

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts aus Sicht
von SchülerInnen der Sek. 2“

verfasst von / submitted by

Christoph Kofler BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Education (MEd)

Wien, 2023 / Vienna, 2023

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 199 504 523 02

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) UF
Chemie UF Physik

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Abstract.....	4
1.0 Einleitung.....	5
1.1 Persönliche Motivation.....	5
1.2 Themenvorstellung	6
1.3 Relevanz.....	7
2.0 Forschungsfrage	8
3.0 Theoretischer Rahmen.....	10
3.1 Motivation und Motiviertheit	10
3.1.1 Intrinsische Motivation.....	12
3.1.2 Extrinsische Motivation	16
3.1.3 Intrinsisch vs. Extrinsisch	18
3.2 Interesse.....	19
3.2.1 Interessensforschung im Kontext Chemieunterricht.....	21
3.3 Der Lehrplan	23
3.3.1 Charakteristika eines Lehrplans	24
3.3.2 Lehrplan der Sek. 2 AHS	25
3.3.3 Gründe für eine Lehrplanreform.....	27
3.3.4 Organisation einer Lehrplanreform.....	28
3.3.5 Neue Lehrpläne der Sekundarstufe 1	29
4.0 Methode	30
4.1 Methodenwahl	30
4.2 Design des Fragebogens.....	31
4.2.1 Aufbau des Fragebogens.....	33

4.2.2 Pilotprojekt	35
4.2.3 Durchführung der Umfrage.....	37
4.3 Interviews	37
4.3.1 Entwicklung des Leitfadens.....	38
4.3.2 Durchführung der Interviews	39
4.4 Methode der Auswertung.....	39
4.4.1 Auswertung der Fragebögen.....	39
4.4.2 Auswertung der Interviews	41
5.0 Ergebnisse	44
5.1 Charakterisierung der Stichprobe	44
5.2 Ergebnisse der Umfrage	46
5.2.1 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts - Grobthema	46
5.2.2 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts - Unterthema	47
5.2.3 Das zweit- und drittwichtigste Thema.....	49
5.2.4 Ergebnisse der Fragen nach Likert Skala	50
5.3 Ergebnisse der Interviews	54
5.3.1 Charakterisierung der Interviewpartner	55
5.3.2 Ergebnisse der Interviews	55
6.0 Diskussion	59
6.1 Probleme dieser Forschungsarbeit.....	59
6.1.1 Probleme im Untersuchungsdesign	59
6.1.2 Probleme bei der Durchführung & Auswertung	60
6.2 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts.....	62
6.2.1 Grobthema Modellbildung	63
6.2.2 Grobthema Substanz und Energie	64
6.2.3 Grobthema Übertragung	64

6.3 Gründe für die Themenwahl	65
6.3.1 Korrelationen der Variablen.....	67
6.4 Effekt der Lehrperson	68
7.0 Fazit	70
7.1 Abschließende Hypothesen	70
7.2 Empfehlungen für den Unterricht	71
7.3 Die Lehrpläne in Hinblick auf diese Arbeit	73
7.4 Ausblick	74
7.5 Schlussworte	75
Literaturverzeichnis	77
Internetquellen	81
Abbildungsverzeichnis.....	82
Tabellenverzeichnis.....	83
Anhang.....	84
Anhang 1 - Fragebogen.....	84
Anhang 2 - Interviewleitfaden	92
Anhang 3 Transkript – Interview 1	93
Anhang 4 Transkript – Interview 2	102

Abstract

„Warum müssen wir das überhaupt lernen?“ ist ein Satz, den jeder Lehrer und jede Lehrerin mehrmals zu hören bekommt. Mit dieser Arbeit soll ein erster Schritt getätigt werden, um zu ergründen, warum es manche Themen gibt die den SchülerInnen als wichtiger erscheinen als andere. Aufbauend auf Forschungsarbeiten bezüglich der Motivation Chemie zu lernen, wird näher erforscht, aus welchen Gründen ein Thema für SchülerInnen wichtig ist. Mit Einbeziehung gängiger Motivations- und Interessenspsychologie werden in einer Umfrage und mit Interviews der Lehrpersonen vier Variablen, die zur Themenwahl beigetragen haben, überprüft. Es konnten somit einige Themenbereiche identifiziert werden die den SchülerInnen als besonders wichtig erscheinen. Die Gemeinsamkeiten dieser Bereiche besteht darin, dass basischemische Konzepte, wie das Donor-Akzeptor-Konzept, eine zentrale Rolle spielen. Indizien dafür, dass die Lehrperson eine Rolle dabei spielt, sind ebenfalls vorhanden. Implikationen daraus sind unter anderem, dass der Lehrplan in seiner jetzigen Form eine durchaus gute Struktur liefert, jedoch durch die offene Form den Einfluss der Lehrperson noch weiter verstärkt. Für den Unterricht selbst ergibt sich, dass chemische Basiskonzepte gegenüber Faktenwissen vorgezogen werden sollten.

„Why do we have to learn this?“ is a question many teachers have heard before. In this thesis first steps were taken to shed light on the fact that this question is asked more often when it comes to certain topics. This paper is based on research regarding the motivation to learn chemistry and widely accepted psychological theories on motivation and interest. In a survey, students were asked to name the most important topic in chemistry, as well as their motivation behind that choice. In addition, interviews with the teachers of those students were conducted. The motivation behind the students' choices was quantified in four variables, which were later tested in a survey with students. This method leads to a few topics which are seen as more important than others. The common thread between these topics is that they are essential for understanding basic concepts in chemistry, like the donor

acceptor concept of acid-base reactions. A strong influence from the teachers is also indicated. This shows that the Austrian curriculum for chemistry in the upper secondary level is validated in its current form, though it is important to note that the loose structure of this curriculum furthers the teachers' influence. The results also imply that a stronger focus should be set on teaching conceptual instead of factual knowledge.

1.0 Einleitung

Einleitend werde ich einige der Beweggründe für diese Masterarbeit und das zugrunde liegende Thema vorstellen. Dabei möchte ich zunächst auf meine persönliche Motivation eingehen und anschließend das Thema selbst näher vorstellen.

1.1 Persönliche Motivation

„Warum müssen wir das überhaupt lernen?“ ist ein Satz, den jeder Lehrer und jede Lehrerin mehrmals zu hören bekommt. Natürlich rechnet man damit, dass einem diese Frage früher oder später gestellt wird und man ist darauf vorbereitet, doch mir ist im Laufe meines Berufseinstiegs einiges dazu aufgefallen:

- 1) Diese Frage häuft sich bei manchen Themen und tritt bei anderen gar nicht auf.
- 2) Es gibt Stoffgebiete, wo diese Frage für mich deutlich schwieriger zu beantworten ist als bei anderen.
- 3) Man kann dieser Frage nicht immer ihre Berechtigung absprechen.

Zu einem ist die Idee dieser Arbeit aus dem Bedürfnis heraus entstanden, meinen SchülerInnen eine bessere Antwort geben zu können. Ein anderer Teil meiner Motivation resultiert aus der Neugier, herausfinden zu wollen, warum es manche Stoffgebiete gibt, bei denen anscheinend auch für junge Heranwachsende sofort klar ist, warum diese gelernt werden sollten.

Der Ursprung für diese Arbeit war daher meine eigene Unterrichtstätigkeit. Oben genannte Frage ist mir bereits mehrmals gestellt worden. Daher war es mir auch von

Anfang an wichtig nahe an der Quelle zu bleiben und die Produkte dieser Untersuchung direkt wieder in meinen Unterricht einfließen zu lassen

1.2 Themenvorstellung

In dieser Arbeit werde ich mich damit beschäftigen, was aus Sicht von SchülerInnen der Sek.2 das wichtigste Thema des Chemieunterrichts ist. Das Thema scheint auf den ersten Blick trivial und sehr nahe an klassischer Interessensforschung. Es offenbart sich jedoch recht schnell, wie komplex diese Thematik eigentlich ist. Gerade der Begriff „wichtig“ bringt deutlich mehr mit sich, als es den Anschein hat. Etwas Uninteressantes kann durchaus als wichtig empfunden werden, Interesse und wahrgenommene „Wichtigkeit“ sind nicht das Gleiche. Mathematik ist für mein Leben und meinen Alltag, besonders als Chemie und Physiklehrer, sehr wichtig, aber interessant habe ich sie leider nie gefunden.

Somit sind wir an der ersten Verzweigung meines Themas angekommen, es gilt zu klären, was man eigentlich unter dem Begriff „wichtig“ versteht, bzw. warum man etwas wichtig findet. Ein großer Aspekt wird es somit sein, neben dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts auch zu ergründen, warum manche Themen als besonders wichtig empfunden werden. Daraus hat sich auch direkt die nächste Frage ergeben: Gibt es Themen die als unwichtig angesehen werden?

Schnell wurde auch klar, dass diese Untersuchung ein großes Problem mit sich bringt, nämlich die Tatsache, dass etwas, das nicht gelernt wurde, bzw. nicht bekannt ist, auch nicht als wichtig empfunden werden kann.

Aus diesem Umstand heraus ist diese Untersuchung in mehrere Richtungen gewachsen. Einerseits muss geklärt werden, welche Bereiche des Lehrplans nicht behandelt worden sind, andererseits sollte auch abgeklärt werden, ob ein Fokus gesetzt wurde. Da diese Gegebenheiten nicht im Ermessen der SchülerInnen liegen, mussten die Lehrpersonen der jeweiligen Klassen miteinbezogen werden.

1.3 Relevanz

Es gibt bereits eine Vielzahl an Untersuchungen zu den Interessen von SchülerInnen, auch in Bezug auf chemierelevante Themen (*Gebhard et al. 2017*). Untersuchungen bezüglich der Motivation Naturwissenschaften zu lernen (Glynn & Koballa 2006, Teppo et al. 2020), speziell auch zur Motivation Chemie zu lernen (Salta & Koulougliotis 2015) sind bereits durchgeführt worden und liefern erste Ergebnisse, die auch für diese Arbeit relevant sind. Die Thematik, die ich mit dieser Forschungsarbeit vorstellen möchte, lässt sich nicht klar davon abtrennen, da Motiviertheit und Interesse zwei eng verknüpfte Begriffe sind (Höft & Bernholt 2019) und auch in dieser Untersuchung eine Rolle spielen. Inwieweit diese zwei Faktoren eine Rolle spielen und ob ein Thema, das als interessant betrachtet wird, auch automatisch als wichtig angesehen wird sind zentrale Fragen dieser Arbeit. Die Relevanz dieser Untersuchung ergibt sich aus der Möglichkeit Stoffgebiete zu identifizieren, die zwar als uninteressant, aber dennoch als wichtig empfunden werden. Das bietet Lehrkräften mehrere Möglichkeiten: Man könnte einerseits versuchen, diese Themen zusätzlich noch interessant zu gestalten und den SchülerInnen somit entgegenzukommen. Andererseits besteht die Möglichkeit, die Beweggründe der SchülerInnen zu hinterfragen und dies reflektiv in den Unterricht einfließen zu lassen.

Ein weiteres Argument für diese Arbeit ist die Tatsache, dass mit der Wichtigkeit eines Themas, gleichzeitig auch dessen Relevanz für die SchülerInnen offengelegt wird. Meiner Meinung nach ist es nur möglich guten Unterricht zu gestalten, wenn man es schafft, hin und wieder den Blickwinkel zu wechseln und die Welt mit den Augen unserer SchülerInnen zu betrachten. Diese Arbeit soll genau bei diesem Punkt helfen und zeigen, wo für die Lernenden die zentralen Punkte des Chemieunterrichts liegen, bzw. welchen Themen keine Beachtung zukommt.

Es handelt sich somit bei dieser Untersuchung um einen Versuch, die wichtigsten Personen des Unterrichts, die SchülerInnen, besser zu verstehen. Ein näheres Verständnis der Beweggründe von Lernenden hat große Bedeutung im Unterricht.

Fachanspruch
Anstrengungsbedarf

LehrerIn in der Ausgangssituation

Motivation ... aus intrinsischer Motiviertheit & extrinsischer Motivierung

Instruktion

„Verbotener Weg“

„Was keine Anstrengung erfordert, speichert das Gehirn nicht!“ (Roth, 2014)

Utilisation/ Alltagsrelevante Anwendbarkeit

SuS in der Ausgangssituation

SuS in der Zielsituation

Zeit

Im Aktivierungsmodell, dargestellt in Abbildung 1, lässt sich diese Arbeit leicht einordnen. Ziel ist es, die SchülerInnen aus ihrer Ausgangssituation auf die Ebene der Instruktion zu bringen, das bedingt eine Anstrengung von Seiten der Lernenden. Die richtige Motivation, bzw. Motiviertheit, hilft dabei diesen Schritt zu tätigen, wobei viele Faktoren eine Rolle spielen, die in dieser Arbeit näher erforscht werden sollen.

In dieser Arbeit soll geklärt werden, welches Thema des Chemieunterrichts von SchülerInnen der Sek.2 als das Wichtigste angesehen wird.

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, sind aufgrund dieser Frage und den damit verbundenen Schwierigkeiten zusätzliche Teilfragen notwendig. Es ist somit möglich einen kleinen Katalog an voneinander abhängigen Fragestellungen zu definieren:

- 8

2. Was ist das wichtigste Thema des Chemieunterrichts für LehrerInnen der Sek. 2?
3. Beeinflusst die Themenwahl der Lehrperson, die der SchülerInnen?
4. Warum werden manche Themen als besonders wichtig erachtet?

Es ist jedoch anzumerken, dass es sich hierbei um eine qualitative Untersuchung handelt und die Fragestellungen mit Hilfe der Daten argumentativ interpretiert werden und daraus resultierend einige Hypothesen formuliert werden.

3.0 Theoretischer Rahmen

In diesem Abschnitt werde ich meine Arbeit in einen theoretischen Rahmen setzen. Dabei sind mehrere Aspekte von Bedeutung. Erstens möchte ich den Begriff „wichtig“, bzw. das „wichtigste“ Thema mit anderen, bereits etablierten, lernpsychologischen und didaktischen Begriffen in Verbindung setzen. Zweitens ist es ein weiterer Fokus dieser Arbeit näher auf den Lehrplan einzugehen, wodurch es auch hier nötig ist gewisse Grundlagen zu klären, um fundierte Aussagen tätigen zu können. Das betrifft neben dem Inhalt auch die Intention des Lehrplans. Zusätzlich soll kurz aufgezeigt werden, wie ein Lehrplan zustande kommt. Es ist bereits vorab anzumerken, dass dieser theoretische Rahmen sehr breit gefasst ist und daher versucht wird, bei den einzelnen Teilaspekten nicht zu sehr in die Tiefe zu gehen.

3.1 Motivation und Motiviertheit

Es wird niemanden überraschen, wenn ich an dieser Stelle die Behauptung aufstelle, dass die Wahl eines bestimmten Themas als das Wichtigste nicht einfach so geschieht. Wie bei jeder menschlichen Handlung liegt dahinter eine Motivation. Leider ist das Feld der Motivationspsychologie eine tiefe Grube, in der man sich eher noch weiter vergräbt als eine Antwort zu bekommen. Um Jutta Heckhausen aus dem Vorwort ihres Lehrbuchs Motivation und Handeln zu zitieren:

„Kaum ein Gebiet der psychologischen Forschung ist von so vielen Seiten zugänglich wie die Motivationspsychologie und doch zugleich so schwer zu überschauen, wenn man erst einmal einzudringen versucht.“ (Heckhausen 2018, S. VIII)

Da vorab geklärt ist, wie komplex und vielseitig dieses Forschungsfeld ist, bleibt nicht viel mehr übrig, als den Versuch zu starten, diesen Knoten zu entwirren. So teilt Heckhausen (2018) motiviertes Handeln in zwei elementare Strukturen ein: Dem Streben nach Wirksamkeit und die Organisation von Zielengagement und Zieldistanzierung. Diese Grundelemente menschlicher Handlungen sind dabei auf alle Ebenen anwendbar von Entdeckungs- und Eroberungsdrang der Menschen bis hin zu einfachen Entscheidungen.

Eine weitere, vielleicht etwa eingängigere Definition von Motivation ist die Suche nach positiven und die Vermeidung von negativen Erlebnissen. Beide wirken aktivierend bzw. motivierend auf uns, aber eben in unterschiedliche Richtungen. Auch Bak merkt an, dass das Feld der Motivationspsychologie groß und problembehaftet ist, da Motivation selten eine aktive Entscheidung ist und es vorkommt, dass wir Menschen nicht wissen, warum wir etwas tun. Erschwerend kommt hinzu, dass es kein objektives Verfahren zur Motivationsmessung gibt, da Motivation etwas inhärent Subjektives ist und man daher immer auf Selbstauskünfte angewiesen ist (Bak 2019).

Allgemein kann Motivation in drei Kategorien: Leistungs-, Macht- und Sozialmotiv eingeteilt werden (Bak 2019, Heckhausen 2018). Beide AutorInnen sind sich einig, dass sich nur in den wenigsten Fällen diese Kategorien klar anwenden lassen, in der Regel die menschliche Motivation wesentlich komplexer ist und aus einer Kombination dieser Kategorien entsteht.

Um ein Beispiel in Bezug auf diese Arbeit zu nennen: Nehmen wir an, dass ein Schüler oder eine Schülerin ein Thema des Chemieunterrichts besonders wichtig findet, weil er oder sie Medizin studieren möchte und dieses Thema für den Aufnahmetest relevant ist.

Alleine der Versuch, hier Rückschlüsse auf die Motivation zu treffen, offenbart in Hinblick auf die oben genannten Kategorien die Komplexität dieser Thematik. Die Handlung, die im Fokus dieser Arbeit steht, ist die Wahl des Themas. Doch die Motivation für diese Handlung liegt in der gewollten beruflichen Zukunft, was auf ein Leistungs- oder Sozialmotiv hindeutet. Bei der nächsten Ebene wäre es zu hinterfragen, warum er oder sie Medizin studieren möchte und könnte dann versucht werden, dieses Motiv in eine dieser drei Kategorien zu bringen, was ebenfalls nicht eindeutig möglich ist, da es sich sehr wahrscheinlich um eine Kombination handelt. Geht es um sozialen Aufstieg? Um finanzielle Sicherheit? Liegt nur ein großes Interesse an Medizin vor? Gäbe es einen klaren Grund für die Entscheidung, ließe sich dieser dem Leistungs-, Macht- oder Sozialmotiv zuordnen.

“Motivation is a multidimensional construct. Motivation is a multifaceted concept that cannot be represented by means of simple measures (e.g. the results

of a few questionnaire items). Researchers need to bear this in mind when conceptualising and assessing motivation variables, and they should also be aware of the fact that the specific motivation measure or concept they are focusing on in their study is likely to represent only a segment of a more intricate psychological construct.”(Dörnyei & Ushioda 2021 S.179)

Es ist somit kein Anspruch dieser Arbeit, genaue Auskunft darüber zu geben, welche Motivation SchülerInnen haben, ein Thema im Chemieunterricht als besonders wichtig zu betrachten. Das Ziel ist es vielmehr, einen kleinen Ausschnitt zu liefern, der dabei helfen kann, diese Motivation näher zu verstehen.

Motivation wird allgemein als das Produkt von personalen und Umweltfaktoren angesehen (Bak 2019, Heckhausen 2018). Diese Faktoren werden von Heckhausen in intrinsische und extrinsische Anreize unterteilt und bilden eine wichtige Grundlage für die Entstehungsprozesse von Motivation.

3.1.1 Intrinsische Motivation

Das Feld der intrinsischen und extrinsischen Motivation ist nach wie vor ein großes Forschungsfeld und Diskussionsgebiet der Psychologie. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass diese Begriffe im Laufe des Studiums vorgekommen sind, erklärt wurden und damit hatte sich die Sache erledigt. Wie umkämpft dieses Gebiet ist, wie viele verschiedene Anschauungsmöglichkeiten es dazu gibt und wie unsicher man sich nach wie vor in der Definition ist, ist mir erst im Laufe dieser Literaturrecherche klar geworden.

Es zeigt sich, dass eines der großen Probleme neben einer unscharfen Definition dieser Begriffe auch schwammige Anwendungsbereiche sind:

„Dieses Definitionsproblem wäre weniger gros, wenn wir den Fall hatten, dass verschiedene Bezeichnungen für einen identischen Sachverhalt verwandt werden. Dies ließe sich begriffsanalytisch und/oder empirisch schnell klären. Wir haben es hier aber mit dem umgekehrten Fall zu tun, dass derselbe Fachbegriff auf verschiedene Sachverhalte angewandt wird. Das ist ein sicheres Verfahren, um nicht nur Leser zu verwirren, sondern auch den Forschungsfortschritt zu behindern. [...]

Falls sich beim Lesen der Eindruck einstellt, die verschiedenen Verständnisse von „intrinsisch“ seien „irgendwie ähnlich“, aber im Kern dann doch nicht dasselbe, so trifft der Eindruck zu.“ (Rheinberg & Engeser 2018. S.425)

Wie in oben angeführtem Zitat, ist es leicht, mehrere Definitionen zu intrinsischer Motivation zu finden, die sich jedoch alle leicht unterscheiden. Schon leichte Differenzen in einer Definition können jedoch weitreichende Konsequenzen haben und so ist es oft nicht klar ersichtlich, ob sich hier einfach nur verschiedene AutorInnen selbst einbringen wollen, oder ob es sich einfach um einen sehr schwer festzuhaltenden Fachbegriff handelt.

Eine der einfachsten Definitionen für intrinsische Motivation, die gleichzeitig auch gut das im Studium Gelernte widerspiegelt, lautet wie folgt: Verhalten, bzw. Aktionen sind intrinsisch motiviert, wenn das Ausüben dieser inhärent befriedigend oder erfüllend ist (Deci 2000, Legault 2016). Dabei spielt tatsächlich nur die Tätigkeit selbst eine Rolle, unabhängig vom Ausgang. Um ein sehr einfaches Beispiel zu liefern: Jemand der im Winter gerne Skifahren geht, macht dies in der Regel aus Spaß an der Tätigkeit. Man kann daher sagen, dass in diesem Fall das Skifahren intrinsisch motiviert ist.

Einen leicht anderen Ansatz wählt Schiefele (1996), welcher den Gegenstand, an dem die Tätigkeit verrichtet wird, mit ein schließt. Die intrinsische Motivation wird dabei durch den Gegenstand mit beeinflusst. Diese leichte Ausweitung der Definition erscheint auf den ersten Blick nicht weiter wichtig, hat jedoch bei näherer Betrachtung weitreichende Konsequenzen. Ein Beispiel mit Bezug auf diese Arbeit: Die Definition laut Deci (2000) sagt aus, dass SchülerInnen, denen das Experimentieren Spaß macht, eventuell intrinsisch motiviert sind und nicht weiter Wert auf das Drumherum legen. Bezieht man Schiefele (1996) mit ein, geht das Ganze einen Schritt weiter und SchülerInnen, die an dem Gegenstand Chemie Interesse haben, sind eventuell intrinsisch motiviert, Experimente durchzuführen. In diesem Beispiel war ein weiterer Knackpunkt versteckt, denn Schiefele schafft hier eine Verbindung zu einem weiteren psychologischen Begriff, der mindestens genauso viele Unklarheiten und Schwierigkeiten mit sich bringt: Dem Interesse. Er sieht eine starke Verbindung zwischen intrinsischer Motivation und Interesse

(Schiefele 1999).

Mit dieser Verknüpfung von Interesse und Motivation nähern wir uns auch schon dem Forschungsfeld dieser Arbeit. Im Alltag wird in Zusammenhang mit der Schule in der Regel nur der Gegenstand gesehen, kaum ein Kind wird zuhause gefragt „Wie gefallen dir Divisionen?“ die Frage lautet in der Regel „Wie gefällt dir Mathematik?“. Auch in Gegenständen wie Geschichte, wo es völlig normal ist, sich für die Römer zu interessieren, aber die antiken Griechen uninteressant zu finden, wird außerhalb der Schule nur von Geschichte als Ganzem gesprochen. Diese Beispiele sollen aufzeigen, dass es, meiner Meinung nach, ein Fehler ist den Begriff „Gegenstand“ zu breit anzusetzen. Wie weit dieses Interesse geht, ist stark subjektiv. Rheinberg & Engeser (2018) nehmen als Beispiel den Gegenstand „J.S. Bach“ doch auch hier kann es sein, dass man sich einfach besonders für seine Orgelwerke interessiert und der Rest seiner Werke kein besonderes Interesse hervorruft.

Eine weitere Definition für intrinsische Motivation liefern Richard M. Ryan und Edward L. Deci mit ihrer Cognitive Evaluation Theory (CET):

“CET proposes that underlying intrinsic motivation are the innate psychological needs for competence and self-determination (Deci & Ryan 2001. S. 3)”

Von einer Definition über inhärent befriedigende Tätigkeiten ausgehend, sind wir jetzt schon bei dem Bedürfnis nach Kompetenz und Selbstbestimmung angelangt. Dabei widerspricht sich keine dieser Möglichkeiten, denn in dem Bedürfnis nach Selbstbestimmung ist die Definition nach Deci (2000) immer noch enthalten, denn eine Tätigkeit die inhärent befriedigend ist, wird ausgeübt, weil man diese ausüben möchte. Etwas ganz einfach aus dem Grund zu tun, weil man es möchte, entspricht dabei auch einer vollständigen Erfüllung der Selbstbestimmung. Es ist aber auch kaum abzustreiten, dass der Vorschlag von Deci & Ryan eine weitreichende Ausweitung mit sich bringt. Der eigene Kompetenzgewinn wird hier miteingeschlossen, womit es sich hier um einen ersten kleinen Bruch handelt, denn in diesem Fall spielt der Ausgang der Tätigkeit sehr wohl eine Rolle. Ein Individuum kann motiviert sein etwas zu lernen, weil es die dahinterstehende Fähigkeit oder Kompetenz anstrebt.

Dieser Definitionsansatz ist in der Pädagogik weit verbreitet und allgemein anerkannt (Kron et. Al. 2013, Ladenthin 2021, Dörnyei & Ushioda 2021) wurde aber im Laufe der Zeit erweitert und angepasst. In der CET steht die Quelle des Verhaltens im Zentrum und damit in erster Linie die Person selbst. Die Tätigkeit an sich spielt keine primäre Rolle. Die CET postuliert demnach, dass eine Handlung ausgeführt wird, weil die Person das möchte, unabhängig von der Handlung. (Rheinberg & Engeser 2018)

Die Weiterentwicklung der CET findet sich in der Self-Determination-Theory (SDT), ebenfalls entwickelt von Richard M. Ryan und Edward L. Deci. Die SDT übernimmt weite Teile der CET, ergänzt diese aber um einen wichtigen Aspekt, das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit. Personen passen sich und ihr Verhalten aus diesem Bedürfnis heraus sozialen Standards an. Dabei werden Wünsche, Erwartungen und Handlungsweisen, die von außen herangetragen werden, aufgenommen und zu eigenen Zielen. Diese Fremdsteuerung wird nach einer Anfangsphase in vielen Fällen akzeptiert, in das Selbst eingebaut und ist im Endeffekt kaum mehr von der eigenen Selbstbestimmung abzugrenzen (Rheinberg & Engeser 2018). Die eigene intrinsische Motivation ist daher stark von einer sozialen Komponente geprägt, anfangs noch bewusst, da es der eigene Wunsch ist, sich zu integrieren. Nach einiger Zeit jedoch, gehen diese Verhaltensweisen ins Passive über.

Wie in diesem Kapitel ersichtlich, haben Deci & Ryan große Beiträge geleistet. Während erste Forschungen sich noch auf die Zusammenhänge von intrinsischem und extrinsischem Interesse konzentriert haben (Deci 1971), wurde mit der Entwicklung der CET ein erstes großes Konstrukt zur Motivation geschaffen (Deci & Ryan 1980). Einige Erweiterungen und Integrationen von anderen Konzepten später musste die CET zugunsten der SDT zurückgelassen werden (Deci & Ryan 1985). Die Selbstbestimmungstheorie (SDT) ist auch in weiterer Folge jenes Konzept, an dem sich diese Arbeit orientiert.

Als Ergebnis dieser Literaturrecherche ist hervorgetreten, dass sich vor allem eine Mischung aus diesen Theorien und Ansätzen durchgesetzt hat. Die meisten Lehrbücher behandeln alle Theorien und stellen diese vor, verwenden in weiterer Folge jedoch oft eine Mischung. Es ist daher meine Theorie, dass gerade diese

Vielzahl an Konzepten zu den eingangs beschriebenen Definitionsproblemen führt. Je nachdem, welche dieser Theorien und Definitionen man verwendet ist es schwer, eine Unterscheidung zwischen intrinsisch und extrinsisch zu treffen. Um es am Beispiel des Rauchens aufzuzeigen:

„Mit Blick auf wichtige Folgen kann man sich aber auch hoch selbstbestimmt dazu zwingen, aversive Tätigkeiten auszuführen (z. B. verklebtes Geschirr zu spülen, 7 Abschn. 14.1) oder hoch attraktive Tätigkeiten zu unterlassen (z. B. mit dem Rauchen aufzuhören). In solchen Fällen wären die Aktivitäten je nach Definition entweder extrinsisch oder intrinsisch motiviert.“ (Rheinberg & Engeser 2018. S.427)

3.1.2 Extrinsische Motivation

Die extrinsische Motivation ist ein noch anspruchsvolleres Themengebiet und wird ebenfalls in der Selbstbestimmungstheorie beschrieben. Durch die Fortschritte in den Motivationstheorien, wurde auch die Definition der extrinsischen Motivation angepasst, jedoch manchmal nur indirekt. In einem berühmten und viel diskutierten Experiment von Deci sollten zwei Gruppen von ProbandInnen eine bestimmte Zeit lang ein Puzzle bearbeiten. Eine Gruppe bekam dabei keine weitere Belohnung, die zweite Gruppe wurde bezahlt. In einer anschließenden Pause hat sich gezeigt, dass die Gruppe, die bezahlt wurde, sich in ihrer „Freizeit“ tendenziell weniger mit dem Puzzle beschäftigte als die Kontrollgruppe, ohne monetäre Anreize. Dieses Experiment hat zu dem theoretischen Ansatz geführt, dass extrinsische Anreize die intrinsische Motivation mindern (Deci 1971).

Extrinsische Motivation spielt dabei nach der frühen Kindheit eine immer größere Rolle. Es wird mit zunehmendem Alter immer unwahrscheinlicher, dass wir eine Tätigkeit aus intrinsischer Motivation heraus ausüben, selbst in der Schule nimmt die intrinsische Motivation von Jahrgang zu Jahrgang ab. Extrinsische Motivation spielt daher eine wichtige Rolle dabei, dass Menschen Tätigkeiten oder Rollen ausführen, die sie von sich aus nicht wählen würden. Das alltägliche und klassische Beispiel sind Menschen, die täglich arbeiten gehen, damit am Ende des Monats Geld auf dem Konto einlangt. Ohne extrinsisch motivierte Tätigkeiten wäre ein Fortbestehen

unserer heutigen Gesellschaft fraglich. (Deci & Ryan 2000)

Wie genau ist extrinsische Motivation nun definiert?

“Extrinsic motivation is a construct that pertains whenever an activity is done in order to attain some separable outcome.”(Deci & Ryan 2000. S.7)

Im Gegensatz zur intrinsischen Motivation spielt demnach das Resultat der Aktivität eine zentrale Rolle. Geht eine Person arbeiten, weil die Stelle gut bezahlt ist, spricht man von extrinsischer Motivation. Das Resultat der Tätigkeit steht im Zentrum und ist klar abgegrenzt. Würde die Person engagiert arbeiten, um am Ende ein gutes Projekt abzuliefern, würde man eher von intrinsischer Motivation sprechen, da das Resultat nicht von der Tätigkeit separierbar ist.

Durch dieses Beispiel wird der nächste Problempunkt verdeutlicht. Es handelt sich nicht um zwei klar abgrenzbare Bereiche, sondern um ein Spektrum. Während früher angenommen wurde, dass extrinsisch motiviertes Verhalten stark in seiner Autonomie eingeschränkt ist, wird in der SDT angenommen, dass auch dieses Verhalten variierende Autonomiegrade aufweist. Deci & Ryan (2000) nennen als Beispiel einen Schüler, der lernt:

In der ersten Situation wird der Schüler von den Eltern unter Strafandrohung zum Lernen aufgefordert, was dieser daraufhin auch tut. Die Motivation zu lernen ist klar extrinsisch beeinflusst, da das angestrebte Resultat die Vermeidung von Strafen ist. In einer zweiten Situation lernt der Schüler, weil er später einen Beruf einschlagen möchte, in dem dieser Gegenstand eine große Rolle spielt. Auch hier ist von extrinsischer Motivation zu sprechen, da nicht der Gegenstand selbst interessant gefunden wird, sondern nur als Mittel zum Zweck.

Diese beiden Situationen zeigen jedoch sehr gut die unterschiedlichen Grade an Autonomie und damit auch Selbstbestimmung.

Mit der SDT wurde somit die Kritik an der Dichotomie intrinsisch/extrinsisch aufgegriffen und versucht mittels des Autonomiebegriffs zu umgehen. Dieser Schritt war die nötige Konsequenz aufgrund von unklarer Datenlage. Da nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte, dass extrinsische Faktoren sich negativ auf die

intrinsische Motivation auswirken. (Rheinberg & Engeser 2018, Dörnyei & Ushioda 2021)

In der Self-Determination-Theory wird somit nicht mehr nur von extrinsischer Motivation gesprochen, sondern deren Einflüsse werden nach Graden der externen Kontrolle unterschieden. Gleichfalls wird das Konzept der Internalisierung eingeführt, welches beschreibt, dass extrinsische Ziele mit Zeit und Anreizen in das Selbstkonzept von Personen integriert werden können und schließlich mit intrinsischen Zielen koexistieren. (Dörnyei & Ushioda 2021)

Um auf das Beispiel des Schülers zurückzugreifen, der einen Gegenstand für seinen späteren Berufswunsch lernt: Es ist denkbar, dass der Schüler im Zuge seiner extrinsisch motivierten Lernaktivität ein Interesse an dem Gegenstand selbst entdeckt und sich schließlich voll internalisierte extrinsische (der Beruf) mit intrinsischen Anreizen (Interesse am Gegenstand/Spaß am Lernen) decken. Genauso ist es möglich, dass eine Person, die ihren Beruf ursprünglich nur wegen dem Gehalt ausgeübt hat im Laufe der Zeit Spaß an der Arbeit findet.

Diese Aspekte der SDT sind für die Tätigkeit als Pädagoge hoch relevant, da es schwer ist, SchülerInnen intrinsisch zu motivieren. Die Förderung von Selbstregulierung und Autonomie bietet einen zusätzlichen Weg. Der extrinsische Anreiz von Noten allein, ist dabei dem Anschein nach nicht genug (Covington 2000).

3.1.3 Intrinsisch vs. Extrinsisch

Wie bereits zu Beginn in 3.3 kurz beschrieben, löste das Experiment von Deci (1971) eine breite Diskussion aus und festigte die Theorie, dass extrinsische Anreize die intrinsische Motivation mindern, bzw. korrumpieren. Dieser Effekt wurde von Lepper et al. (1973) geprägt, welcher seine Hypothese die „Overjustification Hypothesis“ getauft hat, der Effekt ging jedoch unter der Terminologie Korrumpierungseffekt in die deutsche Literatur ein. (Rheinberg & Engeser 2018)

Dieses Gebiet der Motivationspsychologie ist nach wie vor stark diskutiert, der Korrumpierungseffekt wurde breiter Forschung unterzogen und die Validität in einigen Metastudien in Frage gestellt. In einer Metastudie konnte so gezeigt werden, dass der Korrumpierungseffekt dann auftritt, wenn die Aufgabe als interessant

erachtet, eine Belohnung in Aussicht gestellt wird und diese Belohnung auch noch materiell (tangible) ist (Cameron 2001).

Diese und weitere Metastudien wurden von Deci, Ryan & Koestner (2001) stark kritisiert und in Frage gestellt, dennoch hat die Studie Anklang gefunden und konnte später mit weiteren Ergebnissen untermauert werden. Der Korruptierungseffekt ist demnach nach wie vor Teil des wissenschaftlichen Diskurses, man ist jedoch davon abgewichen, ihm einen starken Effekt in schulischen Situationen zuzusprechen (Rheinberg & Engeser 2018).

In aktuellen Arbeiten wird nach wie vor davon gesprochen, dass extrinsische Motivation einen Kontrast zu intrinsischer Motivation darstellt, doch ist man von einer Sichtweise als Antagonisten abgewichen. Gerade in aktueller Forschung wird davon ausgegangen, dass Motivationen ein wesentlich komplexeres Konstrukt sind, die sich aus mehreren Motiven in ihren jeweiligen Autonomiegraden zusammensetzen. (Ryan & Deci 2020)

3.2 Interesse

Das Interesse ist ein weiterer Begriff, der in der Literatur unterschiedlich definiert wird. In dieser Recherche konnten gleich mehrere Ansätze gefunden werden: Das Interesse kann als Variable der intrinsischen Motivation betrachtet werden (Höft & Bernholt 2019). Dieser Ansatz wird auch in dieser Arbeit weiterverfolgt.

An anderen Stellen wird das Interesse selbst als multidimensionale Variable betrachtet, die klar von anderen motivationalen Faktoren getrennt ist (Dierks et. Al 2014).

In der Pädagogischen Psychologie ist das Interesse wie folgt definiert:

„Das Interesse bezeichnet eine herausgehobene Beziehung einer Person zu einem Gegenstand, die durch eine hohe subjektive Wertschätzung für den Gegenstand und eine insgesamt positive Bewertung der emotionalen Erfahrungen während der Interessenhandlung gekennzeichnet ist.“ (Seidel & Krapp 2014. S.206)

Zentral ist somit die Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand, daher wird das Interesse auch oft mit der sog. Person-Gegenstands-Theorie

beschrieben, welche in enger Verknüpfung zur Selbstbestimmungstheorie steht. Wie in der Definition dargestellt ist das Interesse einer Person für einen Gegenstand durch zwei Aspekte gekennzeichnet: Erstens eine hohe Wertschätzung des Gegenstandes und zweitens positive Empfindungen bei der Ausübung von Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Gegenstand (Seidel & Krapp 2014).

An dieser Stelle ist auch ersichtlich warum Interesse und intrinsische Motivation so eng miteinander verknüpft sind: Per Definition sind Tätigkeiten intrinsisch motiviert, wenn die Ausübung dieser inhärent befriedigend ist.

Die Kombination dieser beiden Definitionen lässt somit den Schluss zu, dass die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand des eigenen Interesses intrinsisch motiviert ist.

Der Gegenstand selbst kann dabei ein konkretes Objekt sein, ein Themengebiet, eine bestimmte Tätigkeit etc. Hier wird nicht genauer ausdifferenziert, im Prinzip kommt alles in Frage, womit sich eine Person näher befassen kann. Das Interesse zu einem Gegenstand wird dabei allgemein als relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal aufgefasst (Seidel & Krapp 2014).

Neben den relativ stabilen Person-Gegenstands-Beziehungen wird auch noch das situationale Interesse, welches zeitlich nicht stabil ist, beschrieben. Wie dem Namen zu entnehmen ist, handelt es sich dabei um situationsspezifische Interessen, welche durch Anreize erzeugt werden können. Die Genese eines länger anhaltenden, individuellen Interesses aus einem Situationalen heraus, wird in einem vier-Phasen-Modell beschrieben:

In der ersten Phase wird durch Umweltfaktoren ein situationales Interesse geweckt. Bei diesen Faktoren kann es sich um eine Vielzahl an Möglichkeiten handeln wie z.B. das Erkennen von persönlicher Relevanz, überraschende Informationen oder die Intensität der Situation. Diese erste Phase wird üblicherweise durch externe Einflüsse verursacht.

Phase zwei beschreibt ein Festhalten dieses situationalen Interesses über einen längeren Zeitraum. Diese Phase ist ebenfalls extern unterstützt, wobei das in Phase eins gewonnene Interesse über mehrere Aufgaben oder durch persönliche Involvierung gehalten wird.

Dieses längere Halten eines situationalen Interesses kann schließlich dazu führen, dass in einer dritten Phase positive Empfindungen, Wertschätzung und Kompetenzgewinn mit dem Gegenstand des Interesses verknüpft werden. Man spricht hier von den Anfängen eines länger anhaltenden individuellen Interesses.

Diese Phase ist in der Regel selbstinduziert.

Phase vier beschreibt letztendlich die Festigung des individuellen Interesses. Dieses wurde vollständig internalisiert, was in der Regel selbstinduziert abläuft.

Es ist davon auszugehen, dass jede Phase als Mediator für die jeweils nächste betrachtet werden kann. (Hidi & Renninger 2006)

Dieses Modell beschreibt einen möglichen Weg, wie aus einem situationalen Interesse eine längerfristige Beziehung zu einem Gegenstand aufgebaut werden kann. Als ursprünglicher Auslöser reichen dabei positive Emotionen bereits aus, z.B. Spaß. Kann dieses kurzfristige Interesse länger gehalten werden, wird es lernwirksam.

Das Stabilisieren eines situationalen Interesses ist dabei besonders in schulischen Kontexten von Bedeutung, da es sich dabei um die wichtigste Form von interessenbasierter Lernmotivation handelt (Seidel & Krapp 2014).

3.2.1 Interessensforschung im Kontext Chemieunterricht

An dieser Stelle möchte ich näher auf den aktuellen Forschungsstand der Interessensforschung im Zusammenhang mit dem Chemieunterricht eingehen. In der Recherche zu dieser Arbeit hat sich herausgestellt, dass sich hier eine große Lücke zeigt. Es gibt nur wenig Forschung bezüglich der Interessen von SchülerInnen im Chemieunterricht. Insbesondere Forschung zu einzelnen Themen des Chemieunterrichts ist nicht in ausreichendem Maße vorhanden. Ich möchte an dieser Stelle dennoch die gefundenen Literaturstellen vorstellen.

Gebhard et. Al führen in ihrem Buch „Pädagogik der Naturwissenschaften“ aus dem Jahr 2017 z.B. folgendes an:

„In der Chemie interessieren sich Schüler (Gymnasien und Realschulen, ab 8 Klasse) am meisten für Edelmetalle und Farbstoffe, auch für Gefahren und Nutzen chemischer Anwendungen, am geringsten für Halogene und Gebrauchsmetalle.

(Gräber, 1992) [...] Besonders interessant sind Themen aus dem Alltag (Höner, 1996), Themen mit politischer Relevanz der Chemie und Umweltthemen.

Wissenschaftssystematische Aspekte finden nur geringes Interesse:

Periodensystem, Formeln, Massenwirkungsgesetz, organische und anorganische Chemie (Höner, 1996)“ (Gebhard et al. 2017. S.133f)¹

In einer Studie konnte gezeigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen bestimmten Unterrichtsmerkmalen (praktische Erarbeitungsphasen, Strukturierung, etc.) und dem situationalen Interesse gibt (Ochsen et al. 2021).

Die Motivation Chemie zu lernen, wurde ebenfalls untersucht, wobei auch gleichzeitig die Frage gestellt wurde, ob Chemie als interessant empfunden wird. In der Auswertung fließt die Frage schließlich nur als Variable in den Faktor der intrinsischen Motivation ein (Salta & Koulougliotis 2015).

Die Kontextabhängigkeit des Interesses von SchülerInnen wurde unter anderem in der internationalen ROSE (The Relevance of Science Education) Untersuchung erhoben. Dabei sind auch einige chemierelevante Inhalte zutage getreten, unter den 10 interessantesten Themen für Mädchen und Buben sind folgende direkt dem Chemieunterricht zuzuordnen: „Wie unterschiedliche Drogen auf den Körper wirken.“, „Wie Alkohol und Nikotin den Körper beeinflussen können.“, „Explosive Chemikalien.“

Im Gegenzug finden sich bei den 10 uninteressantesten Themen, folgende chemierelevante Antworten: „Wie Rohöl zu Materialien, wie z.B. Plastik und Textilien verarbeitet wird.“, „Atome und Moleküle.“, „Eigenschaften von Lotionen und Cremes, welche die Haut jung halten.“

Weiters konnte gezeigt werden, dass es große Ähnlichkeiten zwischen den Interessen deutscher und österreichischer Jugendlicher gibt, was aufgrund der noch

¹ Anm.: Die Originalquellen waren leider nicht auffindbar. Gräber 1992 ist ein Artikel aus der aufgelassenen Zeitschrift Praxis der Naturwissenschaften und wäre nur kaufbar gewesen. Höner 1996 ist ein Artikel der Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften und Online zu finden, doch der Download des Artikels scheiterte an technischem Knowhow, da der Datentransfer via ftp-Server nichtmehr unterstützt wird (Letzter Versuch: 24.02.2023). Daher dieses ungeschickte direkte Zitat inkl. Literaturverweise.

viel geringeren Datenlage in Österreich durchaus einen Vorteil darstellt (Elster 2007).

Vergleicht man die Forschungssituation mit dem Unterrichtsfach Physik zeigt sich, dass gerade dort sehr stark nach den fachspezifischen Interessen der SchülerInnen geforscht wird. Einerseits gibt es groß angelegte Interessensstudien wie die IPN-Interessenstudie Physik (Hoffmann et al. 1998), andererseits gleich mehrere klein angelegte Studien der Universität Salzburg (Hochwarter 2017, Fürtbauer 2015).

Dabei ist natürlich aufgrund der Verwandtschaft der beiden Gegenstände davon auszugehen, dass Überschneidungen eintreten und auch Rückschlüsse für den Chemieunterricht getroffen werden können, gerade bei so groß angelegten Studien wie der IPN- oder der ROSE-Studie. Es ist aber zu verdeutlichen, dass es sich bei den themenspezifischen Interessen von SchülerInnen im Chemieunterricht um eine Forschungslücke im deutschsprachigen Raum, ganz besonders jedoch in Österreich, handelt.

3.3 Der Lehrplan

In diesem Unterkapitel soll gezeigt werden, was einen Lehrplan auszeichnet und wie er aufgebaut ist. Weiters wird versucht zu erörtern, welche politischen und ökonomischen Interessen die Lehrplanentwicklung beeinflussen. Der Prozess der Lehrplanerstellung wird ebenfalls in groben Zügen dargelegt. Dabei stützt sich dieses Kapitel auf zwei Beispiele, einerseits der Curriculumsreform in Bayern in den 70er Jahren und den Änderungen Anfang der 2000er Jahre, andererseits der aktuellen Erstellung des Lehrplans für das Pflichtfach digitale Grundbildung, welcher im WS 2022/23 in Kraft tritt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Leserschaft dieser Arbeit bereits mit dieser Thematik vertraut ist, bzw. es sich um Allgemeinwissen handelt. Ich verzichte somit auf eine genaue Analyse der Lehrplaninhalte und setze meinen Fokus auf die oben genannten Aspekte.

3.3.1 Charakteristika eines Lehrplans

Sucht man auf der Homepage des Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (im Folgenden StMUK abgekürzt) findet man folgenden Satz zur Beschreibung eines Lehrplans:

„Lehrpläne geben Auskunft über das Profil der jeweiligen Schulart und legen Ziele und Inhalte des Fachunterrichts fest.“ (StMUK

<https://www.km.bayern.de/lehrer/unterricht-und-schulleben/lehrplaene.html>)

Auf der Internetseite des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (im Folgenden BMBWF abgekürzt) findet sich folgender Absatz:

„Lehrpläne sind für Pädagoginnen und Pädagogen die Grundlage ihrer eigenständigen und verantwortlichen Unterrichts- und Erziehungsarbeit. Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer ist es, durch geeignete Planung und Gestaltung des Unterrichts den einzelnen Schülerinnen und Schülern die Erreichung der im Lehrplan vorgegebenen Ziele zu ermöglichen. Sie sind ein Orientierungsrahmen für Schülerinnen und Schüler sowie Erziehungsberechtigte, über welches Wissen und Können Schülerinnen und Schüler am Ende eines Schuljahres verfügen sollen. Darüber hinaus bilden sie den Bezugspunkt für die Entwicklung von Lehrmitteln sowie für die Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrpersonen. Die Lehrpläne werden im Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung erstellt.“ (BMBWF <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/lp.html>)

Aus diesen beiden Quellen lässt sich folgendes herauslesen: Es handelt sich bei Lehrplänen um eine Vorgabe von Zielen und Inhalten. Wissen und Können, über welches am Ende eines Schuljahres alle SchülerInnen verfügen sollten, wird dabei zum Ziel. Neben dem Wissen wird auch explizit das Können angesprochen. Der Umfang und die genauen Inhalte der Fächer unterscheiden sich je nach Schultyp, wodurch das Ziel am Ende ein anderes ist und damit auch die Ansprüche an die LehrerInnen und SchülerInnen.

3.3.2 Lehrplan der Sek. 2 AHS

In weiterer Folge wird der für diese Arbeit relevante Lehrplan für die Sekundarstufe 2 in einer Allgemeinbildenden Höheren Schule (weilers kurz AHS) genauer betrachtet. Es ist anzumerken, dass sich die Lehrpläne in Österreich auch über die verschiedenen Schulformen vom Aufbau her ähnlich sind und einige der allgemeinen Passagen (z.B. die Bildungsziele) auch auf andere Schultypen zutreffen.

Österreichs Lehrpläne sind Gesetzestexte, welche aufgrund des Schulorganisationsgesetzes (im Folgenden SchOG abgekürzt) erlassen werden. Das SchOG legt fest, wer für die Erstellung der Lehrpläne zuständig ist und gibt einen groben Aufbau vor. Konkret muss ein Lehrplan aus folgenden Teilen bestehen:

„Die Lehrpläne haben zu enthalten:

- a) die allgemeinen Bildungsziele,*
- b) die Bildungs- und Lehraufgaben der einzelnen Unterrichtsgegenstände und didaktische Grundsätze,*
- c) den Lehrstoff,*
- d) die Aufteilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Schulstufen, soweit dies im Hinblick auf die Bildungsaufgabe der betreffenden Schulart (Schulform, Fachrichtung) sowie die Übertrittsmöglichkeiten erforderlich ist und*
- e) die Gesamtstundenzahl und das Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände (Studentafel),*
- f) soweit es schulautonome Lehrplanbestimmungen erfordern, sind Kernanliegen in den Bildungs- und Lehraufgaben oder den didaktischen Grundsätzen oder im Lehrstoff zu umschreiben.“(RIS SchOG § 6 Abs. 2)*

Der Lehrplan für die AHS beginnt dementsprechend mit einem allgemeinen Teil, in dem der Lehrplan, der gesetzliche Auftrag, die Leitvorstellungen, die Aufgabenbereiche und die Bildungsbereiche der Schule vorgestellt werden.

Im zweiten Teil werden allgemeine didaktische Grundsätze vorgestellt. Diese stellen übergeordnete Erziehungsziele dar, deren Erreichung sich alle LehrerInnen vornehmen sollten, unabhängig von Fach und Jahrgang.

Der dritte Teil des AHS Lehrplans enthält Vorgaben zur Schul- und Unterrichtsplanung. Dabei werden auf der Ebene der LehrerInnen die Themen Unterrichtsplanung, Leistungsfeststellung und Aufgabenstellung näher ausgeführt. Hauptsächlich richtet sich dieser Teil des Lehrplans aber an die Schulorganisation und macht Vorgaben bezüglich schulautonomen Lehrplanbestimmungen, Betreuung, Förderunterricht, Öffnung der Schule und fächerverbindenden Unterricht.

Im vierten Teil werden die Stundentafeln vorgestellt, in denen die Gesamtwochenstundenzahl und das Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände festgelegt wird. Dieser gesamte Abschnitt steht seit der Bildungsreform 2017 und der damit einhergehenden verstärkten Schulautonomie unter Vorbehalt. Es ist davon auszugehen, dass sich die Stundentafeln der meisten Schulen an der gesetzlichen Vorgabe orientieren, obwohl es keine konkreten Begrenzungen der Autonomie, abgesehen von der Bildungsaufgabe des Schultyps nach dem SchOG (Bildungsreformgesetz 2017), gibt.

Es folgen mit Teil 5 die Lehrpläne für den Religionsunterricht des Gymnasiums, des Realgymnasiums und des wirtschaftskundlichen Realgymnasiums. Diese sind aufgrund der Umstände des Religionsunterrichtsgesetzes nicht vom Bildungsministerium, sondern von den jeweiligen gesetzlich anerkannten Kirchen oder Religionsgemeinschaften erlassen und daher auch gesondert angeführt (Religionsunterrichtsgesetz 2022).

Im sechsten und letzten Teil werden schließlich die Lehrpläne der einzelnen Unterrichtsgegenstände festgelegt. Wobei hier nochmals zu den einzelnen Gegenständen allgemeine Bildungs- und Lehraufgaben, sowie didaktische Grundsätze vorangestellt werden.

Eine Besonderheit des Lehrplans in Österreich ist dabei, dass es sich um einen Rahmenlehrplan handelt. Es werden Begriffe, Konzepte und Themen vorgegeben, aber keine weiteren Ausführungen gemacht. Die Entscheidung in welchem Ausmaß und mit welcher Methodik ein Thema behandelt wird, obliegt somit der Lehrperson. Diese Tatsache ist für diese Arbeit ein großer Unsicherheitsfaktor, da nicht davon

ausgegangen werden kann, dass zwei LehrerInnen ein Thema im gleichen Ausmaß behandeln.

3.3.3 Gründe für eine Lehrplanreform

Ein Lehrplan ist im Grunde ein politisches Instrument mit dem festgelegt wird, welche gesellschaftlichen und politischen Standards zukünftige Generationen erfüllen sollen.

„Die jungen Menschen sollen zu gesunden und gesundheitsbewussten, arbeitstüchtigen, pflichttreuen und verantwortungsbewussten Gliedern der Gesellschaft und Bürgern der demokratischen und bundesstaatlichen Republik Österreich herangebildet werden. Sie sollen zu selbständigem Urteil, sozialem Verständnis und sportlich aktiver Lebensweise geführt, dem politischen und weltanschaulichen Denken anderer aufgeschlossen sein sowie befähigt werden, am Wirtschafts- und Kulturleben Österreichs, Europas und der Welt Anteil zu nehmen und in Freiheits- und Friedensliebe an den gemeinsamen Aufgaben der Menschheit mitzuwirken.“ (Schulorganisationsgesetz § 2 Abs. 1)

Dieser Abschnitt des SchOG legt die Aufgabe der österreichischen Schule fest und wird in einem Lehrplan noch genauer erläutert und mit konkreten Inhalten verbunden. In weiterer Folge werden die Begriffe Curriculum und Lehrplan synonym verwendet, dabei muss unterschieden werden zwischen dem Lehrplan eines Faches und dem allgemeinen Curriculum einer Schulform. Es kommt zwar durchaus vor, dass die Lehrpläne einzelner Fächer überarbeitet werden, große Reformen sind jedoch in der Regel wesentlich weitgreifender und große, politisch motivierte, Projekte. (Bieber et. al. 2014)

Die Gründe für eine Reform eines geltenden Lehrplans sind demnach in erster Linie politisch. Die Curriculumsreform in der BRD, hier näher behandelt am Beispiel Bayern, wurde in erster Linie durch gesellschaftspolitische Strömungen ausgelöst, die genauen Hintergründe sind ein eigener Komplex. Die zweite Reform, die betrachtet wird, ist die Curriculumreform der 2000er Jahre im Zuge des PISA-Shocks, ausgelöst durch das schlechte Abschneiden Deutschlands bei der OECD-Erhebung im Jahr 2000 (oecd.org).

Die dritte Reform betrifft das im Schuljahr 2022/2023 gestartete Schulfach „Digitale Grundbildung“. Die Gründe für diese Reform sind zweiseitig, einerseits wurde im Zuge der Corona-Pandemie die mangelnde Digitalisierung an Österreichs Schulen offengelegt, andererseits möchte man mehr junge Menschen dazu bewegen, digitale Berufe zu ergreifen (MiniMOOC Digitale Grundbildung 2022).

Die Gründe für eine Lehrplanreform können somit vielfältig sein, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Faktoren spielen eine Rolle. Gestartet und geleitet wird eine Reform jedoch in allen Fällen von der jeweiligen Regierung.

3.3.4 Organisation einer Lehrplanreform

Die grundlegenden Schritte sind bei allen drei betrachteten Reformen die gleichen. Aus dem staatlich/administrativen Bereich heraus wird beschlossen, dass es Änderungsbedarf gibt. Der Erziehungswissenschaftler Klaus Westphalen schreibt hierzu:

„Curriculumforschung und -planung vollzieht sich in den meisten Bundesländern in zwei voneinander getrennten Räumen. Auf der mehr theoretischen Seite stehen die Universitäten oder Pädagogischen Hochschulen [...]. Demgegenüber fallen die formalen Entscheidungen über das Curriculum ausschließlich im staatlich/administrativen Bereich [...]. Man darf getrost vom Lehrplanmonopol der Exekutive sprechen [...].“ (Westphalen 1973, S.12f)

Mit dem Beschluss einer Änderung oder gar Reform, geht die Bildung einer Kommission einher, welche in der Regel von einem Ministerialbeamten geleitet wird. Die Zusammensetzung dieser Kommission obliegt dem Kultus-, bzw. in Österreich dem Bildungsministerium.

Ein großes Problem an der Curriculumsreform in Bayern, war laut Westphalen (1973), dass die komplette Entscheidungsgewalt bei einer Kommission aus Vertretern der Verwaltung und einer Hand voll qualifizierten LehrerInnen lag. Diese Kommission war dadurch zwar mit großer administrativer und praktisch pädagogischer Kompetenz ausgestattet, aber nur mit wenig bis gar keinem Wissen über den aktuellen Stand der Bildungsforschung.

Die Reformen im Zuge des „PISA-Shocks“ waren ebenfalls weitreichend und zentral geregelt. Parallel zu den PISA-1-Ergebnissen wurde bereits ein Handlungskatalog von der Kultusministerkonferenz veröffentlicht. Die darin angeführten Punkte waren bereits seit längerer Zeit in Arbeit und wurde schlichtweg rhetorisch umverpackt, um die schlechten PISA-Ergebnisse einzubinden und die Reformen somit lediglich mit zusätzlichen Erwartungen beladen. (Tillmann et al. 2008)

Auch hier ist zu sagen, dass dieser Reformkatalog klar auf der politischen Ebene anzusiedeln ist, federführend waren hier die Kultusminister der deutschen Bundesländer, dahinter weitere Gremien und Kommissionen. Generell ist zu sagen, dass je größer und weitreichender eine Reform ist, umso stärker ist die politische Komponente. Große Reformen, wie die im Zuge der PISA-Ergebnisse, bilden dann sogar ein wichtiges Thema im Wahlkampf. (Tillmann et al. 2008)

Die dritte betrachtete Reform wird von politischer Seite nicht als diese betitelt, vielmehr handelt es sich um einen Teil des 8-Punkte Plans für die Digitalisierung der österreichischen Schulen. Hierbei ist jedoch, durch die Einführung eines neuen Pflichtfaches in der Sekundarstufe 1, klar von einer Curriculumsreform zu sprechen. Der Auftrag für die Lehrpläne ging an dieser Stelle unter anderem an Personen aus der Arbeitsgruppe Digitale Kompetenzen, die Pädagogische Hochschule Wien und die Universität Innsbruck. (VirtuellePH 2022)

3.3.5 Neue Lehrpläne der Sekundarstufe 1

Die neuen Lehrpläne der Sekundarstufe 1 sind mit Stand Februar 2023 beschlossen und werden aufsteigend ab dem Schuljahr 2023/24 eingeführt. Erstellt wurden diese laut Bildungsminister Martin Polaschek von FachexpertInnen. Die Arbeiten an den Lehrplänen laufen seit 2018. Es ist davon auszugehen, dass diese im Laufe der 2017 angestoßenen Bildungsreform in Auftrag gegeben wurden.

Neben den FachexpertInnen wurden die Inhalte, pro Unterrichtsfach, von zehn FachpraktikerInnen gesichtet und im Juli 2022 der Öffentlichkeit für einen breiten Diskurs zur Verfügung gestellt (APA 2022). Wie bereits bei den zuvor besprochenen Reformen ist auch hier zu sagen, dass weitere Informationen über den Entstehungsprozess eines Lehrplans nur sehr spärlich, bzw. sehr schwer zu finden sind.

4.0 Methode

In diesem Abschnitt gehe ich näher auf das Design der Untersuchung ein und werde die Wahl meiner Methoden näher begründen. Es handelt sich bei den zu untersuchenden Fragen um ein recht breites Spektrum mit mehreren Einflussfaktoren. Das spiegelt sich auch in der Methodik wider.

4.1 Methodenwahl

Diese Untersuchung wird unter Verwendung zweier Hauptmethoden durchgeführt. Interviews und Fragebogen. Der Fragebogen wurde gewählt, um auf Seiten der SchülerInnen eine größere Zahl zu erreichen, als es über klassische Interviews möglich wäre. Dieser Aspekt der Arbeit befindet sich aufgrund der Probandenzahl an der Grenze zwischen qualitativen und quantitativen Untersuchungen.

Aufgrund der Vielzahl an Variablen, die erfasst werden sollen und auf persönlichen Sichtweisen beruhend, bietet sich die Methode des Fragebogens hier besonders an (Körbs & Tiemann 2014). Es lassen sich allerdings auch Argumente für eine kleinere Probandenzahl und die Verwendung von Interviews finden, denn gerade die qualitativen Aspekte dieser Untersuchung sprechen dafür. Interviews bieten den großen Vorteil der Möglichkeit nachzufragen, was besonders hilfreich wäre, denn in dieser Untersuchung wird letztendlich nach Beweggründen geforscht. Diese Nachteile der Fragebogenmethode wurden allerdings in das Design miteinbezogen und ein Versuch unternommen, diese Probleme zu minimieren.

Die Probleme, die Fragebögen bei qualitativen Untersuchungen mit sich bringen, wurden somit nicht vernachlässigt, sondern an mehreren Stellen nachgebessert. Gerade in Bezug auf die Fragestellungen dieser Arbeit bezogen, wäre es meiner Meinung nach unklug gewesen, mich auf nur 10-15 Datenpunkte auf Seiten der SchülerInnen zu beschränken, wie es durch Interviews notwendig geworden wäre. Die Nachteile von Fragebögen bei qualitativen Untersuchungen werden somit einerseits durch eine größere Zahl an Datenpunkten ausgeglichen, andererseits im Design des Fragebogens berücksichtigt.

Die Untersuchung selbst hat es schließlich notwendig gemacht, dass auch die Lehrpersonen der untersuchten Klassen miteinbezogen werden. Ursprünglich war es meine Intention, auch hier eine alternative Version des gleichen Fragebogens zu verwenden, doch den vier befragten Klassen stehen nur zwei Lehrpersonen gegenüber. Ein Beharren auf Fragebögen hätte die Auswertung eben jener ad absurdum geführt, daher gab es zwei Möglichkeiten: Erstens, ich kann die Untersuchung auf mehrere Klassen, Schulen und Lehrkräfte ausweiten. Die zweite Möglichkeit, die sich bei zwei Datenpunkten angeboten hat, war es komplett auf einen Fragebogen für die Lehrpersonen zu verzichten und stattdessen Interviews durchzuführen. Die Vorteile dieser Wahl waren an dieser Stelle offensichtlich, wie auch bereits oben erwähnt, wodurch schließlich die Wahl auf diese Methode gefallen ist.

Dieses hybride Format aus Fragebögen für die SchülerInnen und Interviews mit den LehrerInnen bringt natürlich eigene Schwierigkeiten und Herausforderungen mit sich, auf die später in den jeweiligen Unterpunkten noch genauer eingegangen wird. Es war mir jedoch ein Anliegen, die Größe dieser Untersuchung überschaubar zu halten, um keine allzu großen Abstriche bei der Auswertung machen zu müssen.

4.2 Design des Fragebogens

Der für diese Untersuchung verwendete Fragebogen (Anhang 1) wurde in einem mehrschrittigen Verfahren erstellt und getestet. Das primäre Ziel ist es, das wichtigste Thema des Chemieunterrichts aus Sicht von SchülerInnen der Sek. 2 zu erfragen und gleichzeitig zu untersuchen, welche Gründe zur Wahl dieses Themas geführt haben. Wie bereits eingangs erwähnt, handelt es sich bei der zentralen Fragestellung um eine in erster Linie qualitative Untersuchung.

Es gab ursprünglich zwei Ansätze, um die Beantwortung dieser Forschungsfrage zu ermöglichen. Der erste Ansatz war es, die Inhalte des Lehrplans aufzulisten und die SchülerInnen ein Ranking durchführen zu lassen. Themen, die als wichtig erachtet werden, sollten somit höher im Ranking geordnet werden, zusätzlich zu einer Checkbox, ob der Inhalt überhaupt im Unterricht vorgekommen ist.

Diese Designwahl hätte den Vorteil gehabt, dass die Umfrage leichter auswertbar und quantitativer geworden wäre, was besser zum zweiten Teil des Fragebogens gepasst hätte. Weitere positive Aspekte wären die unmittelbar vorhandenen Informationen zu nicht behandelten Stoffgebieten gewesen, sowie eine Bewertung des gesamten Lehrplans. Es wäre damit möglich gewesen, sowohl Aussagen über das wichtigste als auch über das, vermeintlich, unwichtigste Thema zu treffen. Doch diese Vorteile haben einige große Nachteile in Bezug auf die zentrale Fragestellung mit sich gebracht. Es geht darum, dass die SchülerInnen eine persönliche Entscheidung treffen, welches Thema sie als das Wichtigste erachten. Einen Lehrplan vor sich zu haben und die Themen nach Wichtigkeit zu ordnen hat potenziell eine so starke lenkende Wirkung, dass die Ergebnisse nur unter großen Vorbehalten zu interpretieren wären. Diese lenkende Wirkung kann sich beispielsweise so auswirken: Beim Ausfüllen des Fragebogens liest man einen Lehrplaninhalt, der einem zwar nicht selbst eingefallen wäre, der aber durchaus als wichtig erscheint, daher bewertet man diesen auch so. Es bestünde demnach bei dieser Designwahl die Möglichkeit, dass keine persönlichen Antworten gegeben werden, sondern lediglich eine Bewertung des Lehrplans durchgeführt wird.

Es wurde daher zur Bearbeitung der Forschungsfrage dieser Arbeit ein anderer Ansatz gewählt. Die Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts wurde als offene Frage gestellt. Da es sich um eine persönliche Wertung handelt, spielen individuelle Gedächtnisprozesse eine große Rolle, da den SchülerInnen eine Frage gestellt wird und damit das explizite Gedächtnis angesprochen wird, kann davon ausgegangen werden, dass Themenbereiche, die nicht in Betracht gezogen werden, nicht ausreichend abgespeichert, bzw. abrufbar sind (Imhof, 2020). Aus psychologischer Sicht kann somit gesagt werden, dass bei einer Frage nach dem persönlich wichtigsten Thema, auch nur Themen in Frage kommen, die auf Abruf bereitstehen. Es handelt sich um eine Frage, die man am ehesten „aus dem Bauch heraus“ beantwortet. Aus dieser Sichtweise heraus ist auch direkt klar, warum die Reihung eines Lehrplans so kontraproduktiv gewesen wäre, zumal dort sogar noch Themenbereiche aufscheinen die eventuell gar nicht behandelt wurden.

Im nächsten Teil des Fragebogens werden schließlich die Gründe für die Themenwahl beforscht. Hierzu werden verschiedene Aussagen vorgestellt, die von den SchülerInnen zu bewerten sind.

Die Aussagen sollen von den Befragten eingeschätzt werden. Für eine solche Einschätzung verwendet man in der Regel Likert-Skalen. Diese Methode wird auch „Methode des summierten Ratings“ genannt. (Krüger & Parchmann 2014, S. 274f.)

Es folgen somit 18 Aussagen, die mittels Likert-Skala zu bewerten sind. Die Skalen sind dabei 4-schrittig gewählt, mit den Aussagen „Stimme gar nicht zu“ bei Zahlenwert 1 und „Stimme vollkommen zu“ bei Zahlenwert 4. So wird versucht, eine Tendenz zur Mitte zu verhindern (Krüger & Parchmann 2014). Die Formulierung der Aussagen ist dabei extrem gewählt, um die SchülerInnen davon abzuhalten in ein Ankreuzmuster zu verfallen. Aufgrund der, mit 18 Likert-Items, kurzen Länge des Fragebogens, der extremen Formulierung der Aussagen und möglichen damit einhergehenden Problemen, wurde auf die Negierung von Aussagen verzichtet. Es sind somit alle Aussagen positiv codiert und ein höherer Zahlenwert steht in der Auswertung bei allen Items für eine höhere Zustimmung. Wichtig ist dabei, dass ein Teil der Aussagen aus der Untersuchung von Salta & Koulougliotis (2015) übernommen wurde, in der untersucht wurde, welche Motivation SchülerInnen haben, Chemie zu lernen, wobei es sich wiederum um eine Abwandlung der Studie von Glynn et al. (2011) handelt.

4.2.1 Aufbau des Fragebogens

Das primäre Untersuchungsinstrument ist ein Fragebogen der in 6 Abschnitte² gegliedert ist. Ich möchte an dieser Stelle dessen groben Aufbau noch einmal kurz vorstellen, in seiner Gesamtheit ist der Fragebogen im Angang (Anhang 1) zu finden. Die Erstellung und Bearbeitung des Fragebogens lief digital über das Tool Google-Forms. Die Wahl fiel aus zwei Gründen auf dieses Programm, erstens habe ich

² Ein Abschnitt in Google Forms ist ähnlich einem Seitenumbruch, man bearbeitet immer einen Abschnitt, ohne den vorherigen oder nachfolgenden sehen zu können. Man kann zwar frei zwischen den Abschnitten wechseln, muss dies aber Aktiv mittels der Schaltflächen „Zurück“ und „Weiter“ tun. Es handelt sich also um eine sanfte Möglichkeit den Fokus der Testsubjekte zu lenken.

bereits Erfahrung mit Google-Forms und war mir der Vor- und Nachteile bewusst und zweitens ist es gratis und leicht zu handhaben.

Der erste Abschnitt des Fragebogens ist ein allgemeiner Informationsteil, der die SchülerInnen in einer kurzen Einleitung über das Thema informiert und gleichzeitig den Datenschutz anspricht. Die Teilnahme war komplett anonym und freiwillig, was auch so mitgeteilt wurde.

Wie in Fragebögen üblich, sind die ersten Fragen in Abschnitt zwei personenbezogen (Krüger & Parchmann 2014). Dabei werden folgende Aspekte abgefragt: Das Geschlecht, der letzte Notenstand, ob eine Matura in Chemie geplant ist und ob ein späterer Beruf mit Chemiebezug geplant ist.

Die zentrale Fragestellung wird im dritten Abschnitt genauer untersucht. Hier befindet sich neben einer kurzen Information lediglich die offene Frage nach dem persönlich wichtigsten Thema der Chemie. Der Informationstext lautet wie folgt:

„Nutze nochmal die Gelegenheit um für ein paar Sekunden, Minuten an deinen Chemieunterricht als Ganzes zu denken.

Versuche dich an Themen, Experimente, Versuche, Tests und was sonst noch vorgekommen ist zu erinnern.

Triff eine Entscheidung, welches Thema der Chemie für dich persönlich das Wichtigste war. Du musst deine Antwort nicht begründen können, das "Warum" ist vorerst egal, dazu kommen wir später.“

Die hier verwendete Abweichung von den bisherigen Formulierungen ist gewollt, es wird nach dem wichtigsten Thema der Chemie gefragt und zuvor explizit auch Experimente erwähnt. Es wird somit offen gelassen, auch praktische Aspekte zu benennen, sollten diese als das Wichtigste angesehen werden. Dieser Gedankengang ist im Nachhinein klar als Fehler meinerseits einzustufen, da damit eine Hintertür eingebaut wurde, um an meiner Fragestellung, nach dem Thema, vorbei zu antworten. Die Intention war es auch, Experimente als wichtigsten Aspekt zuzulassen, was sich allerdings ohne weitere Ausführungen schlecht einem Thema zuordnen lässt.

Abschnitt 4 widmet sich schließlich den 18 Items im Sinne einer Likert-Skala, wie bereits in 4.2 erwähnt. Auf die genauen Items wird im Ergebnisteil und in der Auswertung noch konkreter eingegangen, daher fasse ich mich hier kurz.

Abschnitt 5 beginnt mit einem kurzen Einleitungstext und enthält drei offene Fragen. Hier soll das zweit- und drittwichtigste Thema der Chemie benannt werden, sowie eine Einschätzung der Lehrperson vorgenommen werden. Dabei sollen die SchülerInnen einen Tipp abgeben, welches Thema von ihrem/r LehrerIn als das Wichtigste angesehen wird. Die Beantwortung der Fragen ist, beginnend bei Abschnitt 5, optional, das heißt, die Umfrage konnte abgeschlossen werden, ohne diese Fragen zu beantworten.

Im letzten Abschnitt wird lediglich die Möglichkeit für Anmerkungen geboten, auch hier auf freiwilliger Basis.

4.2.2 Pilotprojekt

Eine erste Version des Fragebogens, welche bereits nach in 4.2 genannten Gesichtspunkten entwickelt worden ist, wurde in einer kleinen Pilotstudie getestet. Da es sich bei der Fragestellung um das wichtigste Thema des Chemieunterrichts um eine sehr subjektive Frage handelt, war es nötig vorab zu testen, ob die Frage gestellt werden kann, ohne missverstanden zu werden. Es handelt sich bei den Probandinnen um SchülerInnen der 7.Klassen einer AHS, daher kann davon ausgegangen werden, dass Lesekompetenzen und Textverständnis kein Problem darstellen, dennoch war es wichtig, die Formulierungen der Fragen vorab zu testen. Der Test des Fragebogens wurde an einem sehr breiten Spektrum an Personen durchgeführt, der erste Probelauf erfolgte im Zuge meines eigenen Unterrichts in einer 4.Klasse AHS Unterstufe. Die Idee dahinter war es, dass Formulierungen, die für 13-bis 14-Jährige verständlich sind, auch für 16- bis 17-Jährige kein Problem darstellen sollten. Ein zweiter Probelauf erfolgte schließlich mit KommilitonInnen im Zuge des Seminars zur Masterarbeit. Neben der Vorstellung des aktuellen Standes meiner Arbeit sind alle TeilnehmerInnen des Seminars den Fragebogen durchgegangen und haben ihr Feedback einfließen lassen. Zu einem gewissen Grad war der Feinschliff der Umfrage somit ein kollaboratives Projekt.

Besonders interessant zu sehen war dabei, dass im Zuge dieser Zusammenarbeit die gleichen Entwicklungsschritte durchgemacht worden sind, wie oben in 4.2 beschrieben. Es gab den Vorschlag, die SchülerInnen den Lehrplan reihen zu lassen und es gab die Idee, auf offene Fragen zu verzichten und einheitlich die Likert-Skala zu verwenden. Im Zuge der Diskussion der Vor- und Nachteile dieser Möglichkeiten sind wir zu dem Schluss gekommen, dass der Fragebogen in seiner jetzigen Form einen guten Kompromiss im Hinblick auf die Ziele meiner Arbeit, darstellt.

Die konkreten Änderungen, die sich aus dem Pilotprojekt und dem kollegialen Feedback ergeben haben, sind unterschiedlicher Natur. Einerseits wurde an den Formulierungen und Aussagen gearbeitet. Da ich an dieser Stelle nicht jede Änderung anführen möchte nur ein kurzes Beispiel: Item 3) war ursprünglich so formuliert: „Das Thema wird für meine weitere Bildung eine sehr wichtige Rolle spielen.“ Diese Aussage hat in der Testklasse für Verwirrung gesorgt und es war nicht klar, was ich mit Bildung meine. Die Frage wurde daraufhin genauer ausgeführt und so formuliert: „Das Thema wird für meine weitere Ausbildung (Studium, Lehre, etc.) eine sehr wichtige Rolle spielen.“ Es gab in weiterer Folge keine Unklarheiten mehr.

Eine weitere Folge der Überarbeitung des Fragebogens war eine Ausweitung. Es wurden drei Items zu Experimenten eingebaut, welche Rückschlüsse zulassen, ob Experimente eine Rolle bei der Wahl des Themas spielen. Eine letzte größere Änderung war schließlich das Hinzufügen des fünften Abschnitts und damit auch die Fragen nach dem zweit- und dritt wichtigsten Thema.

Das Pilotprojekt und das kollegiale Feedback haben somit einige Änderungen und Verbesserungen in die Wege geleitet und die Untersuchung erneut um kleine Teilaspekte erweitert. Es ist abschließend noch anzumerken, dass die Auswertung und die Interpretation der Ergebnisse aus Zeitgründen noch nicht Teil des Pilotprojektes waren. Die Durchführung musste vor der letzten Schulwoche (27.6.-1.7) abgeschlossen werden und es war vorab nicht genügend Zeit. Diese Abstriche an der Qualität des Pilotprojektes sind leider aus meiner eigenen Berufstätigkeit und mangelnder Zeit bis zum Schulabschluss gewachsen und wurden widerwillig in Kauf genommen.

4.2.3 Durchführung der Umfrage

Der Fragebogen wurde schließlich in seiner finalen Version von insgesamt vier Klassen der 7. Schulstufe einer Wiener AHS bearbeitet. Die Teilnahme war freiwillig und anonym. Ausgefüllt wurde die Erhebung in einem hybriden Format, die SchülerInnen waren in der Klasse anwesend und haben einen QR-Code gescannt, der direkt auf den Fragebogen verwies. Dabei wurden die eigenen Endgeräte (Smartphones, Tablets und Laptops) verwendet.

Die Durchführung erfolgte im Zeitraum 20.6.-25.6. im Zuge des regulären Unterrichts. Eine der vier Klassen wurde von mir beaufsichtigt, die anderen drei von ihrem Chemielehrer.

Es war während der Bearbeitung des Fragebogens nicht gestattet, miteinander zu sprechen und mein Kollege wurde darauf hingewiesen, keine inhaltlichen Fragen zu Chemie zu beantworten.

Die durchschnittliche Bearbeitungszeit betrug ca. 10 Minuten.

SchülerInnen, die an den Tagen fehlten, konnten nicht teilnehmen, der Link zur Umfrage wurde nur via QR-Code verteilt. Nach dem Absenden der Ergebnisse war es auch nicht mehr möglich, die Umfrage nachträglich auszufüllen oder weitere Ergebnisse hinzuzufügen, da jede Antwort mit einem Zeitstempel versehen war und Antworten außerhalb der Unterrichtszeit, in der der Fragebogen ausgefüllt wurde, nicht miteinbezogen wurden.

So konnte selbst der unwahrscheinliche Fall einer Sabotage oder einer nachträglichen Änderung ausgeschlossen werden.

Es gab keine Vorkommnisse, Störungen oder sonstige Vorfälle während den Umfragen, es wurden auch keine Fragen an mich oder meinen Kollegen gerichtet.

4.3 Interviews

Parallel zum Fragebogen für SchülerInnen der 7. Klassen AHS, wurden Interviews mit deren Lehrpersonen durchgeführt. Wie bereits in 4.1 ausführlich beschrieben, fiel die Wahl auf diese Methode aufgrund vieler Faktoren, allen voran der Probandenzahl. Der ursprüngliche Plan, eine leicht abgewandelte Version des Fragebogens zu verwenden, wurde zu Gunsten von Interviews verworfen. In den

Interviews selbst wurde versucht, die zentralen Aspekte des Fragebogens zu thematisieren, sowie zu klären, welche Themen im Unterricht überhaupt behandelt, bzw. nicht behandelt wurden.

4.3.1 Entwicklung des Leitfadens

Der Interviewleitfaden (Anhang 2) wurde nach Prinzipien der gängigen Forschungspraktiken entwickelt. (Krüger & Parchmann 2014, Döring & Bortz 2016) Da es sich um qualitative Interviews handelte, wurde der Leitfaden eher locker gehalten, es wurden einige Interventionen notiert für den Fall, dass nicht ausreichend Informationen gegeben werden, bzw. falls die Gründe für manche Antworten nicht klar sind. Im Großen und Ganzen wurde aber versucht, die Interviews offen zu halten, um möglichst authentische Antworten zu erhalten. Es handelte sich demnach um ein halbstrukturiertes Interview (Döring & Bortz 2016).

Der Leitfaden und damit auch die Interviews begannen mit einigen kurzen Fragen zur Person, zum beruflichen Werdegang und zur Fächerverteilung.

Es folgte eine einleitende Frage zu den Stärken und Schwächen der Lehrpersonen, um das Interview in Gang zu bringen und den Redefluss zu starten. Bis auf mögliche Zufälle und interessante Aspekte, die hier auftreten können, wurde nicht weiter davon ausgegangen, dass diese Frage besonders relevant für die Untersuchung ist, sondern sie diente in erster Linie nur dazu, das Interview in Gang zu bringen.

Im Anschluss wurde in vier Fragen versucht zu klären, welche Themen im Unterricht fokussiert bzw. welche Themen ausgelassen oder überflogen wurden. Hier wurde notiert, dass eine Intervention gewünscht ist, sollten die Gründe nicht angesprochen werden. Wobei der Wortlaut der Interventionen nicht ausformuliert ist, sondern diese Ad-Hoc erfolgten.

Der letzte Abschnitt des Leitfadens und der Interviews war die vorhin genannte Spiegelung des Fragebogens der SchülerInnen. Hier wurde die Lehrperson gebeten, einerseits das wichtigste Thema der Chemie zu benennen und andererseits einen Tipp abzugeben, wie diese Frage von den SchülerInnen beantwortet worden sein könnte.

4.3.2 Durchführung der Interviews

Die zwei Interviews wurden am 26.06. und am 30.06. durchgeführt. Es wurde eine Gesprächszeit von ca. 15 Minuten angepeilt und in beiden Fällen verfehlt. Das erste Interview mit einer Dauer von 11 min und 59 sec knapp darunter und das zweite Interview mit einer Dauer von 30 min und 13 sec deutlich darüber.

Beide Interviewpartner wurden über die Forschungsarbeit und das Thema informiert und waren mit dem Interview und dessen Aufzeichnung einverstanden. Es ist anzumerken, dass es sich bei den beiden Personen um Kollegen handelt, weshalb wir uns schon vorab beruflich und teils persönlich kannten.

Es gab während der Interviews keine Vorkommnisse, Störungen oder sonstige Vorfälle, die die Durchführung beeinflusst haben.

4.4 Methode der Auswertung

Es handelt sich bei dieser Arbeit in erster Linie um eine qualitative Untersuchung, bei der Auswertung der Umfrage kommen jedoch auch vereinzelt quantitative Auswertungsmethoden zur Anwendung. Hier möchte ich kurz vorstellen, wie bei der Verarbeitung der erhobenen Daten vorgegangen wurde.

4.4.1 Auswertung der Fragebögen

Die Fragen mit der Methode der Likert-Skala werden teils bereits quantitativ ausgewertet. Mittelwerte inkl. Standardabweichung und Mediane sind dabei die zentralen Maße und ein Vergleich zwischen männlichen und weiblichen SchülerInnen wird ebenfalls dargestellt.

Die Ergebnisse werden auf Normalverteilung (nach Shapiro-Wilk) und Varianzhomogenität (nach Levenes) geprüft. Da die vorliegenden Daten lediglich die Varianzhomogenität erfüllen, wird für Signifikanztests der U-Test von Mann-Whitney durchgeführt (Döring & Bortz 2016).

Es wird weiters versucht, vier zusammengesetzte Skalen zu bilden, die als mögliche Gründe für die Themenwahl in Frage kommen. Diese Skalen setzen sich aus folgenden Items zusammen:

1. Die intrinsische Motivation

- a. Das Thema hat mir sehr Spaß gemacht.
- b. Das Thema hat mich sehr interessiert.
- c. Das Thema hat mich sehr neugierig auf andere Themen der Chemie gemacht.
- d. Das Thema hat mir in meiner persönlichen Entwicklung sehr geholfen.

Dabei sind die Items a bis c abgeleitet aus der Arbeit von Salta & Koulougliotis (2016) in der sie ebenfalls den Faktor der intrinsischen Motivation abbilden sollten. Item d ist inspiriert von dieser Arbeit und soll zusätzlich noch den Aspekt des Strebens nach Kompetenzgewinn abdecken.

2. Die Berufswahlkompetenz

- a. Das Thema wird in meinem späteren Beruf eine sehr wichtige Rolle spielen.
- b. Das Thema wird für meine weitere Ausbildung (Studium, Lehre, etc.) eine sehr wichtige Rolle spielen.
- c. Ich möchte mich in meinem weiteren Leben viel stärker mit diesem Thema beschäftigen.

Diese Skala soll abbilden, inwieweit die Berufswahlkompetenz zur Themenwahl beigetragen hat.

3. Lernerfolg

- a. Ich habe das Thema sehr gut verstanden.
- b. Das Thema hat mir sehr geholfen eine gute Note zu bekommen.
- c. Das Thema hat mir sehr geholfen, Chemie besser zu verstehen.
- d. Ich habe das Thema besonders leicht gelernt.

Das Ziel dieser Skala ist es, Rückschlüsse darüber zu liefern, ob positive (oder negative) Erlebnisse beim Lernen dazu führen, dass ein Thema als besonders wichtig erachtet wird.

4. Alltägliche und gesellschaftliche Relevanz

- a. Das Thema ist sehr relevant für meinen Alltag.
- b. Das Thema spielt eine sehr wichtige Rolle in meinem Leben.

- c. Es ist sehr wichtig, dass jeder über dieses Thema Bescheid weiß.
- d. Das Thema hat sehr große Bedeutung für unsere Gesellschaft.

Ob eine wahrgenommene Alltags- und Gesellschaftsrelevanz zur Themenwahl beiträgt, soll in dieser Skala dargestellt werden.

Die Reliabilität dieser Skalen wird einerseits durch Berechnung des Cronbach Alpha-Koeffizienten überprüft und andererseits, aufgrund der geringen Zahl an Items, mit dem McDonald Omega-Koeffizienten.

Der letzte Schritt der Auswertung des Fragebogens ist die Codierung der offenen Fragen. Hierbei werden die Fragen nach dem Lehrplan kategorisiert, es wird zunächst ein Grobthema zugeordnet, welches den Themenbereichen des Lehrplans entspricht. In einem zweiten Schritt werden die Antworten, soweit möglich, einem Unterpunkt des Lehrplans zugeordnet siehe Abb. 2.

So können in späteren Auswertungsschritten zu einzelnen Themen Aussagen getroffen werden, mit Bezug auf oben genannte Skalen.

4.4.2 Auswertung der Interviews

Die Interviews werden mit einem Speech-to-Text Programm³ transkribiert, es handelt sich demnach um ein Gesamttranskript. In einem Korrekturlauf wurde das so erhaltene Transkript überarbeitet und Fehler des Programms, wie zum Beispiel Wortverwechslungen, unverständliche Passagen und fehlerhafte Zuordnung zu Sprechern, beseitigt. Sprechfehler, Pausen, Füllwörter und andere klassische Artefakte wurden, bis auf wenige Extremfälle, im Transkript belassen. Die Transkripte sind bei jedem Sprecherwechsel mit einem Zeitstempel versehen, auf eine klassische Struktur in nummerierten Zeilen wurde verzichtet.

Das Transkript wurde vollständig anonymisiert und das Einverständnis der interviewten Personen aufgezeichnet.

³ Das verwendete Programm ist Amberscript und hat sich selbst mit einem Wiener Dialekt gut geschlagen, lediglich die chemische Fachsprache hat Probleme bereitet.
<https://www.amberscript.com/de/>

Die Codierung der Interviews erfolgt dabei nach dem gleichen Schema (Abb. 2) wie die offenen Fragen der Fragebögen, damit soll ein Vergleich möglichst einfach gestaltet werden.

Es kommt zu keiner Quantitativen Auswertung der Interviews, da der Stichprobenumfang zu klein ist. Die weitere Auswertung ist lediglich qualitativ-argumentativ in Bezug auf die Forschungsfragen und die Diskussion.

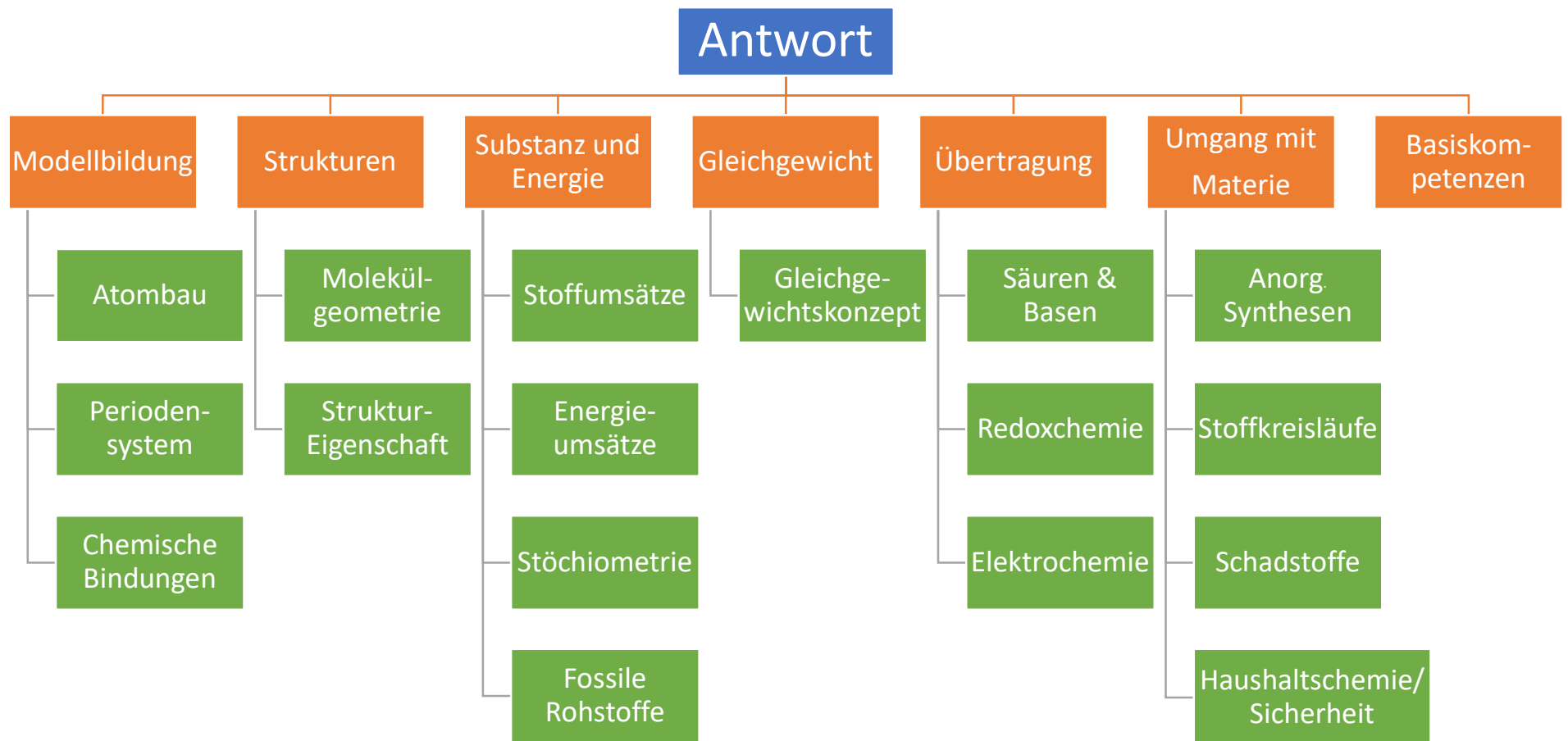


Abbildung 2 Schema der Codierung der offenen Fragen und Interviews. Orange=Grobthema, Grün=Unterthema.

5.0 Ergebnisse

An dieser Stelle werden die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit schrittweise vorgestellt. Ausgehend von den erhobenen Daten werden auch die in 4.4.1 vorgestellten Variablen überprüft, sowie mögliche Korrelationen bestimmt. Zuerst soll jedoch noch die Stichprobe charakterisiert werden.

5.1 Charakterisierung der Stichprobe

An der Umfrage haben vier 7.Klassen (11. Schulstufe) teilgenommen. Alle Klassen besuchen die gleiche Allgemeinbildende Höhere Schule.

Insgesamt gab es 65 gültige Antworten. Von den TeilnehmerInnen haben 25 angegeben weiblich zu sein, 38 männlich und 2 divers.

Die Frage, ob eine Matura in Chemie angestrebt wird, haben 4 männliche und 2 weibliche ProbandInnen bejaht, wobei sich 6 männliche und 2 weibliche SchülerInnen noch nicht sicher waren. (Siehe Abb. 3.1 & 3.2)

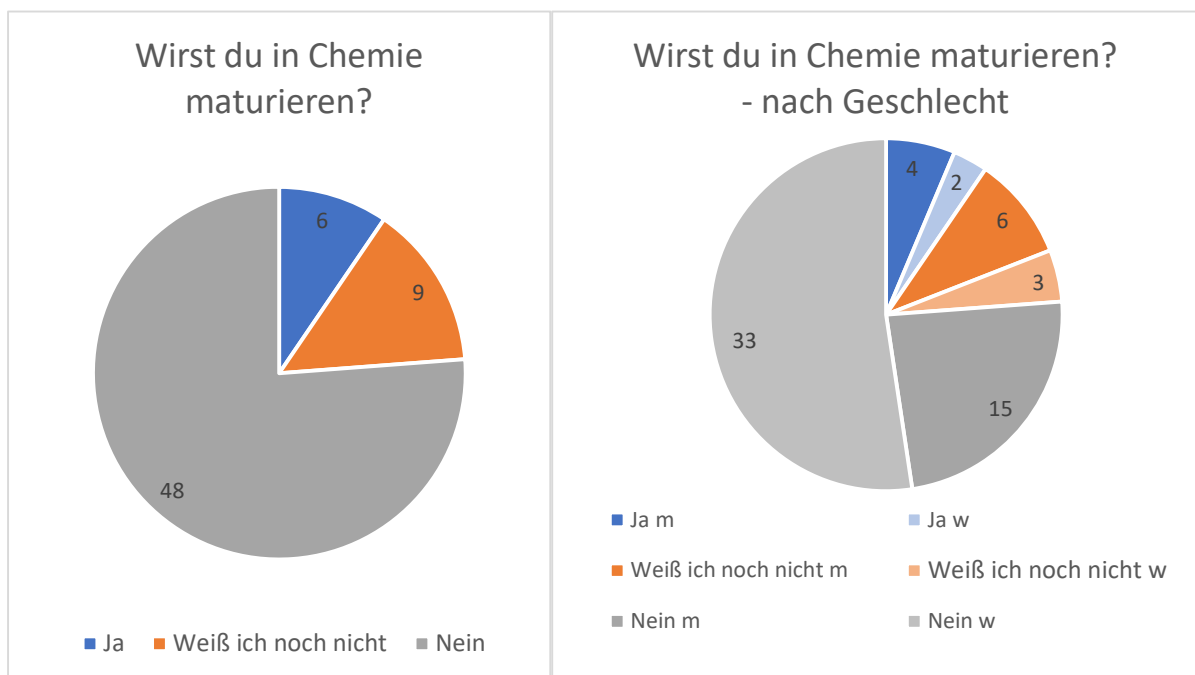


Abbildung 3.1 & 3.2 Antworten auf die Frage, ob eine Matura in Chemie angestrebt wird. Links: Total, rechts: nach Geschlecht.

Die Frage ob ein Beruf, oder Studium mit Chemiebezug⁴ geplant ist wurde hingegen von 4 männlichen und 6 weiblichen TeilnehmerInnen bejaht, wobei sich hier noch 10 Schüler und 12 Schülerinnen unsicher waren. (Siehe Abb. 4.1 & 4.2)

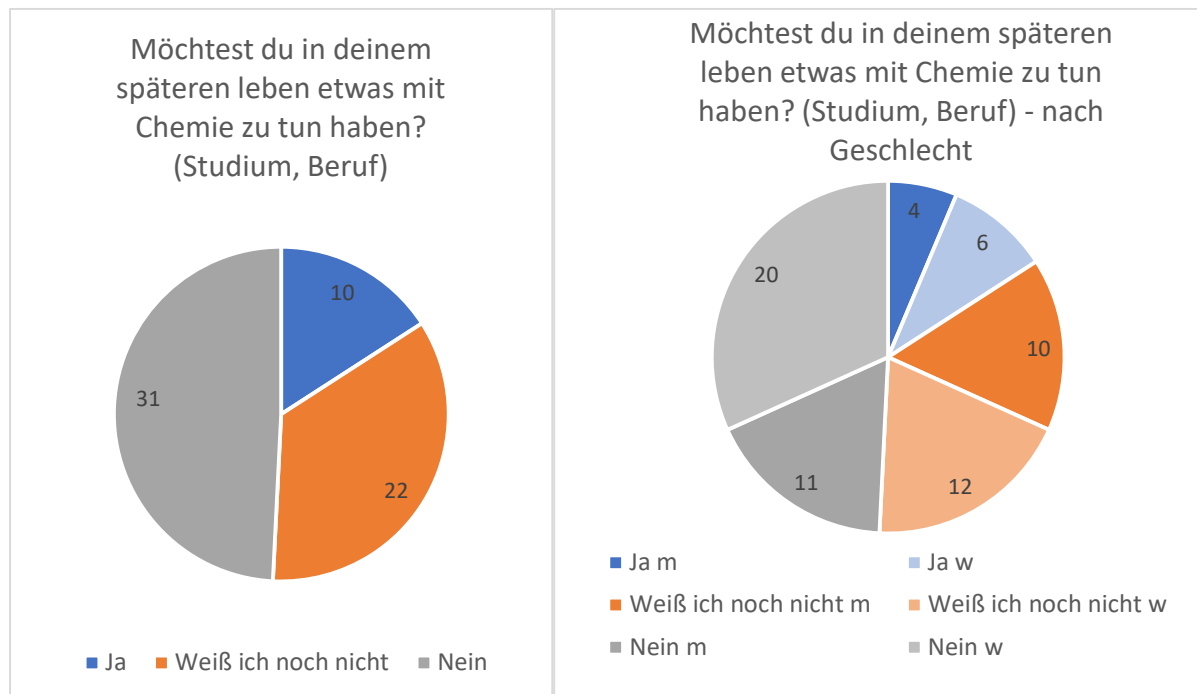


Abbildung 4.1 & 4.2 Antworten auf die Frage, ob ein Chemiebezug im späteren Leben erwünscht ist. Links: Total, rechts: nach Geschlecht,

Zuletzt wurde im allgemeinen Teil des Fragebogens noch nach der letzten Chemienote gefragt. (Siehe Tabelle 1.1 & 1.2) Hier ist zu erkennen, dass der Notenschnitt der Schülerinnen deutlich besser ist.

Geschlecht	Letzte Note	Häufigkeit	Prozent
Männlich	1	2	8.000
	2	5	20.000
	3	4	16.000
	4	13	52.000
	5	1	4.000
Weiblich	1	8	21.053
	2	9	23.684
	3	12	31.579
	4	9	23.684
	5	0	0.000

Deskriptive Statistik

	Letzte Note	
	Männlich	Weiblich
Gültig	25	38
Mittelwert	3.240	2.579
Standardabweichung	1.091	1.081

Tabelle 1.1 & 1.2, Links: Die letzten Chemienoten total, rechts: Statistik der letzten Noten

⁴ Um welche Berufe/Studien es sich dabei handeln könnte wurde im Fragebogen nicht weiter ausgeführt.

5.2 Ergebnisse der Umfrage

5.2.1 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts - Grobthema

An dieser Stelle werden die Antworten auf die offene Frage „Was ist für dich persönlich das wichtigste Thema der Chemie?“ vorgestellt. Die Einteilung erfolgte zunächst in ein Grobthema und weiters, wo möglich, in ein Unterthema.

In dem Fall, dass als Antwort mehrere Themen genannt wurden, wird nur das Erstgenannte für die Auswertung berücksichtigt. Die Antwort „Stöchiometrie / Säuren und Basen“ wird beispielsweise dem Unterthema „Stöchiometrie“ zugeordnet.

Die Kategorisierung der Antworten nach dem in 4.4.1 vorgestellten Schema (Abb. 2) ergab für das Grobthema folgende Verteilung:

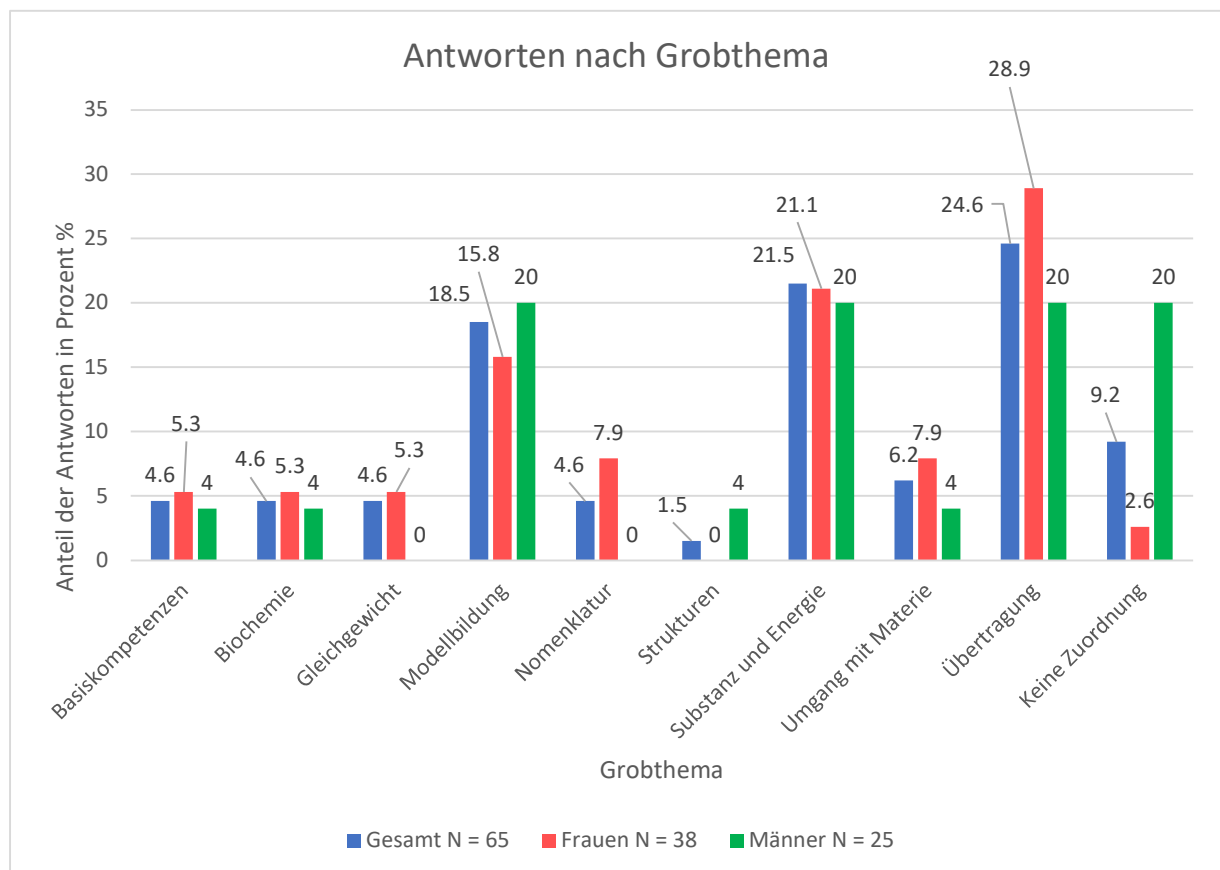


Abbildung 5 Ergebnisse der Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts, kategorisiert nach Grobthema.

In Abbildung 5 sind drei Daten nebeneinander dargestellt, in Blau der prozentuale Anteil des jeweiligen Grobthemas an allen Antworten (N = 65). In Rot und Grün ist respektive der Anteil des Grobthemas an den Antworten dieses Geschlechts dargestellt (N = 38 für Frauen und N = 25 für Männer). Die Diskrepanz von zwei Antworten zwischen der Gesamtzahl und den beiden Geschlechtern ergibt sich aus der Tatsache, dass zweimal „Divers“ als Option gewählt wurde. Aufgrund der geringen Stichprobe wurden diese beiden Antworten aus dem Geschlechtervergleich gestrichen.

In weiterer Folge werden die, nach der Gesamtzahl am häufigsten genannten Grobthemen genauer betrachtet und nach Unterthema kategorisiert.

Die weiter betrachteten Grobthemen sind somit „Modellbildung“, mit einem Anteil von 18.5%, „Substanz und Energie“ mit 21.5% und „Übertragung“ mit 24.6%.

5.2.2 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts - Unterthema

Das Grobthema „Modellbildung“ wird dabei in drei Unterthemen geteilt in „Atombau“, „Periodensystem“ und „Chemische Bindungen“. Die Antworten verteilen sich dabei wie folgt:

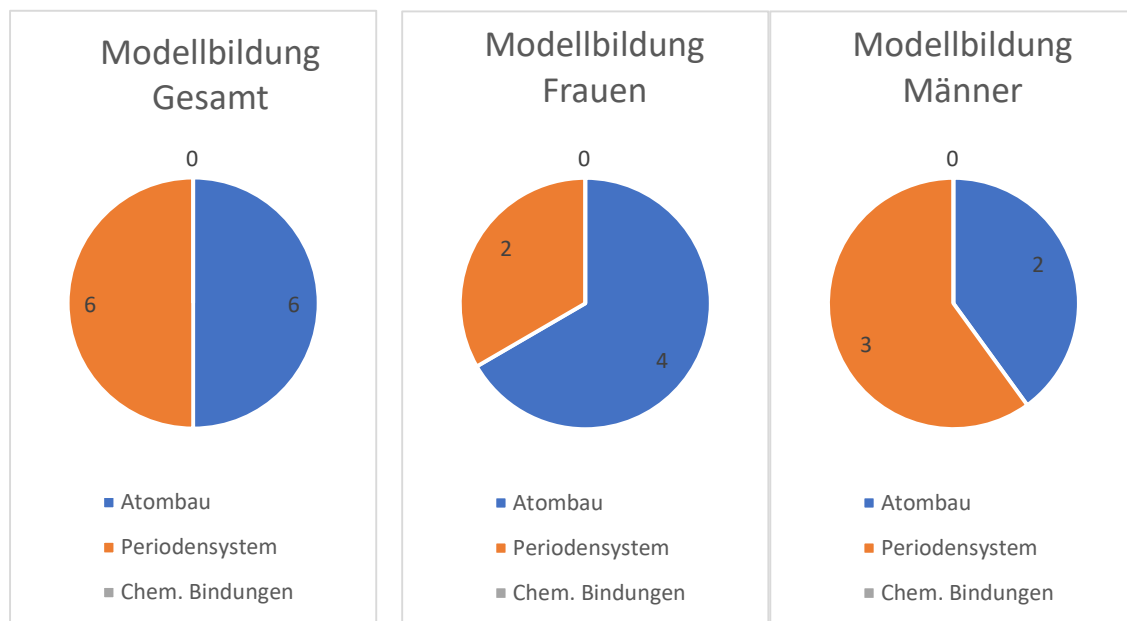


Abbildung 6.1, 6.2 & 6.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Modellbildung“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.

Auch bei den Ergebnissen, die in Abb. 6.1 bis 6.3 ersichtlich sind, ergibt sich die Diskrepanz zwischen Gesamtantworten und den Geschlechtern wieder aus einer Person die Divers als ihr Geschlecht angegeben hat. Das Unterthema „Chemische Bindungen“ wurde nicht genannt, ist allerdings in den Graphiken noch angegeben. Beispielantworten, die hier zugeordnet sind: „Atome“, „Alles über Atome“, „Radioaktivität, Atome“, „Elemente“⁵, „Periodensystem“

Das zweite, häufig genannte Grobthema „Substanz und Energie“ wird in vier Unterthemen geteilt: „Stoffumsätze“, „Energieumsätze“, „Stöchiometrie“ und „Fossile Rohstoffe“.

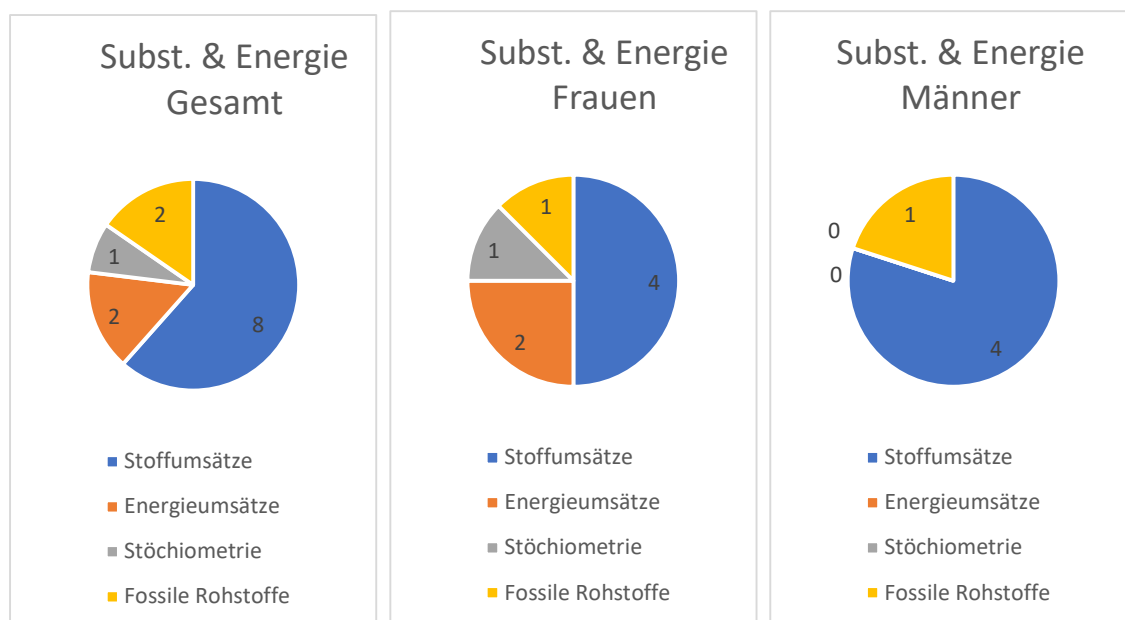


Abbildung 7.1, 7.2 & 7.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Substanz und Energie“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.

Die Einteilung in Unterkategorien ergab dabei das in 7.1, 7.2 und 7.3 dargestellte Bild. Im Allgemeinen war die Unterteilung hier schwieriger zu treffen, eine Antwort mit dem Wortlaut „Energiegewinnung“ konnte nicht zugeordnet werden. Die häufigsten Antworten dieses Grobthemas waren „Chemische Reaktionen“ und „Chemische Reaktionen allgemein“ mit insgesamt 6 Nennungen. Diese Antworten

⁵ Elemente wurde der Unterkategorie Periodensystem zugeordnet.

wurden der Unterkategorie „Stoffumsätze“ zugeordnet.

Leichter zuzuordnen waren folgende Beispielantworten: „Endotherme und Exotherme Reaktion“, „Erdöl“, „Fossile Brennstoffe“, „Stöchiometrie“

Das mit einem Anteil von 24,6% der Antworten am häufigsten genannte Grobthema war „Übertragung“, diese Antworten wurden wiederum in drei Unterthemen eingeordnet: „Säuren & Basen“, „Redoxchemie“ und „Elektrochemie“.

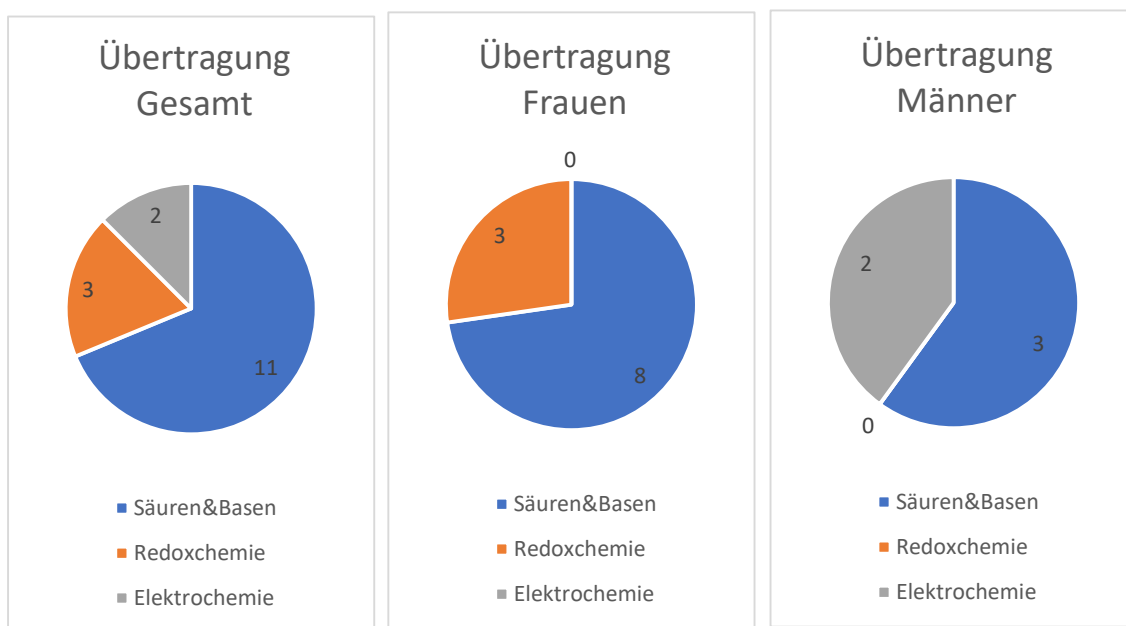


Abbildung 8.1, 8.2 & 8.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Substanz und Energie“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.

Die Unterteilung der Antworten nach Unterthema ergab dabei das in 8.1, 8.2 und 8.3 dargestellte Bild. Die Zuordnung fiel hierbei ausgesprochen einfach, Beispielantworten waren: „Säuren & Basen“, „Ph-Wert“, „Batterie“, „Redoxreaktionen“, „Oxidationszahlen“.

5.2.3 Das zweit- und drittwichtigste Thema

Gegen Ende des Fragebogens wurde noch nach dem, aus Sicht der SchülerInnen, zweit- und drittwichtigsten Thema des Chemieunterrichts gefragt. Um die Auswertung kurz zu fassen, werden diese beiden Fragen zusammengefasst und nur nach Grobthema codiert. Es ist zu erwähnen, dass hier ein größerer Anteil der

Umfragen entweder gar nicht oder scherzhaft beantwortet wurde. Es fallen an diesem Punkt 10 von 65 Datensätzen aus.

Bei den gültigen Antworten zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Frage nach dem wichtigsten Thema (5.2.1).

- ~33% der Antworten (18 von 55) beinhalten das Grobthema „Modellbildung“.
- ~13% der Antworten (7 von 55) beinhalten das Grobthema „Substanz und Energie“
- ~51% der Antworten (28 von 55) beinhalten das Grobthema „Übertragung“

Das Unterthema mit den häufigsten Nennungen ist auch hier „Säuren&Basen“ mit 24% (13 von 55).

5.2.4 Ergebnisse der Fragen nach Likert Skala

Um Hypothesen über die Gründe der Themenwahl aufstellen zu können, werden an dieser Stelle die in 4.4.1 vorgestellten zusammengesetzten Skalen genauer besprochen. Dabei wird die Reliabilität, aufgrund der geringen Zahl an Items mit McDonald's ω angegeben.

Es wird jeweils auch auf signifikante Unterschiede geprüft. Da es sich um keine normalverteilten Größen handelt, wird hier statt dem Student-t-Test der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

Als erste Variable wird die Intrinsische Motivation betrachtet.

Intrinsische Motivation

Aussage	Gesamt (N=65)	Frauen (N=38)	Männer (N=25)
F4) Das Thema hat mir sehr Spaß gemacht.	M = 2,938 $\sigma = 0,937$	M = 2,974 $\sigma = 0,837$	M = 2,800 $\sigma = 1,083$
F5) Das Thema hat mich sehr interessiert.	M = 3,046 $\sigma = 0,763$	M = 3,053 $\sigma = 0,538$	M = 2,960 $\sigma = 1,123$
F8) Das Thema hat mich sehr neugierig auf andere Themen der Chemie gemacht.	M = 2,323 $\sigma = 0,878$	M = 2,421 $\sigma = 0,791$	M = 2,160 $\sigma = 1,057$
	M = 1,646	M = 1,605	M = 1,760

F11) Das Thema hat mir in meiner persönlichen Entwicklung sehr geholfen.	$\sigma = 0,701$	$\sigma = 0,732$	$\sigma = 0,690$
--	------------------	------------------	------------------

Tabelle 2 Ergebnisse der Variable intrinsische Motivation. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.

Die in Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse werden in einer gemeinsamen Skala weiterverwendet, leider zeigt sich hier eine geringe Reliabilität ($\omega = 0.717$), ein Ausschluss des Items F11 zeigt hier eine deutliche Verbesserung (Siehe Tabelle 3).

Skala-Reliabilitätsstatistiken - Intrinsische Motivation, ohne F11

Schätzung	McDonald's ω	Cronbach's α
Punktschätzung	0.823	0.805
95% KI untere Grenze	0.749	0.701
95% KI obere Grenze	0.897	0.877

Tabelle 3 Reliabilität der Skala "Intrinsische Motivation". Unter Ausschluss von Frage 11.

Ein Wert von $\omega > 0.8$ wird für die Zwecke dieser Arbeit als ausreichend angenommen, daher kann die Skala weiterverwendet werden.

Die zweite betrachtete Variable ist die Berufswahlreife.

Berufswahlreife

Aussage	Gesamt (N=65)	Frauen (N=38)	Männer (N=25)
F2) Das Thema wird in meinem späteren Beruf eine sehr wichtige Rolle spielen.	M = 1,985	M = 1,921	M = 2,160
	$\sigma = 0,859$	$\sigma = 0,723$	$\sigma = 1,057$
F3) Das Thema wird für meine weitere Ausbildung (Studium, Lehre, etc.) eine sehr wichtige Rolle spielen.	M = 2,092	M = 2,105	M = 2,160
	$\sigma = 0,960$	$\sigma = 0,908$	$\sigma = 1,057$
F14) Ich möchte mich in meinem weiteren Leben viel stärker mit diesem Thema beschäftigen.	M = 1,877	M = 1,684	M = 2,240
	$\sigma = 0,703$	$\sigma = 0,546$	$\sigma = 0,773$

Tabelle 4 Ergebnisse der Variable intrinsische Motivation. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.

Die in Tabelle 4 fett markierten Ergebnisse des Items F14 stellen einen signifikanten Unterschied dar (Konfidenzintervall 95%, $p=0,010$). Die zusammengesetzte Skala ist dabei direkt einsetzbar, da die Reliabilität (siehe Tabelle 5) ausreichend hoch ist.

Skala-Reliabilitätsstatistiken - Berufswahlreife

Schätzung	McDonald's ω	Cronbach's α
Punktschätzung	0.890	0.880
95% KI untere Grenze	0.844	0.820
95% KI obere Grenze	0.936	0.923

Tabelle 5 Reliabilität der Skala "Berufswahlreife".

Als dritte Variable der Themenwahl wird der „Lernerfolg“ betrachtet.

Lernerfolg

Aussage	Gesamt (N=65)	Frauen (N=38)	Männer (N=25)
F6) Ich habe das Thema sehr gut verstanden.	M = 3,108	M = 3,211	M = 2,880
	$\sigma = 0,816$	$\sigma = 0,603$	$\sigma = 1,110$
F7) Das Thema hat mir sehr geholfen eine gute Note zu bekommen.	M = 2,615	M = 2,895	M = 2,160
	$\sigma = 1,022$	$\sigma = 0,962$	$\sigma = 0,890$
F12) Das Thema hat mir sehr geholfen Chemie besser zu verstehen.	M = 2,554	M = 2,605	M = 2,360
	$\sigma = 0,938$	$\sigma = 0,894$	$\sigma = 0,907$
F18) Ich habe das Thema besonders leicht gelernt.	M = 2,954	M = 2,720	M = 3,053
	$\sigma = 0,795$	$\sigma = 0,793$	$\sigma = 0,754$

Tabelle 6 Ergebnisse der Variable Lernerfolg. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.

In den in Tabelle 6 dargestellten Ergebnissen gibt es bei Frage 7 einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen.

Für die Zwecke einer zusammengesetzten Skala ist die Reliabilität mit einem Wert von $\omega = 0,783$ zu gering, womit Frage 12 aus der Skala genommen werden musste, um die Werte in Tabelle 7 zu erreichen.

Frequentistische Skala-Reliabilitätsstatistiken – Lernerfolg, ohne F12

Schätzung	McDonald's ω	Cronbach's α
Punktschätzung	0.827	0.821
95% KI untere Grenze	0.755	0.726
95% KI obere Grenze	0.898	0.887

Tabelle 7 Reliabilität der Skala "Lernerfolg". Unter Ausschluss von Frage 12.

Die vierte und letzte angenommene Variable ist die persönliche und gesellschaftliche Relevanz.

Relevanz

Aussage	Gesamt (N=65)	Frauen (N=38)	Männer (N=25)
F9) Das Thema ist sehr relevant für meinen Alltag.	M = 2,046	M = 2,079	M = 2,080
	$\sigma = 0,826$	$\sigma = 0,885$	$\sigma = 0,743$
F16) Das Thema spielt eine sehr wichtige Rolle in meinem Leben.	M = 1,815	M = 1,763	M = 1,880
	$\sigma = 0,903$	$\sigma = 0,834$	$\sigma = 1,027$
F17) Es ist sehr wichtig, dass jeder über dieses Thema bescheid weiß.	M = 2,692	M = 2,737	M = 2,600
	$\sigma = 0,841$	$\sigma = 0,740$	$\sigma = 1,000$
F19) Das Thema hat sehr große Bedeutung für unsere Gesellschaft.	M = 2,523	M = 2,395	M = 2,760
	$\sigma = 1,160$	$\sigma = 1,002$	$\sigma = 1,357$

Tabelle 8 Ergebnisse der Variable Relevanz. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.

Es gab bei den in Tabelle 8 dargestellten Ergebnissen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Die zusammengesetzte Skala der Variable zeichnet sich leider durch eine geringe Reliabilität aus (Siehe Tabelle 9), welche sich auch nicht durch Streichen eines Items nennenswert verbessern lässt.

Skala-Reliabilitätsstatistiken - Relevanz

Schätzung	McDonald's ω	Cronbach's α
Punktschätzung	0.690	0.671

Skala-Reliabilitätsstatistiken - Relevanz

Schätzung	McDonald's ω	Cronbach's α
95% KI untere Grenze	0.567	0.516
95% KI obere Grenze	0.812	0.783

Tabelle 9 Reliabilität der Skala "Relevanz".

Einzelitem-Reliabilitätsstatistiken – Relevanz

Item	Falls Item ausgelassen	
	McDonald's ω	Cronbach's α
F9	0.713	0.689
F16	0.603	0.546
F17	0.653	0.609
F19	0.599	0.551

Tabelle 10 Reliabilität unter Ausschluss einzelner Items.

Wie in Tabelle 10 dargestellt, lässt sich selbst durch eine Änderung der Skalenzusammensetzung keine ausreichende Reliabilität erreichen. Es ist somit zu sagen, dass sich die vorgestellte Variable nicht über diese vier Fragen abbilden lässt und in weiterer Folge die „Relevanz“ nicht als zusammengesetzte Skala untersucht wird. Die einzelnen Items werden genauer betrachtet, aber das größere Konstrukt der Variable wird an dieser Stelle verworfen. Mögliche Gründe werden in (6.1.2) diskutiert.

5.3 Ergebnisse der Interviews

An dieser Stelle werde ich die Ergebnisse der Interviews vorstellen, die Transkripte sind, wie bereits in der Methodik erwähnt, zur Gänze im Anhang (3 & 4) zu finden. Stellen, die für die Auswertung wichtig waren, wurden markiert.

Weiters werde ich hier ausschnittsweise auf die Interviews eingehen und einzelne Antworten, bzw. Aussagen herausheben. Damit der Kontext der Aussagen nicht verloren geht, wird auch immer zusätzlich die Zeilennummer des Transkriptes angegeben.

Zu Beginn folgt eine kurze (anonymisierte) Charakterisierung der interviewten Lehrpersonen, anschließend werde ich genauer auf die relevantesten Fragen im

Hinblick auf die Forschungsfrage eingehen und die jeweiligen Antworten auszugsweise vorstellen.

5.3.1 Charakterisierung der Interviewpartner

Es wurden mit zwei Lehrpersonen Interviews geführt, um die Anonymität zu gewährleisten werden diese in weiterer Folge Lehrperson A und Lehrperson B genannt. Von den vier befragten Klassen wird eine von A und drei werden von B unterrichtet.

Wichtig ist noch anzumerken, dass alle Informationen, die zur Charakterisierung herangezogen werden aus den Interviews und daher auch direkt von den Personen selbst stammen.

Lehrperson A

Fächerkombination: Chemie/ Mathematik

Dienstjahr: 8.Jahr

Lehramt: Ja

Ober-/Unterstufe: In Chemie nur Oberstufe

Stärken: Sehr präsent, gutes Verhältnis zu den SchülerInnen, gute Allgemeinbildung und Vernetzung zu anderen Fächern

Schwächen: Kein Mut zur Lücke, Schwierigkeiten in disziplinar anstrengenden Klassen, methodisch keine große Abwechslung

Lehrperson B

Fächerkombination: Chemie

Dienstjahr: 10.Jahr

Lehramt: Quereinstieg, Dr. in Biochemie

Ober-/Unterstufe: Nur Oberstufe

Stärken: Gute Beziehung zu den SchülerInnen, gut darin zu erklären

Schwächen: Projektorientiertes Arbeiten, längere Ausarbeitungen, nicht gut im langfristigen Planen

5.3.2 Ergebnisse der Interviews

Die Ergebnisse aus den Interviews werden hier in möglichst kurzer und einfacher Weise dargelegt. Ich werde an dieser Stelle möglichst auf Kommentare verzichten

und verweise auf die Diskussion. Da es sich um eine Gesprächssituation gehandelt hat und die Antworten zum Teil sehr lang waren, werden nur die Kernaussagen herausgegriffen, für den größeren Kontext verweise ich auf das Transkript im Anhang 3.

Antworten, die nicht als Zitat ausgewiesen sind, wurden paraphrasiert. Bei den jeweiligen Zitaten ist in Klammer die Zeile im Transkript angeführt.

Gibt es ein Thema, dass gar nicht behandelt wurde?

Während bei Lehrperson A keine nennenswerten Abstriche gemacht wurden, trifft Lehrperson B Unterscheidungen zwischen den Schulzweigen⁶. So lässt Lehrperson B in den nicht naturwissenschaftlichen Zweigen stöchiometrisches Rechnen fast komplett weg. Im Falle von Zeitmangel führt B noch an, dass Themen wie Thermodynamik und großtechnische Verfahren am ehesten weggelassen werden.

In welchem Themenbereich wird ein Fokus gesetzt?

Der Fokus von A liegt klar auf dem allgemeinen Verständnis und bei allgemeiner Chemie. Lehrperson B sagt hierzu: (222) „*Umweltchemie Sachen sind mir wichtig*“ Wobei die Umweltchemie eher nebenbei über das Jahr hinweg unterrichtet wird, passend zu den jeweiligen Themenbereichen. Wenn am Ende der 7. Klasse noch Zeit bleibt, wird der Themenblock Atmosphäre behandelt.

Gibt es Themenbereiche die nur überflogen worden sind?

Lehrperson A führt hierzu Themen der großtechnische Chemie (z.B.: Erdöl, Kontakt- und Ostwaldverfahren) an. Bei B wird lediglich das stöchiometrische Rechnen angeführt.

Was sind die Gründe dafür, dass diese Themen überflogen werden?

A führt die fehlende Relevanz der großtechnischen Verfahren im Sprachenzweig (COM) an, sowie fehlende Voraussetzungen in der Thermodynamik. Für Lehrperson

⁶ Anmerkung: Science, Com und ÖKOS sind die drei Zweige in der Oberstufe des Untersuchten Gymnasiums, der Science Zweig (ehemals Realgymnasium) unterscheidet sich von den anderen beiden Zweigen durch zwei zusätzliche Wochenstunden Chemie in der 10. Schulstufe.

B sind vor allem zeitliche Faktoren der Grund, einige Themen müssen aufgrund der Fülle des Lehrplans einfach weniger intensiv behandelt werden.

Wird der Lehrplan als Strukturhilfe oder Leitfaden gesehen?

Lehrperson A sagt hierzu: (148) *„Es ist ein absoluter Leitfaden, weil ich meine, es ist meine Pflicht, mich daran zu halten.“*

Bei B ist der Lehrplan eher eine grobe Strukturhilfe, es handelt sich seiner Meinung nach um Überschriften, die einem viel Spielraum lassen den Unterricht zu gestalten. Der semestrierte Lehrplan der neuen Oberstufe wird als einschränkend betrachtet, da der hohe Vernetzungsgrad in der Chemie es schwierig macht, Themen klar abzugrenzen.

Was ist für die Lehrperson selbst das wichtigste Thema der Chemie?

Für A sind das ganz klar die allgemeinen Dinge, dass die SchülerInnen Reaktionsgleichungen aufstellen, diese lesen und einfache Strukturformeln aufzeichnen können.

Lehrperson B sagt hierzu: (330-332) *„Meiner Meinung nach gibt es kein Topic, das das Wichtigste ist. Meiner Meinung nach ist das Wichtigste, dass die Schüler lernen, quer vernetzt zu Denken.“* Als Beispiel wird das Donor-Akzeptor-Prinzip angeführt, welches eine zentrale Rolle in den Themen Säuren & Basen, Reduktion & Oxidation und Elektrochemie spielt. Nicht auf den Unterricht, sondern sich selbst bezogen findet B die Themen Umweltchemie, Lebensmittelchemie und Biochemie besonders wichtig.

Aus welchen Gründen sind das die wichtigsten Themen?

Lehrperson A sieht diese Themen als besonders wichtig, da viele SchülerInnen den Medizinaufnahmetest machen wollen und dort ein starker Fokus auf diesen Bereichen liegt.

Lehrperson B sieht das Donor-Akzeptor-Prinzip als besonders wichtig um ein chemisches Verständnis zu entwickeln.

Welches Thema ist aus Sicht der SchülerInnen das Wichtigste?

A sagt hierzu (211-213) *„Also ich nehme an, dass es fast das Gleiche wäre, weil es nämlich heuer zufälligerweise das einzige Thema war, über das wir auch einen Test*

geschrieben haben.“ Dabei wird Bezug genommen auf die Themen Stöchiometrie und Reaktionsgleichungen.

Lehrperson B unterscheidet hier zwischen den Schulzweigen und vermutet, dass der Science Zweig organische Chemie & Nomenklatur als besonders wichtig betrachtet. Die anderen Zweige würden laut B vermutlich Themen wie Atombau, das Periodensystem und Säuren & Basen besonders wichtig finden. Als mögliche Begründung wird einerseits die zeitliche Nähe angeführt und andererseits die Ausführlichkeit, mit der das Thema kurz vor Schulende besprochen wurde. Säuren & Basen werden von der Lehrperson auch zur Erklärung von Gleichgewichtskonstanten und Reaktionsgeschwindigkeit herangezogen.

6.0 Diskussion

An dieser Stelle werden die Ergebnisse dieser Arbeit in Hinblick auf den theoretischen Hintergrund genauer diskutiert. Das Ziel der Diskussion dieser Arbeit wird es sein, am Ende einige Hypothesen zu formulieren. Da sich ein Großteil dieser Forschung im qualitativen Bereich bewegt hat, ist eine Beantwortung der eingangs gestellten Forschungsfragen nicht möglich.

Ich werde zunächst gegen die Konvention der üblichen Struktur einer Masterarbeit verstoßen und als erstes die Probleme dieser Arbeit aufzeigen. Die Diskussion mit den Problemen zu beginnen, mag Schlimmes verheißen, meiner Ansicht nach ist es jedoch gerade bei dieser Arbeit wichtig, sämtliche Ergebnisse und dazugeleitete Hypothesen im Kontext dieser Probleme zu betrachten.

6.1 Probleme dieser Forschungsarbeit

Ich möchte an dieser Stelle die Probleme im Zusammenhang mit meiner Forschung diskutieren, die sich im Laufe der Erstellung dieser Arbeit aufgetan haben. Dabei lassen sich einige Problemfelder klar definieren.

6.1.1 Probleme im Untersuchungsdesign

Ein sehr grundlegendes Problem ist die gewählte Untersuchung selbst. Die Frage, nach dem wichtigsten Thema ist so komplex und vielschichtig, dass es von Anfang an schwierig war, einen klaren Fokus zu finden. Man möchte meinen, jemanden zu fragen: „Was ist für dich das wichtigste Thema in Chemie“ ist nicht weiter schwierig, doch gerade, wenn man in weiterer Folge versucht, diese Fragestellung in einen theoretischen Rahmen zu setzen, offenbaren sich die Schwierigkeiten. Was als „wichtig“ empfunden wird ist hoch komplex und überaus subjektiv.

Der in dieser Arbeit vorgestellte Weg, versucht nun die „Wichtigkeit“ in mehrere Faktoren zu gliedern. Diese Faktoren zu quantifizieren ist ein Versuch meinerseits, diese Thematik greifbarer zu machen.

Es wurden erprobte und getestete Skalen umgestaltet und in einen neuen Anwendungsbereich transportiert, von Motivation zu subjektiv wahrgenommener Wichtigkeit.

Die damit verbundenen Probleme, nämlich, dass etwas, das nie im Unterricht besprochen wurde, nicht als wichtig empfunden werden kann, haben schließlich dazu geführt, dass die Untersuchung ausgeweitet werden musste.

Diese Ausweitung auf die Lehrpersonen hat sich schließlich auf das Untersuchungsdesign ausgewirkt. Ich stand vor zwei Möglichkeiten: erstens könnte ich die Untersuchung um viele Klassen und Lehrpersonen erweitern und somit beide Seiten (SchülerInnen und LehrerInnen) in einer quantitativen Forschung untersuchen, oder zweitens mich auf eine kleine Zahl von Lehrpersonen und ihre jeweiligen Klassen beschränken. Aus zeitlichen und logistischen Gründen fiel die Wahl auf die zweite Variante.

Daraus ergibt sich der teils quantitative und teils qualitative Aspekt dieser Arbeit.

Das große Problem dieses Untersuchungsdesigns ist klar die Stichprobengröße, diese bewegt sich auf Seiten der SchülerInnen stark an der Grenze, um überhaupt Aussagen tätigen zu können. Auf Seiten der Lehrpersonen ist mit zwei Interviews selbst für eine qualitative Untersuchung die Stichprobe zu klein. Bei allen in weiterer Folge getroffenen Aussagen bezüglich des Einflusses der Lehrperson, muss dieses Problem im Hinterkopf behalten werden.

Um aus den Ergebnissen dieser Untersuchung nicht zu weit zu extrapolieren, wird darauf verzichtet, Antworten zu den Forschungsfragen zu formulieren, sondern vielmehr werden Hypothesen als Produkt vorgestellt.

6.1.2 Probleme bei der Durchführung & Auswertung

Bei der Durchführung der Untersuchung selbst gab es keine wirklichen Probleme, es haben sich allerdings im Nachhinein ein paar Punkte ergeben, die an dieser Stelle angesprochen werden sollten.

Im Zuge der Interviews hat sich offenbart, dass an der Schule, an der die Untersuchung durchgeführt wurde, in der Oberstufe drei Zweige parallel geführt werden. Zwei dieser Zweige sind im Hinblick auf den Chemieunterricht ident, der dritte Zweig hat einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt und daher mehr Chemiestunden. Das wirkt sich dahingehend aus, dass diese SchülerInnen zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits über den lehrplanmäßigen Stoff der 7.Klasse

hinaus waren.

Ein Teil der befragten SchülerInnen hatte somit mehr Chemieunterricht als der Rest, daher wurde es im Nachhinein nötig den Antworten Klassen/Zweige zuzuordnen.

Dieser Umstand wurde im Fragebogendesign nicht berücksichtigt und hätte zu größeren Problemen führen können. Glücklicherweise sind alle Antworten mit einem Zeitstempel versehen und die Umfragen wurden persönlich mit den Klassen durchgeführt (für den Fall, dass Fragen aufkommen). Mit dem Zeitstempel und den Stundenplänen der Klassen konnte schließlich im Nachhinein zugeordnet werden, welche Antworten aus welchem Zweig stammen.

Es ist zu erwähnen, dass die Anonymität weiter gewährt bleibt, da lediglich Antworten zu Klassen zugeordnet werden können, es ist nicht möglich Antworten einzelnen Personen zuzuordnen.

Leider ist auch hier die Stichprobe mit 25 Personen aus diesem Schulzweig zu gering um einen aussagekräftigen Vergleich zwischen den SchülerInnen zu tätigen. Es ist zu erwähnen, dass der Fall, dass einige der Befragten mehr Chemieunterricht hatten als andere für diese Untersuchung günstiger ist als die umgekehrte Variante.

Eine der vier vorgeschlagenen Skalen musste im Zuge der Auswertung verworfen werden, hier hätte sich im Nachhinein angeboten, diese Variable in zwei weitere zu teilen einmal die „Alltagsrelevanz“ und in die „Gesellschaftliche Relevanz“. Die gemeinsame Variable war für eine zusammengesetzte Skala zu polarisierend. Bei einigen Themen waren sich die SchülerInnen einig, dass es wichtig ist, dass alle Menschen über dieses Thema Bescheid wissen (z.B. Atombau), aber keinerlei Alltagsrelevanz war erkennbar. Dies war bei einigen Antworten der Fall, was schließlich zeigt, dass diese Items ungeeignet waren, um ein und dieselbe Variable abzubilden. Die errechnete Reliabilität spiegelt diesen Logikfehler im Untersuchungsdesign wider, wodurch diese Variable gestrichen werden musste.

Die Auswertung hat ein banales Problem in den Mittelpunkt gerückt: ein Thema ist nicht so leicht zu benennen. Die Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts wurde in stark variierender Spezifität beantwortet, ungenaue Antworten wie „Allgemeines“ machen viel Interpretationsarbeit nötig. Unter

„Chemische Reaktionen“ kann eine Vielzahl an Dingen gemeint sein, die im Zuge dieser Untersuchung alle in einen Topf geworfen wurden. Das bevorzugt schlussendlich Themen, die sich klar benennen lassen, beispielsweise Säuren&Basen. Es ist somit im Hinterkopf zu behalten, dass sehr sicher eine Verzerrung der Ergebnisse in Richtung „leicht zu benennen“ stattgefunden hat.

6.2 Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts

Die zentrale Fragestellung dieser Untersuchung lässt sich nicht mit einem einzigen Lehrplaninhalt beantworten. Es gibt Themengebiete, die häufiger genannt werden als andere, aber von dem Konzept eines klar „wichtigsten“ Thema des Chemieunterrichts muss Abschied genommen werden. Damit war, in Hinblick auf den theoretischen Hintergrund, durchaus zu rechnen. Betrachtet man die Ergebnisse der Umfrage (Abb. 5), kann man allerdings durchaus Häufungen in einigen Themenbereichen erkennen.

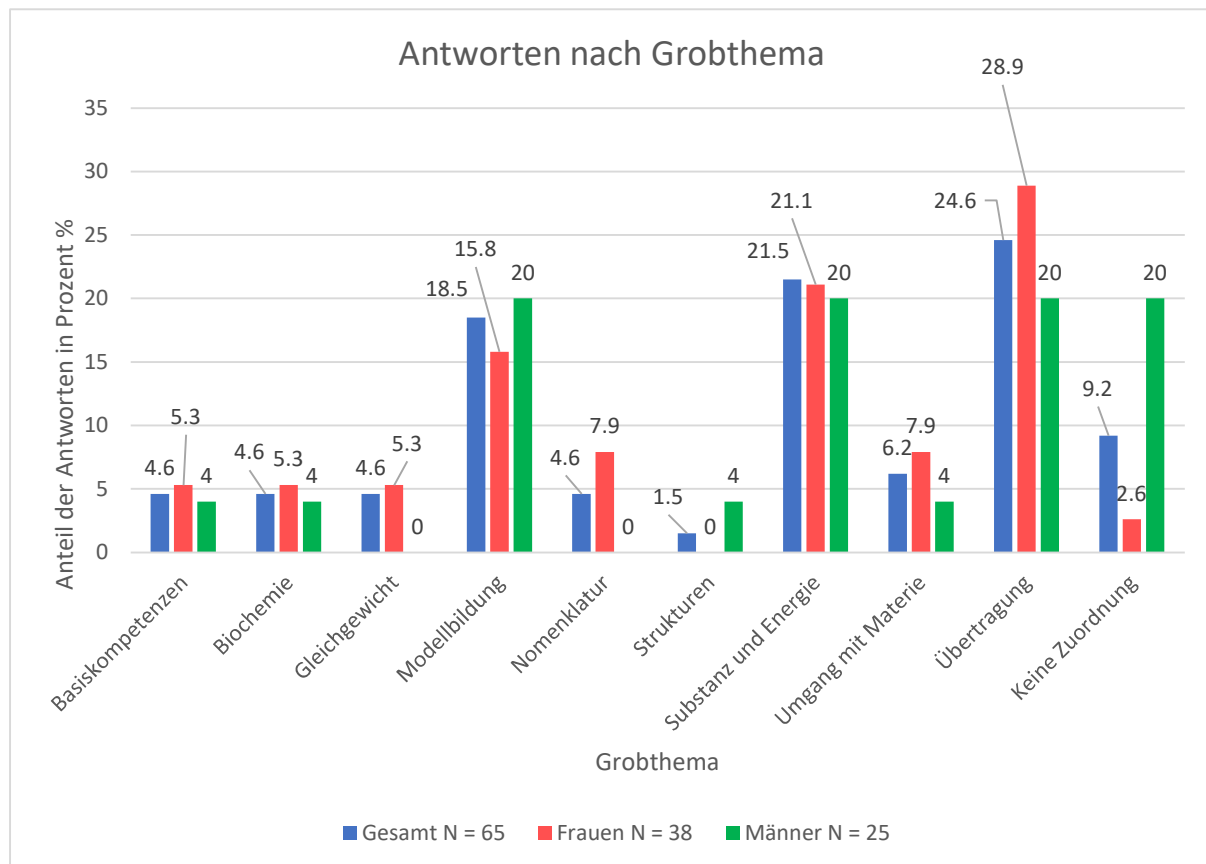


Abbildung 9 Ergebnisse der Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts, kategorisiert nach Grobthema.

6.2.1 Grobthema Modellbildung

Gute 19% der Antworten sind auf den Themenbereich „Modellbildung“ entfallen, mit einer gleichmäßigen Verteilung zwischen den Unterthemen „Periodensystem“ und „Atombau“. Es handelt sich dabei um den anteilmäßig kleinsten der drei am häufigsten genannten Themenbereiche, es gibt jedoch einige Faktoren, die das Grobthema „Modellbildung“ interessant machen.

1. Es handelt sich um einen Themenbereich, der zeitlich weit vom Untersuchungszeitpunkt entfernt liegt. Atommodelle und das Periodensystem werden häufig im ersten Semester behandelt.

2. Atome und Moleküle wurden in Untersuchungen als uninteressante Themen angeführt (Elster 2007). Vergleicht man die Scores für das Interesse der drei am häufigsten gewählten Themen miteinander zeigt sich folgendes Bild (Tabelle 11):

Deskriptive Statistik

	F5 – Ich fand das Thema interessant		
	Modellbildung	Substanz und Energie	Übertragung
Gültig	12	14	16
Mittelwert	2.667	3.500	3.063
Standardabweichung	0.985	0.650	0.929
Minimum	1.000	2.000	1.000
Maximum	4.000	4.000	4.000

Tabelle 11 Ergebnisse der Frage 5

Es ist in Tabelle 11 zu sehen, dass der Mittelwert der Frage, ob das Thema interessant gefunden wurde, das Grobthema Modellbildung niedriger liegt als bei den anderen beiden Themen. Aufgrund der geringen Stichprobe ist ein Zufall leider nicht komplett auszuschließen, aber es liefert trotzdem ein weiteres Indiz dafür, dass ein Thema für SchülerInnen nicht unbedingt interessant sein muss, um als wichtig wahrgenommen zu werden.

3. Das Thema Modellbildung liegt verknüpft und zentral in Chemie, bzw. in den Naturwissenschaften. Ebenso ist Atomphysik ein Punkt im Lehrplan der 7.Klasse

Physik (Lehrpläne AHS, RIS), es handelt sich also um ein wichtiges Stoffgebiet in Chemie und in Physik.

6.2.2 Grobthema Substanz und Energie

Das Grobthema Substanz und Energie bringt leider einige Probleme mit sich. Wie in den Ergebnissen in Abbildung 7.1 dargestellt, betreffen 8 der 14 Nennungen das Unterthema „Stoffumsätze“, wobei ein Großteil der hier zugeordneten Antworten eine Variation des Wortlautes „Chemische Reaktionen“ waren. Was genau die SchülerInnen damit meinen, bedürfte einer neuen Untersuchung. Es könnten damit sowohl die Formelsprache, Reaktionsgleichungen, als auch Experimente gemeint sein.

Es handelt sich bei diesem Thema in jedem Fall um ein signifikant stärker intrinsisch motiviertes Thema als die Modellbildung (siehe Tabelle 12).

Variablen nach Grobthemen

Variable	Modellbildung	Substanz und Energie	Übertragung
Intrinsische Motivation	M = 2,473	M = 3,215	M = 2,834
	$\sigma = 0,937$	$\sigma = 0,500$	$\sigma = 0,835$
Berufswahlreife	M = 1,888	M = 1,977	M = 2,251
	$\sigma = 1,114$	$\sigma = 0,734$	$\sigma = 0,848$
Lernerfolg	M = 3,027	M = 3,262	M = 2,854
	$\sigma = 0,834$	$\sigma = 0,456$	$\sigma = 0,879$

Tabelle 12 Scores der Variablen nach Grobthemen

Der Unterschied zwischen der Variable „intrinsische Motivation“ in den Grobthemen Modellbildung Substanz und Energie ist dabei sogar der Einzige, der statistisch signifikant ist.

Es ist davon auszugehen, dass mit „Chemische Reaktionen“ nicht in erster Linie Gleichungen und die Formelsprache gemeint sind, da diese ebenfalls in vorheriger Interessensforschung als wenig attraktiv eingestuft wurden (Gebhard et al. 2017). Genauere Rückschlüsse sind leider aufgrund der ungenauen Antworten nicht möglich, bzw. wären aufgrund der vorhandenen Daten reine Spekulation.

6.2.3 Grobthema Übertragung

Das Grobthema Übertragung liefert in Hinblick auf diese Forschungsarbeit das größte Diskussionspotential. Ungefähr ein Viertel aller Antworten auf die Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts lassen sich hier zuordnen. Noch

eindeutiger wird dieser Vorsprung, wenn man die Fragen nach dem zweit- und drittwichtigsten Thema miteinbezieht.

38 von 65 (~58%) der teilnehmenden SchülerInnen haben als eines ihrer wichtigsten drei Themen eine Wahl getroffen, die in den Block „Übertragung“ fällt. Mit dem Feinthema „Säuren& Basen“ neben „Redoxreaktionen“ als klare Favoriten.

Neben dieser Vielzahl an Nennungen sind ebenfalls die Scores der untersuchten Variablen interessant (Tabelle 12), denn trotz der größten Stichprobe zu diesem Grobthema lässt die Größe der Streuung den Schluss zu, dass die Antworten über das gesamte Spektrum verteilt lagen.

Im Kontext der Interessensforschung, ist lediglich das Ausmaß überraschend, vor allem Säuren und Gefahrenstoffe sind ein Thema, das häufig genannt wird. Die in Gebhard et al. (2017) dargelegten Untersuchungen bezeichnen beispielsweise Säuren als besonders für männliche Schüler interessant.

Dieser Geschlechterunterschied kann in der vorliegenden Untersuchung nicht belegt werden, da proportional zur Stichprobengröße das Feinthema „Säuren& Basen“ von beiden Geschlechtern ungefähr gleich oft genannt wurde.

Es scheint sich also um ein, für die TeilnehmerInnen dieser Untersuchung, sehr wichtiges Thema zu handeln. Gerade die Miteinbeziehung der Fragen nach dem zweit- und drittwichtigsten Thema zeigen ein überraschendes Bild, da mehr als die Hälfte der befragten SchülerInnen eine Antwort in diese Richtung abgegeben haben. Die genaueren Gründe, die zu dieser Wahl geführt haben könnten, möchte ich in weiterer Folge genauer diskutieren.

6.3 Gründe für die Themenwahl

In dieser Arbeit wurde von Anfang an davon ausgegangen, dass die Gründe dafür, dass ein Thema als wichtig angesehen wird, überaus komplex und vielschichtig sind. Daher wurde, ausgehend von ähnlichen Forschungsarbeiten, versucht, diese Beweggründe in mehrere Variablen zu gliedern und diese zu untersuchen. Drei dieser vier vorgeschlagenen Variablen können aus den erhobenen Daten mit genügend Reliabilität abgebildet werden, um für diese Diskussion relevant zu sein. Es handelt sich dabei um die intrinsische Motivation, die Berufswahlreife und den

Lernerfolg.

Neben der Stichprobengröße hat auch die Kürze des Fragebogens dazu geführt, dass die Variable der persönlichen und gesellschaftlichen Relevanz aufgrund von zu geringer Reliabilität verworfen werden musste. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Variable zu breit gefasst wurde. Eine Unterscheidung zwischen persönlicher und die gesellschaftlicher Relevanz in zwei unterschiedlichen Variablen wäre hier eventuell besser gewesen.

Scores der untersuchten Variablen, Max = 4,000, Min = 1,000

Variable	Gesamt (N=65)	Frauen (N=38)	Männer (N=25)
Intrinsische Motivation	M = 2,770	M = 2,816	M = 2,641
	$\sigma = 0,787$	$\sigma = 0,714$	$\sigma = 0,893$
Berufswahlreife	M = 1,985	M = 1,904	M = 2,188
	$\sigma = 0,825$	$\sigma = 0,764$	$\sigma = 0,883$
Lernerfolg	M = 2,892	M = 3,053	M = 2,587
	$\sigma = 0,804$	$\sigma = 0,742$	$\sigma = 0,829$

Tabelle 13 Scores der untersuchten Variablen

Betrachtet man das Ergebnis der untersuchten Variablen (Tabelle 13) zeigen sich einige interessante Aspekte:

Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen bezüglich der intrinsischen Motivation. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu anderen Untersuchungen (z.B. Salta & Koulougliotis, 2015) lässt sich aber dadurch erklären, dass sich andere Untersuchungen mit dem Fach Chemie beschäftigen und in dieser Untersuchung nach einem Thema gefragt wurde und sich die intrinsische Motivation daher nicht auf das Fach Chemie allgemein, sondern auf das Thema bezieht.

Die Scores der Berufswahlreife sind im Allgemeinen deutlich niedriger als die der anderen Variablen, ohne einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern. Das war insofern zu erwarten, da lediglich 10 der befragten SchülerInnen angegeben haben, in ihrem späteren Leben etwas mit Chemie zu tun haben zu wollen (Abb. 4.1 & 4.2). Wird das Fach Chemie als Ganzes mit keiner Relevanz für das spätere Berufsleben gesehen, dann ist davon auszugehen, dass auch das gewählte Thema keine Ausnahme darstellt. Betrachtet man an dieser Stelle erneut die Untersuchung von Salta & Koulougliotis 2015, ist zu erkennen, dass hier zwar ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt

wurde, allerdings der Faktor Career Motivation ebenfalls die geringsten Scores liefert. Vom Großteil der SchülerInnen wird dem Fach Chemie keine berufliche Relevanz zugesprochen.

Die Variable des Lernerfolges zeigt ein anderes Bild. Hier ist erstmals ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern nachweisbar (Konfidenzintervall: 95%, $p < 0,05$). Wie in der Charakterisierung der Stichprobe bereits dargestellt (Abb. 1.2) zeigen die männlichen Schüler einen deutlich schlechteren Notenschnitt. Dies spiegelt sich auch in dieser untersuchten Variable wider. Das gewählte Thema wird in Bezug auf den Lernerfolg als weniger wichtig betrachtet. Für Schülerinnen hingegen scheint der Lernerfolg ein großer Faktor zu sein, der dazu beiträgt, warum ein Themenbereich als wichtig angesehen wird, bzw. ist mit dem gewählten Thema ein höherer Lernerfolg verknüpft.

6.3.1 Korrelationen der Variablen

Die untersuchten Variablen wurden weiters auf Korrelation untersucht. Eine Überprüfung der Variablen mittels Shapiro-Wilk Test zeigt, dass diese nicht normalverteilt sind, was aufgrund der ordinal skalierten Items zu erwarten war. Es wird somit mittels Spearmans ρ auf Korrelationen geprüft (Tabelle 14).

Spearmans Korrelationen			
		Spearmans Rho	p
Intrinsisch	- Berufswahlreife	0.246	0.049
Intrinsisch	- Lernerfolg	0.607	< .001
Berufswahlreife	- Lernerfolg	0.045	0.723

Tabelle 14 Korrelationen der Variablen

Wie in Tabelle 14 ersichtlich ist, gibt es eine signifikante und positive Korrelation zwischen den Variablen intrinsische Motivation und Berufswahlreife. Diese Ergebnisse decken sich mit denen von Salta & Koulougliotis 2015, lediglich die Stärke der Korrelation ist deutlich geringer. Dieser Unterschied könnte daran liegen, dass die Anzahl der SchülerInnen, die sich für einen Beruf mit Chemiebezug interessieren gering war und es sich um die Variable mit dem allgemein schlechtesten Score handelt.

Die untersuchte Fragestellung ist hier auch nicht zu vergessen. Diese Scores beziehen sich auf ein von den SchülerInnen gewähltes Thema des Chemieunterrichtes. Insofern ist es beeindruckend zu sehen, dass die intrinsische Motivation bezüglich eines Themas sich auch in einer größeren wahrgenommenen beruflichen Relevanz zeigt.

Die zweite in Tabelle 14 ersichtliche Korrelation ist zwischen den Variablen intrinsische Motivation und Lernerfolg. Dabei liegen eine hohe Signifikanz und ein starker positiver Effekt vor. Diese Ergebnisse waren durchaus zu erwarten. Das positive Zusammenspiel von intrinsischer Motivation und Lernerfolg ist bereits lange bekannt und in etlichen Studien nachgewiesen worden (Gottfried, 1985; Henderlong & Lepper, 1997; Glynn et. al., 2011; Salta & Koulougliotis, 2015). Dieser Effekt ist trotz der in 3.1.1 angesprochenen Definitionsproblemen ein herausstechendes Merkmal der intrinsischen Motivation. Es ist daher nicht weiter überraschend, dass sich dieser Effekt auch auf der Ebene von Themenbereichen zeigt. Themen, die intrinsisch motivierend sind, sind für SchülerInnen auch mit einem höheren Lernerfolg verknüpft.

Zwischen der Berufswahlreife und dem Lernerfolg sind keine signifikanten Korrelationen ersichtlich. Es lässt sich somit einzig die Aussage tätigen, dass ein Thema, welches mit einem hohen Lernerfolg verknüpft ist, anders als bei der intrinsischen Motivation, nicht zu einer größeren wahrgenommenen beruflichen Relevanz führt.

6.4 Effekt der Lehrperson

Die Rolle der Lehrperson in dieser Untersuchung kann leider nur qualitativ argumentiert werden. Dieser Formbruch mit dem Rest dieser Arbeit, die bisher eher im Quantitativen angesiedelt war, lässt sich aber nicht verhindern.

Um die Behauptung aufzustellen, dass die Lehrperson einen großen Effekt darauf hat, welches Thema des Chemieunterrichtes als wichtig betrachtet wird, braucht es keine Untersuchung. Die Individualität dieses Berufes und die Rahmenstruktur des Lehrplanes lässt hier großen Spielraum.

Entscheidet eine Lehrperson, ein Thema wegzulassen oder nur ganz kurz zu überfliegen, kann dieses Thema von den SchülerInnen kaum als wichtig empfunden

werden. Im Gegensatz dazu: wird ein Großteil des Unterrichtsjahres auf ein Thema fokussiert liegt die Vermutung nahe, dass dieses auch von Seiten der Lernenden als wichtig betrachtet wird.

Es ist somit in Hinblick auf diese Untersuchung wenig überraschend, dass die Bereiche, die überflogen, bzw. ausgelassen wurden, von den SchülerInnen nicht als die wichtigsten Themen genannt wurden. Lehrperson A hat im Interview angegeben, die Gebiete „größtechnische Verfahren“ auszusparen. Lehrperson B rechnet nur im naturwissenschaftlichen Zweig stöchiometrische Beispiele. Die Umfrage spiegelt dies wider.

Die Antworten der SchülerInnen bewegen sich durchwegs innerhalb des lehrplanmäßigen Rahmens, welcher von den Lehrpersonen durchgesetzt wurde. Es gab somit kein „Überraschungsthema“, welches von den Lernenden als wichtig angesehen wurde, obwohl noch gar nicht darüber gesprochen wurde. Mit dem Einfluss darüber, welche Themen im Unterricht behandelt werden, ist der Einfluss der Lehrperson an dieser Stelle als absolut anzusehen. Anhand der Ergebnisse ist jedoch zu sehen, dass dieser Effekt innerhalb der behandelten Themen abnimmt.

Lehrperson A sieht als wichtigstes Thema das Aufstellen von Gleichungen und das Zeichnen von einfachen Strukturformeln. Bei Lehrperson B steht kein Thema im Mittelpunkt, sondern quer vernetztes Denken, wobei das Donor-Akzeptor Konzept als zentral bezeichnet wird.

Diese beiden Themen decken gemeinsam 24 der 65 Antworten ab (~37%), wenn man alle Antworten zu dem Grobthema Übertragung und dem Feinthema Stoffumsätze zusammenzählt.

Noch genauer lässt sich überprüfen, wie viele SchülerInnen ihren jeweiligen Lehrpersonen in der Einschätzung des wichtigsten Themas folgen:

3 von 16 SchülerInnen der Lehrperson A sehen das Aufstellen von Gleichungen als wichtig (hier werden die Antworten „chemische Reaktionen“ gewertet).

Strukturformeln oder Zeichnen wurde kein einziges Mal genannt.

13 von 49 SchülerInnen der Lehrperson B sehen das Grobthema Übertragung (welches dem Donor-Akzeptor Konzept entspricht) als das wichtigste Thema.

Es ist durchaus davon auszugehen, dass die Lehrperson einen Effekt darauf hat welche Themen als wichtig betrachtet werden, darüber wie groß dieser Effekt ausfällt, kann jedoch keine Aussage getroffen werden.

Ein Aspekt, der von Lehrperson B im Interview angeführt wurde, ist die zeitliche Nähe. Die Umfrage zu dieser Untersuchung wurde gegen Ende des Schuljahres durchgeführt und im Interview gab Lehrperson B an, den Themenbereich Säuren& Basen ausführlich vor Schülende besprochen zu haben.

Dieses Thema war somit kurz vor der Umfrage für längere Zeit das Zentrum des Chemieunterrichtes. Es ist somit nicht zu vernachlässigen, dass möglicherweise eine zeitliche Komponente zur Themenwahl beigetragen hat.

7.0 Fazit

Ein klassisches Fazit fasst die Ergebnisse noch einmal kurz zusammen, nimmt Bezug auf die eingangs gestellte Forschungsfrage und versucht diese zu beantworten. Mir war von Anfang an klar, dass ich mit dieser Arbeit keine exakten Antworten liefern werde. Der Titel „Das wichtigste Thema des Chemieunterrichtes“ ist eher dazu gedacht, Interesse zu wecken. Wie eingangs erwähnt war es vielmehr das Ziel, herauszufinden, warum SchülerInnen manche Themen als wichtig betrachten. Das hat in den, in dieser Arbeit dargelegten, Irrgarten der Motivations- und Interessensforschung geführt, aus dem ich schließlich mit mehr Fragen als Antworten wieder herausgefunden habe.

Insofern war diese Arbeit ein Erfolg. Es ist mir gelungen mich in das Gebiet einzuarbeiten und eine Untersuchung zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Das Ergebnis dieser Arbeit sind jedoch keine Antworten, sondern Fragen.

Im Zuge dieses Fazits möchte ich eben jene Fragen dieser Forschung als Fundament, vorstellen und begründen. Die Früchte dieser qualitativen Untersuchung sind schlussendlich Hypothesen.

7.1 Abschließende Hypothesen

Die drei häufigsten genannten Themenbereiche waren Modellbildung, Substanz und Energie und Übertragung. Eine Gemeinsamkeit dieser drei Gebiete liegt in der zentralen Stellung in der Chemie, in diesen Themenbereichen stehen essenzielle

chemische Konzepte (Donor-Akzeptor, Energie, Struktur-Eigenschaft) im Zentrum. Folgende Hypothese liegt daher nahe:

Themen, die chemische Basiskonzepte in den Mittelpunkt stellen (beispielsweise das Donator-Akzeptor-Konzept bei Säuren&Basen) werden von SchülerInnen als wichtiger empfunden als andere Themen. (H1)

Betrachtet man die Ergebnisse in Hinblick auf die Gründe für die Themenwahl lässt sich erkennen, dass von den drei Untersuchten die Berufswahlreife klar eine untergeordnete Rolle spielt. Es waren zwar eine positive Korrelation zwischen der intrinsischen Motivation und der Berufswahlreife nachweisbar, aber nur mit einem kleinen Effekt. Daraus folgt die zweite Hypothese:

Die intrinsische Motivation und der Lernerfolg tragen stärker dazu bei, dass ein Thema als wichtig empfunden wird als die Berufswahlreife. (H2)

Interviews mit den Lehrpersonen waren für diese Untersuchung unerlässlich, nicht nur um herauszufinden, welche Themen ausgelassen wurden. Es konnten auch weitere Einflussfaktoren identifiziert werden, die möglicherweise in dieser Umfrage eine Rolle spielten, so zum Beispiel die zeitliche Nähe. Es ist anzumerken, dass es sich bei folgender Hypothese um jene mit dem schwächsten Fundament handelt:

Ein Thema, das vor kurzem behandelt wurde, wird eher als wichtig betrachtet. (H3)

Unter Einbeziehung der Fragen nach dem zweit- und drittwichtigsten Thema, zeigt sich eine Tendenz zu den Bereichen, die auch von den Lehrpersonen als besonders wichtig bezeichnet wurden. Daraus ergibt sich folgende Schlussfolgerung:

Je wichtiger eine Lehrperson ein Thema findet, umso wichtiger wird dieses auch von den SchülerInnen empfunden. (H4)

7.2 Empfehlungen für den Unterricht

Es werden in dieser Arbeit zwar keine großen Antworten geliefert, vielmehr weitere Fragen, doch auch aus diesen ergeben sich einige unterrichtsrelevante Aspekte. Ein paar klare Tendenzen sind erkennbar und bringen mich zu folgenden Empfehlungen:

Die chemischen Basiskonzepte sollten bei der Unterrichtsplanung immer berücksichtigt werden und im Zentrum des Chemieunterrichtes stehen. Diese werden von den SchülerInnen, trotz ihrer teils abstrakten Natur, durchaus als wichtig und interessant wahrgenommen.

Themen, die viel Faktenwissen erfordern (z.B. großtechnische Verfahren) sind daher in einer Beispiels- und Anwendungsfunktion besser aufgehoben als im Zentrum des Unterrichtes.

In dieser Arbeit wurde die Rolle von Experimenten im Unterricht leider nicht berücksichtigt, da stark darauf geachtet wurde, die Untersuchung nicht noch weiter auszudehnen. Es gab in der Umfrage jedoch folgende Aussage: „10) Ich finde Experimente im Unterricht sehr wichtig.“ An dieser Stelle sei kurz erwähnt, dass diese Aussage den mit Abstand größten Zuspruch von den SchülerInnen erhalten hat (siehe Abb.10).

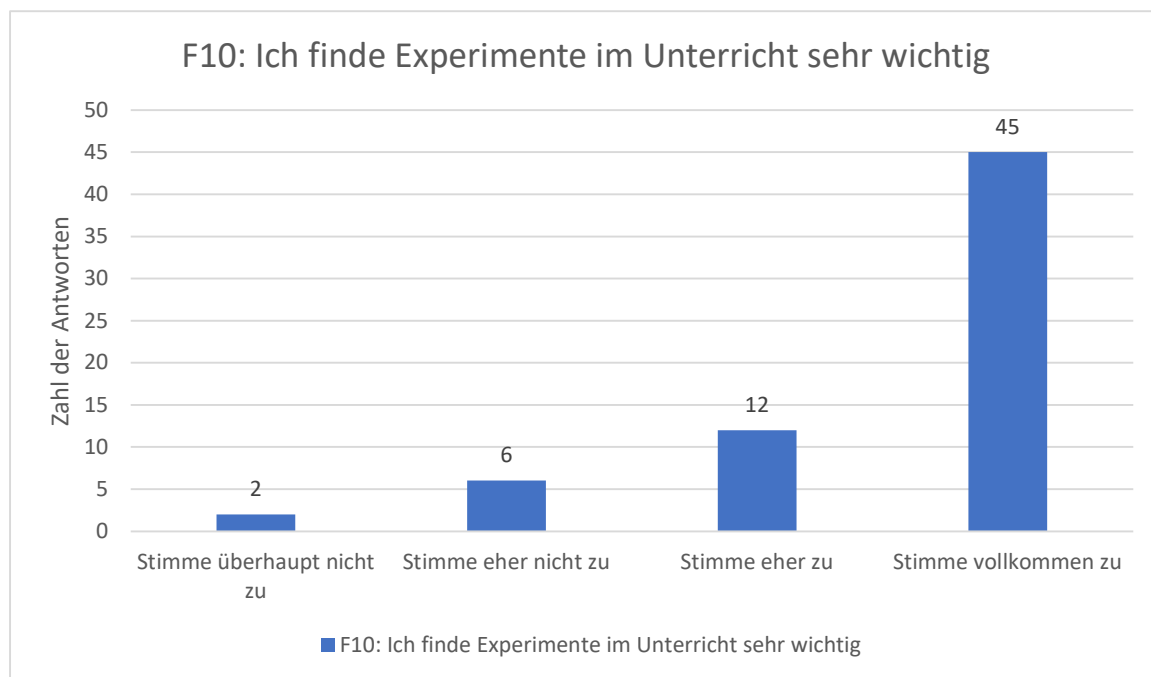


Abbildung 10 Ergebnisse zur Aussage bezüglich Experimenten

Mit einem Mittelwert von 3,538 und einer Standardabweichung von 0,792 handelt es sich bei den in Abbildung 10 dargestellten Ergebnissen um die mit Abstand höchsten Werte aller Items.

Experimente sind den SchülerInnen wichtig und sollten somit immer Teil des Chemieunterrichts sein.

Es hat sich gezeigt, dass es einzelne Themen gibt, die zwar von den LehrerInnen als wichtig angesehen werden, aber bei den SchülerInnen wenig Zuspruch finden. Ein Beispiel ist hier das Zeichnen von Strukturformeln. Woran das genau liegt, kann an dieser Stelle leider nicht beantwortet werden, aber eine mögliche Lösung wäre hier stärker in den konzeptuellen Bereich einzutauchen. Das Struktur-Eigenschafts-Konzept in den Mittelpunkt zu stellen und Strukturformeln nur als Darstellungshilfe zu vermitteln kann hier Abhilfe schaffen.

Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass das Zeichnen in Chemie bei vielen ein eigener großer Themenblock ist, in dem oft der Kontext, warum Strukturen gezeichnet werden, verloren geht.

7.3 Die Lehrpläne in Hinblick auf diese Arbeit

In Kapitel 3.3 wurde versucht den Entstehungsprozess eines Lehrplans zu beleuchten und die wichtigsten Interessen, die in diesem vertreten sind darzulegen. Mein Fazit bezüglich dieses Teils meiner Arbeit fällt negativ aus. Natürlich gibt es große Unterschiede, je nach Reform und Region, doch im Großen und Ganzen ist es überraschend zu sehen, wie intransparent diese Prozesse ablaufen.

Es war durchwegs nicht leicht, handfeste Informationen zu finden. Ohne die Hilfe des Betreuers dieser Arbeit, Hr. Prof. Anton und meiner Teilnahme an einer Kurzausbildung für das Fach Digitale Grundbildung, wäre es deutlich schwerer gewesen, an konkrete Details zu kommen.

Selbst in Büchern, die sich explizit mit den Gründen und Abläufen von Lehrplanreformen beschäftigen (Westphalen 1973, Tillmann et al. 2008) ist es nicht möglich, genaue Prozessschritte oder beteiligte Interessensgruppen zu eruieren. So schwierig dieser Teil der Arbeit auch war, ist mein Fazit gegenüber dem Lehrplan für den Chemieunterricht der 7. Und 8. Klasse Sek. 2 sehr positiv.

Es handelt sich, wie in 3.3 dargelegt, um einen Rahmenlehrplan, der die chemischen Basiskonzepte in den Mittelpunkt stellt. Es werden keine genauen Angaben bezüglich der zu behandelnden Themen gemacht, vielmehr werden die chemischen Basiskonzepte mit einem Kontext versehen.

Meine ursprüngliche Skepsis bezüglich des Lehrplans und dessen Sinnhaftigkeit ist nach dieser Forschung größtenteils verflogen.

Es ist anzumerken, dass diese Form eines Lehrplans auch einige Probleme mit sich bringt. Es gibt dadurch größere Freiräume für Lehrpersonen sich zu verwirklichen und den Unterricht zu gestalten, das ist an sich nichts Negatives, führt aber zu großen Unterschieden in der Unterrichtsgestaltung. Das hat sich auch in dieser Untersuchung gezeigt, es gab je nach Lehrperson Themen die entweder sehr stark oder gar nicht behandelt wurden. Keiner der beiden Lehrpersonen ist dabei eine Pflichtverletzung vorzuwerfen, beide haben sich im Rahmen des Lehrplans bewegt. Ein weiterer Kritikpunkt, der auch von einer der interviewten Lehrpersonen angesprochen wurde, ist die Semestrierung, die sich im Zuge der neuen Oberstufe eingefunden hat. Gerade wenn chemische Basiskonzepte im Mittelpunkt stehen, ist es paradox Themen zu trennen. Hier lässt der Lehrplan selbst jedoch auch wieder einige Hintertüren offen, so wird das Struktur-Eigenschafts-Konzept explizit in der 7. und 8. Klasse angeführt.

Der Lehrplan stellt klar die chemischen Basiskonzepte in den Mittelpunkt. Diese Vorgehensweise lässt sich in Hinblick auf die Ergebnisse dieser Arbeit nur unterstreichen. Der Lehrplan lässt die Freiheiten zu, die es benötigt, um den Unterricht an die SchülerInnen anzupassen. Somit ist es auch nicht legitim, Unterricht, der völlig an den Lernenden vorbei geht, mit dem Lehrplan zu begründen, vielmehr ist hier die Lehrperson als Ursache anzusehen. Dieses Szenario ist leider eine mögliche Folge eines so freien Lehrplans.

7.4 Ausblick

Im letzten Punkt dieser Arbeit möchte ich mögliche Forschungsfelder skizzieren, die sich im Zusammenhang mit dieser Arbeit ergeben haben. Neben den klaren Forschungsfragen, die sich aus den hier aufgestellten Hypothesen ergeben, gibt es noch ein paar weitere Randthemen die durchaus interessante Untersuchungen ergeben würden.

Leider war es nicht möglich, in dieser Untersuchung auf all diese Aspekte einzugehen. Wie eingangs skizziert, ist diese Arbeit in der Entstehungsphase mehrfach ausgedehnt worden. Es hat sich schließlich eine Angst eingeschlichen,

dass ich die Arbeit immer weiter ausweite und am Ende vor einer unlösbaren Aufgabe stehe. Ich habe daher eine Grenze gezogen und diese nicht mehr überschritten, dabei wären zum Beispiel folgende Punkte in Zusammenhang mit dieser Untersuchung interessant gewesen:

- Wie sehr tragen Experimente dazu bei, dass ein Thema als wichtig betrachtet wird? Sind experimentelle Themengebiete (z.B. Säuren & Basen) für SchülerInnen wichtiger als theoretische (Stöchiometrie, Strukturen)?
- Welche Themen sind unter LehrerInnen die Wichtigsten? Wo setzt ein Großteil der Lehrpersonen ihren Fokus?
- Wie stark unterscheidet sich die Auslegung des Lehrplans zwischen LehrerInnen?

In der großen Metastudie von Hattie „Visible Learning“ (2008) wurde schon eindeutig gezeigt, dass die Lehrperson einen gewaltigen Einfluss auf die Qualität des Unterrichts hat. Es wäre interessant zu sehen, ob diese Effektstärke im Chemieunterricht noch einmal größer wird, da der Lehrplan so offen ist. In diesem Zusammenhang wäre es auch spannend zu untersuchen, wie ein „Lehrplantausch“ sich auswirken würde, ob ein engmaschigerer Lehrplan wie z.B. der in Bayern auch hier in Österreich Zuspruch finden würde und vice versa.

7.5 Schlussworte

Der Ursprung dieser Arbeit war die häufig gestellte Frage „Warum muss ich das lernen?“. Die Antwort darauf war manchmal leichter, manchmal fast unmöglich. „Weil es wichtig ist“ ist für SchülerInnen eine gänzlich unzulängliche Antwort.

Dass diese Frage bei manchen Themen sehr selten gestellt wird, hat schließlich dazu geführt, dass ich mich auf die hier dargelegte Suche begeben habe.

Nach dem Eintauchen in die Materie habe ich sehr schnell erkannt, was für ein komplexes und vielschichtiges Themengebiet ich mir ausgesucht habe und dass eine Suche nach konkreten Antworten zum Scheitern verurteilt ist.

Es hinterlässt einen bitteren Nachgeschmack am Ende dieser Arbeit, in der hunderte Arbeitsstunden stecken, mit mehr Fragen dazustehen als davor.

Es haben sich dennoch Implikationen für meinen Unterricht ergeben, die mich lange Zeit begleiten werden und die mir hoffentlich dabei helfen, ein besserer Lehrer für meiner SchülerInnen zu sein. In diesem Sinne ein Zitat der Schriftstellerin Nancy Willard:

„Manchmal ist die Frage wichtiger als die Antwort.“

Literaturverzeichnis

Anton, Michael A. (2019). *Chemieunterricht verstehen: zur Didaktik und Mathematik der Chemie* (1. Auflage.). Lehrbuchverlag.

Bieber, Martens, K., Niemann, D., & Windzio, M. (2014). Grenzenlose Bildungspolitik? Empirische Evidenz für PISA als weltweites Leitbild für nationale Bildungsreformen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17(Suppl 4), 141–166. <https://doi.org/10.1007/s11618-014-0513-6>

Cameron, Judy. (2001). Negative Effects of Reward on Intrinsic Motivation: A Limited Phenomenon: Comment on Deci, Koestner, and Ryan (2001). *Review of Educational Research*, 71(1), 29–42. <https://doi.org/10.3102/00346543071001029>

Covington, Martin V. (2000) Intrinsic Versus Extrinsic Motivation in Schools: A Reconciliation. In: *Current Directions in Psychological Science: a Journal of the American Psychological Society*, 9(1), 22–25. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00052>

Deci, Edward L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.18, 105–115.

Deci, Edward L; Ryan, Richard M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. In L. Berkowitz (Hrsg.), *Advances in experimental social psychology* (S. 39–80). New York: Academic Press.

Deci, Edward L; Ryan, Richard M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

Deci, Edward L; Ryan, Richard M. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. In: *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 25, S. 54–67. doi:10.1006/ceps.1999.1020

Deci, Edward L; Ryan, Richard M; Koestner, Richard. (2001). The Pervasive Negative Effects of Rewards on Intrinsic Motivation: Response to Cameron (2001).

Review of Educational Research, 71(1), 43–51.

<https://doi.org/10.3102/00346543071001043>

Dierks, Pay Ove; Höffler, Tim; Parchmann, Ilka. (2014). Interesse von Jugendlichen an Naturwissenschaften. *Chemkon*, 21(3), 111–116.

<https://doi.org/10.1002/ckon.201410215>

Döring, Nicola; Bortz, Jürgen. 2016. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer

Elster, Doris. (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant? Ergebnisse der ROSE-Erhebung in Österreich und Deutschland. In: *PLUS LUCIS*, 3, 2–8.

Fürtbauer, Eva M. 2015. *Interessensstudie Physik*. Salzburg, Univ., Dipl.-Arb., 2015. Universität Salzburg.

Gebhard, Ulrich; Höttecke, Dietmar; Rehm, Markus. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19546-9>

Glynn S. M. and Koballa T. R., Jr; (2006). *Motivation to learn college science*, in Mintzes J. J. and Leonard W. H. (ed.), *Handbook of college science teaching*, Arlington, VA: National Science Teachers Association Press, pp. 25–32.

Glynn, Shawn M.; Brickman, Peggy; Armstrong, Norris; Taasobshirazi, Gita. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159–1176.

<https://doi.org/10.1002/tea.20442>

Gottfried, A. E. (1985). *Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students*. *Journal of Educational Psychology*, 77, 631–645.

Hattie, John. (2008). *Visible learning*. London. Routledge.

Henderlong, J., & Lepper, M. R. (1997, April). *Conceptions of intelligence and children's motivational orientations: A developmental perspective*. Paper presented

at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Washington, DC.

Hidi, Suzanne; Renninger, Ann K. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127.

https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

Hochwarter, M.G. (2017) Interessensforschung in Salzburg – Interessensstudie Physik 2016 – Delta Phi B

Hoffmann, L., Häußler, P., Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessensstudie Physik*. IPN 158. Kiel: IPN

Höft, Lars; Bernholt, Sascha. (2019). Ich mag, was ich kann oder kann ich, was ich mag? Über das Zusammenspiel von Interesse, Freude und Konzeptwissen im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 161–180.

<https://doi.org/10.1007/s40573-019-00097-4>

Kron, Friedrich W.; Jürgens, Eiko; Standop, Jutta. (2013). *Grundwissen Pädagogik* (8. unveränd. Aufl.). UTB GmbH Reinhardt.

Krüger, Dirk; Parchmann, Ilka; Schrecker, Horst (Hrsg.). 2014. *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

Ladenthin, Volker. (2021). *Allgemeine Pädagogik*. Nomos Verlagsgesellschaft.

Lepper, Mark R; Greene, David; Nisbett, Richard E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the "overjustification" hypothesis.

Journal of Personality and Social Psychology, 28(1), 129–137.

<https://doi.org/10.1037/h0035519>

Ochsen, Sabrina; Bernholt, Sascha; Bernholt, Andrea; Parchmann, Ilka. (2021).

Chemie finde ich eigentlich interessant, aber manchmal auch nicht –

Zusammenhänge zwischen Merkmalen des Chemieunterrichts und dem situationalen Interesse von Lernenden. In: *Unterrichtswissenschaft*.

<https://doi.org/10.1007/s42010-021-00133-8>

Renninger, Ann K; Hidi, Suzanne. (2011). Revisiting the Conceptualization, Measurement, and Generation of Interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168–184.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2011.587723>

Ryan, Richard M; Deci, Edward L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>

Salta, Katerina; Koulougliotis, Dionysios. (2015). Assessing motivation to learn chemistry: adaptation and validation of Science Motivation Questionnaire II with Greek secondary school students. in: *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 237–25. <https://doi.org/10.1039/c4rp00196f>

Seidel, Tina; Krapp, Andreas. (2014). *Pädagogische Psychologie* (6., vollst. überarb. Aufl.). Weinheim [u.a.]: Beltz.

Teppo, M.; Soobard, R.; Rannikmäe, M. (2020). *A Study Comparing Intrinsic Motivation and Opinions on Learning Science (Grades 6) and Taking the International PISA Test (Grade 9)*. In: *Education Sciences* 2021, 11, 14.
<https://doi.org/10.3390/educsci11010014>

Tillmann, K., Dederich, K., Kneuper, D., Kuhlmann, C., & Nessel, I. (2008). *PISA als bildungspolitisches Ereignis : Fallstudien in vier Bundesländern*. VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.

Westphalen, Klaus. (1973). *Praxisnahe Curriculumentwicklung: eine Einführung in die Curriculumreform am Beispiel Bayerns*. Donauwörth: Auer Verlag

Internetquellen

APA, *Neue Lehrpläne gehen am Montag in Begutachtung*

<https://science.apa.at/power-search/1877356407393440937> (Letzter Zugriff: 24.10.2022)

Bayrisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. *Lernen mit System.*

<https://www.km.bayern.de/lehrer/unterricht-und-schulleben/lehrplaene.html> (Letzter Zugriff: 25.07.2022)

Bildungsreformgesetz 2017 (BGBl. I Nr. 138/2017)

https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2017_I_138/BGBLA_2017_I_138.pdf#sig (Letzter Zugriff: 26.07.2022)

Bundestministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung. *Lehrpläne.*

<https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/lp.html> (Letzter Zugriff: 25.07.2022)

MiniMOOC Digitale Grundbildung Video 1.

<https://www.youtube.com/watch?v=CHl4xeTfqyo> (Letzter Zugriff: 02.08.2022)

OECD. *Deutschlands PISA-Shock.* [https://www.oecd.org/ueber-](https://www.oecd.org/ueber-uns/erfolge/deutschlands-pisa-schock.htm)

[uns/erfolge/deutschlands-pisa-schock.htm](https://www.oecd.org/ueber-uns/erfolge/deutschlands-pisa-schock.htm) (Letzter Zugriff: 02.08.2022)

Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen, Fassung vom 04.01.2023

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> (Letzter Zugriff: 04.01.2023)

Religionsunterrichtsgesetz, Fassung vom 26.07.2022

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009217> (Letzter Zugriff: 26.07.2022)

Virtuelle PH, MiniMOOC Digitale Grundbildung

<https://www.youtube.com/watch?v=0jZ4dXuwi64> (Letzter Zugriff: 24.10.2022)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aktivierungsmodell, vereinfacht.....	8
Abbildung 2 Schema der Codierung der offenen Fragen und Interviews. Orange=Grobthema, Grün=Unterthema.....	43
Abbildung 3.1 & 3.2 Antworten auf die Frage, ob eine Matura in Chemie angestrebt wird. Links: Total, rechts: nach Geschlecht.	44
Abbildung 4.1 & 4.2 Antworten auf die Frage, ob ein Chemiebezug im späteren Leben erwünscht ist. Links: Total, rechts: nach Geschlecht,.....	45
Abbildung 5 Ergebnisse der Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts, kategorisiert nach Grobthema.	46
Abbildung 6.1, 6.2 & 6.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Modellbildung“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.....	47
Abbildung 7.1, 7.2 & 7.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Substanz und Energie“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.....	48
Abbildung 8.1, 8.2 & 8.3: Kategorisierung der Antworten des Grobthemas „Substanz und Energie“, Links: Gesamt, Mitte: Männer, Rechts: Frauen.....	49
Abbildung 9 Ergebnisse der Frage nach dem wichtigsten Thema des Chemieunterrichts, kategorisiert nach Grobthema.	62
Abbildung 10 Ergebnisse zur Aussage bezüglich Experimenten	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1 & 1.2, Links: Die letzten Chemienoten total, rechts: Statistik der letzten Noten.....	45
Tabelle 2 Ergebnisse der Variable intrinsische Motivation. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.	51
Tabelle 3 Reliabilität der Skala “Intrinsische Motivation“. Unter Ausschluss von Frage 11.	51
Tabelle 4 Ergebnisse der Variable intrinsische Motivation. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.	51
Tabelle 5 Reliabilität der Skala “Berufswahlreife“.....	52
Tabelle 6 Ergebnisse der Variable Lernerfolg. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.....	52
Tabelle 7 Reliabilität der Skala “Lernerfolg“. Unter Ausschluss von Frage 12.....	53
Tabelle 8 Ergebnisse der Variable Relevanz. Im Geschlechtervergleich fehlen aufgrund der Angabe „Divers“ zwei Datensätze.....	53
Tabelle 9 Reliabilität der Skala “Relevanz“.....	54
Tabelle 10 Reliabilität unter Ausschluss einzelner Items.....	54
Tabelle 11 Ergebnisse der Frage 5	63
Tabelle 12 Scores der Variablen nach Grobthemen	64
Tabelle 13 Scores der untersuchten Variablen	66
Tabelle 14 Korrelationen der Variablen	67

Anhang

Anhang 1 - Fragebogen

Das Wichtigste Thema der Chemie

Lieber Schüler, liebe Schülerin,

mit dieser Umfrage und meiner Forschungsarbeit möchte ich der Frage nachgehen, was aus eurer Sicht, DAS Thema des Chemieunterrichts ist.

Ihr durftet mittlerweile zwei Jahre Chemieunterricht genießen (oder durchleiden) und konntet euch ein Bild über Chemie machen. Jetzt sollt ihr bitte noch einmal euren gesamten Unterricht durchdenken und versuchen einen Aspekt, oder ein Thema zu finden, das eurer Meinung nach das Wichtigste war.

Das Wichtige:

Diese Umfrage ist 100% anonym, es gibt keinerlei Möglichkeit Antworten einer Person zuzuordnen. Diese Umfrage wird mit vielen verschiedenen Klassen und SchülerInnen durchgeführt, daher müsst ihr auch bei persönlichen Angaben keine Sorge haben, dass man euch identifizieren kann.

Es handelt sich auch um keinen Test, ihr müsst keine Aufgaben lösen und es gibt auch keine Bewertung eurer Antworten.

Versucht so offen und ehrlich zu antworten wie möglich.

*** Erforderlich**

Persönliche Angaben

Bevor es losgeht ein paar Fragen zu deiner Person.

1. Welchen Geschlecht fühlst du dich zugehörig? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- ☐ Männlich
☐ Weiblich
☐ Divers

2. Was war deine letzte Note in Chemie? *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Sehr gut	☐	☐	☐	☐	☐	Nicht genügend

3. Wirst du in Chemie maturieren? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- ☐ Ja
☐ Nein
☐ Weiß ich noch nicht.

4. Möchtest du in deinem späteren Leben etwas mit Chemie zu tun haben? (Studium, Beruf) *

Markieren Sie nur ein Oval.

- ☐ Ja
☐ Nein
☐ Weiß ich noch nicht.

Das
wichtigste
Thema der
Chemie

Nutze nochmal die Gelegenheit um für ein paar Sekunden, Minuten an deinen Chemieunterricht als Ganzes zu denken.

Versuche dich an Themen, Experimente, Versuche, Tests und was sonst noch vorgekommen ist zu erinnern.

Triff eine Entscheidung, welches Thema der Chemie für dich persönlich das Wichtigste war. Du musst deine Antwort nicht begründen können, das "Warum" ist vorerst egal, dazu kommen wir später.

5. 1) Was ist für dich persönlich das wichtigste Thema der Chemie? *

Das
"Warum"

Beantworte bitte noch ein paar kurze Fragen, in denen versucht werden soll herauszufinden warum das Thema für dich eine wichtige Rolle spielt.

6. 2) Das Thema wird in meinem späteren Beruf eine sehr wichtige Rolle spielen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

7. 3) Das Thema wird für meine weitere Ausbildung (Studium, Lehre, etc.) eine sehr wichtige Rolle spielen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

8. 4) Das Thema hat mir sehr Spaß gemacht. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

9. 5) Das Thema hat mich sehr interessiert. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

10. 6) Ich habe das Thema sehr gut verstanden. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

11. 7) Das Thema hat mir sehr geholfen eine gute Note zu bekommen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

12. 8) Das Thema hat mich sehr neugierig auf andere Themen der Chemie gemacht. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

13. 9) Das Thema ist sehr Relevant für meinen Alltag. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

14. 10) Ich finde Experimente im Unterricht sehr wichtig. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

15. 11) Das Thema hat mir in meiner persönlichen Entwicklung sehr geholfen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

16. 12) Das Thema hat mir sehr geholfen Chemie besser zu verstehen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

17. 13) Zu diesem Thema wurden im Unterricht sehr viele Experimente durchgeführt. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

18. 14) Ich möchte mich in meinem weiteren Leben viel stärker mit diesem Thema beschäftigen. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

19. 15) Experimente sind regelmäßig Teil des Unterrichts. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

20. 16) Das Thema spielt eine sehr wichtige Rolle in meinem Leben. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

21. 17) Es ist sehr wichtig, dass jeder über dieses Thema bescheid weiß. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

22. 18) Ich habe das Thema besonders leicht gelernt. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

23. 19) Das Thema hat sehr große Bedeutung für unsere Gesellschaft. *

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	
Stimme gar nicht zu	☐	☐	☐	☐	Stimme vollkommen zu

Weitere
Themen

Fast geschafft, bitte beantworte noch drei kurze Fragen. Überleg dir welche Themen du außer dem oben genannten noch wichtig findest. Du musst deine Antwort nicht begründen.

Wenn dir nichts mehr einfällt, kannst du die Fragen auch auslassen. Es ist kein

Problem wenn du dir nicht sicher bist, beantworte die Fragen einfach so gut du kannst.

24. 20) Welches Thema ist für dich persönlich das Zweitwichtigste?

25. 21) Welches Thema ist für dich persönlich das Drittwichtigste?

26. 22) Was glaubst du ist aus Sicht deines Lehrers oder deiner Lehrerin das Wichtigste Thema der Chemie?

Freiwilliger
Abschnitt

Falls es noch etwas gibt, dass du mitteilen möchtest, hast du in der Frage unten noch die Möglichkeit dazu.

27. Gibt es noch etwas, dass du mitteilen möchtest?

Leitfaden für Interviews - Masterarbeit

Hintergrundfragen:

- 1) Welche Fächer unterrichtest du?
 - a. Verteilung der Unterrichtszeit auf Fächer
 - b. Verteilung Ober- Unterstufe
- 2) Seit wie vielen Jahren unterrichtest du?
- 3) Quereinsteiger, oder Lehramt?

Einleitender Teil:

- 1) Was würdest du als deine Stärken & Schwächen beim Unterrichten bezeichnen?
 - a. Wie äußern sich diese?

Lehrplan/ -stoff (Ausdruck Kompetenzmodule vorlegen):

- 1) Welche Themenbereiche wurden nicht behandelt?
 - a. Zeitliche, oder andere Gründe?
- 2) Wo setzt du thematische Fokusse?
 - a. Gründe?
- 3) Welche Themen überfliegst du eher?
 - a. Gründe?
- 4) Wie eng hältst du dich an den Lehrplan?
 - a. Leitfaden, grobe Strukturhilfe oder egal?
 - b. Persönliche Meinung zum Lehrplan (Kompetenzmodule)?

Spiegelung der Umfrage:

- 1) Was ist für dich persönlich das wichtigste Thema der Chemie?
 - a. Gründe?
 - b. Behandelst du dieses Thema im Unterricht?
 - i. Wenn ja: Wie stark? Besonderheiten in der Methodik?
 - ii. Wenn nein: Gründe?
- 2) Was glaubst du ist aus Sicht deiner SuS das wichtigste Thema?
 - a. Warum glaubst du wird dieses Thema als wichtig empfunden?
 - b. Berücksichtigst du das bei deiner Planung?
 - i. Wenn ja: Wie?
 - ii. Wenn nein: Gründe?

1 Anhang 3 Transkript – Interview 1

2 Interview mit der Lehrperson einer der befragten siebten Klassen.

3 Datum: 26.06.2022

4 Dauer: 11 min 59 sec

5 00:00:00

6 *Speaker 1:* Na gut, dann gleich das Erste. Das Interview ist komplett anonym,
7 nur damit es auch im Transkript ist. Ich streiche den Namen usw. auch von
8 der Klasse her ist alles anonym. Und dann bräuchte ich von dir noch ob es für
9 dich okay ist, dass wir dieses Interview machen und dass das dann nachher
10 auch für meine Arbeit verwendet wird?

11 00:00:19

12 *Speaker 2:* Selbstverständlich.

13 00:00:19

14 Okay, passt. Dann geht es gleich mal mit Hintergrundfragen los. Welche
15 Fächer unterrichtest du?

16 00:00:25

17 *Speaker 2:* **Mathematik und Chemie**. Hin und wieder habe ich natürlich auch
18 Fächer wie GZ, Labor, also sozusagen die Nebenschauplätze.

19 00:00:34

20 *Speaker 1:* Wie ist zurzeit deine Unterrichtszeit ungefähr verteilt zwischen den
21 Fächern

22 00:00:38

23 *Speaker 2:* Ziemlich gleich.

24 00:00:39

25 *Speaker 1:* Okay, also fifty fifty ungefähr?

26 00:00:41

27 *Speaker 2:* In etwa.

28 00:00:42
29 *Speaker 1:* Passt. Und die Verteilung zwischen Ober und Unterstufe?

30 00:00:45
31 *Speaker 2:* Also dieses Jahr ist es deutlich mehr Oberstufe. Wie ich
32 angefangen habe, war das noch anders, aber es verschiebt sich eher zur
33 Oberstufe hin, was ich vermute auch am neuen Dienstrecht liegt, weil da die
34 Einsteiger natürlich nicht in die Oberstufe dürfen.

35 00:00:57
36 *Speaker 1:* Das heißt in Chemie hast du, soweit ich weiß, nur Oberstufe,
37 oder?

38 00:00:58
39 *Speaker 2:* **So ist es.**

40 00:01:01
41 Okay, passt. Seit wie vielen Jahren unterrichtest du was?

42 00:01:05
43 *Speaker 2:* Lass mich rechnen. Was haben wir? 22? **7 Jahre.**

44 00:01:09
45 *Speaker 1:* Seit sieben Jahren. Hast du Lehramt studiert oder bist du
46 Quereinsteiger?

47 00:01:16
48 *Speaker 2:* **Ich habe Lehramt studiert.** Ja, das alte Lehramtsstudium war das
49 damals noch.

50 00:01:20
51 *Speaker 1:* Als Einstieg so ein bisschen die Frage Was würdest du als deine
52 Stärken und Schwächen beim Unterrichten bezeichnen?

53 00:01:30
54 *Speaker 2:* Müsste ich nachdenken.

55 00:01:30
56 *Speaker 1*: Kein Problem.

57 00:01:31
58 *Speaker 2*: Hm

59 00:01:34
60 *Speaker 1*: Fangen wir mal an mit den mit den Stärken.

61 00:01:39
62 *Speaker 2*: Also Stärken ,könnte ich sagen ich glaube, ich **bin sehr präsent**.
63 Habe kein Problem mit der Stimme, die sitzt bei mir recht gut, allein schon
64 durch die Gesangsausbildung. Mir hat das damals schon mal eine
65 Einführende gesagt. Ich zieh die Aufmerksamkeit auf mich, automatisch, das
66 heißt, ich brauche das gar nicht machen. Das ist sicher eine Stärke die aus
67 meiner Persönlichkeit kommt. Ansonsten, was ich glaube ich ganz gut kann,
68 weil ich von mir selber sagen kann, dass ich ja ganz **gute Allgemeinbildung**
69 **habe, sind Querverbindungen zu anderen Unterrichtsgegenständen**.
70 Ja, ich glaube, ich schaffe auch ganz gute Balance zwischen lustig ernst. Ja,
71 ich würde mal sagen, ich habe zurzeit zu **meinen Schülern schon ein ganz**
72 **gutes Verhältnis**. Es ist natürlich nicht an Amical klar, aber wir verstehen
73 einander gut und ich glaube, das kann ich ganz gut. Ja, bei den Schwächen...
74 schwierig. Also wenn ich mal eine Unterstufe und Klasse habe, die **disziplinar**
75 **sehr schwer zu händeln ist, tu ich mir auch schwer**. Ja, das ist klar. Ich
76 glaube, da habe ich auch nach sieben Jahren einfach auch noch nicht diese
77 Coolness. Was mir auch manchmal ein bisschen **fehlt, ist der Mut zur Lücke**.
78 Ich sage es einmal so. Das kommt einfach von meinem Schularbeitsfach. Ich
79 lass ungern was aus, aber manchmal wäre es vielleicht besser. Was fällt mir
80 noch ein? Ja, **methodisch muss ich ehrlich gesagt zugeben, bin ich jetzt nicht**
81 **allzu vielseitig**. Also es ist halt im Schularbeitsfach, im Mathematikunterricht
82 geht halt vieles nicht und vieles passt auch nicht zu mir. Ich würde so
83 formulieren: Wer die super Reformpädagogik haben möchte, ist bei mir
84 wahrscheinlich falsch.

85 00:03:37
86 *Speaker 1:* Okay. Und, weil du schon gesagt hast Methodik wie ist das in
87 Chemie? Bist du da abwechslungsreicher als in Mathematik?

88 00:03:45
89 *Speaker 2:* Ja etwas, wobei ich schon so mache, weil wir ja auch noch das
90 Labor haben, dass ich zum Beispiel die **praktische Arbeit eigentlich zumindest**
91 **im Science-Zweig komplett auf das Labor aus**. Also ich halte mich im
92 vormittags Unterricht im Science-Zweig nicht mit Versuchen auf. Ich versuche
93 Demonstrationsexperimente eher sparsam einzusetzen, weil es meistens eh
94 nicht zieht und verweise dann auch ganz gerne auf Labor. Und das probieren
95 wir dann. Ja und das ist eigentlich ganz gut. Ansonsten von der Methodik
96 hängt es einfach ein bisschen davon ab, wie ist die
97 Klassenzusammensetzung. Wenn es so ist wie heuer, wo ich 31 Leute drin
98 habe, ja **geht der Lehrervortrag und sonst genau gar nichts**. Ja, wenn das so
99 ist, wie in der Klasse, wo du drinnen warst mit den 20 Leuten, die arbeiten
100 wahnsinnig gern selber, lesen mal was, fassen was zusammen, schreiben
101 was. Es hängt ein bisschen von der Klasse ab.

102 00:04:32
103 *Speaker 1:* Ja. Dann, wenn wir jetzt zum Lehrplan kommen? Gibt es da
104 Themenbereiche, die du nicht behandelst, die normal in der siebten wären?
105 Weil du hast vorhin gesagt hast, dir fehlt ein bisschen der Mut zur Lücke.

106 00:04:49
107 *Speaker 2:* Ja.

108 00:04:50
109 *Speaker 1:* Also gibt es da Bereiche, , die du gar nicht behandelst, als erstes?

110 00:04:56
111 *Speaker 2:* Also, wir haben einen Schulautonomen Lehrplan, weil wir eine
112 Stunde gekürzt haben in Commedia. **Also ich bin eigentlich zu allem**
113 **gekommen, was ich mir vorgenommen habe.**

114 00:05:03

115 *Speaker 1:* Okay, passt. Wo setzt du jetzt einen Fokus? Würdest du sagen
116 vom Themenbereich.

117 00:05:11

118 *Speaker 2:* Her im Sprachen Zweig? Eigentlich ganz klar auf dem **allgemeinen**
119 **Verständnis**, dass wir mal die die Basics aus der Unterstufe wiederholen. Sie
120 fehlen einfach. Das merkt man. Ja. Und ich gehe da in der Oberstufe, vor
121 allem in Commedia, sicher nicht ins Detail. Also da würde ich sagen, dass der
122 Fokus liegt, ganz klar mal auf der **allgemeinen Chemie**. Dort soll er aus
123 meiner Sicht auch liegen in dem Zweig. Und alles andere streift man ein
124 bisschen an? So würde ich es mal sagen.

125 00:05:40

126 *Speaker 1:* Okay, also von der Thematik her allgemeine Chemie ist eher der
127 Fokus. Dann gibt es Themen, die du dann eher überfliegst?

128 00:05:48

129 *Speaker 2:* Ja, also ich würde zum Beispiel in einer siebten Klasse in
130 Commedia **nie auf die großtechnische Chemie gehen**. Wozu? Also im
131 sprachen Zweig? Interessiert mich **Erdöl, ein Kontaktverfahren,**
132 **Ostwaldverfahren**, Nüsse, um es plakativ zu sagen. **Brauchen die nicht.**

133 00:06:09

134 *Speaker 1:* Also als Grund siehst du dafür, dass es einfach für die unnötig ist.

135 00:06:13

136 *Speaker 2:* Ja, ist es. **Ich halte mich damit auf. Sie verstehen es nicht. Wie**
137 **sollen Sie es verstehen, wenn ich keine Thermodynamik gemacht habe,**
138 **brauche ich keine Verfahrenstechnik machen.** Sie sehen dann einen
139 Hochofen da aufgezeichnet und haben keine Ahnung, was da passiert. Ja, ich
140 brauche mit denen noch nicht zur Voestalpine fahren. Sie verstehen es nicht.
141 Mit den Science Leuten mache ich das gerne, aber mit denen mache ich das
142 auch sehr ausführlich.

143 00:06:37

144 *Speaker 1:* Okay. Was würdest du sagen? Allgemein, wie eng hältst du dich
145 an den Lehrplan? Ist das für dich eher ein Leitfaden? Also ist es ein Leitfaden
146 für dich oder eher eine grobe Strukturhilfe oder eher egal sogar?

147 00:06:51

148 *Speaker 2:* Es ist ein absoluter Leitfaden, weil ich meine, es ist meine Pflicht,
149 mich daran zu halten. Und ansonsten wäre jede Notengebung sinnlos, weil
150 ich ja beurteilen muss, ob sie die Anforderungen des Lehrplans erfüllen. Und
151 da fährt für mich die Eisenbahn drüber.

152 00:07:05

153 *Speaker 1:* Okay, also es ist ein absoluter Leitfaden für dich?

154

155 00:07:08

156 *Speaker 2:* Selbstverständlich.

157

158 00:07:10

159 Okay, dann noch ganz kurz. Vielleicht eine persönliche Meinung zum
160 Lehrplan. Findest du den irgendwie? Findest du ihn sinnvoll?

161 00:07:16

162 *Speaker 2:* Er ist okay. Vielleicht kann man da Kleinigkeiten schrauben, aber
163 ich würde mich nicht an dem Lehrplan aufhängen und an seiner
164 Sinnhaftigkeit. Da steht nun einmal drin, was drinsteht, der ist verordnet. Und
165 damit denke ich mir, hat das einen Sinn, ich erfülle ihn.

166 00:07:29

167 *Speaker 1:* Okay, dann noch zwei kurze Fragen Was ist jetzt für dich
168 persönlich, weil das frage ich auch deine Schüler, das wichtigste Thema der
169 Chemie. Also was würdest du darauf antworten?

170 00:07:44

171 *Speaker 2:* Lass mich nachdenken. Puh. Schwierig. Ja man kann es bei der
172 Chemie fast nicht sagen, weil die ja aus so vielen Teilgebieten besteht, die

173 miteinander leider relativ wenig miteinander zu tun haben. Also ich würde
174 auch wieder sagen im Commedia, also im Sprachenzweig ganz klar die
175 **allgemeinen Dinge, also dass sie Reaktionsgleichungen aufstellen** können,
176 dass sie das lesen können, dass sie einfache **Strukturformeln** aufzeichnen
177 können. Auch da will ich wieder sagen, keine Details, sondern Grundwissen,
178 das sie vielleicht auch wenn Sie später nichts mit Sprachen, sondern sonst
179 wieder was mit Naturwissenschaften machen, eventuell brauchen könnten.

180 00:08:33

181 *Speaker 1:* Okay. Ich wollte jetzt noch nach den Gründen fragen. Das hast du
182 eh gerade gesagt. Einfach aus Verständnis Gründen, weil sie es vielleicht
183 noch brauchen können.

184 00:08:43

185 *Speaker 2:* Ich frage zum Beispiel ganz viele der Schüler immer wieder was
186 sie machen wollen und ich kriege oft die Antwort **Medizinaufnahmeprüfung**. Ja
187 und gerade da denke ich mir ja, da müssen die Basissachen her, weil dort
188 lernen sie das. Und dort, in diesen Skripten müssen sie auch das lernen, ich
189 kenne diese Skripten. Und das sollte Ihnen mal wer erklären.

190 00:09:05

191 *Speaker 1:* Das passt jetzt zu dem, was du vorher gesagt hast, wie fokussierst
192 du das jetzt im Unterricht noch mal? Also du hast gesagt, du für dich
193 Stöchiometrisch rechnen und die ganzen allgemeinen Sachen wichtig sind.
194 Das heißt, was würdest du sagen vom Jahr? Wie viel Zeit verwendest du
195 dafür ungefähr?

196 00:09:35

197 *Speaker 2:* Ah, das **kostet mich ein Semester**. Also, wirklich mal ein Semester
198 lang ein bisschen die physikalischen Grundlagen besprechen. Ja, man kann
199 mal mit Trennungsmethoden beginnen. Eigenschaften von Stoffen sind mir
200 auch sehr wichtig, auch in der Chemie, muss nicht immer nur in der Physik
201 sein. Und dann kann man tatsächlich mal über **Reaktionsgleichungen**,
202 **Stöchiometrie** sprechen. Bindungen kommt bei mir meistens erst später, weil

203 da gehe ich eigentlich schon sehr ins Detail. Also ich beschäftige mich
204 durchaus ein Semester damit.

205 00:10:03

206 Speaker 1: Okay. Und dann noch eine Frage: Was glaubst du jetzt, ist aus
207 Sicht deiner Schüler und SchülerInnen das wichtigste Thema der Chemie.
208 Das war jetzt für dich persönlich und was glaubst du was würden die
209 antworten?

210 00:10:21

211 Speaker 2: Also ich nehme an, dass **es fast das gleiche wäre**, weil es nämlich
212 heuer zufälligerweise das einzige Thema war, über das wir auch einen Test
213 geschrieben haben. Und das ist meistens das was dann doch am ehesten
214 hängen bleibt, das vermute ich mal.

215 00:10:31

216 Speaker 1: Okay, das heißt du glaubst sie nehmen das auf, einfach weil du
217 diesen Fokus so daraufgesetzt hast?

218 00:10:31

219 Speaker 2: **Ja. Und weil ich einen Test geschrieben habe.** Und ich das gerade
220 im Sprachenzweig nur dann mache, wenn ich es für unbedingt notwendig
221 halte.

222 00:10:46

223 Speaker 1: Dann noch eine ganz kurze Frage: Wie berücksichtigst du das bei
224 deiner Jahresplanung? Also bist du bei deiner Jahresplanung dann so, dass
225 du wirklich schon ein Semester einplanst für die Stöchiometrie?

226 00:10:56

227 Speaker 2: Also das sage ich ganz offen, da nehme ich die die ich schon vor
228 Urzeiten einmal gemacht habe und passe sie an, wenn ich dann draufkomme,
229 dass ich nicht zurecht komme.

230 00:11:04

231 Speaker 1: Also deine Jahresplanung ist dann wirklich nur eine grobe
232 Struktur, da hältst du dich nicht genau dran?

233 00:11:10

234 Speaker 2: Ja das ist wirklich nur eine grobe Struktur und das wäre auch nicht
235 meine Arbeitsweise, ich könnte auch z.B. mit schriftlichen
236 Stundenvorbereitungen nicht. Kann ich nicht. Ist nicht meine Arbeitsweise,
237 habe ich auch als Unterrichtspraktikant schon nicht gut gekonnt, weil ich mich
238 dann eh nicht daran halte. Also irgendetwas vorher zu verschriftlichen an das
239 ich mich dann halte, brauche ich nicht. Meiner Meinung nach ist das für
240 solche da die sowas brauchen, die sonst völlig aus dem Konzept kommen
241 und das ist mir noch nie passiert. Auch wenn ich die Jahresplanung nicht
242 anpasse, ich habe noch nie am Ende des Schuljahres gesagt: Oh, jetzt bin ich
243 aber zu dem und dem nicht gekommen, ach du liebe Zeit und das hätte ich
244 besser andersherum gemacht. Ist mir noch nie passiert.

245 00:11:58

246 Speaker 1: Ja passt, das wars dann auch schon, vielen vielen Dank.

1 Anhang 4 Transkript – Interview 2

2 Interview mit der Lehrperson von vier der befragten siebten Klassen.

3 Datum: 30.06.2022

4 Dauer: 30 min 13 sec

5 00:00:01

6 *Speaker 1:* Also fange ich mal an. Das Interview ist natürlich anonym. Ich
7 werde dann alles, was aufgezeichnet wird transkribieren und ich schicke dir
8 das dann. Dann kannst du drüber lesen und das absegnen. Es ist anonym,
9 das heißt, wenn irgendwelche Namen vorkommen oder man irgendwie
10 Rückschließen kann, streiche ich das auch aus dem Transkript. Und dann,
11 bevor ich anfangen, noch die Frage, ob es für dich okay ist, dass ich das
12 aufzeichnen und dann für meine Masterarbeit verwende.?

13

14 00:00:30

15 *Speaker 2:* Ja, passt.

16 00:00:31

17 *Speaker 1:* Okay, dann fange ich mal an mit ein paar Hintergrund Fragen.
18 Das erste Welche Fächer unterrichtest du?

19

20 00:00:35

21 *Speaker 2:* Nur Chemie. Und Labor.

22 00:00:36

23 *Speaker 1:* Wie ist die Verteilung von deiner Unterrichtszeit zwischen Ober
24 und Unterstufe?

25 00:00:48

26 *Speaker 2:* Nur Oberstufe.

27 00:00:50

28 *Speaker 1:* Okay. Also dieses Jahr?

29

30 00:00:51
31 *Speaker 2:* Ich unterrichte nur Oberstufe.
32
33 00:00:56
34 *Speaker 1:* Okay. Seit wie vielen Jahren unterrichtest du jetzt an der Schule?
35 Oder insgesamt auch?
36 00:00:57
37 *Speaker 2:* Neun Jahre.
38 00:00:58
39 *Speaker 1:* Und du hast nur an dieser Schule unterrichtet?
40
41 00:01:00
42 *Speaker 2:* Ja nur an dieser Schule.
43
44 00:01:08
45 *Speaker 1:* Und du bist Quereinsteiger, ja? Also ganz kurz, nur zu deinem
46 Hintergrund. Da vielleicht ein paar Worte.
47 00:01:10
48 *Speaker 2:* Ja, ich bin Biochemiker, ursprünglich. Ja, ich hab einen Doktor in
49 Biochemie. Hab eine Weile an der Uni gearbeitet, hab eine Weile in der
50 Aidshilfe gearbeitet keine Ahnung, wie lang das war. Eben vor neun Jahren,
51 also kurz bevor ich 40 war, habe ich dann da an der Schule quasi angerufen,
52 gefragt, ob sie einen Chemielehrer brauchen, und sie haben mich mehr oder
53 weniger on the spot genommen. Das war eine sehr schnelle Aktion, weil sie
54 haben damals, ich hab da eben vorhin erzählt, mein Vorgänger, der war kurz
55 vor der Pension und sie hatten nur den einen Chemielehrer und sie haben
56 wirklich verzweifelt ein Chemielehrer gesucht und sie hatten damals einen
57 jungen Kollegen, der hat sich zwar bei ihnen beworben, der wollte aber in eine
58 andere Schule und der hätte nur ein paar Stunden bei ihnen gemacht. Und es
59 war klar für sie, dass der nicht zu uns an die Schule kommen wollte und wie

60 ich dann angerufen habe, haben sie gesagt: Ja, kommen Sie vorbei. Ich war
61 dann ein paar Stunden später bei Ihnen und habe mit dem Direktor geredet
62 und mit der damaligen Administratorin und nach dem Ganzen war mir
63 eigentlich klar, dass ich im nächsten Schuljahr da anfangen. Das war dann
64 auch so, es war überhaupt kein Problem.

65 00:02:22

66 *Speaker 1:* Und das wars dann.

67 00:02:24

68 *Speaker 2:* So bin ich hergekommen, ja.

69 00:02:25

70 *Speaker 1:* Hast du dann fachdidaktische Sachen nachmachen müssen?

71 00:02:28

72 *Speaker 2:* Ja, sie haben verlangt von den ganzen Leuten mit Sondervertrag,
73 dass sie einen Nachmittag auf der PH verbringen. Ich muss dazu sagen, ich
74 habe, während ich meine Dissertation gemacht hab, nebenbei Lehramt
75 studiert und mit der Fachdidaktik in der Chemie bin ich auch fertig geworden,
76 also Chemie wäre abgeschlossen. Ich hab nur das zweite Fach nie fertig
77 gemacht. Also deswegen bin ich nicht ausgebildet, was Lehramt betrifft. Aber
78 wie schon gesagt, die Fachdidaktik Chemie habe ich an der Uni sogar schon
79 gemacht, aber ich habe dann einfach sofort einen Job gefunden und hab
80 dann nicht mehr wirklich drüber nachgedacht und dann war Schule. Wollte ich
81 dann auch nicht mehr fertig machen.

82 00:03:14

83 *Speaker 1:* Dann ein paar einsteigende Fragen: Was, was würdest du sagen
84 sind deine Stärken und deine Schwächen, beim Unterrichten? Du kannst ja
85 mal mit den Stärken anfangen. Wo siehst du deine Stärken.

86 00:03:25

87 *Speaker 2:* Meine Stärken? Ich **gehe relativ locker mit den Schülern** um. Ich
88 habe deswegen eine relativ **gute Beziehung zu ihnen**, glaube ich. Im Großen

89 und Ganzen. Ich glaube, **ich kann recht gut erklären**, grundsätzlich. Was ich
90 nicht gut kann oder was wirklich meine Schwächen sind, sind
91 **projektorientiertes Arbeiten**. Da merkt man einfach, dass ich kein kein
92 ausgebildeter Lehrer bin. Mir **fehlt auch die Geduld, irgendwelche Sachen**
93 **länger auszuarbeiten**. Ich weiß einfach, dass Dinge, die über einen längeren
94 Zeitraum laufen, das kann ich einfach nicht. Nicht wirklich gut. Also was heißt
95 nicht wirklich gut? Ich scheitere regelmäßig daran.

96 00:04:10

97 *Speaker 1*: Aber du probierst es?

98 00:04:11

99 *Speaker 2*: Ich probiere es manchmal schon. Also vor allem für
100 Projektwettbewerbe, oder sowas in die Richtung habe ich das schon gemacht,
101 aber das ist dann halt immer so, meh. Mich nervt es, die Kinder nervt es ist,
102 weil ich einfach nicht gut im langfristigen Planen bin. Deswegen mache ich
103 meinen Schülern auch nie Vorwürfe, wenn sie es nicht können. Weil sie ja
104 auch, vor allem im Bereich VWAs oder so, das ist ja auch langfristig planen
105 und denken können. Also ich sag Ihnen zwar schon, sie müssen es tun, aber
106 in Wirklichkeit ist es dann nicht schaffen. Haben sie es halt nicht geschafft.

107 00:04:56

108 *Speaker 1*: Okay. Also, du sagst, deine Schwächen sind im Projektunterricht
109 und im langfristigen Planen?

110 00:05:02

111 *Speaker 2*: Das ist nicht etwas, was ich gerne mache.

112 00:05:04

113 *Speaker 1*: Das heißt, das äußert sich dann auch so, würdest du sagen, dass
114 du das eher vermeidest?

115 00:05:08

116 *Speaker 2*: Ja, natürlich. Ja. Also es gibt natürlich ein paar Sachen im Labor,
117 die über mehrere Einheiten gehen, aber das geht natürlich, weil das ist, da ist

118 eigentlich jede Einheit abgeschlossen und das passt dann auch. Aber so im
119 Unterricht, dass ich sage, okay, wir machen jetzt für vier Wochen irgendein
120 spezielles Thema, wo ihr ausarbeitet, also dieses, wie nennt sich das?
121 Schülerzentriertes Lernen? Ja, ich meine, es liegt natürlich auch daran,
122 dadurch, dass ich Quereinsteiger bin, habe ich natürlich meine Kenntnis vom
123 Unterricht aus meiner eigenen Schulzeit, hauptsächlich. Da habe ich ein paar
124 wirklich gute Lehrer gehabt, wie halt ich halt so klassische Lehrer waren, aber
125 die das wirklich gut gemacht haben. Und so bin ich halt auch. Nachdem ich
126 selbst auch ein sehr auditiver Typ bin, der halt im Unterricht immer aufgepasst
127 hat, nie wirklich daheim gelernt hat, unterrichte ich auch so. Wobei ich
128 natürlich weiß, dass das ein Problem ist. Weil ich natürlich weiß, dass es
129 Schüler gibt, die das nicht gut können und die mir dann sagen: Ja, Professor,
130 es war ganz schrecklich. Ich habe vier, , vier Seiten aufgeschrieben. Ich bin
131 überhaupt nicht mitgekommen. Ich denke mir warum schreibst du auch alles
132 mit? Weil in Wirklichkeit waren nur ein paar Sachen relevant, manchmal lass
133 ich mich da halt hin gleiten. Ich verlange dann aber tatsächlich auch von
134 Schülern, dass sie das können.

135 00:06:48

136 *Speaker 1:* Passt. Ja dann zum Lehrplan und zum Stoff. Du weißt ja ungefähr
137 worum es geht bei meiner Masterarbeit. Das Wichtigste ist natürlich
138 herauszufinden, welche Themenbereiche jetzt eigentlich nicht behandelt
139 wurden. Bzw. Es gibt ja in der siebten Klasse einen Lehrplan und gibt es da
140 jetzt Themenbereiche, du sagst, die lässt du aus oder die behandelst du gar?

141 00:07:18

142 *Speaker 2:* Es gibt ein paar Themenbereiche, die lasse ich aus, wenn ich
143 merke, dass es nicht ausgeht, obwohl ich es nicht gerne auslasse, dass muss
144 ich dazu sagen. Ich lasse in der siebten Klasse... Also man muss
145 unterscheiden bei uns zwischen 7. Klasse ÖKOS COM und 7. Klasse Science
146 weil 7. Klasse Science **ist im Normalfall Redox**. Also wir haben ja den
147 Lehrplan uns selbst gestaltet bei uns an der Schule, mit dem mit der neuen
148 Oberstufe sollte ja der Lehrplan neu gemacht werden. Und dadurch, dass wir

149 Schulautonom die Stunden anders verteilt haben, haben wir auch den
150 Lehrplan umgestellt. Und normalerweise wäre es so, dass der
151 Realgymnasium Teil hätte jetzt drei Jahre, drei Stunden gehabt und wir haben
152 zwei, zwei zwei und deswegen ist es problematisch zu sagen, 7. Klasse. In
153 Wirklichkeit weiß ich jetzt nicht, ich nehme mal an, du meinst dann sechste
154 und die Hälfte der siebten Klasse, wenn du von siebte Klasse sprichst?

155 00:08:31

156 *Speaker 1:* Genau. Ja, also würde ich sagen.

157 00:08:34

158 *Speaker 2:* Genau den ganzen anorganischen Teil?

159 00:08:35

160 *Speaker 1:* Ja, du es kannst du auch vergleichen mit den anderen Klassen.
161 Generell.

162 00:08:45

163 *Speaker 2:* Generell ist es so, dass ich, also wenn man, wenn man vergleicht
164 die Science Klassen zu den Comm und Ökos, wo ich ja viel weniger Zeit
165 habe. Also bei den Science Klassen mache ich z.b. Stöchiometrie was ich bei
166 COM und ökos vollkommen weglassen im Großen und Ganzen, weil wenn ich
167 anfangen den Zahlen auf die Tafel zu schreiben, dann blockieren sie
168 sowieso. Bei Science Leuten habe ich einfach die Zeit das ich, dass ich da ein
169 paar Stunden mich hinstellen kann, mit ihnen unbedingt gemeinsam rechnen
170 kann. Das ist ganz lustig für mich vor allem. Aber, das ist zum Beispiel etwas
171 wo sich die zwei Lehrpläne sehr stark unterscheiden in meinem Unterricht.
172 Was ich z.B. auch immer wieder auslasse, wenn es sich nicht ausgeht, sind
173 diese ganzen großtechnischen Sachen einfach weil weiß wurscht ist in
174 Wirklichkeit ja, ob die Kinder wissen, wie so ein blöder Hochofen aussieht,
175 ist in Wirklichkeit eher irrelevant. Also mir sind wichtiger Konzepte quer
176 Vernetzungen oder Vernetzungen im Denken. Und deswegen, wenn mir die
177 Zeit fehlt, dann lasse ich es einfach aus. Ich mache zwar ich versuche zwar
178 wirklich immer also Eisen, Stahl bekomme ich fast immerhin. Beim Aluminium

179 ist das meistens nur noch so eine Randnotiz und alles was danach kommt,
180 also so Sachen wie Glas oder Ammoniak mache ich auch ganz gern. Das mal
181 im Zuge der Redoxsachen bzw manchmal auch im Zuge von Thermodynamik.
182 Also das sind halt Dinge, die quasi übers Jahr verteilt kommen, da sind die
183 nicht irgendwie in ein Block kommen, sondern die sind halt da. Das ist
184 nämlich auch etwas, was bei den Schülern oft nicht gut ankommt und was
185 ihnen auch wirklich schwer fällt zu verstehen. Das ich sage, okay, das ist jetzt
186 das Thema Redox Reaktionen, aber in Wirklichkeit, die Haber-Bosch
187 Synthese oder Haber Bosch Verfahren sind in Wirklichkeit großtechnische
188 Verfahren und in Wirklichkeit gehört es zu dem. Aber ihr seht, das gehört
189 zusammen und in Wirklichkeit gehört das auch zu Thermodynamik, weil da
190 sieht man, okay, das ist eine externe Reaktion, aber in Wirklichkeit funktioniert
191 die gar nicht so schön, weil die Temperatur, solche Sachen. Das heißt, solche
192 Dinge lasse ich oftmals weg, wenn ich sehe, das ist nicht ausgeht.

193 00:11:21

194 *Speaker 1:* Okay, also.

195 00:11:22

196 *Speaker 2:* Was ich auch manchmal weglasse, was aber glaube ich gar nicht
197 im Lehrplan drinnen ist, sind so Sachen wie beim Treibhauseffekt, die
198 molekularen Gründe dafür, so wie Schwingungen mit den Treibhausgasen.
199 Das ist nämlich ganz. Also ich. Ich habe festgestellt, dass das einfach im
200 Physikunterricht, also dass sie alle wissen, ja, Treibhausgase und blablabla.
201 Aber warum Treibhausgase sind und dass Sauerstoff auch Treibhausgase ist
202 in Wirklichkeit, das ist schwierig nachzuvollziehen für die Schüler, und
203 deswegen mache ich das ganz gerne. Aber das schaffe ich eigentlich fast nur
204 in den Science Klassen. Aber deswegen sage ich, das lasse ich nochmal so
205 auch weg, weil ich bin mir nicht hundertprozentig sicher, ob es überhaupt so
206 drinnen steht im Lehrplan.

207 00:12:14

208 *Speaker 1:* Das heißt, wenn du was weglässt, dann hat das hauptsächlich
209 zeitliche Gründe?

210 00:12:18

211 *Speaker 2:* Ja. Ich weiß nicht, inwieweit Boden solche Sachen drinnen stehen.
212 Ich mache zwar Düngemittel ein bisschen, aber in Wirklichkeit mache ich keine
213 Bodenchemie. Das lasse weg und zwar aus den reinen Gründen. Weil man
214 denkt, das interessiert nicht nur die Schüler nicht, sondern auch mich nicht.
215 Ja, also das zum Beispiel.

216 00:12:44

217 *Speaker 1:* Und dann im Gegensatz dazu, wo würdest du jetzt sagen, bei
218 welchen Themen setzt du jetzt wirklich einen Fokus?

219 00:12:50

220 *Speaker 2:* Ja, wie schon gesagt, die Umweltchemie Sachen sind mir wichtig.
221 Das Problem ist, das kommt nicht wirklich so rüber bei den Schülern, weil es
222 einfach Dinge sind, die während des Jahres einfach kommen, also die einfach
223 so dazukommen.

224 00:13:05

225 *Speaker 1:* Also du hast da nicht einfach einen Block?

226 00:13:08

227 *Speaker 2:* Nein ein Block Umweltchemie gemixt? Nicht wirklich. Also
228 manchmal mache ich eben, wie schon gesagt, Atmosphäre, wenn ich in der
229 siebten Klasse am Ende des Semesters noch Monat oder so Zeit habe. Dann
230 mache ich eben so Sachen wie Treibhausgase, genauer und wirklich sehr
231 genau dort. Aber da mache ich tatsächlich auch Ozon. Das passiert in der
232 Ozonschicht, genau. Das ist sind Dinge, die mich interessieren im Großen
233 und Ganzen und wo man denkt, dass ist tatsächlich relevant für Sie, weil na
234 na, wenn Sie weiter irgendwelche Sache, in die Luft pumpen die sie
235 umbringen werden, dann ist es halt nicht Klug für sie. Ja, aber das kommt

236 eigentlich das ganze Jahr über, weil ich meine, du hast das halt auch in
237 anderen Themengebieten, solche Themen. Ja, das ist sicherlich das, was
238 mein persönlicher große Fokus ist. Und dadurch, dass ich halt Biochemiker
239 bin, mache ich in der in der achten Klasse dann, ich meine, das ist jetzt 7.
240 Klasse, das betrifft die nicht, aber in der achten Klasse mache ich halt sehr,
241 sehr viel Lebensmittelchemie und Biochemie, mache ich wahrscheinlich
242 ausführlicher als andere Lehrer, einfach weil das halt mein Themengebiet ist,
243 wo ich herkomme.

244 00:14:33

245 *Speaker 1:* Wir haben jetzt ein bisschen über die Themen geredet, die du gar
246 nicht behandelst, aus zeitlichen Gründen zumindest, dann, wo du ein Fokus
247 setzt. Gibt es Themen, die du zwar behandelst, aber die du vielleicht
248 überfliegst einfach nur so in einer Stunde schnell abhandelst?

249 00:14:49

250 *Speaker 2:* Ja, gibt es sicher. Lass mich nachdenken.

251 00:14:50

252 *Speaker 1:* Kein Problem.

253 00:14:54

254 *Speaker 2:* Themen, die ich einfach nur überfliege. Einige Themen, die, die
255 ich auch auslasse, überfliege ich normalerweise auch nur, wenn ich sie
256 mache. Im Großen und Ganzen wirklich nur überfliegen. Schwer zu sagen.
257 Wir fangen an mit den Stoffeigenschaften. Ich habe mir schon einmal
258 überlegt, ob ich in den com Klassen so Sachen wie Stoffeigenschaften und
259 diese Trennverfahren, dass ich die nur so mache, und das mache ich auch
260 teilweise so, aber ich habe jetzt seit zwei Jahren keine COM Klasse mehr
261 gehabt. Deswegen ist es so schwierig, jetzt darüber Aussagen zu machen.
262 Einfach weil ich bei denen schon in der siebten Klasse mit der organischen
263 Chemie anfangen möchte. Einfach weil die in der Achten nur eine Stunde
264 haben. Auch bei den Ökos Leuten. Ja genau, bei den Ökos Leuten zum
265 Beispiel. Die Stöchiometrie wäre so ein Thema, dass ich einfach nur so

266 mache. Ich sage es ist wichtig, wenn du da die Reaktionsgleichung hast, dass
267 da so viele Teilchen und da so viele Teilchen und das ist äquivalent
268 zueinander und das ist relevant für euch. Das könnte man berechnen, aber
269 das mache ich einfach nicht mit ihnen.

270 00:16:15

271 *Speaker 1:* Okay. Also sparst es nie ganz aus, sondern das ist ein Thema wo
272 du einfach drüber gehst, schnell.

273 00:16:23

274 *Speaker 2:* Ja, Themen wo ich sage: Ja, das gibt's, aber ich habe einfach
275 nicht die Zeit für euch. Also Beziehungsweise es geht sich nie im Leben aus.
276 Sonst. Ich weiß nicht. Der Lehrplan ist so voll. Ich bin mir ziemlich sicher, dass
277 ich andere Themen auch auslasse, die ich einfach seit Jahren jetzt auslasse.
278 Ich habe vor ein paar Jahren habe ich eben den Lehrplan mit dem Kollegen
279 gemeinsam durchgeschaut und wir haben eben neu gestaltet. In Wirklichkeit
280 mach ich das Thema überhaupt nicht. Er hat dann auch mit Ja, er macht es
281 auch nicht. Aber ich weiß nicht, eben so Sachen wie Bodenchemie. Ich weiß,
282 dass es drinnen steht, aber das habe ich noch nie gemacht.

283 00:17:01

284 *Speaker 1:* Okay, also dann sind wir eigentlich eh schon bei der nächsten
285 Frage. Wie eng hältst du dich an den Lehrplan? Ist das jetzt ein absoluter
286 Leitfaden, eher eine grobe Struktur? Oder ist es schon, dass man sagt, es gibt
287 ihn, aber er ist mir egal?

288 00:17:19

289 *Speaker 2:* Ja, also ich würde es schon als grobe Struktur sehen. Ich meine,
290 es ist natürlich nicht so, dazu ist er ja, ich weiß nicht. In den manchen Dingen
291 ist einfach zu detailliert und in anderen Dingen einfach zu wenig detailliert,
292 meiner Meinung nach, dass du ihn als Leitfaden verwenden kannst. Ich
293 meine, sind in Wirklichkeit Überschriften. Du kannst natürlich sehr viel selbst
294 interpretieren. Genügt es, wenn du einmal die Überschrift erwähnst? Also wie
295 schon gesagt, genügt es, wenn ich sage Düngersind wichtig für euch. Ich

296 meine, das ist eben wichtig, dass ist eher Umweltchemie wie stelle ich
297 Lebensmittel her? Ist durchaus extrem wichtig für Sie. Aber aber ist es jetzt?
298 Ist es jetzt Bodenchemie? Oder habe ich das jetzt einfach nur einfach so
299 erwähnt? Das ist gar nicht so einfach zu sagen. Also ich würde es nicht als
300 fixen Leitfaden nehmen, aber er gibt schon eine grobe Struktur, natürlich. Ich
301 find der Lehrplan war früher auch dahingehend besser, bevor sie ihn
302 semestriert haben, weil davor ist drinnen gestanden das und das und das
303 muss im Chemieunterricht gebracht werden. Und wann du das machst, ist
304 nicht dabei gestanden. Und das ist natürlich, das ist natürlich schon sehr viel
305 angenehmer für den Chemieunterricht, weil du ja, in der Chemie ja sehr viele
306 Dinge sehr vernetzt sind und weil du die Thermodynamik halt nicht unbedingt
307 in der sechsten Klasse, im zweiten Semester machst, sondern immer dann,
308 wenn es relevant ist. Möglicherweise ja. Also es gibt einfach Klassen, bei
309 denen man die Thermodynamik erst wenn ich wie schon gesagt, das Haber-
310 Bosch Verfahren macht, wo ich dann einfach sage Okay, Freunde, hört her,
311 da gibt es das und das wäre eigentlich super und wir haben jetzt eine
312 Reaktion die ganze Zeit gesehen, dass die super funktionieren. Aber hier
313 habe ich jetzt ein Problem. Und das ist natürlich schon sehr viel angenehmer,
314 wenn ich nicht dazu gezwungen bin, das zu einem gewissen Zeitpunkt zu
315 machen. Und in Wirklichkeit bin ich's ja jetzt auch nicht, weil die
316 Semestrierung zwar da ist, aber die neue Oberstufe sowieso nicht gekommen
317 ist. Ob sie noch kommt? Muss man mal schauen, weiß ich nicht. Aber ja, und
318 es macht den Unterricht schon viel angenehmer und freier, weil du kannst
319 nicht, du kannst nicht alles einfach so einzwängen. Das geht meiner Meinung
320 nach in der Chemie einfach überhaupt nicht.

321 00:19:50

322 *Speaker 1:* Na gut, dann noch ganz kurz zwei Fragen, die du wahrscheinlich
323 eh schon erwartest: Was ist jetzt für dich persönlich das wichtigste Thema der
324 Chemie?

325 00:20:01

326 *Speaker 2:* Ja, das ist gar nicht so einfach zu beantworten. Und zwar

327 deswegen, weil es kein also kein kein Topic das im Lehrplan drinnen steht.
328 Also so Sachen wie Redox Reaktionen, Stöchiometrie. Meiner Meinung nach
329 gibt es kein Topic das das wichtigste ist. **Meiner Meinung nach ist das**
330 **wichtigste, dass die Schüler lernen, dieses quer vernetzte Denken.** Dieses zu
331 wissen, dass das, was ich hier lerne, nicht nur hier wichtig ist, sondern auch
332 bei dem nächsten Thema. **Das ist dieses Donor-Akzeptor Konzept. Das ist ja**
333 **nicht nur bei Säuren, Basen und Redox, hast dann in der organischen Chemie**
334 **genauso.** Es ist nicht etwas, was du, was du nur in einem Punkt hast, sondern
335 du brauchst es immer wieder. Und ich, meine Schüler sind immer wieder
336 absolut fasziniert. Wenn ich dann sag Ja, und das ist das und das und dann
337 komme ich ins Schwärmen, wie wir in der sechsten Klasse gelernt haben und
338 wenn ich schon sage: Wie wir in der sechsten Klasse waren, da schalten
339 sowieso alle ab. Sechste Klasse? Das war ja vor Ewigkeiten, das war ja vor
340 einem halben Jahr. Sind Sie wahnsinnig, Herr Professor? Mit so was
341 brauchen Sie ja gar nicht kommen. Und ich versuche das halt schon auch
342 klarzumachen, dass das wichtig ist. Und dann auch in der Siebten. Ich geh
343 dann halt noch einmal das Zeug durch. Also es muss euch klar sein, dass
344 das, was wir bei den Wechselwirkungen gelernt haben, Wasserstoffbrücken,
345 dass dies halt jetzt auch wichtig und in der Achten wird es dann noch einmal
346 wichtig sein, weil ihr braucht es halt, weil sonst versteht ihr nicht die
347 Beziehung zwischen den Molekülen. Ihr versteht was passiert zwischen den
348 Molekülen, wenn ihr wisst, wie eine Wasserstoffbrücke funktioniert. Und
349 deswegen ist mir wichtig, dass sie lernen, dass die Dinge quer vernetzt sind.
350 Es ist auch so Meine Schüler regen sich ganz gerne auf, dass ich keine
351 Themen Pools gekürzt hab, weil ich habe noch immer meine 18 Themenpools
352 in den Science Klassen und sie meinen ja, aber in Biologie haben sie es
353 gekürzt und haben sie nur noch zwölf, obwohl sie viel mehr haben. Oder die
354 haben 18, obwohl sie 24 haben müssten, oder sowas in die Richtung, ich sagt
355 dann immer, es ist wurscht, weil egal ob ich einen Pool wegstreiche oder nicht
356 wegstreiche, ihr müsst Dinge oft wissen. Also ich kann, wenn ich
357 Thermodynamik wegstreiche, heißt das nicht, dass sie nicht Thermodynamik
358 können müsst, weil es einfach Fragen gibt, wo thermodynamische

359 Betrachtungen wichtig sind. Also ich kann nicht eine großtechnische Frage
360 stellen ohne Thermodynamik, das geht einfach nicht. Also ich kann nicht nach
361 dem Haber Bosch Verfahren fragen, ohne dass ihr wisst, was ist die freie
362 Enthalpie, Was ist die Enthalpie? Was ist die Entropie? Das geht nicht. Ihr
363 müsst es trotzdem können. Deswegen bringt es euch überhaupt nichts, wenn
364 ich einfach Themenbereiche streiche. Also es gibt natürlich schon
365 Themenbereiche, die ich streichen könnte. Großtechnisches Zeug könnte ich
366 schon streichen in Wirklichkeit, weil das ist relativ einzeln, obwohl ich natürlich
367 auch bei einigen Fragen dann auch auch so Sachen wie das Destillieren von
368 Erdöl, das könnte ich zu großtechnisch geben, kann man aber auch zu den
369 Trennverfahren geben. Also Wirklichkeit ja, aber das ist etwas, was die
370 Schüler nie verstehen. Also, selbst wenn du es ihnen sagst, verstehen Sie es
371 nicht, dass das das Wichtigste ist. Also selbst wenn du es ihnen quasi aufs
372 Aug drückst. Und deswegen würde es mich auch sehr, sehr wundern, wenn
373 irgendein Schüler das aber so hinschreiben würde.

374 00:23:25

375 *Speaker 1:* Wenn du jetzt wirklich sagst, es geht dir um quer Vernetzungen,
376 gibt es da ein Thema, wo du sagst, das steht jetzt wirklich so im Zentrum
377 dieses Netzes? Also du hast jetzt relativ oft Thermodynamik gesagt, zum
378 Beispiel.

379 00:23:37

380 *Speaker 2:* Ja, weiß ich nicht warum. Um ehrlich zu sein, weil eigentlich ist ein
381 Thema was, was ich schon mache, aber. Es ist halt. Ich hasse physikalische
382 Chemie wahrscheinlich deswegen. **Nein. Was für mich wichtig ist, sind**
383 **eigentlich die Dinge, die Sie im Alltag brauchen.** So Sachen, dass ihnen von
384 der Werbung eingeredet wird, dass sie das und jenes brauchen und dass das
385 ganz wichtig ist und ganz Gesund ist für sie. **Also ich glaube eher, was für**
386 **mich persönlich wichtig ist und was wirklich oft in meinem Unterricht**
387 **vorkommt, sind eben Umwelt, chemische Aspekte, Lebensmittelchemie,**
388 **Biochemie, ja eigentlich weniger Biochemie, aber eben Ernährung, Umwelt,**
389 **alles, womit sie im Alltag zu tun haben** und das erklären, warum es

390 funktioniert. Also diese Dinge sind relevant. Ich glaube einfach,
391 Chemieunterricht ist absolut großartig, weil Chemie absolut alltagsrelevant ist.
392 Also, du hast es in Physik und Biologie nicht so stark, weil du hast in Chemie
393 tausende Themen, die mit dem Alltag direkt zu tun haben. Ja, ich weiß, die
394 Schüler interessiert es überhaupt nicht wie ihr blöder Handy Akku funktioniert
395 und trotzdem ist es meiner Meinung nach wichtig, dass es ihnen klar ist, wie
396 er funktioniert. Dass es Ihnen klar ist, okay, ich brauche das Lithium, weil das
397 Lithium ist einfach so klein, dass es durch diffundieren kann und deswegen
398 funktioniert er so super. Ja, und deswegen funktioniert es mit Natrium und
399 Kalium nicht so gut. Also würde es auch funktionieren in einem anderen
400 Setting, aber nicht in dem Setting, das wir im Mobiltelefon haben. In
401 Wirklichkeit könnte der Schüler ja, wenn er klug ist, hergehen und sagen
402 Okay, wir haben gelernt, alle Alkalimetalle sind sehr ähnlich Lithium, Kalium,
403 Natrium. Und so weiter. Warum nur Natrium? Weil Natrium gibt es, wie es
404 heißt, wie Salz im Meer. Wieso nehmen wir das Lithium? Weil das gibt's ja
405 viel weniger. Und muss ich auch etwas unangenehmer gewinnen als das
406 Natrium. Also in Wirklichkeit ist es ja eine legitime Frage, warum gibt es keine
407 Natrium Akkus? Gibt es eh, aber halt nicht für Computer oder Handys. Solche
408 Sachen sind mir halt wichtig. Okay, also wie schon gesagt, alles was
409 alltagstauglich ist und wie es mit der Chemie vernetzt ist, das ist ja.

410 00:26:10

411 *Speaker 1:* Und dann noch die letzte Frage: Was würdest du jetzt glauben,
412 was aus Sicht der Schüler und Schülerinnen das wichtigste Thema ist?

413 00:26:15

414 *Speaker 2:* Aus Sicht meiner Schülerinnen und Schüler?

415 00:26:19

416 *Speaker 1:* Ja. Hm. Also was glaubst du, würden die antworten?

417 00:26:22

418 *Speaker 2:* Ich überlege gerade die sieben Klassen. Denen ich das gezeigt
419 hab, war eine Ökos, nein zwei Ökos Gruppen und zwei Science Gruppen, die

420 haben sicher unterschiedlich geantwortet. Ich überlege gerade was man als
421 letztes gemacht haben bei den Science Leuten, da haben wir organische
422 Chemie gemacht, Nomenklatur vielleicht, haben die möglicherweise gesagt,
423 das haben wir recht viel gemacht in letzter Zeit. Bei den Ökos könnte ich mir
424 vorstellen, dass die so Sachen gesagt haben wie Atombau, Periodensystem,
425 Säuren Basen könnten sie auch gesagt haben, dass haben wir relativ vor
426 kurzem gemacht. In die Richtung nehme ich mal an, bei den Science weiß ich
427 es nicht. Das kommt drauf an, wie die geantwortet haben, wenn sie eher aus
428 der sechsten, und ersten siebten. Also bei den organischen Sachen könnte es
429 sein, dass da auch einige Stöchiometrie geschrieben haben. Kann ich mir
430 vorstellen. Ich nehme aber an, es gibt sicherlich auch welche, die Säuren und
431 Basen geschrieben haben. Auch das ist nämlich so etwas, was immer wieder
432 kommt.

433 00:27:33

434 *Speaker 1:* Also du glaubst, die sind sich nicht einig, sondern es wird relativ
435 verteilt sein?

436 00:27:37

437 *Speaker 2:* Ja, ich glaube auch nicht, dass ich das ich meinen Fokus zu sehr
438 auf eines von diesen Themen, eben weil meine eigene Intention eher so ist,
439 dass ich sage ich will, dass es ihnen klar ist, dass es breit ist.

440 00:27:55

441 *Speaker 1:* Okay, also weil das nächste wäre gewesen, warum du glaubst,
442 dass es so ist. Also du sagst, weil du den Unterricht auch eher breit
443 auffächerst, weil du ja gemeint hast, dass die Quervernetzungen, dir wichtig
444 sind und dass dieses breit auffächern auch dazu führt, dass natürlich auch
445 viele verschiedene Themen genannt werden.

446 00:28:10

447 *Speaker 2:* Zum Beispiel wie wir starten in der siebten Klasse mit
448 Redoxreaktionen und wir versuchen uns das immer im Unterricht selbst
449 herzuleiten, was eine Redoxreaktion ist. Und ich schreib dann halt

450 verschiedene Redoxreaktionen auf und wir kommen irgendwann einmal auf
451 die Ladungen zu sprechen. Und im Endeffekt wär's mir halt recht, wenn sie
452 selber draufkommen okay, da wandern Elektronen. Manche Klassen schaffen
453 das tatsächlich, dass sie selber draufkommen. Manche brauchen halt Hilfe.
454 Aber, und das ist zum Beispiel etwas, was ganz, ganz selten funktioniert. Es
455 funktioniert tatsächlich bei den Ökos Kindern eher als bei den Science. Und
456 zwar deswegen, weil die Science machen es am Anfang der Siebten und die
457 Ökos machen es direkt nach den Säulen und Basen. Ich hätte ganz gerne,
458 dass ihnen klar ist, dass das ähnlich was ähnliches ist wie bei den Säuren und
459 Basen. Also dass da einfach nur ein Teilchen von A nach B wandert und in
460 einem Fall ein H-Plus-Ion, im anderen Fall e-Minus oder Elektron, und das ist
461 etwas, was Sie ganz, ganz selten checken. Also Sie schaffen es oftmals. Ah
462 okay, da wandern dann Ladungen irgendwie und manche kommen dann
463 drauf, weil wir haben gesagt, in Wirklichkeit, was in der Chemie wandert, sind
464 nur die Elektronen. Aber dass die zwei quasi eigentlich das gleiche sind, nur
465 mit unterschiedlichen Teilchen, die wandern und das, das geht fast nie. Also
466 da habe ich nur ganz, ganz selten, dass da jemand sagt, ja, wir haben das ja
467 schon dort gehört. Obwohl, wie gesagt, Säuren & Basen mache ich sicher
468 lang, weil mit Säuren und Basen erklär ich ihnen zum Beispiel
469 Gleichgewichtskonstanten, solche Sachen. Also deswegen sind wir da recht
470 lang bei denen. Deswegen denke ich, auch wenn sie sagen, könnte durchaus
471 zu euren Basen sein, weil ich das nicht nur verwende, um Säure Basen zu
472 erklären, sondern immer auch Gleichgewichtskonstanten,
473 Reaktionsgeschwindigkeit und solche Sachen. Ja.

474 00:30:07

475 *Speaker 1:* Okay, ja. Dann sage ich Vielen Dank.

476 00:30:09

477 *Speaker 2:* Ja, bitte.

478

479