



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S4 Interaktionen im Unterricht und Unterrichtsanalyse

**MEIN CHEMIEUNTERRICHT
ERSTE SCHRITTE
IN EINEM KONTINUIERLICHEN
VERBESSERUNGSPROZESS**

Machen wir Chemie spannend für Mädchen und Burschen

ID 953

Dipl.-Ing. Dr. Patricia Buchtela-Boskovsky

**Technologisches Gewerbemuseum,
Höhere Technische Bundeslehr-
und Versuchsanstalt**

Wien, Mai 2008

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ABSTRACT.....	3
1 EINLEITUNG	4
2 WELCHE INHALTLICHEN UND METHODISCHEN MAßNAHMEN KANN ICH – ALS LEHRERIN – SETZEN, UM IN MEINER SPEZIFISCHEN SITUATION DEN CHEMIEUNTERRICHT BESSER ZU MACHEN?	6
2.1 Themenwahl	7
2.2 Methodenvielfalt und -auswahl.....	8
2.3 Kombination von Inhalt und Methode in den untersuchten Unterrichtseinheiten	9
2.3.1 Lesen fach einschlägiger Texte im Unterricht mit anschließender individueller Überprüfung	9
2.3.2 Schülerexperiment Polymersationsreaktion	10
2.3.3 Rechercheaufgabe in Gruppenarbeit	10
2.3.4 Spielerisches Üben und Wiederholen gängiger anorganischer Ionen; Rätsel zum Themenkomplex Naturstoffe allgemein; Rätsel zum Atomaufbau.....	11
2.3.5 Frontalvortrag (Redoxgleichungen, Periodensystem der Elemente).....	11
2.3.6 Bauen von Molekülmodellen	12
2.3.7 Gruppenpuzzle zur selbständigen Erarbeitung des Themenkomplexes Erdöl und zur Bleistift- und Buntstiftherstellung	12
2.3.8 Rechenaufgaben.....	12
2.3.9 Wiederholung und Festigung der Regeln zur Nomenklatur der organischen Chemie mittels animierter Power-Point-Präsentation.....	13
2.4 Evaluation	14
2.4.1 Evaluation der durchgeführten Unterrichtseinheiten durch Schüler/Innen	14
2.4.2 Evaluation des Projekts durch die Lehrkraft.....	19
3 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	21
4 LITERATUR.....	22

ABSTRACT

Mangelnde Attraktivität des Gegenstandes Chemie ist für die überwiegende Zahl der Schüler/innen einer Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt ein Faktum. Als die eigentlichen „Kunden“ von Schulunterricht sollten Schüler/innen jedoch mit der „Dienstleistung“ Unterricht zufriedengestellt werden. Im Projekt wurde durch vielfältige Themen- und Methodenwahl (innerhalb des gegebenen Rahmenlehrplans) versucht, das Interesse von Schüler/innen zu gewinnen und damit – ohne Niveauverlust – die Qualität des Unterrichts im Sinne des prozessorientierten Qualitätsmanagements zu verbessern. Die durchgeführten Maßnahmen wurden analysiert und evaluiert und als Basis für einen fortgesetzten kontinuierlichen Verbesserungsprozesses herangezogen.

Schulstufe: 9 bis 11

Fächer: Angewandte Chemie und Ökologie,
Technische Chemie und Umweltanalytik

Kontaktperson: Dr. Patricia Buchtela-Boskovsky

Kontaktadresse: 1200 Wien, Wexstraße 19-23

1 EINLEITUNG

Lehrer/in zu sein ist verlockend. Wenige Berufe bieten ein so hohes Maß an Selbständigkeit und Selbstbestimmtheit. Lehrer/in zu sein ist verunsichernd. Täglich stellt sich die Frage: War der (mein) Unterricht gut (genug)? Doch was bedeutet „gut“, „qualitätsvoll“?

Qualität einer Einheit ist das Maß, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.¹

Die Einheit unserer Betrachtung ist die Unterrichtseinheit, die „Stunde“.

Die inhärenten Merkmale dieser Einheit sind (für guten Unterricht) nach *Meyer*

- Klare Strukturierung des Unterrichts
- Hoher Anteil echter Lernzeit
- Lernförderliches Klima
- Inhaltliche Klarheit
- Sinnstiftendes Kommunizieren
- Methodenvielfalt
- Individuelles Fördern
- Intelligentes Üben
- Transparente Leistungserwartungen
- Vorbereitete Umgebung.

Den Inhalt, der im Unterricht behandelt wird, setzt *Meyer* in seinem Buch als vorgegeben und damit fixiert voraus resp. geht er darauf nicht ein.

In der Unterrichtsrealität gibt uns der gegenwärtige Lehrplan für die Schulstufen 9 bis 11 allerdings ausreichend Spielraum und damit Gestaltungsmöglichkeit für den Unterricht durch Auswahl der Themen und Beispiele, die wir zur Erklärung, Vertiefung und Übung der Theorie nützen.

Die Anforderungen werden in der Theorie des Qualitätsmanagements durch die sog. Anspruchsgruppen, an vorderster Stelle jene der Kund/innen, definiert; Im Falle des Unterrichts sind dies die Schüler/innen, in weiterer Folge sind es Eltern, potentielle Arbeitgeber/innen, die Öffentlichkeit, die Politik und nicht zuletzt die Lehrer/innen selbst, die Erwartungen und Bedürfnisse hinsichtlich des Unterrichts haben.

Dementsprechend sind die Anforderungen an guten Unterricht unterschiedlich, bisweilen sogar widersprüchlich oder einander ausschließend.

Von rund 60 Schüler/innen der Altersgruppe 17-19 Jahre wurden in einer von der Autorin durchgeführten Befragung im Wintersemester 2007/08 folgende Kriterien für guten Unterricht genannt.

¹ So definiert die EN ISO 9001:2000 den Begriff Qualität.

Dieser soll

- anschaulich
- praxisbezogen
- medienunterstützt
- methodisch abwechslungsreich
- motivierend/interessant und
- verständlich (an das individuelle Niveau der Schüler/innen angepasst) sein.

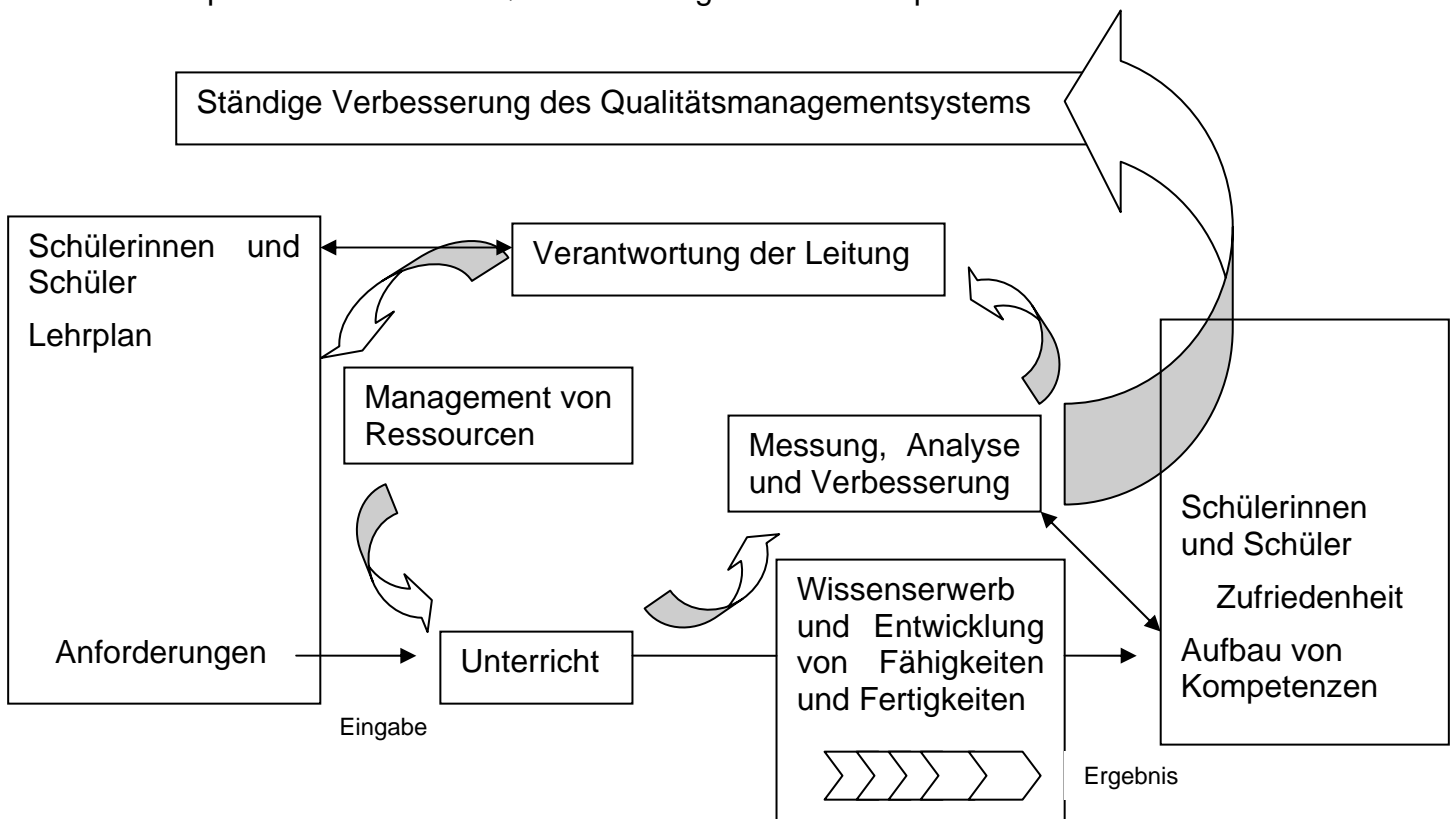
Doch was interessiert Jugendliche? „Machen wir Chemie spannend für Mädchen und Burschen!“ ist der Kurztitel der vorliegenden Arbeit, denn die Interessen von weiblichen und männlichen Schülern unterscheiden sich wie in vielen Belangen so vermeintlich auch hinsichtlich des Chemieunterrichts.

In *Perspektiven der Unterrichtspraxis* wird das Sachinteresse für Chemie bei Schüler/innen so beschrieben: „Sie interessieren sich weniger für Physik, Chemie oder Biologie als wissenschaftliche Disziplinen, sondern mehr für deren Anwendung und lebenspraktischen Nutzen.“

Durch „kundenorientierte“ = schülerzentrierte Auswahl der Themen einerseits und durch Methodenvielfalt andererseits soll Chemieunterricht mit diesem Projekt schrittweise verbessert werden.

2 WELCHE INHALTLICHEN UND METHODISCHEN MAßNAHMEN KANN ICH – ALS LEHRERIN – SETZEN, UM IN MEINER SPEZIFISCHEN SITUATION DEN CHEMIEUNTERRICHT BESSER ZU MACHEN?

Die im Projekt behandelte Forschungsfrage wurde – nicht zuletzt durch den Besuch der angebotenen Workshops und die Diskussionen, die ich dort führte, verändert. Sie wandelte sich von einer schülerzentrierten auf eine lehrerzentrierte Fragestellung. Der ursprünglich geplante Vergleich der Ergebnisse in den zwei unterschiedlichen Schultypen (BAKIP und HTL, Mehrheit Mädchen versus Mehrheit Burschen) wurde zugunsten einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem eigenen Handeln in den Hintergrund gestellt. Dies ausgehend von der Annahme, dass Unterricht an erster Stelle das Aufeinanderwirken und die Wechselwirkung von Lehrperson und (20-35) Schüler/innen ist und dass es in diesem System seitens des Lehrers/der Lehrerin primär das eigene Denken und Tun ist, auf das Einfluss genommen und somit auch ein Verbesserungsprozess in Gang gesetzt werden kann. Die Abbildung zeigt das Modell prozessorientierten Qualitätsmanagements in adaptierter Form.



Erkenntnisse aus den innerhalb und außerhalb der Workshops geführten Gesprächen und aus dem Literaturstudium wurden verwendet, um Ideen zur Durchführung des Projekts zu erhalten, Fragestellungen präziser zu formulieren und damit beantwortbar zu machen.

Das dem Projekt zugrundegelegte Design ist die bewusste Gestaltung von Unterrichtseinheiten auf Basis der „Qualitätsanforderungen“ Methodenvielfalt und Chemie

in (lebensnaher) Anwendung. Es wurde eine Vielzahl von Unterrichtseinheiten ausgearbeitet und im Unterricht erprobt. Die Evaluation dieser Unterrichtseinheiten erfolgte durch Schüler/innenbefragung (Fragebogen und davon unabhängig Einzelinterviews), Reflexion durch die Lehrerin und in Einzelfällen durch Feedback von Kollegen.

2.1 Themenwahl

Speziell für das Sachinteresse der Schüler/innen an Chemie kommt *Gräber* zu folgenden Schlussfolgerungen: „Inhalte, die der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler entnommen sind, die ihren eigenen Körper, Gesundheit, Ernährung, Kleidung, Kosmetik sowie ihren persönlichen Alltag und ihre Hobbies betreffen, werden von der Mehrheit als interessant eingestuft. Noch größeren Anklang finden chemietechnische Anwendungen, die von Nutzen für die Menschen oder die mit Gefahren für uns alle und die Umwelt verbunden sind. Etwaige Unterschiede in den Interessensprofilen von Burschen und Mädchen für den Gegenstand lassen sich gemäß dieser Analysen gegebenenfalls durch die Wahl des Anwendungsbereiches ausgleichen oder zumindest undifferenziert anheben.“

Ausgehend von dieser Feststellung und „klassischen“ Themenkomplexen des Chemieunterrichts, also solchen die der Lehrplan enthält oder solchen, die aufgrund schulischer Tradition „einfach zum Curriculum dazugehören“ wurden nachstehende Inhalte zur Untersuchung ausgewählt; zum Teil können sie in Gruppen zusammengefasst werden. In Klammer findet sich die jeweilige Schulstufe, in welcher die Unterrichtseinheit abgehalten wurde.

Werkstoffe	Glas (9)
	Kunststoffe (11)
Nahrungsmittel	Vitamine (11)
	Zusatzstoffe in Getränken (11)
	Zucker (11)
	Milch (11)
Theorie, Modell	Periodensystem (9)
	Atomaufbau (9)
	Proteinstruktur (11)
	Redoxreaktionen (10)
	Polymerisation (10)
	Reaktionsgeschwindigkeit (9)
	Isomerie (11)
	Bindungsmodelle (9)
	Nomenklatur organischer Verbindungen (10)

Sonstige Themen	Erdöl, Gewinnung und Verarbeitung (10)
	Organische Analyse (11)
	Makromoleküle allgemein (11)
	Verbrennung organischer Verbindungen (10)
	Kohlenhydrate (11)
	Naturstoffe allgemein (11)
	Fette (11)
	Anorganische Ionen (9)

2.2 Methodenvielfalt und -auswahl

Nach *Meyer* liegt Methodenvielfalt vor,

- wenn der Reichtum der verfügbaren Inszenierungstechniken genutzt wird
- wenn eine Vielfalt von Handlungsmustern eingesetzt wird
- wenn die Verlaufsformen des Unterrichts variabel gestaltet werden und
- das Gewicht der Grundformen des Unterrichts ausbalanciert ist.

Als methodische Großformen (Grundformen) des Unterrichts sieht *Meyer* die Freiarbeit, Lehrgänge und Projektarbeit. Letztere ist in diesem Projekt von der Betrachtung ausgenommen.

Der lehrgangsförmige Unterricht soll im Zentrum stehen, dessen vorrangiges Ziel es ist, Sach-, Sinn- und Problemzusammenhänge aus der Sicht des Lehrenden zu vermitteln und dadurch Sach- und Fachkompetenz der Schüler/innen aufzubauen. Basierend auf ebendort zitierte Forschungsergebnisse [Sabine Gruehn: Unterricht und schulisches Lernen: Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung, Waxmann, Münster (2000)] soll dabei - soweit praktikabel - kooperativen Lernformen der Vorzug gegenüber traditionell bzw. kompetitiv angelegten Unterrichtsmethoden gegeben werden.

Betreffend der Methoden spezifisch für den Chemieunterricht befasst sich die oben zitierte Studie von *Gräber* mit „chemiebezogenen Tätigkeiten“ und zählt dazu: Chemietexte lesen, Versuchsaufbau zeichnen, chemische Modelle bauen, Versuche beobachten, Gleichungen aufstellen, Rechnungen durchführen, Versuche erklären, Versuche durchführen, Versuche planen, Filme ansehen, sich eine eigene Meinung bilden.

Wenig überraschend sind „Versuche durchführen“, „Filme ansehen“ und „Versuche beobachten“ die Spitzenreiter bei der Schülersamtheit, (mit einer geringfügigen Ausnahme) auch getrennt bei Mädchen wie bei Burschen.

Basierend auf diesen Feststellungen und angepasst an die gewählten Themen sowie die organisatorischen Möglichkeiten² wurden folgende Methoden angewandt:

1. Frontalunterricht
2. Herstellen anschaulicher Modelle (Modellbaukasten Chemie)
3. Rechenaufgabe
4. Recherche (in praxi überwiegend Internetrecherche) in der Gruppe
5. Schüler/innenexperiment
6. Chemietext lesen (Einzelarbeit; Konzentriertes Lesen im Unterricht mit anschließender individueller Wissens-/Merküberprüfung)
7. Spiel/Rätsel/Wettbewerb

2.3 Kombination von Inhalt und Methode in den untersuchten Unterrichtseinheiten

Die Kombination von Unterrichtsthema (zur Veranschaulichung) und –methode erfolgte nach zuvor erworbenen persönlichen Unterrichtserfahrungen, aus dem Auffinden konkreter Unterrichtsvorschläge anderer oder aus dem Wunsch heraus, das eine oder andere auf seine Eignung hin „ausprobieren“ zu wollen.

Einige dieser Unterrichtssituationen werden hier beispielgebend beschrieben. Die Angaben über die Einschätzung seitens der Lehrerin zu Thema und Methode beziehen sich auf die Schüler/innen, d.h. sie stellen eine Fremdeinschätzung der Lehrerin über die Einschätzung der Schüler/innen dar.

In Abschnitt 2.4. werden diese Fremdeinschätzungen den Selbsteinschätzungen der Schüler/innen in tabellarischer Form gegenübergestellt. In jenen Fällen, in denen eine Methode mehrfach angewandt wurde sind die Angaben Mittelwerte daraus. Die Angaben sind der Einfachheit halber dreigestuft: 1 sehr gut / 2 mittel / 3 schlecht.

2.3.1 Lesen facheinschlägiger Texte im Unterricht mit anschließender individueller Überprüfung

Ausgangssituation: Die Schüler/innen haben die theoretischen Grundlagen zu einem gewissen Themengebiet gelernt und sollen diese Kenntnisse vertiefen resp. in einem anwendungsorientierten Kontext wiederholen und erweitern.

Vorgehensweise: Alle Schüler/innen erhalten einen zwei- bis dreiseitigen Text, der in einer vorgegebenen Zeit, welche für den Durchschnitt der Schüler/innen eng bemessen ist, zu lesen ist. Anschließend erhalten die Schüler/innen schriftlich Fragen (etwa drei Entscheidungsfragen, zwei offene Fragen) zu diesem Text, die sie alleine schriftlich beantworten. Danach steht nochmals etwa die Hälfte der Zeit des ersten Durchgangs zur Verfügung, den Text nach den zur Beantwortung der Fragen noch fehlenden Informationen durchzusehen. Die Antworten können ergänzt und/oder korrigiert werden. Das Ergebnis verbleibt bei den Schüler/innen. Die gewählten Themen

² Im Lehrplan aller vom Projekt betroffenen Schüler ist während der Ausbildung Chemielaboratorium enthalten. Daher wurden die Schülerexperimente als Unterrichtsmethode nur in sehr geringem Umfang untersucht.

der Texte waren den Lehrinhalten der jeweiligen Klassen angepasst: Glas, Milch, Kunststoffe.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: Ansprechender Inhalt, Selbststudium. Thema 1/Methode 3.

2.3.2 Schülerexperiment Polymersationsreaktion

Ausgangssituation: Aufgrund schulorganisatorischer Gründe sind einige wenige Schüler/innen aus vier unterschiedlichen Klassen (und zwei Jahrgängen) in einer Gruppe zusammengefasst. Der Chemieunterricht soll gehalten werden.

Vorgehensweise: Die Schüler/innen führen individuell ein einfaches Experiment zur Aushärtung von Sekundenkleber (Cyanacrylat) gemäß einer übergebenen Anleitung durch. Sie schreiben ihre Beobachtungen auf. Im Anschluss werden diese diskutiert und die zugrundeliegenden Reaktionsmechanismen mit dem Lehrer besprochen.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: theoretischer, abstrakter Inhalt; gerne von Schüler/innen angenommene Methode. Thema 3/Methode 1.

2.3.3 Rechercheaufgabe in Gruppenarbeit

Ausgangssituation 1: Die Schüler/innen stellen (einmal mehr) die Praxisrelevanz der Chemie in Frage. Dies nachdem Heterocyclen als „Substanzklasse“ im Unterricht gebracht worden waren.

Vorgehensweise: In einer Klasse wird eine Rechercheaufgabe zur Vertiefung/Illustration der Vielfalt von Kohlenstoffverbindungen anhand der Vitamine gestellt. Strukturformeln und gängige (auch handelsübliche) Bezeichnungen sind ebenso wie etwaige Mangelerscheinungen bei Fehlen der entsprechenden Vitamine zu recherchieren und schriftlich als Gruppe abzugeben.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: sehr spezifischer Inhalt; gerne von Schüler/innen angenommene Methode. Thema 1/Methode 1.

Ausgangssituation 2: Der Begriff „Makromoleküle“ soll vertieft und als ein ehemals verfestes, inzwischen etabliertes und breit angewendetes theoretisches Konzept vorgestellt werden. Gewissermaßen soll damit auch eine Einleitung in die Chemie der Makromoleküle gegeben werden.

Vorgehensweise: Zu einem eher allgemein gehaltenen Text (Auszug aus der Dankesrede Staudingers beim Erhalt des Nobelpreises) wird eine klar strukturierte Rechercheaufgabe mit konkreten Fragen gestellt. Die Antworten sind jedenfalls nicht wikipedia zu entnehmen, sondern bedürfen einer aufwändigen Sucharbeit und einer kritischen Betrachtung der Ergebnisse.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: abstrakter und komplexer Inhalt; gerne von Schüler/innen angenommene Methode. Thema 2/Methode 1.

2.3.4 Spielerisches Üben und Wiederholen gängiger anorganischer Ionen; Rätsel zum Themenkomplex Naturstoffe allgemein; Rätsel zum Atomaufbau

Ausgangssituation 1: Die Schüler/innen kennen das Modell der Ionenbindung und haben die gängigen Kationen und Anionen zu lernen. Dies stellt reinen Lernstoff dar und erscheint den Schüler/innen sinnlos.

Vorgehensweise: Spielerisch werden die Wertigkeiten und die Schreibweise anorganischer Salze durch Kombination von Anionen und Kationen in einem „Domino“ in Kleingruppen von vier Personen wiederholt.

Einschätzung der Lehrerin vor der Durchführung: uninteressanter Inhalt, ungewohnte und ansprechende Methode. Thema 3/Methode 1.

Ausgangssituation 2: Die Schüler/innen haben über die Naturstoffe Fette und Proteine bereits die vorgesehenen Kenntnisse erworben, Kohlenhydrate als dritte große Gruppe stehen noch aus. Der Stoff soll überblicksartig wiederholt, der eine oder andere Begriff abschließend geklärt und ein Ausblick auf das nächste Kapitel gegeben werden.

Vorgehensweise: Ein Rätsel zu den wesentlichen gelernten Begriffen wird in Einzelarbeit, mit der Möglichkeit zum gegenseitigen Austausch zwischen den Schüler/innen, in der Klasse bearbeitet und nach Abschluss im Plenum besprochen.

Einschätzung der Lehrerin vor der Durchführung: bekannter Inhalt, auf Schülerseite beliebte Methode. Thema 2/Methode 1.

Ausgangssituation 3: Den Schüler/innen wurden über den Atomaufbau die erforderlichen Fakten vermittelt und sie sollen nun diese Kenntnisse spielerisch in Eigenverantwortung überprüfen.

Einschätzung der Lehrerin vor der Durchführung: bekannter Inhalt, ungewohnte und ansprechende Methode. Thema 3/Methode 1.

2.3.5 Frontalvortrag (Redoxgleichungen, Periodensystem der Elemente)

Ausgangssituation: Beide Themen sind Kerninhalte jedes Chemieunterrichts und in ihrer Komplexität für Schüler/innen nicht unmittelbar und auf einfache Weise zugänglich. Die praktische Anwendbarkeit und der Nutzen, der aus der Kenntnis dieser Themengebiete gezogen werden kann, ist für Schüler/innen nicht direkt und kurzfristig ersichtlich.

Vorgehensweise: Mittels klassischen Frontalunterrichts - thematisch orientiert und sprachlich vermittelt unterstützt durch Beamer/PowerPointPräsentation, wurden die beiden Themen in unterschiedlichen Unterrichtseinheiten den Schüler/innen vorgestellt und besprochen.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: klassischer Inhalt, wenig ansprechend, gewohnte Unterrichtsmethode Thema 2/Methode 3.

2.3.6 Bauen von Molekülmodellen

Ausgangssituation 1: Die Schüler/innen kennen die Grundzüge der organischen Bindungsmodelle. Das räumliche Vorstellungsvermögen soll mithilfe von dreidimensionalen Molekülmodellen unterstützt werden.

Vorgehensweise: Mit den in der Schule vorhandenen Molekülbaukästen werden einfache Modelle gebaut und insbesondere der Begriff Isomerie veranschaulicht.

Einschätzung der Lehrerin vor der Durchführung: uninteressanter Inhalt, ansprechende Methode. Thema 3/Methode 1.

2.3.7 Gruppenpuzzle zur selbständigen Erarbeitung des Themenkomplexes Erdöl und zur Bleistift- und Buntstiftherstellung

Ausgangssituation 1: Erdöl, dessen Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung, gehört zu den fixen Bestandteilen des Chemieunterrichts. Die Grundlagen der organischen Chemie, insbesondere hinsichtlich der Aliphaten und Aromaten, sind den Schüler/innen bekannt.

Vorgehensweise: Auf Basis eines übersichtlichen Textes wird das Thema in wechselnden Gruppen bearbeitet.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: mittelmäßiger Inhalt, soziale und daher ansprechende Lernform. Thema 2/Methode 1.

Ausgangssituation 2: Die Schüler/innen haben bereits einige Elemente und deren wichtigste Verbindungen kennengelernt. Als anwendungsorientiertes Beispiel für die Elemente der vierzehnten Gruppe, Kohlenstoff beinhaltend, soll die Herstellung von Blei- und Buntstiften bearbeitet werden.

Vorgehensweise: Auf Basis eines übersichtlichen, ansprechend bebilderten Textes wird das Thema in wechselnden Gruppen bearbeitet.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: naheliegender, praxisorientierter Inhalt, soziale und daher ansprechende Lernform. Thema 1/Methode 1.

2.3.8 Rechenaufgaben

Ausgangssituation 1: Die Schüler/innen haben die Grundzüge des stöchiometrischen Rechnens im vorangegangenen Schuljahr erlernt; diese Kenntnisse sollen regelmäßig – auch im Hinblick auf den Besuch des Laborunterrichts – geübt und wach gehalten werden.

Vorgehensweise: Im Rahmen der Besprechung der Reaktionstypen in der organischen Chemie wird auch die (vollständige) Oxidation behandelt. Als Veranschaulichung werden fossile und erneuerbare Energieträger andiskutiert und auch Rechenbeispiele (Luftbedarf bei der Verbrennung) geübt.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: Wiederholung von Vorjahresstoff in anderem Gewand, schüler/innenabhängig werden Rechenaufgaben als schwierig oder einfach angesehen. Thema 2/Methode 2.

Ausgangssituation 2: Der Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit soll im Unterricht vermittelt werden. Neben an Alltagserfahrungen anknüpfendem Bildmaterial zur Unterstützung dieses theoretisch anspruchsvollen Inhalts, soll auch ein Rechenbeispiel mit graphischer Darstellung von Reaktionsverläufen der Veranschaulichung dienen.

Vorgehensweise: Eine mehrstufige Aufgabenstellung mit zugrundeliegendem Datenmaterial wird in Kopie an die Schüler/innen ausgegeben und stufenweise selbstständig nach Anleitung und wiederholend im Plenum bearbeitet.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: unattraktiver Inhalt, schüler/innenabhängig werden Rechenaufgaben als schwierig oder einfach angesehen. Thema 3/Methode 2.

2.3.9 Wiederholung und Festigung der Regeln zur Nomenklatur der organischen Chemie mittels animierter Power-Point-Präsentation

Ausgangssituation: Die Schüler/innen haben die Grundregeln der Nomenklatur im Unterricht gehört, sind allerdings noch nicht in der Lage, diese auch korrekt anwenden zu können.

Vorgehensweise: Eine farbenfrohe Power-Point-Präsentation wird im Plenum gezeigt. Eine Strukturformel erscheint über den Beamer, die von den Jugendlichen zu benennen ist. Nach einer angepassten Wartezeit wird ein/e Schüler/in vom Lehrer aufgefordert, ihren/seinen Vorschlag laut auszusprechen. Der nächste Schritt in der Präsentation ist das Erscheinen der richtigen Bezeichnung unterhalb der Formel, unterstützt durch passende Vertonung (Bravo .. etc.). Eine Vielzahl Verbindungen wird auf diese Weise gezeigt. Dauer etwa 20 Minuten.

Einschätzung der Lehrerin vor Durchführung: uninteressanter Inhalt, spielerische Wiederholung. Thema 3/Methode 2.

2.4 Evaluation

2.4.1 Evaluation der durchgeführten Unterrichtseinheiten durch Schüler/Innen

Von obenangeführten Unterrichtseinheiten oder -sequenzen wurden die vorliegenden Rückmeldungen der Schüler/innen zusammengefasst und der Erwartung resp. Einschätzung der Lehrerin gegenübergestellt. Die Reihenfolge entspricht der in Abschnitt 2.3.

Aufgabe	Lehrerinnen-Einschätzung Inhalt/Thema	Lehrerinnen-Einschätzung Methode	Schüler/innenbewertung Inhalt/Thema	Schüler/innenbewertung Methode
2.3.1 Lesen facheinschlägiger Texte im Unterricht mit anschließender individueller Überprüfung	1	3	2,8	1,9
2.3.2 Schüler/innenexperiment Polymersationsreaktion	3	1	1,2	1,0
2.3.3 Rechercheaufgabe in Gruppenarbeit	1,5	1	2,3	1,9
2.3.4 Spielerisches Üben und Wiederholen gängiger anorganischer Ionen; Rätsel zum Themenkomplex Naturstoffe allgemein; Rätsel zum Atomaufbau	2,7	1	1,4	1,3
2.3.5 Frontalvortrag (Redoxgleichungen, Periodensystem der Elemente)	2	3	1,7	2,2
2.3.6 Bauen von Molekülmodellen	3	1	1,3	1,1
2.3.7 Gruppenpuzzle zur selbständigen Erarbeitung des Themenkomplexes Erdöl und zur Bleistift- und Buntstiftherstellung	1,5	1	1,2	2,2
2.3.8 Rechenaufgaben	2,5	2	2,6	2,7
2.3.9 Wiederholung und Festigung der Regeln zur Nomenklatur der organischen Chemie mittels animierter Power-Point-Präsentation	3	2	1,5	1,3

Aus obenstehender Tabelle können nur schwer zuverlässige Aussagen getroffen werden. Das Ergebnis lässt lediglich vermuten, dass die Bewertung des Inhalts von der Bewertung der Methode überlagert wird - damit ist gemeint: Kommt die Methode gut an, wird auch der Inhalt positiv (oder jedenfalls besser als ohne ansprechende

Methode) bewertet. Erfahrungsgemäß lässt sich daraus jedoch nicht auf die tatsächlich erworbenen Kenntnisse der Schüler/innen schließen.

Die unzureichende Aussagekraft der Auswertung mag an der geringen Anzahl der „Versuche“, an ungeeigneter Fragestellung oder an anderen Faktoren liegen.

Aufgrund dessen und der im Projekt gegebenen Möglichkeit wurden über diese Form des Schüler/innenfeedbacks hinaus noch zehn halbstündige strukturierte Schüler/inneninterviews von Frau Dr. Agnes Turner geführt. Dazu wurden jeweils fünf Schüler/innen aus der Schulstufe 11 aus zwei (Parallel)Klassen (insgesamt zehn Schüler/innen) ausgewählt. Es wurde versucht, durch die Auswahl dieser zehn Personen, einen Querschnitt an Meinungen, Eindrücken und Einschätzungen zu erhalten, das bedeutet, es wurden neun Burschen/ein Mädchen – zwei schulisch sehr erfolgreiche Schüler/zwei Repetenten – angepasste und auffällige ... Persönlichkeiten befragt. In beiden Klassen wurde Chemie seit der ersten Klasse, also im aktuellen Schuljahr das dritte Jahr, von der gleichen Lehrperson unterrichtet. Die Interviews wurden im Juni 2008 nach Notenschluss durchgeführt.

Nachstehend der verwendete Interviewleitfaden:

- 1) Was fällt dir spontan zu Chemie ein? Womit verbindest du Chemie allgemein?
- 2) Kannst du mir bitte über deine Erfahrungen im Chemieunterricht erzählen?
- 3) Wenn du an deinen Chemieunterricht in der 3. Klasse (aktuelles Schuljahr) denkst, was fällt dir dazu spontan ein?
- 4) Kannst du mir eine typische Stunde aus dem aktuellen Schuljahr aus deiner Sicht erzählen?
- 5) Kannst du mir von einer besonders positiven Erfahrung im Chemieunterricht aus diesem Schuljahr erzählen?
- 6) Kannst du mir von einer besonders negativen Erfahrung im Chemieunterricht aus diesem Schuljahr erzählen?
- 7) Wenn du an die Inhalte in deinem Chemieunterricht denkst, woran kannst du dich besonders erinnern?
- 8) Wenn du an die Lehr-/Lernmethoden in deinem Chemieunterricht denkst, woran kannst du dich besonders erinnern?
- 9) Wenn du jetzt an den Chemieunterricht im letzten Jahr denkst – gab es da Unterschiede in Bezug auf die Gestaltung des Unterrichts gegenüber den Vorjahren?
- 10) Wie sollte der Chemieunterricht deiner Meinung nach gestaltet sein, damit Chemie für dich sehr spannend ist?
- 11) Wie sollte dein/e Chemielehrer/in sein, damit der Chemieunterricht für dich spannend ist?
- 12) Kannst du dich noch an die Schwärzungsübung erinnern? Wie hast du das erlebt?

Die Interviews wurden auf Tonband aufgezeichnet, abgehört, (teilweise) transkribiert, analysiert und interpretiert. Im Folgenden wurde versucht, die Antworten der neun Schüler und einen Schülerin zusammenfassend wiederzugeben. Aufgrund ihrer Aussagekraft oder aufgrund ihrer Singularität wurden einzelne Aussagen herausgegriffen und zitiert.

Ad 1) Was fällt dir spontan zu Chemie ein? Womit verbindest du Chemie allgemein?

Überwiegend wurde bei dieser Frage mit auch in der Öffentlichkeit antreffbaren vorgefassten Meinungen geantwortet: Formeln, schwer, viel auswendig lernen – ein Lernfach ... Wurden einzelne Lehrinhalte aktiv angesprochen, waren es entweder jene aus der jüngeren Vergangenheit (aktuelles Schuljahr) oder Themen, die im Laufe der Schullaufbahn wenigstens einmal in der Unterstufe wie auch in der Oberstufe vorgekommen waren und somit wiederholt wurden: chemische Elemente, Atomaufbau, Periodensystem. Eine ebenso klischeehafte, wenn auch ungleich schmeichelhaftere Antwort war: „Umwelt, Chemie gibt's überall, das gehört zum Leben dazu, wir sind selber Chemie. Das gibt's überall“. Der Satz „alles Leben ist Chemie“ stand hier ohne Zweifel Pate.

Der Bezug zur eigenen Lebenssituation wurde – wenn überhaupt – erst zweitrangig hergestellt: Entweder in Relation zum Unterrichtsthema Ernährung (Fette, Proteine, Kohlenhydrate) oder zum Ausbildungsschwerpunkt Kunststoffe.

Ad 2) Kannst du mir bitte über deine Erfahrungen im Chemieunterricht erzählen?

Bei dieser Frage wurde im Interview versucht, auf „Vorerfahrungen“, auf den Unterricht in der Sekundarstufe 1, zurückzugreifen und diese Erinnerungen den aktuellen Erfahrungen in der Sekundarstufe 2 gegenüberzustellen. Bemerkenswert ist, dass von Seiten der Schüler/innen der chemische Laborunterricht (Anmerkung: in Schulstufe 10 und 11 im Stundenausmaß von jeweils vier Wochenstunden) bei dieser Frage nur in Einzelfällen Erwähnung fand.

Es ließen sich folgende „Gegensatzpaare“ zwischen Vergangenheit (Sekundarstufe 1) und Gegenwart (Sekundarstufe 2) festmachen:

- spielerisch ⇔ trocken,
- langsam ⇔ schnell,
- locker ⇔ streng,
- Versuche (im Sinne von Experimenten) ⇔ Theorie,
- elementar ⇔ detailliert, tiefergehend.

Insgesamt wurde in den Antworten der Eindruck vermittelt, dass der Chemieunterricht in der Unterstufe eindeutig lustbetonter gewesen war.

Ad 3) Wenn du an deinen Chemieunterricht in der 3. Klasse (aktuelles Schuljahr) denkst, was fällt dir dazu spontan ein?

Die gegebenen Antworten gaben lückenhaft die großen Themen des aktuellen Schuljahres mit deutlichem Schwerpunkt im Sommersemester wieder.

An dieser Stelle wurde der (tatsächlich nur in geringem Ausmaß bestehende) Konnex zwischen Labor- und Theorieunterricht erstmals angesprochen. Im Theorieunterricht durchgeführte Rechenübungen sollten dabei den Laborunterricht unterstützen. Dies wurde von den Schüler/innen auch als solches wahrgenommen.

Während dem Theorieunterricht die Praxisrelevanz häufig abgesprochen wurde, wurde diese für den Laborunterricht interessanterweise implizit angenommen. Praktisches Handeln wurde (beruflicher) Praxisnähe gleichgesetzt.

Ad 4) Kannst du mir eine typische Stunde aus dem aktuellen Schuljahr aus deiner Sicht erzählen?

Die Grundstruktur einer Unterrichtseinheit von 100 Minuten wurde von allen Befragten sehr einheitlich beschrieben:

- Organisatorisches (Begrüßung, Klassenbucheintragung),
- Vortrag unter Zuhilfenahme einer über Beamer projizierten Power-Point-Präsentation
- Frage-Antwort-Schleifen zwischen SchülerInnen und Lehrkraft in offenem Klima
- Übungen an der Tafel

An anderer Stelle wurden mehrfach die Illustrationen, die „Visualisierung“, die „Bilder“ in den Präsentationen erwähnt und als sehr anschaulich eingestuft.

Ad 5) Kannst du mir von einer besonders positiven Erfahrung im Chemieunterricht aus diesem Schuljahr erzählen?

Diese Frage wurde von den Schüler/innen auf zweierlei Weise verstanden und auch demgemäß beantwortet. Eine Gruppe der Befragten erzählte von „*guten Noten*“, „*gutem Test*“, „*Lob*“ durch die Lehrerin, „*Gewinn beim Wettbewerb*“, in der „*Siegergruppe*“ sein (Anmerkung: In einer Unterrichtseinheit wurde ein wissensbasierter Gruppenwettbewerb durchgeführt), dem Gefühl „*stolz drauf [zu sein], was ich da alles lern*“, die andere Gruppe beschrieb die Abwechslung im Unterricht, „*wie kleine Kinder spielen*“, „[die Lehrerin] *bringt schon auch was Neues*“ – kurz, den Versuch der Lehrkraft unterschiedliche Lehr- und Lernmethoden im Unterricht einzusetzen.

Ein Schüler konnte dem aktuellen Schuljahr hinsichtlich des theoretischen Chemieunterrichts nichts Positives abgewinnen: „*G'schichtln, die nebenbei laufen, sind mehr in Erinnerung*“.

Ad 6) Kannst du mir von einer besonders negativen Erfahrung im Chemieunterricht aus diesem Schuljahr erzählen?

Bei dieser Frage wurden entweder organisatorische Einwände erhoben: „*Tests [terminlich] blöd gesetzt*“, „*zu wenig Prüfungsmöglichkeiten [gegen Schulschluss]*“, die „*Lautstärke*“ verursacht durch Mitschüler beklagt oder aber auch individuelle Rückschlüsse gezogen: „*Ich hätte mich von Anfang an konzentrieren können*“, „*von Anfang an gleich mitmachen, wär vielleicht besser gewesen*“, „*man muss selber die Erfahrung machen*“.

Tröstend-beruhigende Bemerkungen: „*Ganz negativ gibt's nix, manche Stunden, wo das Thema weniger interessant ist vielleicht*“, und „*Man kann nicht viel als Lehrer beeinflussen*“.

Ad 7) Wenn du an die Inhalte in deinem Chemieunterricht denkst, woran kannst du dich besonders erinnern?

Die Antworten zu dieser Frage ähnelten jenen bei Frage 3, punktuell wurden die großen „Überschriften“ des Schuljahres mit Schwerpunkt aus dem Sommersemester oder die Analytik, die im Zusammenhang mit dem Laborunterricht stand, aufgezählt. Die konkretesten Angaben bezogen sich auf Exkurse hin zur Verfahrenstechnik (Margarine- und Zuckerherstellung) sowie auf den Zusammenhang zur menschlichen Ernährung und zu Konsumgewohnheiten.

Ad 8) Wenn du an die Lernmethoden in deinem Chemieunterricht denkst, woran kannst du dich besonders erinnern?

Die in der „typischen Stunde“ dominante Power-Point-Präsentation trat bei dieser Frage zugunsten der selbständigen Arbeiten auf Basis von zusätzlichem Informations- und Unterrichtsmaterial („Zettel“), Gruppenarbeiten, Referaten, Arbeiten mit (schuleigenen) Molekülbaukästen, (Kreuzwort)Rätseln und Internetrecherchen deutlich in den Hintergrund.

Es wurde attestiert: *„Die Lehrerin versucht, es so interessant wie möglich zu gestalten“*.

9) Wenn du jetzt an den Chemieunterricht im letzten Jahr denkst – gab es da Unterschiede in Bezug auf die Gestaltung des Unterrichts gegenüber den Vorjahren?

Seitens der Schüler/innen wurde kein grundlegender Unterschied zwischen dem Unterricht im aktuellen Schuljahr und den beiden vorangegangenen wahrgenommen: *„Sie ist ihrer Linie treu geblieben“*, in Detailbereichen wurde bemerkt: *„mehr Gruppenarbeit“*, *„mehr Spiele“* und das Klima zwischen Schüler/innen und Lehrkraft sei besser geworden.

Interessant ist die immer wieder erkennbare Begründung für *„etwas, was mehr Spass macht“* und einen spielerischen Zugang im und zum Unterricht darstellt: *„Dadurch, dass wir schneller mit dem Stoff fertig werden, lösen wir auch Kreuzworträtsel“*. Ungewohnte Unterrichtsmethoden erscheinen den Schüler/innen als willkommene Zeitfüller, dagegen wird nur dem Lehrer/innenvortrag echte Unterrichtseigenschaft zugebilligt.

Ad 10) Wie sollte der Chemieunterricht deiner Meinung nach gestaltet sein, damit Chemie für dich sehr spannend ist?

In diesem Punkt sind es einhellig und in erster Linie „Versuche“, die dem Chemieunterricht fehlen und zu seiner Attraktivität beitragen können und sollen. *„Alles andere ist eh super“*. Und auf die nochmalige Nachfrage bekommt die Interviewerin die Antwort: *„Unterricht spannend machen. Wie? Fällt mir auch nicht ein.“*

Ad 11) Wie sollte deine Chemielehrerin/ dein Chemielehrer sein, damit der Chemieunterricht für dich spannend ist?

Diese Frage wird stets mit den Anforderungen an die Lehrkraft im allgemeinen beantwortet:

- (fachlich) kompetent,
- sicher (im Auftreten),
- fähig, Wissen (anschaulich) zu vermitteln,
- verständnisvoll
- fair, gerecht

12) Kannst du dich noch an die Schwärzungsübung erinnern? Wie hast du das erlebt?

Anmerkung: Die „Schwärzungsübung“ stellt eine Methode zur Markierung eines Textes dar. Dabei werden nicht wesentliche Begriffe oder Satzteile wie gewohnt (farblich) markiert, sondern vielmehr unwesentliche Textteile mit schwarzem Stift unleserlich gemacht, sodass nur noch die relevante Information stehen bleibt.

Die erwähnte Übung wurde (einmalig) an einem Text über Kohlenhydrate im Sommersemester durchgeführt.

Kein/e Schüler/in konnte mit dem Begriff „Schwärzungsübung“ etwas anfangen, die Übung war im Unterricht auch nicht als solche vorgestellt worden. Als die Interviewerin begann, die Übung (sehr kurz) zu beschreiben, konnten die Schüler/innen jedoch recht konkret und detailgetreu sowohl die Methode und Vorgehensweise in der Unterrichtsstunde als auch den Inhalt des Textes wiedergeben.

Über die unmittelbare Beantwortung der angeführten Fragen hinaus gab es Themenkreise, die seitens der Schüler/innen wiederholt von sich aus angesprochen wurden und somit für „die Schule“ und „den Unterricht“ ebenso von Bedeutung sind.

- I) Tests
Die Organisation und Abwicklung von Tests als ein von den Schüler/innen als zentral wahrgenommener Bestandteil der Leistungsbeurteilung wurde in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder erwähnt. Dies obwohl es mit keiner einzigen negativen Assoziation den Unterrichtsgegenstand Chemie betreffend verbunden war (abgesehen von möglicherweise erzielten persönlichen Ergebnissen).
- II) Gruppenarbeiten
Das Arbeiten in Gruppen als solches wird von den Schüler/innen unterschiedlich empfunden. Als wesentlich wird die Aufgaben- und Rollenverteilung in der Gruppe erkannt resp. die Positionierung der eigenen Person innerhalb dieser Gruppe. Selbständigkeit in der Arbeit wird per se hoch, allerdings der Ertrag dieser Form der Arbeit als ungesichert eingeschätzt. Hier gibt es offensichtlich erhebliches Verbesserungspotential auf Seiten der Lehrkraft.
- III) Klassenklima
Darunter werden die Beziehungen der Schüler/innen untereinander sowie in ihrer (Aus)Wirkung gegenüber den Lehrpersonen verstanden. Störungen durch „Tratschen“, „Lärm“ im Unterricht, Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch in der Klasse sowie „Gerechtigkeit“ in den Beurteilungen der schulischen Leistungen werden hierunter subsumiert.
- IV) Selbsteinschätzung
Wiederholt wurde – ohne entsprechende Aufforderung der Interviewerin – auf die eigene (potentiell vermeintlich höhere) Leistungsfähigkeit kombiniert mit fehlender Motivation im Zusammenhang mit Chemie und mit Schule allgemein verwiesen („Ich könnt ja mehr, wenn ...“). Dieses „*Motivationsloch*“ wird ohne weitere Begründung oder Erläuterung als Faktum gesehen.

2.4.2 Evaluation des Projekts durch die Lehrkraft

Die Durchführung dieses Projekts war für die Unterrichtsentwicklung der Autorin sehr bedeutsam. Selbstverständlich ist die Frage legitim: Hätte dies alles nicht auch ohne „Projektrahmen“ stattgefunden? Die Antwort ist: Die Abhaltung der Stunden im Großen und Ganzen – ja. Die Reflexion über den Unterricht, die Evaluation des Unterrichts und damit die fortschreitende Entwicklung, der kontinuierliche Verbesserungsprozess im Sinne des Qualitätsmanagements, ganz sicher nicht.

Wie sich im Titel des nunmehr vorliegenden Projekts ausdrückt und zu Beginn des Abschnitts 2 beschrieben wurde, war das ursprünglich eingereichte Projekt in seiner Themenstellung doch wesentlich verändert worden. Die Unzufriedenheit der Lehr-

kraft mit der Wirkung resp. dem Erfolg des eigenen Unterrichts bei Schüler/innen und der Wunsch, dies zu verändern, stellte sich immer mehr als die treibende Kraft im Projekt heraus. Ebenso sollte das enorme Aktivitätsgefälle von der Lehrkraft hin zu Schüler/innen während der durchschnittlichen Unterrichtseinheiten von 100 Minuten verflacht werden – die Schüler/innen mussten aktiver am Unterricht teilhaben.

Diese Zielsetzungen wurden teilweise erreicht. Die affektive Grundstimmung im Klassenraum wurde von der Lehrerin subjektiv positiver wahrgenommen als zuvor, die fallweise Übertragung angeleiteter, selbständiger Tätigkeiten hin zu den Schüler/innen nahm ein gehörig Maß „Druck“ von der Lehrkraft und ermöglichte damit das gelegentliche individuelle Zugehen auf die Bedürfnisse von einzelnen Schülerinnen und Schülern. Unterrichten wurde damit in diesem konkreten Aspekt weniger anstrengend.

Gleichzeitig konnte über diesen emotionalen Zugang die Grundhaltung gegenüber dem Chemieunterricht seitens der Schüler/innen punktuell verbessert werden.

3 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der *Kunde* Schüler/in erwartet die Erfüllung seiner Grundbedürfnisse/ Grundanforderungen an Unterricht. Diese sind decken sich gemäß der durchgeführten Schülerbefragung (vgl. Abschnitt 1) weitgehend mit jenen eingangs erwähnten inhärenten Merkmalen guten Unterrichts nach *Meyer* und werden der/dem Schüler/in erst bei ihrem Fehlen bemerkbar (Abschnitt 2.4: ungünstige Testtermine, Lärm ... als Beispiel schlecht vorbereiteter Umgebung; fehlende Sicherung des Unterrichtsertrags bei Gruppenarbeiten als Beispiel inhaltlicher Unklarheit). Diesen Merkmalen nach *Meyer* sei der für die Schülerin/den Schüler erkennbare Erwerb von Wissen/Fähigkeiten/Fertigkeiten hinzugefügt. Jugendliche möchten nach dem Unterricht mehr wissen und mehr können als zuvor (vgl. Antworten zu Frage 5 der Schüler/inneninterviews).

Die Verantwortung für und die Beeinflussbarkeit der Transferleistung in Bezug auf Kenntnisse und Fähigkeiten ist in der Sekundarstufe 2 zwischen Schüler/innen und Lehrer/innen zweigeteilt. Der/die Schüler/in ist für sich selbst verantwortlich und kann seitens der Lehrkraft nur bedingt „motiviert“ werden. Dieser Voraussetzung und Gegebenheit müssen sich die Beteiligten, Schüler/innen und Lehrkräfte, bewusst werden. Die Lehrkraft muss ihre vermeintlich fürsorglich-verantwortungsvolle Rolle des „Chefs“ zugunsten einer Supportfunktion aufgeben, die Schüler/innen müssen die eingeforderte Selbständigkeit „in der Tat“ annehmen.

Das Aktionsfeld der Lehrkraft beschränkt sich auf die Unterrichtsstunde und das dortige Geschehen. Mit der Kenntnis einer Vielzahl von Methoden und der Erfahrung in ihrem Umgang und ihrer Wirkung kann die Lehrkraft das Interesse der Schüler/innen für die Sache gewinnen und für „Abwechslung“ sorgen. Der eigentliche Inhalt tritt dabei häufig in den Hintergrund, sofern die Schüler/innen das *Gefühl* haben, dass es sich grundsätzlich um etwas Nützliches und Brauchbares handle.

Im Idealfall kann „Wissen konstruiert“ werden, das heißt Information individuell aufgenommen und bereits in der Unterrichtszeit verarbeitet werden. Das Konzept für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung aus IMST² – S1 gibt dazu Anknüpfungspunkte.

Begeistert im Sinne des Qualitätsmanagements ist der Kunde Schüler, die Kundin Schülerin, wenn die Erwartungen an den Unterricht übertroffen werden, wenn über die oben erwähnten Grundbedürfnisse hinaus etwas geboten wird, wenn der Unterricht spannend ist. Diese Wirkung zu erzielen, wird trotz fortgesetzter Anstrengung wenigen Unterrichtsstunden vorbehalten bleiben.

Was ist für das folgende Schuljahr (im Sinne von ständiger Verbesserung und Korrektur) geplant?

- Durchführung praktischer Versuche (als Demonstration und/oder Schüler/innenversuch) mit anschließenden wissenssichernden Maßnahmen
- Verdeutlichung der Funktion spielerischer Unterrichtselemente beim Üben und individuellen Fördern (innere Differenzierung des Unterrichts) gegenüber den Schüler/innen
- Wissenssichernde Maßnahmen bei Gruppenarbeiten und verstärkte Einbindung in den überprüften Wissensstoff (Teststoff)

4 LITERATUR

BAUER, Joachim (2007) : Lob der Schule. Sieben Perspektiven für Schüler, Lehrer und Eltern. Hoffmann und Campe.

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR (2005). Begabungsförderung durch Geschlechtersensibilität in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Wien.

GRÄBER, Wolfgang et al. (2002). Scientific Literacy. Opladen: leske+buderich.

GUDJONS, H. (2007). Frontalunterricht - neu entdeckt. Klinkhardt/UTB, Bad Heilbrunn

HÄUßLER, Peter et al. (1998). Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel, Institut für die Pädagogik.

Jungen. Friedrich Heft (2007).

KREIENBAUM, Maria Anna, URBANIAK, Tamina (2006). Jungen und Mädchen in der Schule. Cornelsen Scriptor.

MEYER, Hilbert (2007): Was ist guter Unterricht? Cornelsen Scriptor.

WILLEMS, Katharina (2007). Schulische Fachkulturen und Geschlecht. transcript Verlag.

Ein dynamisches Konzept für die mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung. IMST² - S1 – Schwerpunktprogramm: Grundbildung (Stand 25.8.2003).