkeiten und Probleme mit der Selbstdisziplin. Für ihre persönliche Entwicklung ist diese Erfahrung aber sehr wichtig, sofern ihnen in absehbarer Zeit die Möglichkeit gegeben wird, sich erneut in einer offenen Unterrichtsform zu beweisen.

Es sollte nachdenklich stimmen, dass diese Unterrichtsform immer noch an anderen Schulformen wesentlich etablierter ist als am Gymnasium. Gerade die Unterstufenschüler sind aus der Grundschule

„Werkstatt“-geübt, haben deshalb weniger Eingewöhnungsschwierigkeiten bei offenem Unterricht und kommen auch mit einer diesbezüglichen Erwartungshaltung an die Gymnasien. Diese Methodenkompetenz sollte nicht verkümmern, sondern bis zur Oberstufe kontinuierlich erweitert werden, um die Schüler auch methodisch auf das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten an den Universitäten vorzubereiten.

Insgesamt ist diese Unterrichtsform - neben anderen dosiert, aber regelmäßig eingesetzt - sehr lohnenswert. Die Erfahrung, mit überwiegend motivierten, selbstständig agierenden Schülern zu arbeiten, und die positive Rückmeldung tun einfach gut. Das sollte man sich nicht entgehen lassen.

Literatur/Anmerkungen

1 Roland Bauer Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe I: Lernen an Lernstationen, Berlin: CornelsenScriptor, 1997

2 Vergl.: Hepp, R.: Lernen an Stationen im Physikunterricht, in: NiU-Physik 10 (1999) Nr. 51/52, S. 4

3 (Viele Anregungen zum Aufbau und zur konkreten Organisation von Lernzirkel entstammen:

- Hepp, R.: Lernen an Stationen: Ratschläge zum methodischen Vorgehen, in: NiU-Physik 10 (1999) Nr. 51/52, S. 9ff

Weitere Lernzirkel zur Chemie finden sich u.a. in:

- Lernen an Stationen (Themenheft), NiU-Chemie 11 (2000) Nr. 58/59

- Graf, E.: Ethanol einmal anders - Lernen an Stationen, in: NiU-Chemie 11 (2000) Nr. 60, S. 25

- Lampe, F.: Stationenlernen-Unterrichtsstunde zum Nachweis von Säuren und Laugen, in: Chem. Schu. 45 (1998) 5, S. 275)

Stille Post

Petra Schütte

„Stille Post“ ist ein bekanntes Kinderspiel, bei dem man Begriffe flüsternd von Einem zum Nächsten weitergibt. Witzig ist es, wenn die Botschaft dabei leicht verfälscht wird.

Im Gegensatz dazu kommt es bei der Anwendung der Methode im Chemieunterricht darauf an, die Informationen von einer Darstellungsform in eine andere zu übertragen, sie dabei aber möglichst unverfälscht weiterzugeben.

Beispiel aus der SI

Am Beispiel der Anwendung und Einübung der Nomenklaturregeln lässt sich dies einfach erläutern.

Die SuS führen das Spiel in zwei Teams à vier Gruppen (z.B. vier Tische im Innenkreis und vier Tische im Außenkreis) in einen klasseninternen Wettkampf durch. Der Spielablauf wird mit Hilfe der OHP-Folie (Abb.1) vom Lehrer moderiert. Jede der acht Gruppen erhält ein Kärtchen mit dem Namen eines Isoalkans (Abb.2). Jetzt beginnt das Spiel, indem alle Gruppen parallel den Molekülnamen in eine Strukturformel übertragen. Sind alle Gruppen fertig, gibt man den „Schmierzettel“ mit dieser Strukturformel (immer ohne weitere Informationen) im Uhrzeigersinn an die nächste Gruppe im Innen- bzw. Außenkreis weiter. Jetzt beschreibt jede Gruppe die gerade erhaltene Strukturformel mit einigen ganzen Sätzen. Zeitgleich reichen danach wieder alle Gruppen ihren „Aufsatz“ im Uhrzeigersinn weiter. Im dritten Schritt wird mit Hilfe des Aufsatzes ein Molekülmodell gebaut und zur nächsten Gruppe getragen. Im abschließenden Schritt wird das Molekülmodell benannt und der Zettel mit dem Namen weitergereicht. Im Idealfall, wenn die ‚Stille Post‘ gelungen ist, ist dieser Molekülname mit dem Namen auf dem Kärtchen, das vom Lehrer ausgeteilt wurde und immer noch an diesem Tisch liegt, identisch. Zur Bestimmung der Siegermannschaft (Innen- oder Außenkreis) aber auch zur Betrachtung der Benennungsfehler wird die OHP-Folie (Abb.3) aufgelegt und ausgefüllt.

Das gemeinsame Lösen einer klar umrissenen Aufgabenstellung (durch die Anwendung verschiedener Lernaktivitäten wie lesen, schreiben, sprechen, hören, Modelle bauen), erweist sich in der Praxis als lernförderlich, motivierend und die Teamfähigkeit fördernd. Dieses Unterrichtsarrangement kann wie beschrieben, mit komplizierter aufgebauten Alkanen oder in abgewandelter Form z.B. auch für andere Stoffklassen auch in der Sekundarstufe II durchgeführt werden.

Literatur

Thomas Freitag und Volker Schlieker, Stille Post, in: NiU Chemie Nr. 64/65 12/2001 S. 50ff.

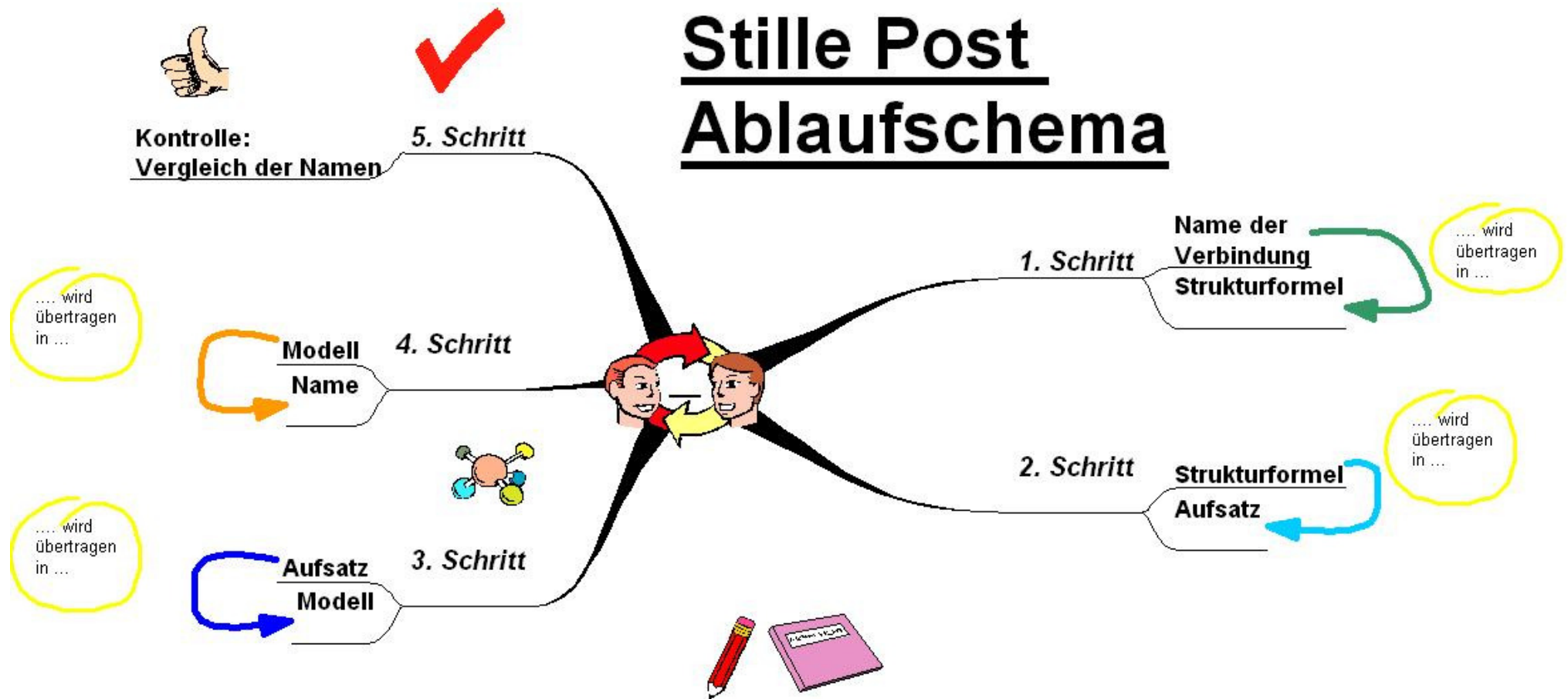


Abb. 1

Stille Post – Gruppe 1 3-Methylheptan	Stille Post – Gruppe 2 2,4-Dimethylhexan
Stille Post – Gruppe 3 2,3,3-Trimethylpentan	Stille Post – Gruppe 4 3-Ethylhexan

Stille Post – Gruppe 7 3-Methylheptan	Stille Post – Gruppe 8 2,4-Dimethylhexan
Stille Post – Gruppe 5 2,3,3-Trimethylpentan	Stille Post – Gruppe 6 3-Ethylhexan

Abb. 2

Stille Post – Benennung von Isoalkanen

Gr.	gegeben:	angekommen
1	3-Methylheptan	
7		
2	2,4-Dimethylhexan	
8		
3	2,3,3-Trimethylpentan	
5		
4	3-Ethylhexan	
6		

Abb. 3

Strukturlegetechnik

Ludger Remus

Die Strukturlegetechnik ist eine Methode, mit deren Hilfe Schülerinnen und Schüler Gelerntes wiedergeben, anwenden, strukturieren und hierarchisieren können, indem sie zentrale Begriffe eines Inhaltsfeldes erklären, einander zuordnen und voneinander abgrenzen.

Alle Teilnehmer der Lerngruppe erhalten jeweils einen Satz an Karten, auf denen die zentralen (Fach-)Begriffe eines Inhaltsfelds festgehalten sind. Auf jeder Karte steht genau ein Begriff. Die Schülerinnen und Schüler sollen diese Karten so vor sich auslegen, dass subjektiv sinnvolle Beziehungen der Begriffe zueinander deutlich werden. Sie kleben die Karten auf ein Blatt Papier und verdeutlichen die dargestellten Bezüge durch Pfeile, Striche, Überschriften oder/und Oberbegriffe. Es entsteht eine Struktur, die die individuelle Struktur des Gelernten in der Art einer Mindmap abbildet.

Diese Strukturen werden vorgestellt, entweder, indem einzelne Beispiele im Plenum präsentiert werden, durch gegenseitiges Erklären innerhalb der Partnergruppen oder mit Hilfe eines Rundgangs, bei dem die Schülerinnen und Schüler gegenseitig ihre Ergebnisse besichtigen können. Das unten vorgestellte Beispiel verbindet die Methode der Strukturlegetechnik mit der Sozialform Partnerarbeit.

Tipps und Tricks beim Umgang

Die Strukturlegetechnik erfordert, je nach Anzahl der Karten, individuellem Kenntnisstand der Schülerinnen und Schüler und Komplexität des Gegenstandes einen sehr individuellen Zeitbedarf, sodass sich auch der Einsatz des →Lerntempoduetts bei der Ausarbeitung anbietet.

Die Ergebnisse dieser Methode können gleichermaßen als mnemotechnische Hilfe als auch als Diagnoseinstrument für Schülerinnen, Schüler und Lehrpersonen genutzt werden. Die Methode eignet sich daher sowohl zum Einsatz beim Abschluss einer Unterrichtseinheit zur Veranschaulichung von Zusammenhängen als auch als Diagnoseinstrument zu Beginn einer neuen Unterrichtseinheit, etwa bei der Übernahme neuer Lerngruppen.

Literatur

<http://lehrerfortbildung-bw.de/bs/berufsbezogen/textiltechnik/material/841581methoden/lege/>

http://www.afh.uzh.ch/HochschuldidaktikAZ/A_Z_Strukturlegetechnik.pdf

Wahl, D. (2005). Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Bindungsarten

Polare Elektronenpaarbindung	Ionenbindung	Unpolare Elektronenpaarbindung
Molekülverbindung	Salz	Zucker $C_6H_{12}O_6$
Natriumfluorid NaF	Bindendes Elektronenpaar	Ionenladung +
Teilladung $\delta+$	Teilladung $\delta-$	Ionenladung –
Anion	Kation	Schwefelwasserstoff H_2S

Ablauf Strukturlegetechnik:

1. EA (Einzelarbeit): Schneide die Kärtchen oben aus. Lege die Kärtchen so aus, dass eine für dich sinnvolle Struktur entsteht, die die Beziehungen der Begriffe untereinander deutlich macht. Begriffe, die du nicht erklären kannst, legst du zunächst beiseite.
2. PA (Partnerarbeit): Erkläre deine Anordnung deinem Partner (und umgekehrt). Bearbeitet gemeinsam die unklaren oder strittigen Begriffe. Zieht dazu die Unterlagen, das Schulbuch oder die Lehrkraft hinzu und notiert Stichworte auf der Rückseite der Karte mit dem unklaren Begriff. Legt nun alle Begriffe so, wie sie eurer Meinung nach zusammen gehören.
3. EA: Klebe die Begriffskärtchen so auf ein Blatt Papier, dass du die Notizen, die du evt. auf der Rückseite gemacht hast noch lesen kannst. Verdeutliche deren Beziehung zueinander durch Pfeile, Symbole, Oberbegriffe oder Grafiken.
4. PA: Bereitet euch darauf vor, eure Zusammenstellung im Plenum vorzustellen

Szenisches Spiel

Gregor von Borstel

Beim szenischen Spiel handelt es sich um eine kooperative Lernmethode, bei der die SchülerInnen mit Hilfe ausgewählter Quellen in der Regel eine Präsentation zu Vorgängen auf Teilchenebene erstellen und vorführen. Alternativ können auch kurze Spielszenen ins Unterrichtsgespräch eingebaut werden und zur Veranschaulichung dienen.

Die Methode des szenischen Spiels bzw. der szenischen Darstellung ist im Chemieunterricht sicherlich nicht unumstritten. Ihre Kritiker werfen ihr vor, dass im Theaterspiel fälschlicherweise einzelnen Teilchen menschliche Eigenschaften oder gar ein eigener Wille zugeschrieben würden, die Befürworter sehen in ihr die Stärke, Vorgänge auf der Ebene des Diskontinuums für SchülerInnen greifbar und erfahrbar werden zu lassen.

Beispiele

Das szenische Spiel kann sowohl zur Einführung oder Erläuterung von Sachverhalten dienen, als auch zum Transfer von bisher Gelerntem oder zur Verständnisüberprüfung durch die Lehrkraft.

Am Beispiel der Veranschaulichung, Anwendung und Einübung der Teilchenbewegung eines Stoffes in verschiedenen Aggregatzuständen lässt sich dies einfach erläutern.

Die SuS erhalten einen Text, der das Verhalten der Teilchen beginnend mit dem festen Zustand bei zunehmender Energiezufuhr von außerhalb beschreibt und sollen dazu in Gruppen eine szenische Darstellung einüben und vorstellen.

Zusätzlich erhalten sie weitere Aufgaben, wie z. B. die Darstellung des Trennverfahrens „Filtrieren“ oder die szenische Darstellung, warum Wasser bei einem hohen Druck erst bei höheren Temperaturen kocht.

Nach dem Vortrag der einzelnen Gruppen kann im Plenum diskutiert werden, welche Sachverhalte treffend dargestellt wurden, welche nicht. Hier besteht von Seiten der Lehrkraft auch die Möglichkeit, vorhandene Lernschwierigkeiten bzw. Fehlvorstellungen oder immer noch vorhandene (falsche) Präkonzepte zu erkennen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind u. .a. die Bildung von Elektronenpaarbindungen oder Kettenreaktionen bzw. Polymerisationen.

Manchmal reichen schon „gestellte“ Analogien zum besseren Verständnis. So kann es in der Sekundarstufe II SuSn helfen, den Zusammenhang von Boltzmannverteilung, Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie und Katalysatoren besser zu begreifen, wenn man sie analog dazu in verschiedenen leistungsstarke Hochsprung-Trainingsgruppen einteilt und die Möglichkeit der Überquerung unterschiedlicher Lattenhöhe diskutiert, ohne dies real durchführen zu lassen.

Literatur

Werner Pöpping, Lineare und vernetzte Kunststoffe bilden, Eine szenische Darstellung fördert aktiv das Verstehen, Unterricht Chemie Nr. 73, Moderne Kunststoffe, 2003, S. 39f.

Webquests im Chemieunterricht

Dr. Elli Pesch

Bei einem Webquest handelt es sich um eine internetbasierte Recherche. Es ist eine kooperative Lernmethode, bei der die SchülerInnen mit Hilfe ausgewählter Quellen ein Produkt, i.d.R. eine Präsentation, erstellen. Die Auswahl der Internetquellen sollte auf die Lerngruppe und den Lerninhalt abgestimmt sein.

Ein Webquest folgt immer einem festen Ablauf, der die folgenden Punkte beinhalten sollte:

- ▶ **Einführung:** Kurze Erläuterung des Themas, die evtl. an Alltagswissen anknüpft und zur Beschäftigung mit den entsprechenden Sachinhalten motiviert.
- ▶ **Aufgabe:** Präzise und kurze Formulierung des Arbeitsauftrages.
- ▶ **Vorgehen:** Vorgaben zur Arbeitszeit, der Sozial- und Arbeitsform, Anforderungen an die Präsentation, ggf. kurze Erläuterungen zu den einzelnen Themen (arbeitsteilige Aufgabenstellung).
- ▶ **Quellen:** Links zu den vorausgewählten Internetquellen und weitere Literaturhinweise.
- ▶ **Bewertung:** Angabe der Bewertungskriterien, ggf. auch ein Bewertungsraster oder Evaluationsbögen zur Selbstbewertung.
- ▶ **Fazit:** Kurze Reflektion zum Thema, ggf. Ausblick auf mögliche Vernetzungen.

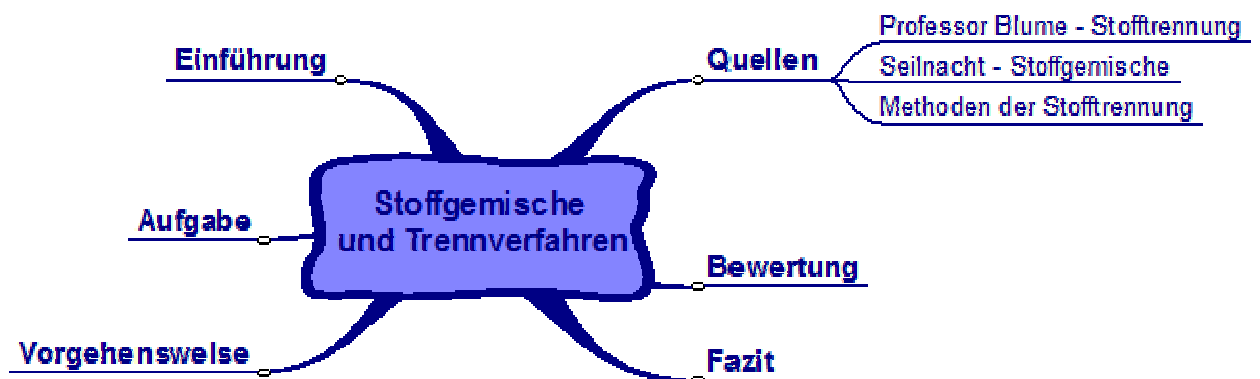


Abb.: Grundstruktur für ein Webquest zum Thema „Stoffgemische und Trennverfahren“, erstellt mit →MindManagerSmart.

Einsatzmöglichkeiten:

Die Durchführung eines Webquests bietet sich in Unterrichtssituationen an, in denen vor allem durch Textarbeit Lerninhalte vermittelt werden sollen. Mit Hilfe dieser Methode ist es auch in solchen Unterrichtsphasen möglich, kooperativ und schülerzentriert zu arbeiten. Ein Webquest muss aber nicht zwingend zu einem Thema durchgeführt werden, bei dem sich SchülerInnen lediglich theoretische Hintergründe erschließen. Letztlich hängt dies von der Aufgabenstellung ab. So kann es z.B. Teil der Aufgabe sein, zu einer speziellen Fachmethode ein Experiment zu finden und dies als Schülerexperiment für die gesamte Lerngruppe vorzubereiten (z. B. „Stoffgemische und Trennverfahren“, Einführungsunterricht).

Technische Voraussetzungen:

Um ein Webquest zu erstellen, muss man kein Internetprofi sein. Es ist weder notwendig, eine eigene Internetseite zu erstellen, noch diese tatsächlich im Internet zur Verfügung zu stellen. Eine einfache Möglichkeit, ein Webquest zu erstellen besteht darin, als Grundstruktur eine →MindMap zu erstellen, dort die entsprechenden Dokumente bzw. Internetquellen zu verknüpfen und anschließend als html-Datei zu exportieren. Die verwendeten Materialien können lokal auf dem Schulrechner zur Verfügung gestellt werden. Über die Grundstruktur werden zwar die Quellen und Dateien mit Hilfe eines Internetbrowsers per Mausklick aufgerufen, das Internet selbst wird aber lediglich dazu benötigt, die entsprechenden Internetquellen darzustellen.

Links

- ▶ <http://www.lehrer-online.de/webquest-naturwissenschaften.php>
- ▶ <http://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/methoden/lernspiele/webquest/WebQuest.pdf>
- ▶ http://www.chemieunterricht-interaktiv.de/webquests/webquest_sonnenschutz/index.html