



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Kein Bock auf Chemie!?

Eine Ursachenforschung zu der negativen Konnotation des
Chemieunterrichts in der Sek. I

verfasst von | submitted by

Anna-Christine Schebesta BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2026

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 199 502 504 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Biologie und Umweltbildung Unterrichtsfach
Chemie

Betreut von | Supervisor:

Hon.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton

Zusammenfassung

Gespräche mit Schulabsolvent*innen unterschiedlichen Alters zeigen immer wieder, dass der Chemieunterricht für viele nicht zu den beliebtesten Fächern zählt. Auch die Fachliteratur bestätigt das: Beispielsweise ist in Neubauer von dem „*beklagenswerten schlechten Ruf der Chemie*“ zu lesen (Neubauer, 2017, S. 9). Bräu spricht sogar von einer „*Chemiephobie*“ und behauptet, dass „*der Grundstein zur Angst vor der Chemie und den Naturwissenschaften bereits in jungen Jahren gelegt wird*“ (Bräu, 2008, S. 186).

Aus diesem Grund stellt diese Masterarbeit mit dem Titel „*Kein Bock auf Chemie!?: Eine Ursachenforschung zu der negativen Konnotation des Chemieunterrichts in der Sek. I*“ folgende Hypothese auf:

„Chemieunterricht erfreut sich aufgrund von Abstraktionsschwierigkeiten sowie Unsicherheiten beim Experimentieren nicht immer großer Beliebtheit und kann sogar Angst hervorrufen. Um dem entgegenzuwirken ist ein Identifizieren der Problemherde notwendig.“

Mit einer umfassenden anonymen digitalen Befragung von über 100 Schüler*innen in Niederösterreich und Wien zu ihrem Einstiegschemieunterricht in der 4. Klasse (8. Schulstufe), wird die Hypothese explorativ beforscht und die Leitfrage „*Woher kommt der schlechte Ruf des Unterrichtsfachs Chemie?*“ beantwortet.

Neben vielen interessanten Einblicken unter anderem zur Motivationslage, der Verständnisfrage und Sozialformen im Chemieunterricht, bestätigt das Ergebnis jedoch vor allem einen bereits oft validierten „Problemherd“ oder – euphemistisch formuliert – Einflussfaktor: Die Lehrperson.

Mit der Auswertung des Schüler*innenfeedbacks und Überlegungen zum Handlungsspielraum von Lehrpersonen möchte diese Arbeit somit dazu beitragen, Lehrende und Forschende dabei zu unterstützen, das Verständnis der Schüler*innenwahrnehmung des Chemieunterrichts zu verbessern und damit ein angenehmeres Miteinander zu stärken sowie das Ansehen dieser faszinierenden Wissenschaft zu fördern, die dieses zweifellos verdient.

Abschließend darf jedoch vermutet werden, dass der Chemieunterricht in der heutigen Jugend eher selten „Albtraum-Material“ birgt und der schlechte Ruf vielleicht einer älteren Generation angehört. Dies erlaubt einen hoffnungsvollen – wenn auch selbstkritischen – Blick nach vorn!

Abstract

Conversations with school graduates of different ages repeatedly show that chemistry lessons were not among the most popular subjects for many of them. Academic literature confirms this observation as well. Neubauer, for instance, refers to the *“strikingly poor reputation of chemistry”* (Neubauer, 2017, p.9). Bräu goes even further, speaking of a *“chemophobia”* and claiming that *“the foundation for fear of chemistry and science is laid at a very young age”* (Bräu, 2008, p. 186).

For this reason, this master’s thesis titled *“Not Into Chemistry!?: An Investigation into the Causes of the Negative Connotation of Chemistry Education in Lower Secondary School”* proposes the following hypothesis:

“Due to difficulties with abstraction and insecurity in experimental practice, chemistry classes are not always very popular and may even cause fear. In order to counteract this, it is necessary to identify the underlying problem areas.”

This hypothesis is explored through a comprehensive anonymous digital survey of more than 100 students in Lower Austria and Vienna focusing on their introductory chemistry lessons in grade 8 (fourth year of lower secondary education). The study aims to answer the guiding research question: *“Where does the poor reputation of chemistry as a school subject originate?”*

In addition to providing many interesting insights – among others into student motivation, issues of understanding, and social learning formats in chemistry classes – the results primarily confirm a frequently validated “problem area” or, more euphemistically, an influencing factor: the teacher.

By analysing student feedback and reflecting on the teachers’ range of action, this thesis seeks to contribute to supporting educators and researchers in improving their understanding of students’ perceptions of chemistry education. In doing so, it aims to foster a more positive learning environment and to enhance the reputation of this fascinating science, which undoubtedly deserves it.

In conclusion, however, it appears that chemistry lessons are less frequently perceived as “nightmare material” by today’s youth and that the subject’s poor reputation may belong more to an older generation. This allows for a hopeful – yet self-critical – outlook on the future!

Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei allen beteiligten Schüler*innen und meinen Kolleg*innen, die bei der Umsetzung der Studie mitgewirkt und mich unterstützt haben.

Ein riesengroßes Dankeschön gilt jedoch vor allem meinem Betreuer Hon.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton, welcher mit höchster Geduld und Fürsorge mich nicht nur durch diese Arbeit geleitet hat, sondern auch eine große Stütze bei meinem Berufseinstieg war.

Zu guter Letzt möchte ich diese Gelegenheit nutzen, um meinen aufrichtigen Dank all jenen auszudrücken, die mich die vielen Jahre durch mein Studium begleitet haben: Meine Freund*innen, meine Familie und mein wundervoller Partner. Vielen Dank, dass ihr bei allen Höhen und auch Tiefen immer an meiner Seite wart!

Inhaltsverzeichnis

I	EINLEITUNG.....	6
I.1	Beweggründe.....	6
I.2	Themapräsentation.....	7
I.3	Aufbau	7
II	GRUNDLAGEN	9
II.1	Exkurs in die pädagogische Psychologie	9
II.1.1	Motivation.....	9
II.1.2	Angst	15
II.2	Unterrichtsfelder.....	18
II.2.1	Das Theoriefeld	19
II.2.2	Das Praxisfeld	23
II.2.3	Das Reflexionsfeld	25
III	STUDIE	26
III.1	Methodik	26
III.1.1	Messinstrumente und Auswertungsverfahren	26
III.1.2	Ablauf	29
III.2	Teilnehmer*innenbeschreibung.....	30
III.3	Ergebnisse	32
III.3.1	Zugang.....	32
III.3.2	Motivation.....	35
III.3.3	Angst	37
III.3.4	Verständnis.....	40
III.3.5	Geschlechterdifferenzen und soziale Dynamik	43
III.3.6	Zusammenhänge mit der Lehrperson	46
III.3.7	Offene Meinungsfragen	49
III.3.8	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	57
IV	DISKUSSION UND AUSBLICK.....	58
IV.1	Interpretation der Ergebnisse.....	58
IV.1.1	Zugang.....	58
IV.1.2	Motivation.....	59
IV.1.3	Angst	63
IV.1.4	Verständnis.....	66
IV.1.5	Geschlechterdifferenzen und soziale Dynamik	69
IV.1.6	Zusammenhänge mit der Lehrperson	73
IV.2	Beantwortung der Fragestellung	78

IV.3	Handlungsspielräume für (Chemie)Lehrpersonen	80
IV.4	Zukünftige Forschungsfelder	83
V	QUELLEN.....	85
V.1	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	85
V.2	Literaturverzeichnis.....	87
VI	ANHANG.....	93
VI.1	Fragebogen (Google Forms).....	93
VI.2	Ergebnisübersicht der Befragung (Google Forms)	108
VI.3	Rohdaten und statistische Berechnungen	124

I EINLEITUNG

I.1 Beweggründe

Die Themenfindung zu dieser Arbeit startete etwa zeitgleich mit meinem Berufseinstieg als AHS-Lehrerin in einem Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium in Niederösterreich. Nach vielen Jahren des Studiums wurde ich demnach erstmals im vollen Ausmaß mit der ungefilterten, schonungslosen Praxis konfrontiert und ein Prioritätenwechsel setzte folglich sehr schnell ein. Demnach war es mir wichtig, dass diese Masterarbeit einen direkten Bezug zum Schulalltag herstellt. Abgesehen von meinem persönlichen situativen Zugang, erachtete ich eine praxisbezogene Forschungsarbeit aus einem weiteren Grund als äußerst bedeutsam: Nahezu alle Kinder und Jugendlichen sowie eine Vielzahl an Erwachsenen sind in unseren Kreisen tagtäglich mit dem Schulleben in Berührung. Dieses zu beforschen stellt demnach in meinen Augen eine zentrale evaluative Maßnahme zur Qualitätssicherung unserer gesamten Gesellschaft dar.

Seit Beginn meines Studiums zeichnet sich deutlich ab, dass der Chemieunterricht unter der breiten Masse nicht unbedingt mit positiven Gefühlen verbunden wird. Meiner Antwort auf die Frage nach meiner Fächerkombination im Zuge meines Lehramtstudiums wurde meistens mit folgender Reaktion begegnet: Beim Satzbeginn *„Meine Fächer sind Biologie und Umweltkunde...“* erhellten sich die Mienen, doch bei der Fortsetzung *„... und Chemie.“* stand vielen meiner Gesprächspartner*innen Ablehnung oder fast schon Gräuel ins Gesicht geschrieben. Oft gefolgt von einem *„Ui Chemie, na das war nie was für mich... da erinnere ich mich nur sehr ungern daran.“*. Auch Johnstone berichtet in einer seiner berühmten Publikationen:

„A sure way to kill conversation at a party is to confess that you are a chemist. You might as well be a tax-collector or a priest!“ (Johnstone, 2000, S. 10)

Auf der Suche nach dem *„Warum?“* für diese breite negative Konnotation stieß ich gemeinsam mit meinem Betreuer Hon.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton auf das Thema der hier vorliegenden Arbeit.

Die Beforschung dieses scheinbaren „Missstands“ soll jedoch auf keinen Fall ein weiterer erhobener Zeigefinger gegenüber den sowieso schon überforderten Lehrkräften sein. Ganz im Gegenteil: Diese Arbeit möchte vielmehr dazu beitragen, Lehrende und Forschende dabei zu unterstützen, das Verständnis für den Chemieunterricht zu verbessern und damit ein angenehmeres Miteinander zu stärken sowie das Ansehen dieser faszinierenden Wissenschaft zu fördern, die dieses zweifellos verdient.

I.2 Themapräsentation

Wie bereits einleitend erwähnt zeigen Gespräche mit Schulabsolvent*innen unterschiedlichen Alters immer wieder, dass der Chemieunterricht für viele nicht zu den beliebtesten Fächern zählte. Auch die Fachliteratur bestätigt das: Beispielsweise ist in Neubauer von dem „*beklagenswerten schlechten Ruf der Chemie*“ zu lesen (Neubauer, 2017, S. 9). Bräu spricht sogar von einer „*Chemiephobie*“ und behauptet, dass „*der Grundstein zur Angst vor der Chemie und den Naturwissenschaften bereits in jungen Jahren gelegt wird*“ (Bräu, 2008, S. 186).

Aus diesem Grund stellt diese Masterarbeit mit dem Titel „*Kein Bock auf Chemie!?: Eine Ursachenforschung zu der negativen Konnotation des Chemieunterrichts in der Sek. I*“ folgende Hypothese auf:

„Chemieunterricht erfreut sich aufgrund von Abstraktionsschwierigkeiten sowie Unsicherheiten beim Experimentieren nicht immer großer Beliebtheit und kann sogar Angst hervorrufen. Um dem entgegenzuwirken ist ein Identifizieren der Problemherde notwendig.“

Mit einer umfassenden anonymen digitalen Befragung von über 100 Schüler*innen in Niederösterreich und Wien zu ihrem Einstiegschemieunterricht in der 4. Klasse (8. Schulstufe), wird die Hypothese mit Hilfe der Leitfrage „*Woher kommt der schlechte Ruf des Unterrichtsfachs Chemie?*“ explorativ beforscht. Neben der Beantwortung dieser Frage, soll auch ein Diskurs über den Handlungsspielraum von (Chemie)Lehrpersonen erzielt werden.

I.3 Aufbau

Als Grundlage zur Einbettung der erhobenen Daten wird zunächst mit einem kurzen Exkurs in die pädagogische Psychologie gestartet. Hier werden die in dieser Arbeit fokussierten Bereiche „*Motivation*“ und „*Angst*“ in Kürze definiert und im Rahmen des Unterrichts eingeordnet; unter anderem nimmt hier auch die berühmte Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan einen Platz ein. Nach Klärung dieser Begrifflichkeiten wird als weiterer Grundstein dieser Forschungsarbeit das Konzept der Unterrichtsfelder beleuchtet. Folglich wird einerseits auf das Theoriefeld eingegangen, indem das Abstraktionsvermögen beleuchtet wird. Verschiedene Modelle, wie beispielsweise das Johnston-Dreieck, werden hier zur Veranschaulichung herangezogen. Andererseits wird auch das Praxisfeld vorgestellt, bei dem der Fokus auf den Umgang mit Experimenten im Jugendalter gelegt wird.

Untermauert durch diese einleitende Basis gelangt die Arbeit folglich zu ihrem Herzstück: Die explorative Studie zu den emotionalen Einstellungen von Schüler*innen zu ihrem Einstiegschemieunterricht. Da diese Arbeit einen anschaulichen Zugang zum Schüler*innenerlebnis des Chemieunterrichts anstrebt, wird auf die klassische Unterteilung in

deskriptive und induktive Statistik verzichtet. Die Ergebnisse werden stattdessen in sieben thematischen Kategorien dargestellt, innerhalb derer sie sowohl beschrieben als auch kontextualisiert werden. Abschließend wird hier ein besonderes Augenmerk auf Schüler*innenzitate gelegt, die mittels Wortwolken und einem Concept-Cartoon dargestellt werden.

In der finalen Diskussion wird ein Bogen zu den einleitenden Grundlagen gespannt: Hier werden die Studienergebnisse und der dadurch entstehende Handlungsspielraum anhand wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse diskutiert, mit anderen Forschungsergebnissen verglichen und kritisch hinterfragt. Die Arbeit schließt mit Überlegungen zur praktischen Umsetzung und einem Ausblick auf weiterführende Forschungsmöglichkeiten.

II GRUNDLAGEN

II.1 Exkurs in die pädagogische Psychologie

Wenn man zur Einstellung zum Chemieunterricht forscht, begegnet man regelmäßig zwei wichtigen Schlüsselbegriffen: „Motivation“ und „Angst“. Auch die Fachliteratur belegt, dass Unterricht nicht nur kognitiv, sondern immer auch emotional organisiert ist.

Emotionen werden damit zu einem „Schlüssel“ für das Verständnis von Unterrichtskultur (Rubach & Lazarides, 2021). So selbstverständlich eine solche Schlussfolgerung und Begriffe wie „Motivation“ oder „Angst“ in unserem alltäglichen Sprachgebrauch auch scheinen, so vielschichtig zeigen sie sich bei genauerer Betrachtung.

II.1.1 Motivation

Motivation ist eine der grundlegenden Voraussetzungen erfolgreichen schulischen Lernens. Sie beeinflusst nicht nur, *ob* Schüler*innen sich mit Lerninhalten auseinandersetzen, sondern vor allem *wie* tiefgreifend und nachhaltig diese Auseinandersetzung stattfindet (siehe neben Müller, Andreitz, & Fussi, 2009 auch beispielsweise Heckhausen & Heckhausen, 2018):

„Motivation ist (...) eine grundlegende Voraussetzung für gute Leistungen und erfolgversprechendes Lernen. Sie ist die Anregung und Erhaltung der Lust am Lernen und sie ist der Wunsch eines jeden Menschen, etwas zu gestalten, auszuprobieren und zu bewirken“ (Smolka, 2002 zit. n. Kiel, 2008, S. 10)

Folglich sollen hier die zentralen theoretischen Grundlagen zu Motivation vorgestellt werden, wobei ein besonderer Fokus auf die Selbstbestimmungstheorie (auch SDT: Self-Determination Theory) von Deci und Ryan gelegt wird. Diese Theorie stellt einen umfassenden Rahmen dar, um sowohl intrinsische als auch extrinsische Motivation zu verstehen und erklärt, unter welchen Bedingungen sich extrinsische Ziele in selbstbestimmte Handlungen verwandeln können.

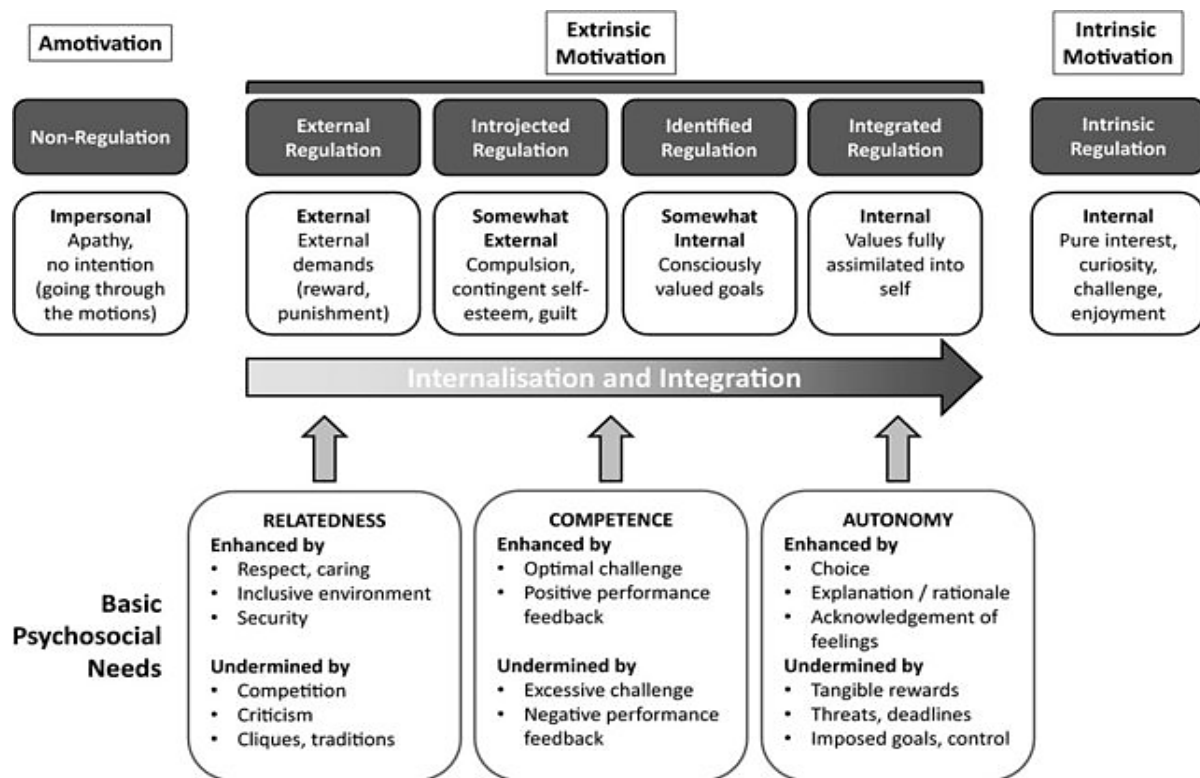


Abbildung 1: Das Motivationskontinuum der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan. Die sechs Stufen reichen von Amotivation bis hin zu intrinsischer Motivation. Die Einordnung erfolgt anhand der zunehmenden Internalisierung extrinsischer Ziele. Die Befriedigung der drei Grundbedürfnisse – Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit – ermöglicht es, dass ursprünglich äußere Anreize als eigene Ziele übernommen werden. (Cook & Artino Jr., 2016, S. 1010)

II.1.1.1 Definition Motivation

Die Motivationspsychologie ist ein äußerst weites und komplexes Feld, das laut Heckhausen und Heckhausen „von so vielen Seiten zugänglich [...] und doch zugleich so schwer zu überschauen“ ist (Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. VIII). Vereinfacht kann man sich aber darauf einigen, dass Motivation unterschiedlichen Motiven (im Sinne von Beweggründen) zugrunde liegt. Diese Motive können multikausal sowie wechselseitig voneinander abhängig sein und beeinflussen unsere Verhaltensweisen (Bak, 2019).

Insofern lassen sie sich selten gesondert betrachten. Ein Beispiel aus dem Chemieunterricht verdeutlicht die Komplexität motivationaler Prozesse: Wählt ein*e Schüler*in Chemie als Maturafach, weil es für den Aufnahmetest im Medizinstudium hilfreich ist, scheint die Motivation leistungsorientiert. Doch bei der Frage nach dem *Warum* dieser Studienwahl wird deutlich, dass verschiedene Motive im Spiel sein können: Der Wunsch nach gesellschaftlichem Ansehen, finanzieller Sicherheit oder echtes Interesse am Fach? Meist kann die Motivation nicht eindeutig einer einzelnen Kategorie zugeordnet werden (Kofler, 2023).

Zusammenfassend lässt sich demnach festhalten, dass Motivation ein Produkt aus verschiedensten personalen und situativen Umweltfaktoren ist (siehe neben Bak, 2019 auch beispielsweise Heckhausen & Heckhausen, 2018). Besonders bedeutsam ist dabei die

Unterscheidung zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation, die im schulischen Kontext zentrale Bedeutung hat – nicht zuletzt deshalb, weil sie direkt an die für uns wichtige Frage anschließt, wie motivierender Unterricht gestaltet werden kann, sodass Schüler*innen nicht nur lernen *müssen*, sondern auch *möchten*:

„The motivation of a medical student who does his homework for fear of punishment is very different from motivation to learn prompted by a sincere desire to provide patients with optimal care.“ (Cook & Artino Jr., 2016, S. 1010)

II.1.1.2 Intrinsische Motivation und Interesse

Intrinsisch motiviertes Verhalten liegt vor, wenn eine Handlung um ihrer selbst willen ausgeführt wird – weil sie als sinnvoll, interessant oder befriedigend erlebt wird (Deci & Ryan, 2000). Das Lernen wird also nicht durch äußere Anreize angestoßen, sondern durch Neugier, Freude oder persönliches Interesse. Im schulischen Alltag zeigt sich dies beispielsweise dann, wenn ein*e Schüler*in ein chemisches Experiment mit echtem Interesse beobachtet – unabhängig davon, ob das Verhalten in die Benotung miteinfließt. Schüler*innen, die gerne lernen, weil sie ihr Wissen vertiefen möchten oder einfach Spaß daran haben, handeln intrinsisch motiviert. Intrinsisch motivierte Lernende zeichnen sich durch höhere Lernfreude, größere Ausdauer und längere Behaltensleistungen aus (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009). Mit der intrinsischen Motivation eng verknüpft ist der Begriff des Interesses. In der pädagogischen Psychologie wird 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.“ (Krapp, Geyer, & Lewalter, 2014, S. 205)

Dabei ist das Interesse nicht nur eine Begleiterscheinung, sondern ein grundlegender Bestandteil intrinsischer Motivation. Hidi und Renninger beschreiben die Entwicklung von Interesse als vierphasigen Prozess: In der ersten Phase wird ein situationales Interesse durch äußere Reize geweckt. Bleibt dieses über mehrere Aufgaben hinweg erhalten (Phase zwei), können positive emotionale Erfahrungen sowie Kompetenzerleben (Phase drei) die Basis für ein stabiles individuelles Interesse legen, das in Phase vier vollständig internalisiert ist. Dieses Modell ist besonders für den Schulkontext relevant: Lehrpersonen können durch gut gestaltete Lernsituationen einen solchen Entwicklungsprozess anstoßen (Hidi & Renninger, 2006). Die Bedeutsamkeit zeigt sich auch in Bezug auf die Selbstbestimmungstheorie: Das, was als interessant erlebt wird, wird oft auch autonom gewählt und mit positiven Emotionen verknüpft – zentrale Voraussetzungen für intrinsisches Lernen, wie später noch genauer erläutert wird.

II.1.1.3 Extrinsische Motivation

Im Gegensatz zur intrinsischen steht die extrinsische Motivation. Sie liegt dann vor, wenn eine Handlung nicht um ihrer selbst willen, sondern zur Erreichung eines von ihr abgetrennten Zieles ausgeführt wird – etwa zur Vermeidung von Strafe, zur Erlangung von Anerkennung oder aufgrund äußerer Erwartungen (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009):

„Extrinsic motivation is a construct that pertains whenever an activity is done in order to attain some separable outcome.” (Deci & Ryan, 2000, S. 60)

Ein klassisches Beispiel für extrinsisch motiviertes Verhalten im Schulalltag ist das Lernen für eine Prüfung aus Angst vor einer schlechten Note. Doch so einfach die Unterscheidung zwischen intrinsisch und extrinsisch als „gut“ und „böse“ scheint, so kritisch muss sie betrachtet werden. Deci und Ryan hinterfragten die starre Gegenüberstellung von intrinsischer und extrinsischer Motivation und erachteten insbesondere die pauschale Abwertung extrinsischer Anreize als zu unreflektiert. Sie entwickelten daher ein Modell, das extrinsische Motivation in ihrer Entwicklung und möglichen Internalisierung, also der schrittweisen Übernahme äußerer Anforderungen in das eigene Selbstverständnis, entlang eines Kontinuums beschreibt: Von externer Regulation (z.B. Handlungen aus Belohnungs- oder Bestrafungserwartung) über introjizierte Regulation (z.B. Handlungen aus Schuld- oder Stolzgefühl), identifizierte Regulation (die Handlung dient einem persönlich wichtigen Ziel), bis hin zur integrierten Regulation, bei der das Ziel der Handlung vollständig mit dem eigenen Selbstbild übereinstimmt. Erst letztere Form wird als vollständig selbstbestimmt angesehen – obwohl das ursprüngliche Ziel extrinsischer Natur ist (Deci & Ryan, 2000).

In der Grafik zur Selbstbestimmungstheorie (Abbildung 1) wird dieser Verlauf übersichtlich dargestellt: Von Amotivation (Nicht-Handeln), über extrinsische Motivation mit vier Abstufungen der Regulation, bis hin zur intrinsischen Motivation. Entscheidend ist hier, dass Motivation nicht als Dichotomie, sondern als Kontinuum gedacht wird (ebd.). Die Abbildung zeigt ebenfalls Einflüsse, die die Position auf dem Kontinuum bestimmen. Diese Faktoren stellen die Grundpfeiler der Selbstbestimmungstheorie dar, welche im nächsten Absatz näher betrachtet werden soll.

II.1.1.4 Die Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan

Die Selbstbestimmungstheorie (auch SDT: Self-Determination Theory) wurde von Deci und Ryan in den 1970er und 80er-Jahren entwickelt und ist seither einer der bedeutendsten Theorien der Motivationsforschung. Sie bietet besonders im Bildungsbereich einen alltagstauglichen Bezugsrahmen, um Lernprozesse besser gestalten zu können. Kernannahme der SDT ist, dass alle Menschen drei grundlegende psychologische Bedürfnisse haben, durch welche wir Selbstbestimmung erfahren können:

- **Autonomie** – das Erleben von Eigenständigkeit und auch -verantwortlichkeit sowie freiwilliger Zielverfolgung. Autonomie bedeutet dabei nicht Beliebigkeit, sondern das Gefühl, eigene Entscheidungen treffen zu dürfen und Kontrolle über das eigene Handeln zu haben.
- **Kompetenzempfinden** – das Gefühl, wirksam zu handeln und Herausforderungen bewältigen zu können. Wenn Schüler*innen merken, dass sie durch eigenes Tun Fortschritte machen oder etwas bewirken können, steigt das Selbstwirksamkeitserleben.
- **Soziale Eingebundenheit** – das Gefühl, mit anderen in einer wertschätzenden Beziehung zu stehen. Besonders in der Klassengemeinschaft, aber auch gegenüber der Lehrperson ist das Gefühl, dazuzugehören und angenommen zu sein, eine zentrale Voraussetzung für Lernbereitschaft.

(Müller, Andreitz, & Fussi, 2009)

Deci und Ryan sehen selbstbestimmtes Verhalten als Grundlage für intrinsische Motivation (siehe Abbildung 1). Demnach ermöglicht die Befriedigung der drei psychologischen Grundbedürfnisse, dass ursprünglich äußere Anreize als eigene Ziele übernommen werden (Internalisierung und Integration) und sogar in intrinsische Motivation übergehen können (Grüb-Niehaus, Hundertmark, & Schanze, 2024). Dieses Gefühl von selbstbestimmtem Handeln ist nicht nur eine grundlegende Voraussetzung für nachhaltigen Lernerfolg, sondern auch ein wichtiger Schlüssel zu einem besseren allgemeinen Wohlbefinden – im Bildungsbereich ebenso wie in Gesundheit, Beruf und Alltag (Cook & Artino Jr., 2016):

„Social contexts that engender conflicts between basic needs set up the conditions for alienation and psychopathology.“ (Deci & Ryan, 2000, S. 75)

Für Lehrpersonen bedeutet dies: Unterricht sollte Wahlmöglichkeiten bieten, auf echtes Verständnis anstatt bloßer Reproduktion setzen und soziale Interaktion fördern. Dann können Barrieren abgebaut, Zugänge eröffnet und somit die besten Voraussetzungen für eine nachhaltige Lernmotivation geschaffen werden (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009). Gleichzeitig wirkt sich so eine Unterrichtsgestaltung positiv auf die psychische und physische Gesundheit der Schüler*innen aus (Deci & Ryan, 2000).

II.1.1.5 Motivation im Schulalltag

Es wäre wohl utopisch anzunehmen, dass Schüler*innen jederzeit, in jedem Fach, bei jedem Thema aus reinem Interesse lernen können und wollen. Die Realität sieht anders aus: Unsere Gesellschaft stellt Anforderungen, die nicht immer zu persönlichen Vorlieben passen und unser Schulsystem folgt Regeln, die gelegentlich eher Pflichterfüllung als Neugier fördern. Extrinsische Motivation ist daher kein „worst case scenario“, sondern ein natürlicher Begleiter sowohl des schulischen als auch des lebenslangen Lernens.

Aus Sicht der Selbstbestimmungstheorie ist dies jedoch kein Widerspruch zur intrinsischen Motivation – entscheidend ist, ob und wie äußere Anforderungen ins eigene Wertesystem integriert werden können. Auch Untersuchungen zeigen, dass beide Formen der Motivation parallel bestehen und sich unter bestimmten Bedingungen sogar gegenseitig verstärken können (Deci & Ryan, 2020). Ein*e Schüler*in kann beispielsweise ein Thema spannend finden (intrinsisch) und gleichzeitig eine gute Note anstreben (extrinsisch). Entscheidend ist dabei die motivational bedeutsame Wahrnehmung von Selbstbestimmung durch Autonomie, Kompetenzerleben und soziale Einbindung.



Im empirischen Teil dieser Arbeit wird ebenfalls ein genauer Blick auf die Motivation von Schüler*innen im Chemieunterricht der Sek. I geworfen. Dazu werden beispielsweise Fragen gestellt wie „*Welche Faktoren steigern deine Motivation im Chemieunterricht?*“ (Frage 19). Wie eingangs dieses Kapitels erwähnt, sind die Motive oder auch Beweggründe für (motivationale) Verhalten jedoch multikausal und lassen sich nur selten vollständig offenlegen. Weiters liegt, wie gerade erläutert, im Schulalltag fast immer eine Kombination aus intrinsischer und extrinsischer Motivation vor. Aus diesen Gründen wird daher für die folgende Studie abschließend eine vereinfachte und leicht anwendbare Definition nach Müller et al. als Grundlage verwendet:

„Unter Lernmotivation versteht man allgemein die Bereitschaft eines Menschen, sich aktiv, mehr oder weniger dauerhaft und wirkungsvoll mit bestimmten Inhaltsbereichen zu befassen, um Wissen aufzubauen sowie die eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu verbessern.“ (Krapp zit. n. Müller, Andreitz, & Fussi, 2009, S. 32)

II.1.2 Angst

*„Der beklagenswert schlechte Ruf der Chemie beschäftigt uns, und wir rätseln, warum Biologie und Physik in der allgemeinen Wertschätzung so viel besser abschneiden. Die Folgen sind dramatisch: Ablehnung und Ignoranz, die wiederum zu **panischer Angst** vor dieser unbekanntem Wissenschaft und vielen ihrer Erzeugnisse führt.“*

(Neubauer, 2017, S. 9)

Warum genau die Angst im Zusammenhang mit den Einstellungen gegenüber der Chemie bzw. dem Chemieunterricht häufig erwähnt wird, könnte aus der in unserer Gesellschaft tiefverankerten Leitvorstellungen gegenüber dem Wort „chemisch“ hervorgehen: Die Gleichstellung von „chemisch“ und „künstlich“ in unserem Sprachgebrauch und somit die Gegenüberstellung zu „natürlich“ und „biologisch“ führen automatisch zu einer abneigenden Haltung. Denn instinktiv gilt für uns alles „Natürliche“ als ungefährlich und gesund, „künstlich“ und somit eben auch „chemisch“ wird dagegen als ungesund, fremd oder gar gefährlich eingestuft (Neubauer, 2017).

Ein weiterer Grund oder vielleicht auch die Folge der oben angeführten Angstkonnotationen könnte der vorherrschende wissenschaftsskeptische Tonus sein, mit welchem wir in Österreich im internationalen Ländervergleich leider besonders negativ auffallen (Redaktion science.ORF.at, 2025). Dies würde sich auch mit der von Güsten formulierten Kausalkette decken: „*Unwissenheit – Unverständnis – Angst – Akzeptanzmangel*“ (Güsten, 2008, S. 21).

Doch nicht nur diese in unserer Gesellschaft tief verankerten Glaubenssätze sprechen dafür, dass Angst eine entscheidende Rolle bei den Assoziationen zu Chemie bzw. Chemieunterricht spielt. Viele weitere Faktoren haben hier ihren Einfluss. Ein Beispiel hierfür ist die von Pelkner et al. beschriebene „*Streberangst*“, welche die Angst vor sozialer Ausgrenzung aufgrund von guten schulischen Leistungen darstellt. Sie wird auch als signifikanter leistungshemmender Faktor genannt, welcher in die bereits oben beschriebene Thematik der Motivation im Chemieunterricht greift (Pelkner, Günther, & Boehnke, 2002). Weitere Ängste könnten beispielsweise die Angst vor Verletzungen, vor abstrakten „fremden“ Welten oder vor negativen Noten sein.

Es wird also deutlich, dass die Ängste in Bezug auf den Chemieunterricht komplex und vielfältig sind – doch was genau versteht man unter Angst?

II.1.2.1 Definition Angst

Angst zählt zu den grundlegenden menschlichen Emotionen und erfüllt eine wichtige Schutzfunktion. Emotionen sind dabei komplexe, subjektive Erlebenszustände, die stets mit körperlichen Empfindungen verbunden sind. Wie Emotionen entstehen, wird in der Psychologie unterschiedlich erklärt: Biologische Theorien sehen sie als angeborene, evolutionsbiologisch sinnvolle Reaktionen, während kognitive und konstruktivistische Ansätze betonen, dass Emotionen das Ergebnis individueller oder sozial geteilter Bewertungen sind (Bak, 2019).

Aus biologischer Sicht gilt Angst als universale Basisemotion, die bereits bei Neugeborenen vorhanden ist und automatisch sowie kulturübergreifend in bedrohlichen Situationen auftritt. Diese Perspektive verdeutlicht, dass Angst eine überlebenswichtige Funktion erfüllt, indem sie den Organismus vor möglichen Gefahren warnt (ebd.).

Kognitive Theorien wiederum betonen das Zusammenspiel zwischen körperlicher Erregung und Interpretation: Eine physiologische Reaktion – etwa Herzklopfen – kann je nach Situation als Freude, Ärger oder Angst erlebt werden. Entscheidend ist, wie wir sie deuten. Viele Ängste entstehen auf diese Weise durch Lernprozesse oder Konditionierung: Ursprünglich neutrale Reize werden wiederholt mit negativen Erfahrungen verknüpft und dadurch auch negativ besetzt. Angst entsteht also nicht durch das Ereignis selbst, sondern durch dessen Bewertung. So kann dieselbe Situation – etwa die Explosion bei einem chemischen Experiment – bei der einen Person Angst, bei der anderen Neugier oder Faszination auslösen. Entscheidend ist nicht die objektive Gefahr, sondern die persönliche Wahrnehmung und Interpretation (ebd.)

Diese biologischen und psychologischen Sichtweisen können noch um eine philosophische und gesellschaftliche Dimension erweitert werden: Angst entsteht in Momenten, in denen man subjektiv die Kontrolle verliert und sich seiner eigenen Verletzlichkeit bewusst wird. Diese Form der Angst ist nicht durch Wissen oder Rationalität zu überwinden, sondern macht den emotionalen Kern des „Menschseins“ sichtbar – sie verweist auf die „*Grenze von Wissen und Erklärungen*“ (Thompson & Schäfer, 2018, S. 16).

Dadurch verbindet und trennt Angst gleichermaßen unsere Gesellschaft, indem sie zu einem Gefühl der „Beengung“ oder „Bedrängnis“ führt (abgeleitet von der lateinischen Wortherkunft *angustiae*), den „*Gang des Denkens und Handelns*“ (ebd., S.7) behindert und den Bezug zu anderen Mitmenschen unterbricht.

Obwohl Angst in diesem Sinne alle Menschen betrifft, ist sie doch stark gesellschaftlich und kulturell bestimmt. Demnach prägt sie auch unsere modernen Lebensverhältnisse, etwa als Angst vor Kontrollverlust, vor Anpassungsdruck oder vor Versagen in einer Leistungsgesellschaft. Dadurch fungiert sie weiters als Motor sozialer Ordnung, z.B. für die Einhaltung von Regeln und Strukturen.

In der Pädagogik wird laut Schäfer und Thompson Angst häufig auf ihre Überwindung oder Vermeidung reduziert. Dabei betonen sie aber, dass gerade die bewusste Auseinandersetzung mit ihr ein vertieftes Selbst- und Weltverständnis ermöglichen kann – als eine „*Spur zu sich selbst*“ (ebd., S. 29). Und dies ist ihrer Meinung nach wichtiger denn je, da „*Angst und mit ihr Wut und Resignation zur leitenden Emotion der Gegenwart*“ (ebd., S. 24) geworden ist.

Zusammenfassend ist Angst damit weit mehr als eine unangenehme Emotion. Sie ist ein biologischer Urinstinkt, eine höchst individuelle Reaktion und ein zentraler Bestandteil unserer Gesellschaft. Dadurch fungiert sie einerseits als Schutz, andererseits auch als Blockade. Im bildungswissenschaftlichen Kontext bedeutet dies, diesen vermeintlichen Störfaktor nicht zu verdrängen, sondern Angst als Ressource zu sehen, sich ihrer anzunehmen und sie zu reflektieren.

II.2 Unterrichtsfelder

Das Prinzip der Unterrichtsfelder nach Anton ist ein kompaktes Rahmenmodell für Lernen im Chemieunterricht. Es strukturiert den Chemieunterricht in drei Felder – Theorie, Praxis und Reflexion – und verknüpft fachliche Inhalte, experimentelles Handeln sowie metakognitive Prozesse (Anton, 2019). Parallelen kann man hierzu auch in der „scientific literacy“ finden, bei der zwischen „*learning science*“ (naturwissenschaftliche Basiskonzepte lernen), „*doing science*“ (naturwissenschaftlich orientierte Denk- und Arbeitsweisen erlernen) und „*learning about science*“ (Reflexion über Denkweisen und Erkenntnisprozesse der Naturwissenschaften) unterschieden wird (Hofheinz, 2008, S. 60). Beide Ansätze reagieren damit auf ein zentrales Missverständnis: Sie betonen, dass naturwissenschaftliches Lernen nicht allein über Fachwissen, sondern ebenso über praktisches Handeln und reflektierendes Nachdenken erschlossen werden muss.

Im schulischen Alltag erscheint das Theoriefeld oftmals als der „eigentliche“ Unterricht, während das Praxisfeld lediglich vereinzelt und häufig in belohnender Form zum Einsatz kommt. Gerade experimentelles Arbeiten bietet jedoch die Möglichkeit, Fachwissen erfahrbar zu machen und zugleich kritisch zu hinterfragen. Außerdem erwerben Schüler*innen dabei motorische Fertigkeiten, die nur durch eigenes Handeln entstehen können (Anton, 2019):

„Wer also nur Phänomene bietet und Erklärungen vorenthält, liegt genauso falsch wie derjenige, welcher die Erklärungen ohne Rückbezug zum Erlebbareren vermitteln will.“

(ebd., S. 254)

Indem bei Anton Theorie und Praxis gleichwertig gegenübergestellt und über das Reflexionsfeld miteinander verknüpft werden, wird die Bedeutung der Handlungsdimension im Chemieunterricht hervorgehoben. Dabei betont er: Die Felder „*ergänzen sich, können sich allerdings nicht ersetzen*“ (Anton, 2019, S. 247).

Die Strukturierung in „Verstehen, Tun und Reflektieren“ (siehe Abbildung 2) unterstützt Lehrkräfte bei der Planung von Unterrichtssequenzen, die nicht nur einen fachlichen Kern vermitteln, sondern zugleich empirische Erkundungen ermöglichen und zu metakognitiven Fragen anregen (ebd.).

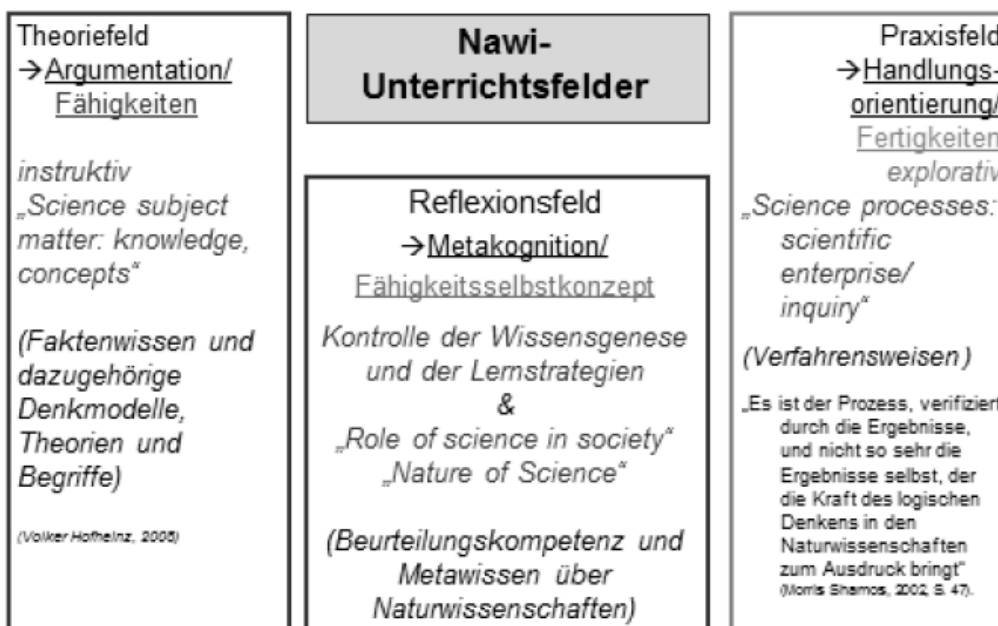


Abbildung 2: Schematische Gegenüberstellung aller drei Unterrichtsfelder zur Gliederung des Chemieunterrichts: Theorie-, Praxis- und Reflexionsfeld. (Anton, 2025, S. 263)

II.2.1 Das Theoriefeld

Im Theoriefeld stehen inhaltliche und kognitive¹ Anforderungen im Vordergrund. Es umfasst die chemische Fachsprache und Symbolik, das Erkennen und Begründen von Gesetzmäßigkeiten sowie den kompetenten Umgang mit Modellen. Ziel ist es, die Argumentationsfähigkeit von Schüler*innen zu stärken. Anton beschreibt diese Punkte als „Fähigkeiten“ (Anton, 2019).

Das Abstraktionsvermögen stellt hierbei eine der zentralen Voraussetzungen für das Verständnis naturwissenschaftlicher Theorien dar. Abstraktion bedeutet in diesem Zusammenhang nicht bloß der Schritt vom Sichtbaren zum Unsichtbaren oder die Vereinfachung komplexer Inhalte, sondern das Vermögen, von konkreten Phänomenen auf allgemeine Strukturen zu schließen und verschiedene Darstellungsebenen miteinander zu verknüpfen. Folglich sollen hier zentrale Grundlagen zur Abstraktion im Chemieunterricht vorgestellt werden, wobei ein besonderer Fokus auf das Johnstone-Dreieck sowie Abstraktionsstufen gelegt und ein Blick in die Entwicklungspsychologie geworfen wird.

II.2.1.1 Johnstone-Dreieck

Das von Johnstone entwickelte „Chemical Triangle“ beschreibt „the nature of chemistry“ (Johnstone, 2000, S. 11) in drei Formen: Die makroskopische (sensorisch erfahrbare Phänomene), die molekulare oder submikroskopische (Teilchen- und Modellvorstellungen)

¹ Kognition wird in dem Fall definiert als „das Wissen über einen Sachverhalt per se“ (Anton, 2019, S. 249).

und die symbolische bzw. repräsentationale (Formeln und Gleichungen) (siehe Abbildung 3) (ebd.).

Diese didaktische Differenzierung ermöglicht es Lernenden, den Übergang vom Erfahrbaren hin zum Abstrakten schrittweise sowie kontrolliert zu eröffnen und bildet somit einen wertvollen Rahmen zur Unterrichtsgestaltung. Denn die Fähigkeit, zwischen den drei Formen unterscheiden und gezielt wechseln zu können, gilt als Schlüsselkompetenz erfolgreichen chemischen Denkens. Chemisches Lernen lässt sich demnach als Bewegung innerhalb dieses Dreiecks beschreiben (siehe neben Johnstone, 2000 auch beispielsweise Justi & Gilbert, 2006).

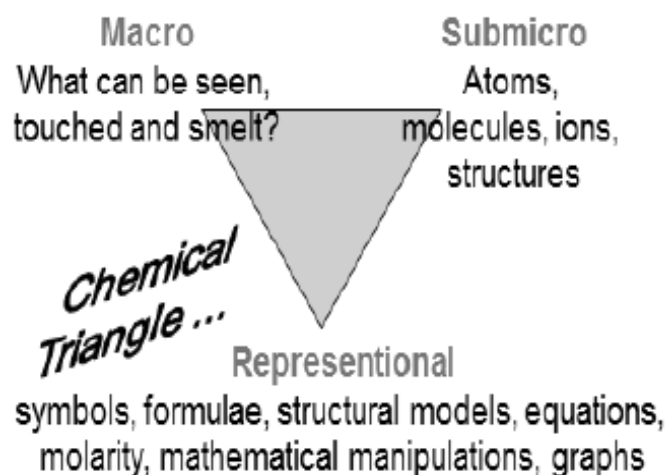


Abbildung 3: Das Johnstone-Dreieck verbindet die drei Formen der Chemie über eine Dreieckskonstruktion miteinander: Makroskopische, submikroskopische und repräsentationale Ebene. (Anton, 2025, S.425)

II.2.1.2 Abstraktionsstufen

Ein weiteres didaktisches Modell im Zusammenhang mit der Förderung von Abstraktionsprozessen beschreibt die stufenweise Gliederung von Abstraktion in mehrere Ebenen. Leisen stellte dazu verschiedene Darstellungsebenen entlang eines Abstraktionskontinuums dar und ergänzte sie später auch noch mit kognitiven Operationen (siehe Abbildung 4) (Leisen, 2015). Anton fasste diese Leitidee auf und vervollständigte sie passend auf den Chemieunterricht zugeschnitten (siehe Abbildung 5).

Hier beschreibt er acht Stufen, die den Lernprozess vom Konkreten zum Abstrakten systematisch begleiten. Die Inhalte der ersten vier Etappen können mit externen Bildern bewältigt werden. Beim Schritt zwischen der vierten und fünften Stufe findet ein „qualitativer Lernsprung“ statt: Ab hier müssen Lernende interne Bilder und mentale Modelle nutzen, um Verständnis aufzubauen. Gerade diese mentalen Modelle sind charakteristisch für das Abstraktionsvermögen und erfordern eine enge Begleitung durch die Lehrkraft (Anton, 2019).

Ein didaktischer Ansatz für solch eine Begleitung ist die Kleinschrittigkeit (Small-Step-Teaching), auf die in der Diskussion anhand der Studienergebnisse noch näher eingegangen wird.

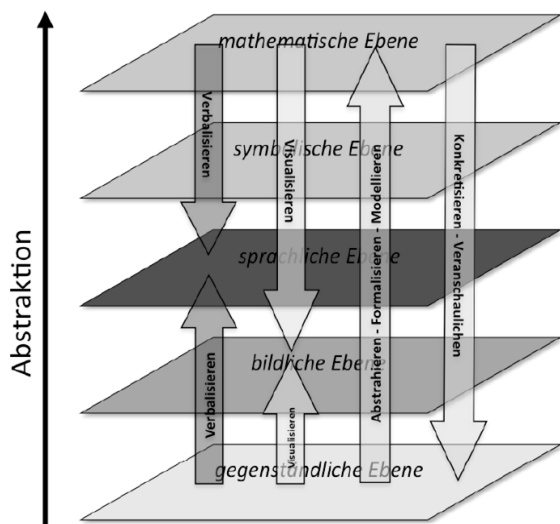


Abbildung 4: Darstellungsebenen am Abstraktionskontinuum und kognitive Operationen beim Wechsel dieser (verändert nach Leisen, 2015, S. 229)

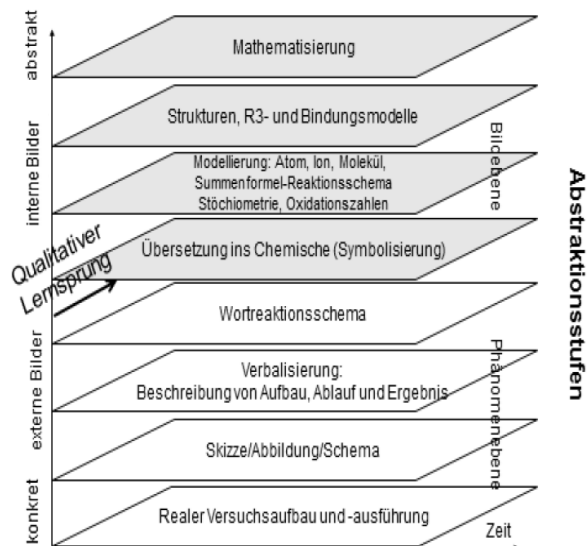


Abbildung 5: Abstraktionsstufen vom Konkreten zum Abstrakten im Chemieunterricht (verändert nach Anton, 2015, S. 53)

II.2.1.3 Kognitive Entwicklung von Jugendlichen

Die vorgestellten didaktischen Modelle verdeutlichen, dass Abstraktion ein vielschichtiges Konstrukt ist, welches bei der Vermittlung chemischer Inhalte berücksichtigt werden muss. Dabei geht es jedoch nicht nur um didaktische Fragen, sondern auch um die individuelle kognitive Entwicklung der Lernenden.

Der für den modernen Konstruktivismus prägende Entwicklungspsychologe Piaget beschrieb die kognitive Entwicklung des Menschen als ein Wechselspiel zwischen Assimilation (Integration neuer Erfahrungen) und Akkommodation (Anpassung bestehender Schemata an neue Informationen). Diese Prozesse führen zu immer komplexeren Denkstrukturen.

Dabei unterschied er vier Entwicklungsstadien: sensomotorische, präoperationale, konkret-operationale und formal-operationale Intelligenz. Die ersten drei Stadien werden in der Regel vom Säuglingsalter bis ins frühe Jugendalter durchlaufen. Das vierte Stadium begleiten schließlich Jugendliche bis ins Erwachsenenalter, allerdings erreichen nur etwa 35% der Schulabsolvent*innen dieses Stadium vollständig und selbst im Erwachsenenalter gelingt es nicht allen, formal-operationale Intelligenz auszubilden. Besonders dieses formal-operationale Stadium ist jedoch für den schulischen Kontext von großer Bedeutung, da hier erstmals die Fähigkeit zum abstrakten – also vom konkreten Objekt losgelösten – Denken entsteht (Huitt & Hummel, 2003).

Dies verdeutlicht, dass nicht alle Schüler*innen über die gleichen Voraussetzungen verfügen und dies somit eine große Hürde für das Theoriefeld des Chemieunterrichts darstellen kann. Stern warnt jedoch, dass Piagets Entwicklungstheorie oft zu Fehlinterpretationen führt, die dazu beitragen können, dass Kinder und junge Erwachsene unterschätzt sowie unterfordert werden. Ausschlaggebend ist ihrer Ansicht nach nicht unbedingt der Abstraktionsgrad, sondern die Fähigkeit zur Vernetzung sowie Strukturierung, denn diese ist *„zu allen Zeitpunkten der Entwicklung die entscheidende Voraussetzung für bestimmte geistige Kompetenzen“* (Stern, 2002, S. 32).

In diesem Sinne widerspricht die Wissenspsychologie jenen Entwicklungstheorien, die davon ausgehen, dass geistige Veränderungen ausschließlich in kognitiven Stadien ablaufen und sich auf sämtliche Denkbereiche auswirken. Mit der richtigen Unterstützung kann die kognitive Entwicklung – im Sinne der konstruktivistischen Grundidee, dass Lernende ihr Wissen immer selbst aufbauen müssen – zu jedem Zeitpunkt gefördert werden, selbst wenn altersbedingte physiologische Grenzen bestehen (ebd.). Dies könnte zudem erklären, dass viele Erwachsene, trotz scheinbar „fertigen“ physiologischen Voraussetzungen, die formal-operationale Intelligenz nie vollständig erreichen: Eine passive Wissensübertragung vom Lehrenden zum Lernenden (überspitzt: Nürnberger Trichter) ist nachhaltig nicht möglich und führt nicht zu einer aktiven geistigen Vernetzung sowie Strukturierung von (abstrakten) Inhalten – unabhängig vom Alter.

II.2.2 Das Praxisfeld

Das Praxisfeld bündelt die handlungsorientierten Seiten des Chemieunterrichts: Das sichere Arbeiten im Labor, der sachgerechte Umgang mit Geräten und Chemikalien sowie die (selbstständige) Durchführung von Untersuchungen. Es dient somit zur Förderung der sogenannten „Fertigkeiten“ (Anton, 2019). Anton beschreibt das Praxisfeld als Raum des „handelnden Lernens“, in dem Sicherheitsbewusstsein und methodische Genauigkeit eingeübt werden. Schüler*innen haben hier die Möglichkeit, die stoffliche Welt unmittelbar zu begreifen. Durch eigenes Tun entwickeln Lernende Erfahrungswissen, das sie befähigt, theoretische Modelle zu verstehen und kritisch zu prüfen. Gerade in Anbetracht der Herausforderung durch die Abstraktion (siehe vorangegangener Abschnitt), eröffnet das Experimentieren einen Zugang zur erfahrbaren Welt – riechbar, sichtbar, greifbar und beobachtbar. Diese Erfahrungen ermöglichen Staunen und Bewunderung gegenüber Naturphänomenen – Haltungen, die die naturwissenschaftliche Bildung grundlegend prägen (Anton, 2025).

Das Praxisfeld geht jedoch über das reine „Experimentierfeld“ hinaus – es ist auch ein Lernort für den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess. Hier wird Wissenschaft „handelbar“, weil sie durch eigenes Tun konkret und bedeutungsvoll wird (Anton, 2025). Digitale Medien können dieses Erleben nur ergänzen, nicht ersetzen, da unmittelbare Beeinflussbarkeit und Sinneswahrnehmungen sowie ein gewisses Risiko (dazu im folgenden Abschnitt mehr) unverzichtbare Lerneffekte erzeugen:

*„Erzähle es mir und ich vergesse.
Zeige es mir und ich erinnere mich.
Lass es mich tun und ich verstehe.“*
(Konfuzius zugeschrieben)

Dieses gewisse Risiko stellt jedoch Lehrkräfte vor besondere Herausforderungen: Sie müssen Gefahren realistisch einschätzen, Sicherheitsaspekte wahren und zugleich Freiräume für eigenständiges Arbeiten ermöglichen. Entsprechend sollte der Risikobereitschaft und dem Leistungszutrauen der Schüler*innen unbedingt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wo geforscht wird, können auch Experimente misslingen. Damit stellen sich auch Fragen wie z.B. „Wie gehen Jugendliche mit Unsicherheiten und Risiken im Experiment um?“ oder „In welchem Maße trauen sie sich zu, Herausforderungen eigenständig zu bewältigen?“ und vor allem „Wie begegne ich als Lehrkraft solchen Risiken?“.

II.2.2.1 Risikobereitschaft und Leistungszutrauen von Jugendlichen

Jugendliche bewegen sich in einer Entwicklungsphase, die von Neuorientierung und vielen Unsicherheiten geprägt ist. Eine hohe Risikobereitschaft ist in dieser Zeit kein bloßer Ausdruck von Leichtsinn, sondern ganz im Gegenteil Teil des Findungsprozesses, um das eigene „Selbst“ zu stabilisieren – auch wenn dabei eine Gefährdung der Person „in Kauf genommen“ wird. Wie Resch und Parzer betonen, sind riskante Handlungen demnach Ausdruck des Bedürfnisses, Grenzen zu erproben und ein natürlicher Bestandteil der Suche nach Identität und Selbstwirksamkeit (Resch & Parzer, 2022).

Neurobiologisch lässt sich dieses Verhalten mit der Reorganisation des jugendlichen Gehirns erklären: Während das Belohnungssystem bereits hoch aktiv ist, entwickelt sich die Selbstkontrolle im präfrontalen Cortex erst allmählich. Dieses Ungleichgewicht fördert impulsives Handeln, aber zugleich auch Neugier und Offenheit für Neues (ebd.).

Das Bedürfnis, Risiken einzugehen, steht in engem Zusammenhang mit dem Selbstwert und dem Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit. Während das Selbstwertgefühl in der Pubertät neu strukturiert wird, gewinnen Erfolgserlebnisse durch Akzeptanz- und Kompetenzerfahrungen sowie Rückmeldungen aus dem sozialen Umfeld besondere Bedeutung (ebd.). Studien zeigen, dass nur ein kleiner Teil der Jugendlichen ein ausgeprägtes Leistungsvertrauen besitzt, während die Mehrheit wenig Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit hat. Auffällig ist, dass insbesondere Mädchen und junge Frauen wenig Erfolgszuversicht zeigen und stärker von Unsicherheiten sowie Selbstzweifeln betroffen sind (König, Wagner, & Valtin, 2014).

Anton wirft einen positiven Blick auf diese schwierige pubertäre Phase: Er sieht die höhere Risikobereitschaft der Jugendlichen im Unterricht nicht als potenzielle Gefahr, sondern als wertvolle Ressource, da sie – gemeinsam mit dem noch geringen Erfahrungsschatz – Innovationen sowie Erfolgsmomente erleichtert. Demnach sollten „unsichere“ bzw. ungewisse Situationen oder Thematiken nicht gemieden werden, sondern Schüler*innen dahingehend erzogen werden, mit ihnen verantwortungsvoll umzugehen:

„Wir brauchen dringend risikokompetente Kinder!“

(Gigerenzer, 2013, S. V2 zit. n. Anton, 2025, S. 133)

Unter Risikokompetenz wird in dem Fall die Fähigkeit gemeint, mutig und kritisch mit Unsicherheiten umzugehen. Ein Unterricht, der experimentelle Freiräume bietet und dabei dennoch auch Grenzen klar aufzeigt, fördert folglich nicht nur die Risikokompetenz, sondern stärkt auch das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit. Ein solches Leistungszutrauen erweist sich dabei oft als besserer Prädiktor für Erfolg als reine Intelligenz – es bildet das Fundament, um den Anforderungen des 21. Jahrhunderts erfolgreich zu begegnen (Anton, 2025).



So betrachtet wird deutlich, dass im Praxisfeld des Chemieunterrichts – durch experimentelles, selbstständiges Handeln und den Umgang mit konkreten Gefahren(stoffen) – genau jene Kompetenzen gefordert und gefördert werden, die Jugendliche auf eine selbstbewusste und risikokompetente Lebensführung vorbereiten.

II.2.3 Das Reflexionsfeld

Im Reflexionsfeld wird eine Vogelperspektive eingenommen: Lernende prüfen, was sie wissen, wie sie zu diesem Wissen gelangt sind (alias Lernstrategien) und wo ihre Grenzen bzw. Unsicherheiten liegen. Die Aufgabe hierbei ist es, Strategien zu entwickeln, um erfolgreich durch die anderen beiden Unterrichtsfelder zu navigieren. Damit wird Metakognition² bzw. das sogenannte „Fähigkeitsselbstkonzept“ gefördert: Denken über das eigene Denken, um Lernfortschritte sichtbar zu machen und zu steuern (Anton, 2019).

Für die vorliegende Arbeit liegt der Fokus auf dem Theorie- und Praxisfeld. Das Reflexionsfeld, trotz seiner großen Bedeutung, wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht explizit erforscht. Dennoch kann die hier durchgeführte Schüler*innenbefragung insofern auch als Beitrag zum Reflexionsfeld verstanden werden, als die Befragten aufgefordert waren, über ihr eigenes Lernen nachzudenken und ihre Erfahrungen kritisch zu reflektieren. Implizit wurde also auch auf metakognitive Elemente eingegangen – mehr dazu im Abschnitt „*Zukünftige Forschungsfelder*“.

² Metakognition wird in dem Fall definiert als „*die eigenen Kognitionen reflektieren und bewerten*“ (Anton, 2019, S. 249).

III STUDIE

III.1 Methodik

Im Rahmen einer umfassenden anonymen digitalen Befragung wurden die emotionalen Einstellungen von über 100 Schüler*innen der 5. Klasse (9. Schulstufe)³ in Niederösterreich und Wien zu ihrem Einstiegschemieunterricht der 4. Klasse (8. Schulstufe) erforscht. Ein Hauptaugenmerk wurde hier vor allem auf die Thematiken „*Motivation*“ und „*Angst*“ im Kontext des Chemieunterrichts gelegt. Weiters wurde gesondert das theoretische und praktische Unterrichtsfeld betrachtet.

III.1.1 Messinstrumente und Auswertungsverfahren

Die insgesamt 50 Fragen wurden mit dem Online-Tool „Google Forms“ erhoben und mit Hilfe von „Microsoft Excel“ ausgewertet. Für die Verwendung dieser Instrumente sprach:

- einfache Erreichbarkeit von mehreren Personen
- höhere Attraktivität im Gegensatz zu einem mehrseitigen analogen Dokument
- Ressourcenschonung
- Gewährleistung der Anonymität
- intuitive Handhabung
- Kostenfreiheit
- vereinfachte Auswertung und grafische Aufbereitung
- komplikationsfreie Kombination von Single-Choice-Fragen (in Form einer vierteiligen Likert-Skala⁴), Multiple-Choice-Fragen und offenen Fragen
- Durchführbarkeit der statistischen Tests

Eine Version des Fragebogens (etwas veränderte Ansicht bedingt durch das PDF-Format) ist im Anhang dieser Arbeit zu finden.

Die vorliegende Untersuchung ist explorativ angelegt. Ziel ist es, die Antworten der Schüler*innen inhaltlich zu beschreiben und erste Muster sowie Zusammenhänge sichtbar zu machen. Im Vordergrund steht damit die deskriptive Auswertung der Daten,

³ Die Wahl dieser Schulstufe ist damit zu begründen, dass Schüler*innen in der 5. Klasse bereits ein ganzes Jahr Chemieunterricht erlebt haben und somit eine gesamtheitliche Betrachtung ihres Einstiegschemieunterrichts der 4. Klasse möglich ist.

⁴ Die Verwendung einer vierstufigen Likert-Skala verringert die Tendenz zur Auswahl der mittleren Antwortoption („Zentrismus“), was zu einer besseren Differenzierung der Antworten und somit zu eindeutigeren Ergebnissen führen kann. In den folgenden statistischen Auswertungen spricht der Wert 4 für die größtmögliche Zustimmung (z.B. „ja“ oder „sehr wichtig“) und ein Wert von 1 für eine maximale Ablehnung (z.B. „nein“ oder „nicht wichtig“).

inferenzstatistische Verfahren werden nur punktuell eingesetzt, um ausgewählte Fragestellungen näher zu beleuchten. Ziel dieser Herangehensweise ist es, erste Einblicke zu geben und Lehrende sowie Forschende dabei zu unterstützen, das Verständnis der Schüler*innenwahrnehmung des Chemieunterrichts zu verbessern.

Für den Likert-Skala-bedingten ordinalen⁵ Datensatz wurden wie üblich Median (Md) und der Interquartilabstand (IQR = $Q_3 - Q_1$) als geeignete Lage- und Streuungsmaße ermittelt. Da bei der Fragenbogenerstellung nicht auf ein einheitliches Antwortformat geachtet wurde (z.B. immer „trifft voll zu“ bis „trifft gar nicht zu“), sondern unterschiedliche Abstufungen angeboten wurden (z.B. manchmal „ja“ bis „nein“ oder „sehr wichtig“ bis „sehr unwichtig“), ergibt sich ein größerer Interpretationsspielraum für Teilnehmende und Auswertende. Insofern kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Antwortkategorien für alle symmetrisch formuliert sind und gleichabständig betrachtet werden. Deshalb ist es nicht sinnvoll, wie oft in sozialwissenschaftlichen Forschungen üblich, die Punktwerte der einzelnen Antworten der Likert-Skala zu addieren und mit dem Summenscore intervallskalierte⁶ Analysen durchzuführen (Bortz & Schuster, 2010).

Für inferenzstatistische Analysen wurde die Spearman-Rangkorrelation⁷ eingesetzt. Diese Korrelationsprüfung ist für ordinale Daten geeignet und prüft monotone Zusammenhänge zwischen zwei Variablen (Heimsch, Niederer, & Zöfel, 2018). Eine positive Korrelation bedeutet, dass höhere Werte einer Variablen tendenziell mit höheren Werten der anderen einhergehen. Eine negative Korrelation zeigt, dass höhere Werte in der einen mit niedrigeren Werten in der anderen Variablen verbunden sind. Als Nullhypothese (H_0) wurde angenommen, dass kein monotoner Zusammenhang zwischen den Variablen besteht ($r_s = 0$). Die Gegenhypothese (H_1) besagte, dass ein signifikanter monotoner Zusammenhang vorliegt ($r_s \neq 0$) (Bortz & Schuster, 2010).

Für alle statistischen Auswertungen wird das für diese Art von wissenschaftlicher Arbeit übliche Signifikanzniveau von 5% verwendet ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$)⁸. Folglich ist von einem Konfidenzintervall von 95% auszugehen. Weiters erfolgten alle Tests zweiseitig, da keine gerichteten, sondern explorative Hypothesen formuliert wurden (ebd.). Einzig ausgenommen hierbei sind die Ergebnisse der Geschlechterdifferenzen. Aufgrund der allgemein formulierten

⁵ ordinal = Rangfolge, aber unklare Abstände zwischen den Stufen

⁶ Bei intervallskalierten Daten ist die Verwendung von Mittelwert und Standardabweichung zulässig, bei ordinalen Median und Interquartilabstand.

⁷ Statistisch korrekt bei Ergebnissen einer Likert-Skala sollte die Spearman-Korrelation bevorzugt werden, da es sich um ordinale Daten handelt. Würde man zur Vereinfachung jedoch die Auswahlmöglichkeiten approximativ als intervallskaliert annehmen, könnte auch die Pearson-Methode gewählt werden.

⁸ Mit diesem Signifikanzniveau wird das Risiko akzeptiert, einen Fehler 1. Art (fälschliche Ablehnung der Nullhypothese) mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% zu begehen.

Forschungsfrage wurde in diesem Abschnitt gänzlich auf eine strikte Signifikanzprüfung⁹ verzichtet. Stattdessen erfolgt eine deskriptive Gegenüberstellung geschlechterspezifischer Tendenzen mittels Odds-Verhältnis (OR)¹⁰.

Abschließend ist noch hinzuweisen, dass diese explorative Untersuchung keinen Überblick über den Wissensstand von Schüler*innen gibt. Das bedeutet, die Frage, ob der Chemieunterricht „gefruchtet“ hat oder ob es sich um „guten“ Unterricht handelt, kann nicht beantwortet werden (– was ist überhaupt „guter“ Unterricht?). Lediglich die emotionale Einstellung gegenüber dem Chemieunterricht wird hier erforscht. In der anschließenden Diskussion wird jedoch beleuchtet, weshalb das Unterrichtsklima dennoch wichtig für den Wissenserwerb ist und dementsprechend die folgenden Ergebnisse aufschlussreich für die nachhaltige Effektivität von Chemieunterricht sind.

⁹ Auf die Möglichkeit einer repräsentativen und signifikanten Darstellung der Geschlechterdifferenzen wird im Abschnitt „*Zukünftige Forschungsfelder*“ näher eingegangen.

¹⁰ Da an dieser Befragung insgesamt mehr weibliche als männliche Personen teilgenommen haben, wären direkte Vergleiche zwischen den Gruppen potenziell verzerrt. Um dennoch ein Geschlechterverhältnis abzubilden, wurden für beide Geschlechter die Odds berechnet, indem jeweils der Anteil zustimmender durch den Anteil ablehnender Antworten geteilt wurde. Anschließend wurde der Quotient aus den männlichen und weiblichen Odds gebildet. Werte größer als 1 weisen darauf hin, dass Jungen häufiger zustimmen als Mädchen; Werte kleiner als 1 deuten auf eine höhere Zustimmung bei den Mädchen hin.

III.1.2 Ablauf

Im Wintersemester des Schuljahres 2024/25 wurde an einem Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium in Niederösterreich in allen 5. Klassen (vier Stück) die Befragung unter Aufsicht der Autorin durchgeführt. Dazu wurde ein Link an die Schüler*innen versendet, durch diesen sie die Umfrage auf ihren Laptops oder Handys während der Unterrichtszeit ausfüllen konnten.

Weiters wurde zur Probenerweiterung der Link zur Umfrage auch an die Direktor*innen weiterer AHS-Gymnasien sowie an bereits unterrichtende Studienkolleg*innen der Autorin weitergeleitet, wodurch externe Schüler*innen – unter anderem auch in Wien – erreicht werden konnten.

In der Umfrage mit 50 Einzelfragen wurden die Teilnehmer*innen einleitend über den Inhalt der Befragung (Meinungsumfrage zum 1. Jahr Chemieunterricht), ihre Anonymität und die Weiterverarbeitung der Daten aufgeklärt. Nach Erhebung der soziodemografischen Daten (im Fragebogen als „*Allgemeine Informationen*“ bezeichnet) waren zu Beginn allgemeine Fragen zur Einstellung im Hinblick auf Schule und Chemieunterricht zu beantworten, um einen pauschalen Stimmungseindruck zu bekommen (im Fragebogen als „*Allgemeine Einstellung zum Schulunterricht*“ bzw. „*Allgemeine Einstellung zum Chemieunterricht*“ bezeichnet). Gefolgt von vorwiegend Single-Choice- (4-teilige Likert-Skala) und vereinzelt Multiple-Choice-Fragen, aufgeteilt in folgende Abschnitte: „*Einstellungen zu deiner Chemielehrperson*“, „*Einstellungen zum theoretischen Chemieunterricht*“ und „*Einstellungen zum praktischen Chemieunterricht*“. Abschließend konnten die Schüler*innen noch zusätzlich anhand von offenen Fragestellungen ihre individuellen Meinungen, Gedanken und Gefühle zum Ausdruck bringen.

Für eine eventuelle Kontaktaufnahme hinterließ die Autorin ihre Mailadresse am Ende der Umfrage.

III.2 Teilnehmer*innenbeschreibung

Die soziodemografischen Daten der 129 Teilnehmer*innen können wie folgt aufbereitet werden (es kam zu keinem Fallausschluss):

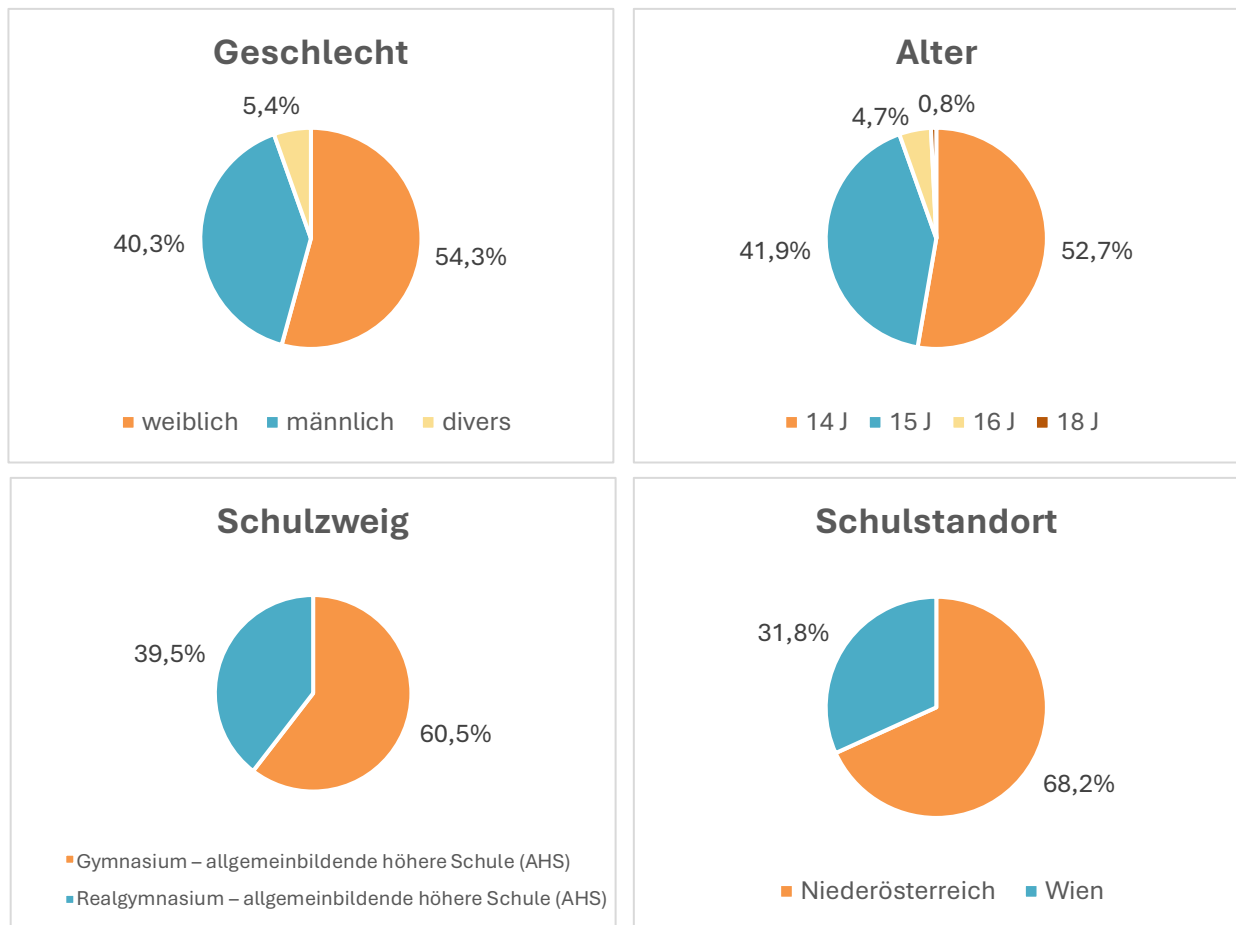


Abbildung 6: Soziodemografische Daten aller Teilnehmer*innen (n = 129) (eigene Darstellung, 2025)

Geschlecht: Für geschlechterdynamische Untersuchungen wurde zu Beginn das Geschlecht, zu welchem sich die Befragten zugehörig fühlen, abgefragt. Dabei antworteten 54,3% (n= 70) mit „weiblich“, 40,3% (n= 52) mit „männlich“ und 5,4% (n= 7) mit „divers“.

Alter: Das Alter der befragten Schüler*innen liegt zum Großteil – für diese Schulstufe – im zu erwartenden Bereich von 14-15 Jahren (gemeinsam 94,6%; n= 122). Einige wenige Personen waren zum Zeitpunkt der Befragung bereits 16 (4,7%; n= 6) und eine Schülerin gab an sogar schon 18 Jahre alt zu sein.

Schulzweig: Für einen möglichst homogenen und somit vergleichbaren Datensatz wurden nur Teilnehmer*innen aus dem AHS-Bereich¹¹ befragt. Unterschieden wurde jedoch hierbei zwischen dem Gymnasialzweig (60,5%; n= 78) und dem Realgymnasialzweig (39,5%; n= 51) der Schulen.

¹¹ Der Fragebogen wurde zwar so konzipiert, dass auch Schüler*innen aus anderen Schularten, wie z.B. dem BHS-Bereich, teilnehmen hätten können, die Autorin entschloss sich aber letztendlich dagegen.

Schulstandort: Befragt wurden insgesamt 88 Schüler*innen mit einem Schulstandort in Niederösterreich (68,2%) und 41 Schüler*innen aus Wiener Schulen (31,8%).

Interessant zu erwähnen ist, dass sich unter den teilnehmenden Schüler*innen zwei Repetent*innen befanden, die somit den Einstiegschemieunterricht zweimal erlebt haben. Da ihre Antworten sich jedoch nicht bemerkenswert von denen der Nicht-Repetent*innen unterschieden, wurden sie unverändert mitgewertet.

Weiters wurden im Rahmen der soziodemografischen Erhebung auch Berührungspunkte zur Chemie außerhalb des Regelchemieunterrichts erhoben (durch Interessenkurse o.ä. – Frage 7, oder durch das Elternhaus – Frage 8). Diese Daten finden jedoch aufgrund der umfangreichen Größe dieser Thematik leider keinen Platz in der vorliegenden Arbeit.

III.3 Ergebnisse

Da diese Arbeit einen möglichst greifbaren Zugang zum Schüler*innenerlebnis des Chemieunterrichts bieten soll, wird hier auf die klassische Aufteilung in deskriptive und induktive Statistik verzichtet. Stattdessen werden die Ergebnisse in sieben Themenblöcken dargestellt und dort sowohl beschrieben als auch in Beziehung gesetzt:

- Zugang
- Motivation
- Angst
- Verständnis
- Geschlechterdifferenzen und soziale Dynamik
- Zusammenhänge mit der Lehrperson
- Offene Meinungsfragen

Im Anschluss an die schriftliche Aufbereitung jedes einzelnen Themenblocks werden die jeweiligen Ergebnisse zur besseren Veranschaulichung sowohl grafisch als auch tabellarisch dargestellt.

Alle Antworten – auch diese, die hier aus Platzgründen nicht berücksichtigt oder für diese Arbeit als weniger relevant eingestuft wurden – sind zusätzlich im Anhang zu finden (siehe „*Ergebnisübersicht der Befragung*“).

III.3.1 Zugang

III.3.1.1 Übergreifende Aspekte

Die allgemeine Einstellung zur Schule fiel sehr durchmischt aus. Frage 9 („*Gehst du gerne in die Schule?*“) beantworteten nur 7% der Schüler*innen mit „*ja*“, 44,2% mit „*eher ja*“, 30,2% mit „*eher nein*“ und sogar 18,6% mit „*nein*“ (Md = 3, IQR = 1). Deutlich positiver waren die Rückmeldungen zur allgemeinen Bewertung des ersten Chemieunterrichtsjahres: Knapp zwei Drittel der Schüler*innen gaben an, dass ihnen ihr erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen habe (Frage 12: 28,7% „*gut*“; 34,9% „*eher gut*“ → Md = 3, IQR = 2).

Auch beim Vergleich des Chemieunterrichts mit den anderen naturwissenschaftlichen Schulfächern Biologie und Physik (Frage 14) ist eine positive Grundeinstellung zu erkennen. Hier reihten 38,0% der Schüler*innen Chemie auf Platz 1 der drei Nawi-Fächer. Übertroffen wurde der Chemieunterricht somit nur von der Biologie, bei welcher 48,8% rückmeldeten, dass ihnen dieser Unterricht am besten gefallen hatte. Somit reiht sich der Chemieunterricht als zweitplatziertes hinter dem Biologie- und vor dem Physikunterricht ein (Md und IQR sind bei dieser Art der Fragestellung nicht sinnvoll → siehe Anhang Fragebogen).

Diese positive Einstellung gegenüber Chemie bzw. Chemieunterricht setzte sich jedoch bei den folgenden Fragen nicht fort. Bei Frage 21 beschrieben 38% ihr allgemeines Interesse an Chemie als „wenig interessiert“ und 16,3% sogar als „nicht interessiert“ → Md = 2, IQR = 1). Noch einprägsamer sind die Ergebnisse zur Frage „Wie würdest du die Wichtigkeit deines Chemieunterrichts für dein zukünftiges Leben einschätzen?“. Nur eine einzige Person antwortete mit „sehr wichtig“ und 18,6% mit „eher wichtig“. Die restlichen 80,7% messen dem Chemieunterricht eine geringe Bedeutung für das eigene zukünftige Leben bei (Frage 22: Md = 2, IQR = 1). Dennoch war es einem Großteil der Schüler*innen wichtig gute Noten im Chemieunterricht zu erzielen (Frage 17: 24,8% „sehr wichtig“; 48,8% „eher wichtig“ → Md = 3, IQR = 1).

III.3.1.2 Theoriefeld

Das Theoriefeld betreffend gibt die Frage „Hattest du Spaß beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht?“ einen interessanten Einblick. Hier antworteten nämlich etwa zwei Drittel verneinend (Frage 35: 26,4% „nein“; 39,5% „eher nein“ → Md = 2, IQR = 2).

III.3.1.3 Praxisfeld

Gleichermaßen wurde eine Frage zum Praxisfeld gestellt („Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht?“). Die Antworten fallen hier jedoch konträr zu den Rückmeldungen des Theoriefelds aus. Ein Großteil der Schüler*innen stehen den praktischen Aufgaben des Chemieunterrichts nämlich sehr positiv gegenüber (Frage 42: 53,5% „ja“; 21,7% „eher ja“ → Md = 4, IQR = 1).

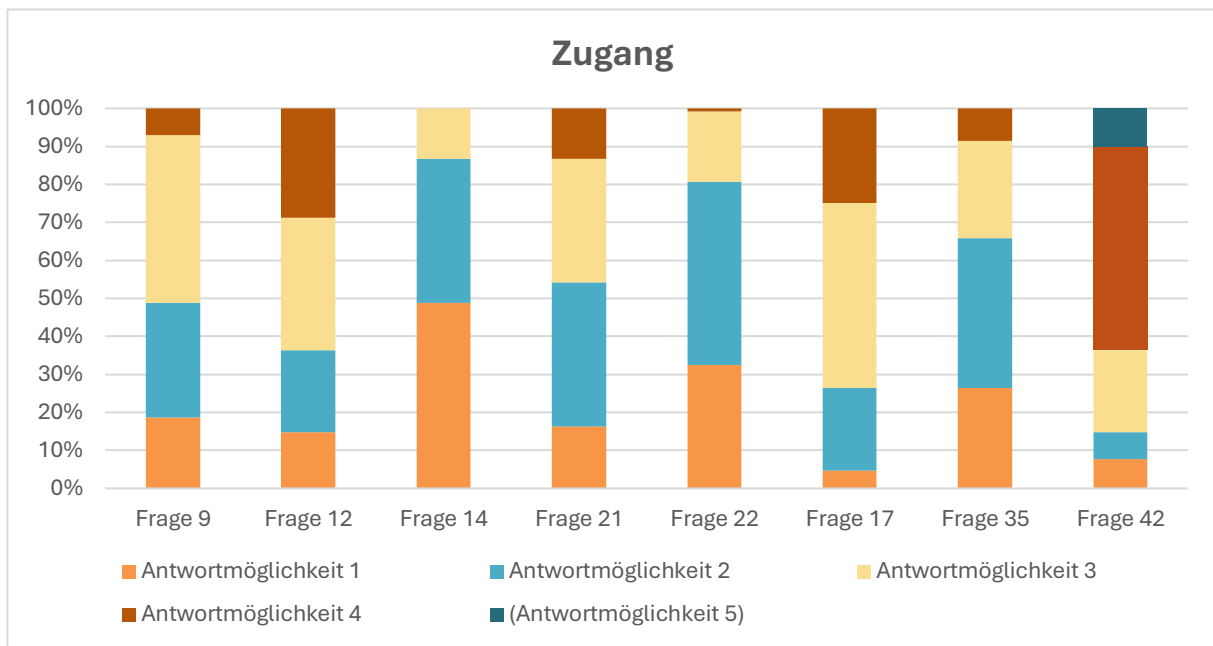


Abbildung 7: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf den Zugang zum Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 1 (eigene Darstellung, 2025)

ZUGANG		1	2	3	4	5
9.	Gehst du gerne in die Schule? Md = 3; IQR = 1	nein 18,6%	eher nein 30,2%	eher ja 44,2%	ja 7,0%	
12.	Wie hat dir allgemein dein erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen? Md = 3; IQR = 2	schlecht 14,7%	eher schlecht 21,7%	eher gut 34,9%	gut 28,7%	
14.	Welches naturwissenschaftliche Unterrichtsfach gefällt dir am besten?	Biologie 48,8%	Chemie 38,0%	Physik 13,2%		
21.	Wie würdest du dein allgemeines Interesse an Chemie beschreiben? Md = 2; IQR = 1	nicht interessiert 16,3%	wenig interessiert 38,0%	eher interessiert 32,6%	sehr interessiert 13,2%	
22.	Wie würdest du die Wichtigkeit deines Chemieunterrichts für dein zukünftiges Leben einschätzen? Md = 2; IQR = 1	nicht wichtig 32,6%	wenig wichtig 48,1%	eher wichtig 18,6%	sehr wichtig 0,8%	
17.	Wie wichtig war es für dich, gute Noten im Chemieunterricht zu erzielen? Md = 3; IQR = 1	nicht wichtig 4,7%	wenig wichtig 21,7%	eher wichtig 48,8%	sehr wichtig 24,8%	
35.	Hattest du Spaß beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht? Md = 2; IQR = 2	nein 26,4%	eher nein 39,5%	eher ja 25,6%	ja 8,5%	
42.	Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht? Md = 4; IQR = 1	nein 7,8%	eher nein 7,0%	eher ja 21,7%	ja 53,5%	ich habe nicht eigenständig experimentiert 10,1%

Tabelle 1: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf den Zugang zum Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 7 (eigene Darstellung, 2025)

III.3.2 Motivation

III.3.2.1 Übergreifende Aspekte

Viele Schüler*innen beschrieben sich in ihrem ersten Chemieunterrichtsjahr als motiviert – einige sogar als „sehr motiviert“ (Frage 18: 20,9% „sehr motiviert“; 34,1% „eher motiviert“ → Md = 3, IQR = 1). Als Begründungen für ihr motiviertes Verhalten gaben sie bei Fragen 19 und 20 etliche Gründe an, dazu zählen „*eigenes Forschen und Experimentieren*“, „*Gruppenarbeiten*“ und „*Interesse am Thema*“ als stark motivationssteigende Faktoren. Hingegen wurden vor allem „*rechnen*“, „*kein Verständnis der Inhalte*“ und „*Formeln und Gleichungen*“ als motivationssenkend genannt.

Einige interessante Korrelationen konnten hier weiters zwischen den Ergebnissen von Frage 18 mit den Fragen 22, 13, 21 und 17 beobachtet werden (siehe Abbildung 9): Schüler*innen, die die Wichtigkeit des Chemieunterrichts für ihr zukünftiges Leben hoch einschätzten, beschrieben sich auch vermehrt als motiviert für dieses Fach ($r_s = 0,42$; $p \ll 0,01$). Bezogen auf die erlebte Angst lässt sich ebenfalls eine – jedoch schwache – Verbindung erkennen. Denn Lernende, die im Chemieunterricht Angst verspüren, geben zugleich öfter auch eine niedrige Motivation an ($r_s = -0,27$; $p < 0,01$). Besonders bemerkenswert sind weiters die Korrelationen zu intrinsischen und extrinsischen Motivationsfaktoren: Das Interesse von Schüler*innen gegenüber Chemie – welches, wie in den einführenden Grundlagen erläutert, ein intrinsischer Motivator darstellt – steht in einem starken direkten Zusammenhang mit ihrer Motivation ($r_s = 0,58$; $p \ll 0,01$). Ähnlich kann man bei Schüler*innen mit dem Anspruch auf gute Noten – ein extrinsischer Motivator – ebenfalls eine moderate direkte Korrelation zur Motivation erkennen ($r_s = 0,44$; $p \ll 0,01$).

III.3.2.2 Theoriefeld

Wie die Analyse der übergeordneten Aspekte bereits gezeigt hat, liegen viele motivationshemmende Faktoren im Theoriefeld. Diese Beobachtung wird durch die Ergebnisse der offenen Fragestellungen zusätzlich bestätigt (siehe Abschnitt „*Offene Meinungsfragen*“).

III.3.2.3 Praxisfeld

Gleichmaßen bei den übergeordneten Aspekten ersichtlich, nehmen Experimente eine klare Spitzenposition unter den Motivationsfaktoren ein. Dieses Ergebnis spiegelt sich ebenso deutlich in den Rückmeldungen der offenen Fragestellungen wider (siehe Abschnitt „*Offene Meinungsfragen*“).

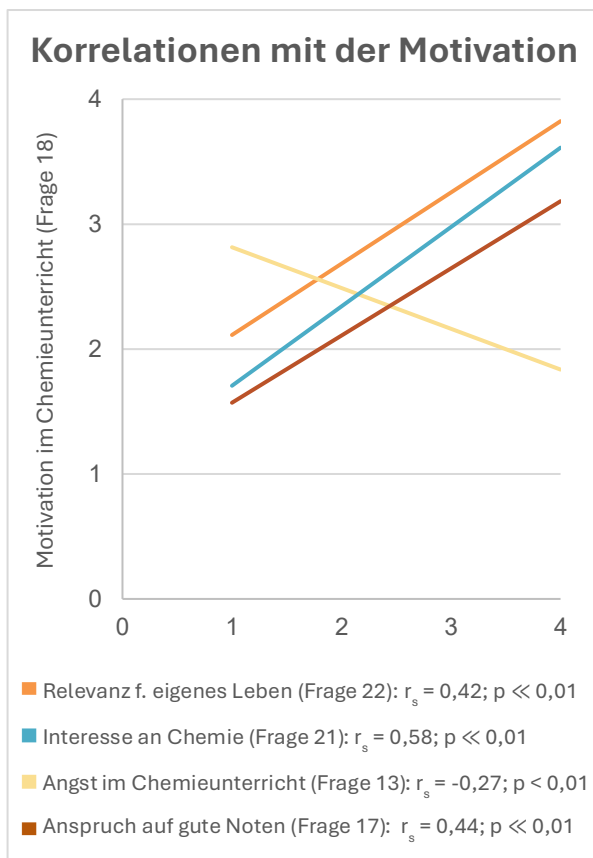


Abbildung 9: Signifikante Korrelationen zwischen der Motivation im Chemieunterricht und anderen Faktoren im Bereich Zugang und Angst (eigene Darstellung, 2025)

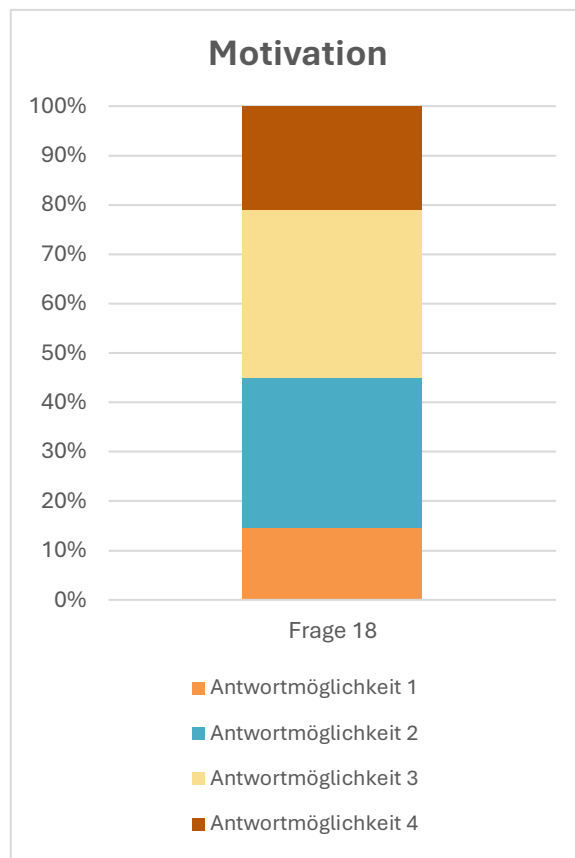


Abbildung 8: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf die Motivation im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 2 (eigene Darstellung, 2025)

MOTIVATION		1	2	3	4
18.	Wie würdest du deine Motivation im Chemieunterricht des letzten Jahres beschreiben? Md = 3; IQR = 1	nicht motiviert 14,7%	wenig motiviert 30,2%	eher motiviert 34,1%	sehr motiviert 20,9%

Tabelle 2: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf die Motivation im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 8 (eigene Darstellung, 2025)

III.3.3 Angst

III.3.3.1 Übergreifende Aspekte

Etwa jede dritte Schüler*in (10,9 % „ja“; 20,9 % „eher ja“ → Md = 2, IQR = 2) gab an, dass er/sie im Allgemeinen Angst vor der Schule hat (Frage 10). Das Ergebnis zu der auf den Chemieunterricht beschränkte Frage war deutlich beruhigender (Frage 13): „Nur“ 16,3% der Befragten hatten Angst im Chemieunterricht (8,5 % „ja“; 7,8 % „eher ja“ → Md = 1, IQR = 1). Bei der Suche nach Gründen für Ängste im Chemieunterricht wurden Zusammenhänge mit anderen Rückmeldungen untersucht. Signifikante Korrelationen taten sich sowohl in Bezug auf die Lehrperson auf (siehe Themenblock „Zusammenhänge mit der Lehrperson“), als auch im hier dargestellten Theorie- und Praxisfeld.

III.3.3.2 Theoriefeld

Etwa ein Viertel der Schüler*innen gaben an, Angst beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht zu haben (Frage 34: 8,5 „ja“; 17,1% „eher ja“ → Md = 2, IQR = 2). Fast doppelt so viele meinten jedoch bei Frage 37 Angst bei Prüfungen zur Theorie zu empfinden (20,9% „ja“; 24,8% „eher ja“ → Md = 2, IQR = 2). Die Auswertungen ergaben weiters, dass hier signifikante Korrelationen zu Frage 13 „Hattest du Angst im Chemieunterricht?“ vorliegen. Daraus lässt sich ableiten, dass ein Teil der genannten allgemeinen Angst im Chemieunterricht sowohl mit der Angst vor dem Lösen von theoretischen Aufgaben als auch mit den damit verbundenen theoretischen Prüfungssituationen zusammenhängt (Frage 34: $r_s = 0,37$; $p \ll 0,01$; Frage 37: $r_s = 0,36$; $p \ll 0,01$) (siehe Abbildung 11).

III.3.3.3 Praxisfeld

Auf mögliche Ängste im Praxisfeld des Chemieunterrichts antworteten Schüler*innen wie folgt: Der Großteil der Schüler*innen fühlt sich beim eigenständigen Experimentieren sicher (Frage 38: 33,3% „sehr sicher“; 38% „eher sicher“ → Md = 3, IQR = 1). Lediglich 13,2% äußerten bei Frage 40 starke Bedenken bezüglich möglicher Unfälle oder Verletzungen (5,4% „sehr stark“; 7,8% „stark“ → Md = 1, IQR = 1) und auch nur wenige Schüler*innen gaben bei Frage 41 an Angst vor dem eigenständigen Experimentieren zu haben (4,7% „ja“; 9,3% „eher ja“ → Md = 1, IQR = 1). Dennoch antworteten 24,0% Angst vor praktischen Prüfungssituationen zu haben (Frage 43: 9,3% „ja“; 14,7% „eher ja“ → Md = 2, IQR = 2). Schwache, jedoch signifikante Korrelationen zur allgemeinen Angst im Chemieunterricht (Frage 13), konnten bei Frage 38, 39 und 40 verzeichnet werden (Frage 38: $r_s = -0,24$; $p \ll 0,01$; Frage 39: $r_s = -0,21$; $p = 0,02$; Frage 40: $r_s = 0,19$; $p = 0,03$). Bei Frage 41 und 43 konnten jedoch keine signifikanten Verbindungen zum allgemeinen Angstempfinden

gefunden werden. Demnach scheint ein Teil der angegebenen allgemeinen Angst im Chemieunterricht mit dem Sicherheitsempfinden beim eigenständigen Experimentieren, mit dem Ausmaß an Vorbereitung und Informationen vor dem Experiment sowie mit Bedenken vor möglichen Unfällen oder Verletzungen zusammenzuhängen (siehe Abbildung 11). Eine deutlich stärkere Korrelation zur Angst konnte in Verbindung mit der Lehrperson gezeigt werden (siehe Abschnitt „Zusammenhänge mit der Lehrperson“). Das allgemeine Angstempfinden kann jedoch nicht auf die Angst vor dem eigenständigen Experimentieren und auf die Angst vor praktischen Prüfungssituationen zurückgeführt werden.

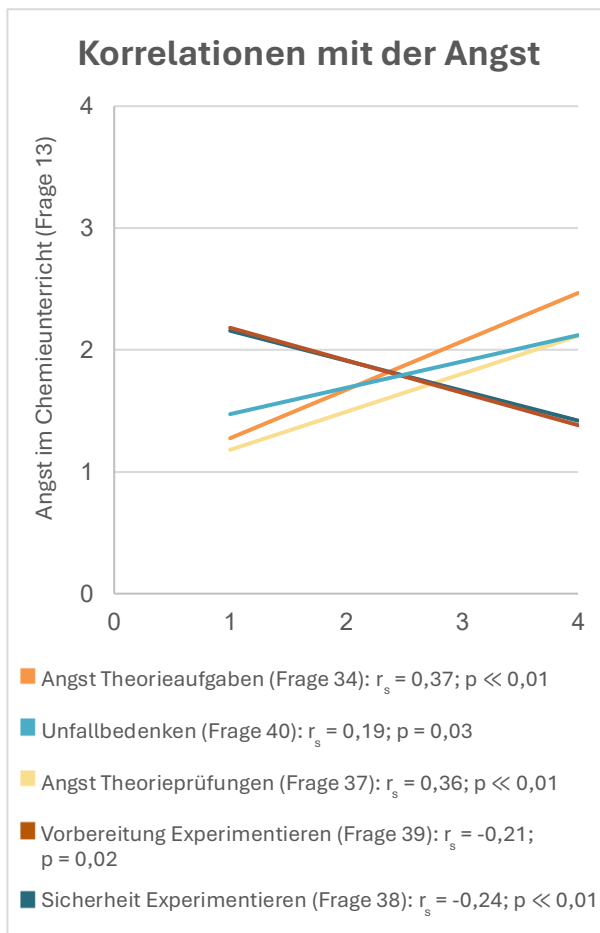


Abbildung 11: Signifikante Korrelationen zwischen Angst im Chemieunterricht und Faktoren im Theorie- und Praxisfeld (eigene Darstellung, 2025)

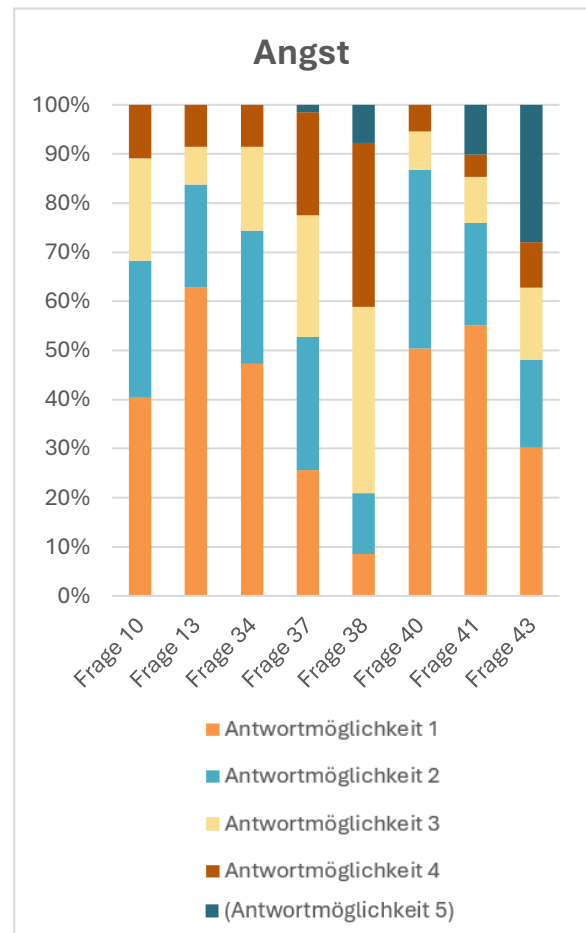


Abbildung 10: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Angst im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 3 (eigene Darstellung, 2025)

ANGST		1	2	3	4	5
10.	Hast du Angst vor der Schule? Md = 2; IQR = 2	nein 40,3%	eher nein 27,9%	eher ja 20,9%	ja 10,9%	
13.	Hattest du Angst im Chemieunterricht? Md = 1; IQR = 1	nein 62,8%	eher nein 20,9%	eher ja 7,8%	ja 8,5%	
34.	Hattest du Angst beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht? Md = 2; IQR = 2	nein 47,3%	eher nein 27,1%	eher ja 17,1%	ja 8,5%	
37.	Hattest du Angst bei Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht? Md = 2; IQR = 2	nein 25,6%	eher nein 27,1%	eher ja 24,8%	ja 20,9%	ich hatte keine Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie 1,6%
38.	Wie sicher hast du dich beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht gefühlt? Md = 3; IQR = 1	sehr unsicher 8,5%	eher unsicher 12,4%	eher sicher 38,0%	sehr sicher 33,3%	ich habe nicht eigenständig experimentiert 7,8%
40.	Wie stark waren deine Bedenken bezüglich möglicher Unfälle oder Verletzungen im Chemieunterricht? Md = 1; IQR = 1	gar nicht 50,4%	ein wenig 36,4%	stark 7,8%	sehr stark 5,4%	
41.	Hattest du Angst beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht? Md = 1; IQR = 1	nein 55,0%	eher nein 20,9%	eher ja 9,3%	ja 4,7%	ich habe nicht eigenständig experimentiert 10,1%
43.	Hattest du Angst bei praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht? Md = 2; IQR = 2	nein 30,2%	eher nein 17,8%	eher ja 14,7%	ja 9,3%	ich hatte keine praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen 27,9%

Tabelle 3: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Angst im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 10 (eigene Darstellung, 2025)

III.3.4 Verständnis

III.3.4.1 Übergreifende Aspekte

Angeregt durch eine erfahrene Kollegin wurde die Frage „*Hast du im Chemieunterricht das meiste auswendig gelernt oder hast du eher versucht Konzepte zu verstehen und anzuwenden?*“ (Frage 29) gestellt. Ihre befürchtete Vermutung wurde durch das Schüler*innenfeedback bestätigt: Lediglich 10,9% antworteten mit „*Ich habe die Konzepte verstanden und fast nichts auswendig gelernt.*“ (Md = 2, IQR = 2).

Wenn man diese Antworten in Relation zu Rückmeldungen anderer Fragen setzt, lassen sich bemerkenswerte Zusammenhänge aufzeigen (siehe Abbildung 12): Ein hohes Maß an Unverständnis korreliert mit einem negativen Zugang (Frage 12: $r_s = 0,43$; $p \ll 0,01$), geringem Interesse (Frage 21: $r_s = 0,48$; $p \ll 0,01$), einer geringen Motivation (Frage 18: $r_s = 0,38$; $p \ll 0,01$) und schwach mit erhöhter Angst (Frage 13: $r_s = -0,24$; $p < 0,01$) im Chemieunterricht. Verdeutlicht wird dies durch eine Schüleraussage aus den offenen Fragestellungen: „*Ich mag Chemie nicht so gerne, außer ich verstehe es, dann geht's.*“ (Frage 50). Hier lassen sich auch viele weitere Rückmeldungen in Bezug auf fehlendes Verständnis der Inhalte bzw. zu wenig Möglichkeiten des Wiederholens und Übens sehr häufig finden (siehe Abschnitt „*Offene Meinungsfragen*“).

III.3.4.2 Theoriefeld

Auf Fragen zum Verständnis, die sich im Bereich des Theoriefeldes ansiedeln lassen, antworteten Schüler*innen wie folgt: Etwa zwei Drittel stehen der chemischen Formel- und Symbolsprache unsicher gegenüber (Frage 30: 26,4% „*sehr unsicher*“; 38,8% „*eher unsicher*“ → Md = 2, IQR = 2). Auch bei der Frage nach chemischen Modellen (Frage 32) gaben etwa gleich viele Personen an nicht sattelfest zu sein (19,4% „*sehr unsicher*“; 41,9% „*eher unsicher*“ → Md = 2, IQR = 1). Als Herausforderungen für das Verständnis dieser Inhalte wurden verschiedene Gründe angegeben (Fragen 31 und 33). Die mit Abstand am häufigsten genannten waren: „*Schwierigkeiten beim Aufstellen und Ausgleichen chemischer Gleichungen (= Was und wie viel steht links/rechts vom Reaktionspfeil?)*“, „*Probleme beim Lesen und Interpretieren von chemischen Formeln (= tiefgestellte Zahlen, hochgestellte Zahlen, vorangestellte Zahlen, Einsatz von Klammern, ...)*“, „*Probleme beim Verständnis von Bindungen zwischen zwei Teilchen*“ und „*Schwierigkeiten beim Vorstellen von Dingen, die man nicht sehen kann*“.

III.3.4.3 Praxisfeld

In Bezug auf Verständnis im Praxisfeld sind die meisten Schüler*innen der Ansicht, dass sie angemessen vorbereitet und ausreichend über Risiken und Sicherheitsvorkehrungen im Chemielabor aufgeklärt sind (Frage 39: 37,2% „ja“; 42,6 % „eher ja“ → Md = 3, IQR = 1). Dieses Ergebnis steht jedoch interessanterweise im Widerspruch zu einigen Aussagen bei den offenen Fragen (siehe Abschnitt „Offene Meinungsfragen“).

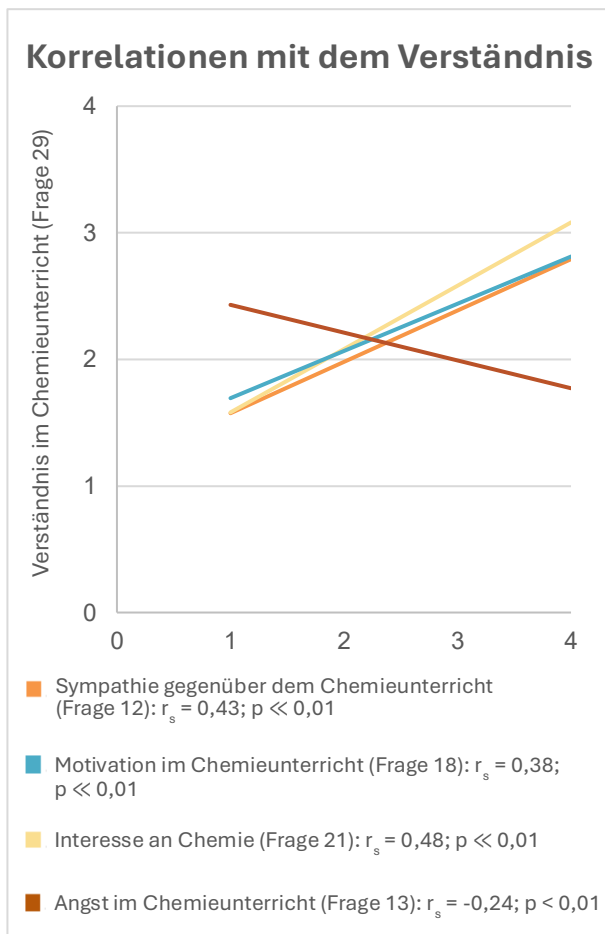


Abbildung 12: Signifikante Korrelationen zwischen dem Verständnis im Chemieunterricht und anderen Faktoren im Bereich Zugang, Angst und Motivation (eigene Darstellung, 2025)

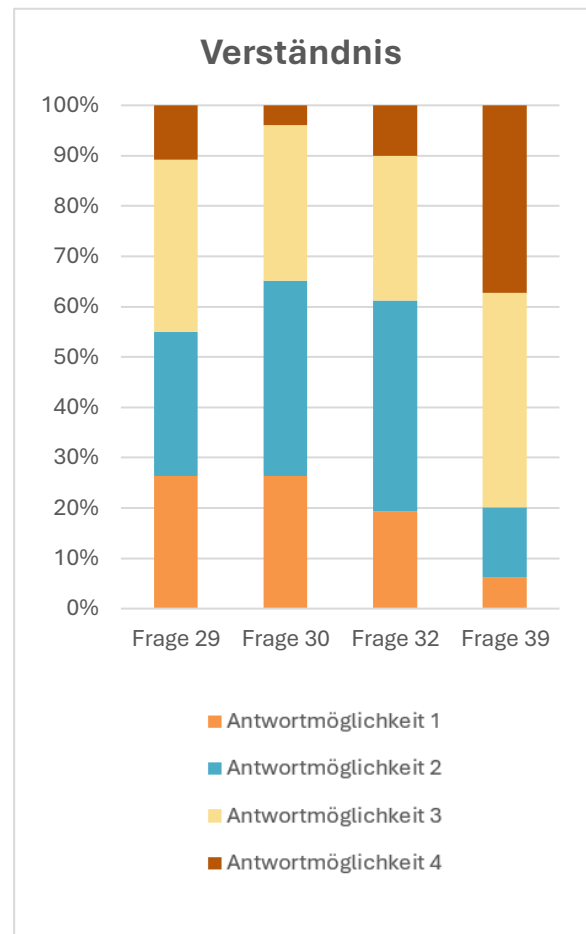


Abbildung 13: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf das Verständnis im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 4 (eigene Darstellung, 2025)

VERSTÄNDNIS		1	2	3	4
29.	Hast du im Chemieunterricht das meiste auswendig gelernt oder hast du eher versucht Konzepte zu verstehen und anzuwenden? Md = 2; IQR = 2	Ich habe fast alles auswendig gelernt. 26,4%	Ich habe eher auswendig gelernt, als dass ich die Konzepte verstanden habe. 28,7%	Ich habe eher die Konzepte verstanden, als dass ich auswendig gelernt habe. 34,1%	Ich habe die Konzepte verstanden und fast nichts auswendig gelernt 10,9%
30.	Wie sicher fühlst du dich bei der chemischen Formel- und Symbolsprache? Md = 2; IQR = 2	sehr unsicher 26,4%	eher unsicher 38,8%	eher sicher 31,0%	sehr sicher 3,9%
32.	Wie sicher fühlst du dich bei chemischen Modellen (z.B. Molekülaufbau mit Molekülbaukasten = Stäbchenmodell)? Md = 2; IQR = 1	sehr unsicher 19,4%	eher unsicher 41,9%	eher sicher 28,7%	sehr sicher 10,1%
39.	Hast du dich gut vorbereitet und ausreichend informiert über die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Chemikalien im Labor gefühlt? Md = 3; IQR = 1	nein 6,2%	eher nein 14,0%	eher ja 42,6%	ja 37,2%

Tabelle 4: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf das Verständnis im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 13 (eigene Darstellung, 2025)

III.3.5 Geschlechterdifferenzen und soziale Dynamik

III.3.5.1 Übergreifende Aspekte

Insgesamt zeigten sich zwischen weiblichen und männlichen Teilnehmenden in mehreren Fragen Unterschiede, jedoch ließen sich auch einige Übereinstimmungen feststellen.¹²

Wie bereits einleitend in der Beschreibung der Auswertungsverfahren erläutert, wurden die Ergebnisse zu den Geschlechterdifferenzen nicht auf ihre Signifikanz überprüft, sondern zeigen lediglich einen Trend für die hier untersuchte Stichprobe.¹³

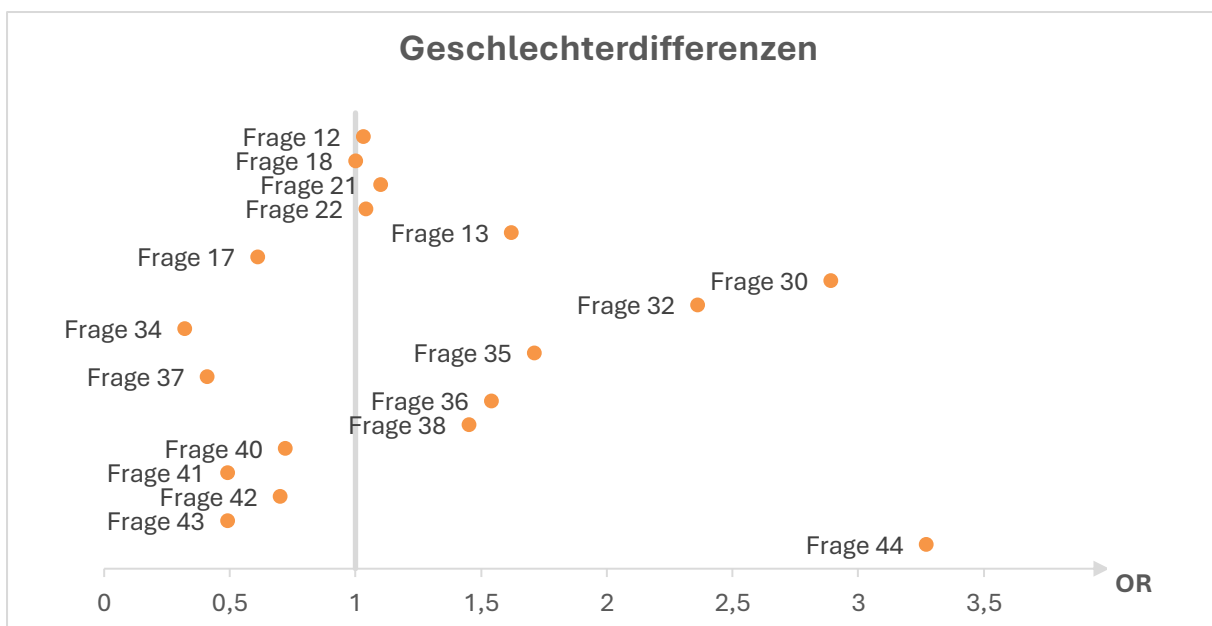


Abbildung 14: Odds-Ratio der Geschlechterdifferenzen bei der Fragenbeantwortung:

Da an dieser Befragung insgesamt mehr weibliche als männliche Personen teilgenommen haben, wären direkte Vergleiche zwischen den Gruppen potenziell verzerrt. Um dennoch ein Geschlechterverhältnis abzubilden, wurden für beide Geschlechter die Odds berechnet, indem jeweils der Anteil zustimmender durch den Anteil ablehnender Antworten geteilt wurde. Anschließend wurde der Quotient aus den männlichen und weiblichen Odds gebildet. Werte größer als 1 weisen darauf hin, dass Jungen häufiger zustimmen als Mädchen; Werte kleiner als 1 deuten auf eine höhere Zustimmung bei den Mädchen hin. Werte nahe an 1 zeigen an, dass kaum Geschlechterdifferenzen vorliegen. (eigene Darstellung, 2025)

Wie in Abbildung 14 erkennbar, zeigen Schülerinnen und Schüler einen sehr ähnlichen „sympathisierenden“ Zugang (Frage 12: OR = 1,03) sowie eine nahezu identische motivationale Einstellung gegenüber dem Chemieunterricht (Frage 18: OR = 1,00). Darüber hinaus ist sowohl beim Interesse (Frage 21: OR = 1,10) als auch bei der Einschätzung der Bedeutung des Chemieunterrichts für das weitere Leben (Frage 22: OR = 1,04) ein vergleichbares Niveau zu beobachten.

¹² In den folgenden Analysen werden ausschließlich die Gruppen „weiblich“ und „männlich“ gesondert betrachtet, da nur sieben Personen (~ 5%) die Kategorie „divers“ auswählten, was für weiterführende statistische Aussagen eine zu kleine Gruppengröße darstellt.

¹³ Auf die Möglichkeit einer repräsentativen und signifikanten Darstellung der Ergebnisse wird im Abschnitt „Zukünftige Forschungsfelder“ näher eingegangen.

Jedoch ist bei den männlichen Teilnehmenden tendenziell eine stärkere Angstneigung festzustellen (Frage 13: OR = 1,62), während sie im Vergleich zu ihren weiblichen Kolleginnen geringere Ansprüche an gute Noten zeigen (Frage 17: OR = 0,61).

Weitere geschlechterspezifische Präferenzen findet man im Theorie- und Praxisfeld.

Ergebnisse zur sozialen Dynamik betreffen vor allem den Wunsch nach Gruppenarbeiten und die starke Ablehnung von Einzelarbeiten. Dementsprechend lassen sich in der Abstimmung zu den motivationssteigernden Faktoren Gruppenarbeiten auch an zweiter Stelle finden, sowie zahlreiche Nennungen bei den offenen Rückmeldungsmöglichkeiten (siehe Abschnitt „*Motivation*“ und „*Offene Meinungsfragen*“).

III.3.5.2 Theoriefeld

Bei Fragen, die im Theoriefeld anzusiedeln sind, zeigt sich ebenfalls ein Trend der Geschlechterdifferenzen aufweist (siehe Abbildung 14). Schüler fühlen sich deutlich sicherer in der chemischen Formel- und Symbolsprache (Frage 30: OR = 2,89) sowie bei chemischen Modellen (Frage 32: OR = 2,36). Weiters haben sie deutlich weniger Angst (Frage 34: OR = 0,32) und mehr Spaß (Frage 35: OR = 1,71) beim Lösen von theoretischen Aufgaben. Auch die Prüfungsangst zu theoretischen Aufgaben scheint bei männlichen Teilnehmenden niedriger zu sein als bei weiblichen (Frage 37: OR = 0,41). Einen weiteren interessanten Einblick liefert Frage 36 „*Hättest du dich wohler beim Erlernen theoretischer Aufgaben gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest?*“: Hier stimmten 40,3% der Befragten zu (22,5% „ja“; 17,8% „eher ja“ → Md = 2, IQR = 2), wobei sich dieser Prozentsatz in einen größeren Jungen- als Mädchenanteil aufteilen lässt (OR = 1,54). Es scheint also, dass bei den männlichen Teilnehmenden ein etwas stärkeres Bedürfnis nach getrenntgeschlechtlichem Theorieunterricht besteht.

III.3.5.3 Praxisfeld

Rückmeldungen aus dem Praxisfeld zeigen noch deutlichere Geschlechterdifferenzen (siehe Abbildung 14): Schülerinnen fühlen sich beim eigenständigen Experimentieren unsicherer (Frage 38: OR = 1,45), haben etwas größere Bedenken bezüglich möglicher Unfälle (Frage 40: OR = 0,72) und empfinden demnach ein wenig mehr Angst beim eigenständigen Experimentieren (Frage 41: OR = 0,49). Dafür ist jedoch der weibliche Anteil an Zustimmungen bei der Frage 42 „*Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht?*“ etwas höher als der männliche (OR = 0,70). Ähnlich wie im Theoriefeld geben auch mehr Schülerinnen an, Angst vor praktischen Prüfungssituationen zu haben (Frage 43: OR = 0,49). Ebenfalls wurde im Praxisfeld erneut die Frage nach gleichgeschlechtlichen

Gruppen gestellt („Hättest du dich sicherer beim Experimentieren gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest?“ Frage 44): Ähnlich wie bei dem Pendant im Theoriefeld verneinte hier mehr als die Hälfte der Befragten diese Aussage (32,6% „nein“; 20,9% „eher nein“ → Md = 2, IQR = 3). Dieser Anteil setzt sich allerdings aus deutlich weniger männlichen als weiblichen Stimmen zusammen (OR = 3,27). Gesamtheitlich betrachtet zeigt sich somit auch im Praxisfeld der Trend, dass bei den meisten Teilnehmenden kein Bedürfnis nach getrenntgeschlechtlichem Unterricht vorliegt – auch nicht beim praktischen Arbeiten. Bei einer getrenntgeschlechtlichen Analyse ist jedoch auffällig, dass es Schülern im Gegensatz zu ihren weiblichen Kolleginnen überwiegend doch ein großes Anliegen wäre.

III.3.6 Zusammenhänge mit der Lehrperson

III.3.6.1 Übergreifende Aspekte

Der Frage, ob die Schüler*innen Angst vor ihrer Chemielehrperson hatten (Frage 25), stimmte der Großteil nicht zu (77,5 % „nein“; 13,2 % „eher nein“ → Md = 1, IQR = 0). Vice versa gaben einige Personen bei Frage 23 an, dass sie ihre Chemielehrperson mochten (45,7 % „ja“; 31,0 % „eher ja“ → Md = 3, IQR = 1). Im Hinblick auf die Motivation („Hast du dich durch deine Chemielehrperson motiviert gefühlt?“ Frage 24) antworteten knapp weniger als zwei Drittel der Schüler*innen zustimmend und 41,9% fühlten sich wenig oder gar nicht durch ihre Chemielehrperson motiviert (23,3 % „nein“; 18,6 % „eher nein“ → Md = 3, IQR = 1). Dieses Ergebnis ist überraschend, wenn man sich das Feedback der darauffolgenden Frage (Frage 26) näher anschaut: Hier gaben nämlich insgesamt 70,5% der Schüler*innen an, dass sie das Gefühl hatten, dass sich die Chemielehrperson bemühte, den Chemieunterricht interessant zu gestalten (37,2 % „ja“; 33,3 % „eher ja“ → Md = 3, IQR = 2).

Spannend wird es hier, wenn wir diese Aussagen zur Lehrperson in Relation zu den anderen Ergebnissen von Zugang, Interesse, Motivation oder Angst setzen (siehe Abbildung 16):

Es kann eine deutliche Wechselbeziehung zwischen dem Gefallen des Chemieunterrichts und dem Gefallen der Lehrperson verzeichnet werden. Schüler*innen, die bei der Frage „Wie hat dir allgemein dein erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen?“ (Frage 12) positive Rückmeldungen gaben, sagten fast immer ebenfalls aus, dass sie ihre Lehrperson mochten (Frage 23). Umgekehrt bedeutet das auch, dass ein „Nicht-Gefallen“ des Unterrichts mit einem „Nicht-Gefallen“ der Lehrperson stark korreliert ($r_s = 0,64$; $p \ll 0,01$).

Das Interesse an Chemie korreliert gleichermaßen mit einem durch die Lehrperson interessant gestalteten Unterricht (Frage 21 und Frage 26: $r_s = 0,31$; $p \ll 0,01$).

Auch bei Analysen zur Motivation zeichnet sich ein ähnliches – aber noch stärkeres – Bild ab: Schüler*innen, die sich durch ihre Lehrperson motiviert gefühlt haben, gaben auch eine hohe Motivation für den Chemieunterricht an (Frage 24 und Frage 18: $r_s = 0,65$; $p \ll 0,01$).

Bei der Suche nach Gründen für Ängste im Chemieunterricht (siehe weiter oben Themenblock „Angst“) scheint die Lehrperson einen besonders großen Einfluss zu haben: Schüler*innen, die Angst im Chemieunterricht empfinden, haben auch deutlich Angst vor ihrer Lehrperson (Frage 13 und Frage 25: $r_s = 0,52$; $p \ll 0,01$).

III.3.6.2 Theoriefeld

In Bezug auf Erklärungen sowie ausreichendes Üben neuer Inhalte ähneln sich die Antworten („Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte verständlich erklärt?“ Frage 27 und „Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte oft genug mit euch geübt?“ Frage 28). Jeweils etwa zwei Drittel sind zufrieden mit diesen beiden Punkten (26,4% „ja“; 33,3% „eher ja“ → Md = 3,

IQR = 2 bzw. 26,4% „ja“; 38,0% „eher ja“ → Md = 3, IQR = 2). Diese Zustimmung ist erstaunlich bei der Betrachtung des Abschnittes „Verständnis“, wo ein gegenteiliger Trend betrachtet werden kann.

III.3.6.3 Praxisfeld

Bezüge auf das Praxisfeld in Zusammenhang mit der Lehrperson betreffen besonders das Sicherheitsgefühl bei der Durchführung von Experimenten und werden deutlich bei Aussagen wie z.B. „[mehr] Unterstützung von der Lehrperson“ oder „die Lehrperson könnte mehr Sicherheit geben“ (siehe Abschnitt „Offene Meinungsfragen“ Frage 47).

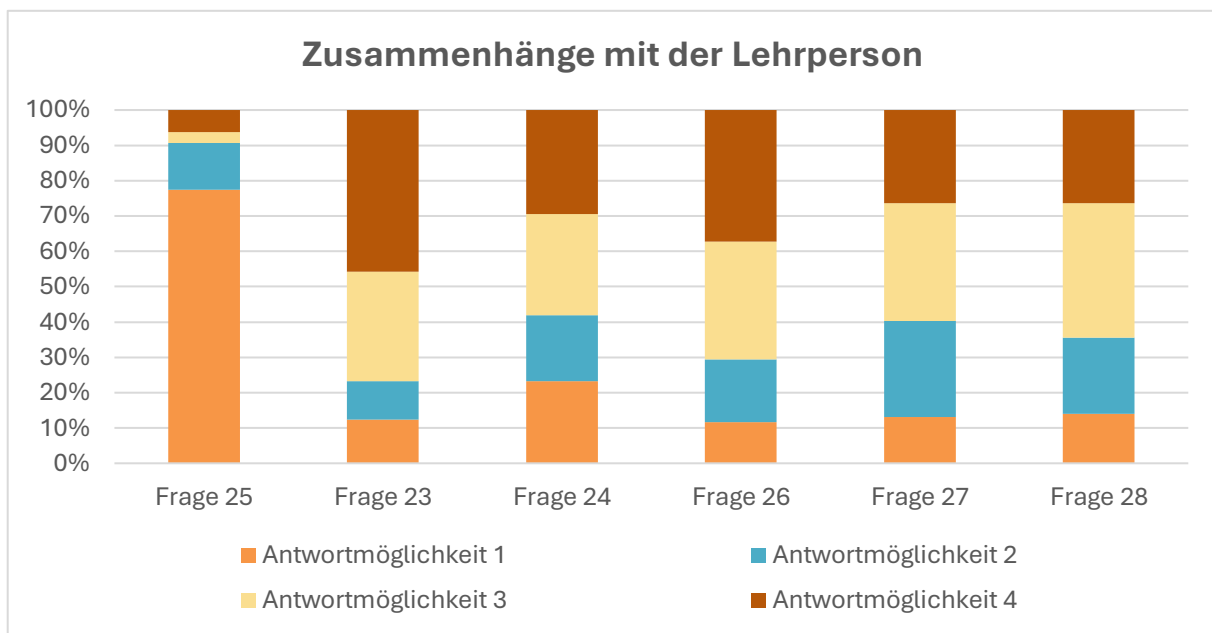


Abbildung 15: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Zusammenhänge mit der Lehrperson; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 5 (eigene Darstellung, 2025)

LEHRPERSON		1	2	3	4
25.	Hattest du Angst vor deiner Chemielehrperson? Md = 1; IQR = 0	nein 77,5%	eher nein 13,2%	eher ja 3,1%	ja 6,2%
23.	Hast du deine Chemielehrperson gemocht? Md = 3; IQR = 1	nein 12,4%	eher nein 10,9%	eher ja 31,0%	ja 45,7%
24.	Hast du dich durch deine Chemielehrperson motiviert gefühlt? Md = 3; IQR = 2	nein 23,4%	eher nein 18,6%	eher ja 28,7%	ja 29,5%
26.	Hattest du das Gefühl deine Chemielehrperson bemüht sich den Unterricht interessant zu gestalten? Md = 3; IQR = 2	nein 11,6%	eher nein 17,8%	eher ja 33,3%	ja 37,2%
27.	Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte verständlich erklärt? Md = 3; IQR = 2	nein 13,2%	eher nein 27,1%	eher ja 33,3%	ja 26,4%
28.	Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte oft genug mit euch geübt? Md = 3; IQR = 2	nein 14,0%	eher nein 21,7%	eher ja 38,0%	ja 26,4%

Tabelle 5: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Zusammenhänge mit der Lehrperson; grafische Darstellung siehe Abbildung 15 (eigene Darstellung, 2025)

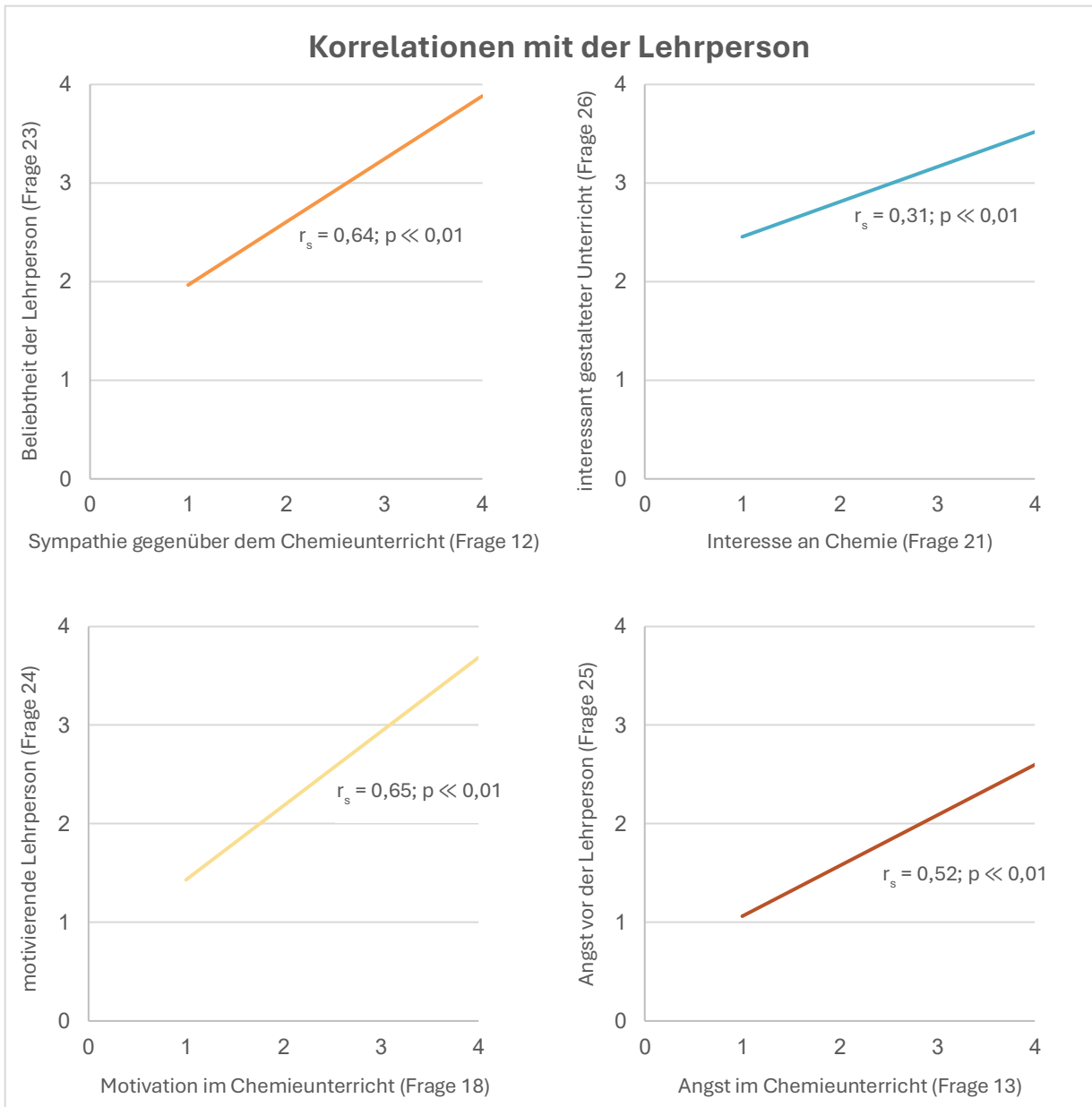


Abbildung 16: Signifikante Korrelationen zwischen der Lehrperson und anderen Faktoren im Bereich Zugang, Angst und Motivation (eigene Darstellung, 2025)

III.3.7 Offene Meinungsfragen

Abschließend konnten die Schüler*innen noch zusätzlich anhand von offenen Fragestellungen ihre individuellen Meinungen, Gedanken und Gefühle zum Ausdruck bringen. Nachdem es sich bei diesen offenen Fragen nicht mehr um Pflichtfragen handelte (außer bei Frage 15 und 16, welche verpflichtend waren), ist hier auch nicht mehr von der vorangegangenen Antwortanzahl (129 Personen) auszugehen. Durch das offene Fragenformat hatten die Schüler*innen die Möglichkeit mehrere oder auch gar keine Reaktionen zu tätigen. Aus diesem Grund variiert bei den folgenden Ergebnissen die Rückmeldungsmenge zwischen 135 und 21. Da die individuellen Meinungen, Gedanken und Gefühle grafisch schwierig darzustellen sind, wurde das Feedback in sogenannte Wortwolken dargestellt¹⁴. So bekommt fast jede Aussage ihren eigenen Raum. Je größer und dicker die Wörter abgebildet sind, desto häufiger wurden sie genannt. Hier werden abschließend noch einmal Erkenntnisse aus den vorhergehenden Analysen aufgegriffen und mit den abgebildeten Schüler*innenaussagen verglichen.

III.3.7.1 Was hat dir besonders gut am Chemieunterricht gefallen? (Frage 15)

Mit großem Abstand am häufigsten wurden Experimente bzw. damit im Zusammenhang stehende Schlagwörter genannt (100-mal). Passend dazu sind auch die Ergebnisse der Frage „Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht?“ (siehe Abschnitt „Zugang“ Frage 42). Hier antworteten 53,5% mit „ja“ und 21,7% mit „eher ja“. Ebenso deckend sind die Rückmeldungen von Frage 19 (siehe Abschnitt „Motivation“), bei der eigenständiges Experimentieren ganz klar einer der stärksten Motivatoren im Chemieunterricht ist.

Der zweitwichtigste Punkt, der hier auch sofort ins Auge sticht, ist die Lehrperson (siehe z.B. „sympathischer Lehrer“ oder „hilfsbereite Lehrperson“). Aussagen rund um diesen Faktor wurden



Abbildung 17: Wortwolke zu „Was hat dir besonders gut am Chemieunterricht gefallen?“ (Frage 15)
(eigene Darstellung, 2025)

¹⁴ Rechtschreib- sowie Grammatikfehler wurden verbessert und der Wortlaut wurde teilweise angepasst. Unseriöse oder „Spaß“-Antworten ebenso wie Beschimpfungen wurden entfernt.

insgesamt 13-mal getätigt. Auch hier werden die Aussagen von vorangegangenen Analysen gestützt: Bei der Frage „Hast du deine Chemielehrperson gemocht?“ (siehe Abschnitt „Zusammenhänge mit der Lehrperson“ Frage 23) stimmten 45,7% mit „ja“ und 31,0% mit „eher ja“ ab. In Bezug auf das positive Feedback des hier abgebildeten dritten Fokuspunkts „gut gestalteter Unterricht“ handelt es sich bedauerlicherweise jedoch nur um Einzelstimmen. Denn diese Aussagen werden vielfach von negativen Rückmeldungen bezüglich der Unterrichtsgestaltung in folgenden Fragestellungen überschattet.

III.3.7.2 Was hat dir nicht so gut am Chemieunterricht gefallen? (Frage 16)



Abbildung 18: Wortwolke zu „Was hat dir nicht so gut am Chemieunterricht gefallen?“ (Frage 16) (eigene Darstellung, 2025)

Eindeutig führend bei diesem Feedback sind Formeln und Reaktionsgleichungen (21-mal genannt). Ebenfalls eine zentrale Rolle spielt bei dieser offenen Frage die Lehrperson (siehe z.B. „der Lehrer hat uns angeschrien“, „der Lehrer kann nicht erklären“ oder „dass sich der Lehrer nicht für uns interessiert hat“). Aussagen rund um diesen Faktor wurden 13-mal getätigt. Nahezu gleichhäufig (11-mal) wurde der theoretische Unterricht, hier als „Theorie“ bezeichnet (Annahme: Theorie als Gegensatz zum Experimentieren), als unerwünschter Punkt angeführt. Diese Aussage geht auch mit der Frage „Hattest du Spaß beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht?“ (siehe Abschnitt „Zugang“ Frage 35) einher bei der etwa zwei Drittel verneinten. Auch oft negativ

erwähnt wurden Tests bzw. Stundenwiederholungen (10-mal), die ebenfalls bei dem Abschnitt „Angst“ als Angstfaktoren zu verzeichnen sind. Weiters wurde viel Feedback rund um „das viele (Auswendig)lernen“ gegeben, welches auch bei der Frage „Hast du im Chemieunterricht das meiste auswendig gelernt oder hast du eher versucht Konzepte zu verstehen und anzuwenden?“ (siehe Abschnitt „Verständnis“ Frage 29) wiederzufinden ist. Hier antworteten nämlich 26,4% mit „Ich habe fast alles auswendig gelernt“.

Weitere häufig erwähnten Kritikpunkte sind Protokolle, das Periodensystem und eine uninteressante Unterrichtsgestaltung. Fast alle hier angeführten Aussagen lassen sich auch bei der Analyse der motivationshemmenden Faktoren (siehe Abschnitt „*Motivation*“ Frage 20) wiederfinden.

III.3.7.3 Was würdest du am Chemieunterricht verbessern? (Frage 45)

Das Einbauen von mehr Experimenten zu einer Unterrichtsverbesserung steht mit 32 Nennungen deutlich im Vordergrund dieses Feedbacks. Die Sonderstellung des Experiments wurde bereits in einigen vorangegangenen Abschnitten erläutert. An zweiter Stelle (22-mal genannt) liegt das Bedürfnis nach mehr Erklärungen und Übungsmöglichkeiten im Unterricht. Dies deckt sich erstaunlicherweise jedoch nicht mit den Ergebnissen der bereits analysierten Fragen zum Verständnis („*Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte verständlich erklärt?*“ Frage 27 und „*Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte oft genug mit euch geübt?*“ Frage 28 siehe Abschnitt „*Zusammenhänge mit der Lehrperson*“). Jeweils etwa zwei Drittel sind nämlich hier zufrieden mit diesen beiden Punkten.

Das Abschaffen bzw. Reduzieren von Prüfungssituationen durch Tests und Stundenwiederholungen wird 11-mal gewünscht – auch dieses Thema wurde bereits in den vorherigen Abschnitten oft aufgegriffen. Auch bei dieser Frage wurde vermehrt Feedback zur Lehrperson gegeben (10-mal siehe z.B. „*bessere Lehrer*“). Weiters wurden als Verbesserungswünsche Gruppenarbeiten und interessantere Themen häufig rückgemeldet.



Abbildung 19: Wortwolke zu „Was würdest du am Chemieunterricht verbessern?“ (Frage 45) (eigene Darstellung, 2025)

III.3.7.4 Was würde dir helfen selbstbewusster theoretische Aufgaben (z.B. chemische Gleichungen) im Chemieunterricht zu lösen? (Frage 46)



Abbildung 20: Wortwolke zu „Was würde dir helfen selbstbewusster theoretische Aufgaben (z.B. chemische Gleichungen) im Chemieunterricht zu lösen?“ (Frage 46) (eigene Darstellung, 2025)

Auch bei dieser Frage ist der Bedarf von mehr Erklärungen und Übungsmöglichkeiten im Unterricht sehr hoch (24-mal genannt), obwohl sich dies durch vorige Analysen (siehe Abschnitt „Zusammenhänge mit der Lehrperson“) nicht decken lässt. Weiters wird auch der Wunsch nach mehr Verständnis angebracht (siehe z.B. „mehr Verständnis, ich habe es nie wirklich verstanden“). Hier gehen wiederum die Erkenntnisse aus den Analysen zum Verständnis konform, wo ein Großteil der Schüler*innen große Wissenslücken zugeben (siehe Abschnitt „Verständnis“ Fragen 30 und 32).

Weiters wurde hier 11-mal angegeben, dass Gruppenarbeiten eine große Hilfe wären. Ähnlich wie bei allen anderen offenen Fragestellungen steht auch hier die Lehrperson im Fokus: Die Bitte für mehr Hilfe und Unterstützung durch

eine „nette“ Lehrperson wurde hier 12-mal geäußert. Ein besonders konstruktives Feedback an dieser Stelle ist die Aussage einer Schülerin: „[Es würde mir helfen,] wenn mir der/die Lehrer*in klarmacht, dass es überhaupt nicht schlimm ist, etwas Falsches zu sagen.“

Wie bereits bei den vorherigen Fragen erwähnt, ist auch hier das Abschaffen bzw. Reduzieren von Tests, Stundenwiederholungen und Noten (siehe z.B. „weniger Druck mit Stundenwiederholungen“) ein hervorgehobener Faktor.

III.3.7.5 Was würde dir helfen selbstbewusster zu experimentieren? (Frage 47)

Hier zeichnen sich zwei Wünsche der Schüler*innen ganz deutlich ab: Einerseits wollen die meisten auf gar keinen Fall allein, sondern gemeinsam mit anderen Schüler*innen experimentieren, Faktoren rund um diese Aussage wurden 18-mal getätigt (siehe z.B. „Gruppenarbeiten“ oder „Experimente nicht alleine machen“). Sehr einprägsam ist hierbei die Äußerung „Ich will das nicht alleine machen, ich kann das nicht, also nur in Gruppen“. Gruppenarbeiten sind auch bei den motivationssteigenden Faktoren unter den Top 3 zu finden (siehe Abschnitt „Motivation“ Frage 19). Andererseits ist das Bedürfnis nach mehr Information und genauerer Vorbereitung sehr groß, welche 10-mal genannt wurden (siehe z.B. „ganz klare Anweisungen“ oder „genauer im Vorhinein informiert werden, was bei diesem Experiment passieren kann“). Dies ist jedoch nicht in den Ergebnissen der Frage „Hast du dich gut vorbereitet und ausreichend informiert über die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Chemikalien im Labor gefühlt?“ zu sehen (siehe Abschnitt „Verständnis“ Frage 39: 37,2% antworteten mit „ja“ und 42,6 % mit „eher ja“).

Weiters bräuchten einige Schüler*innen mehr Unterstützung durch die Lehrperson: „[Es würde mir helfen,] wenn die Lehrperson für die einzelnen Personen mehr Zeit hätte.“



Abbildung 21: Wortwolke zu „Was würde dir helfen selbstbewusster zu experimentieren?“ (Frage 47) (eigene Darstellung, 2025)

III.3.7.7 Was würde dir helfen weniger Angst vor dem Chemieunterricht zu haben? (Frage 49)

Als wichtigste Hilfestellung zur Angstminderung im Chemieunterricht gaben Schüler*innen eine „nette“ Lehrperson an (13-mal). Dies ist in Aussagen wie beispielsweise „Lehrer, die nicht böse sind, wenn man es nicht versteht“ zu finden. Ein weiteres Mal wird auch hier für eine Abschaffung bzw. Reduktion von Tests, Prüfungen und Noten (9-mal) plädiert. Auch der vermehrte Wunsch nach mehr Erklärungen und Information für ein besseres Verständnis wiederholt sich hier einige Male.



Abbildung 23: Wortwolke zu „Was würde dir helfen weniger Angst vor dem Chemieunterricht zu haben?“ (Frage 49) (eigene Darstellung, 2025)

III.3.7.8 Abschließende Anmerkungen (Frage 50)

Ein sehr aufschlussreiches und diverses Stimmungsbild lieferten die abschließenden Anmerkungen, die hier zum Großteil in einem Concept Cartoon zu sehen sind. Ausgehend von diesem wird ein weiteres Mal deutlich, dass – trotz all den vorangegangenen Analysen der Einflussfaktoren – hier doch individuelle Persönlichkeiten und keine technischen Parameter beforscht werden, welche zu einem höchst heterogenen Ergebnis führen. Eins wohnt aber fast allen Aussagen inne: Chemie als Unterrichtsfach ist eine stark meinungsbehaftete und emotionsgeladene Angelegenheit.



Abbildung 24: Concept Cartoon zu den allgemeinen abschließenden Anmerkungen (Frage 50) (eigene Darstellung erstellt mithilfe von ChatGPT, 2025)

III.3.8 Zusammenfassung der Ergebnisse

Auch wenn eine komprimierte Zusammenfassung der vielzähligen Ergebnisse ihrem Facettenreichtum wohl kaum gerecht wird, werden folgend trotzdem zugunsten einer besseren Übersicht und Anwendbarkeit die mehrheitlich positiven und negativen Rückmeldungen der Schüler*innen gekürzt in Tabellen dargestellt (ohne quantitative Reihung):

	
hilfsbereite, freundliche und gelassene Lehrpersonen	desinteressierte, unfreundliche und unmotivierte Lehrpersonen
(eigenständiges) Experimentieren	Protokollieren und Schreiben
mehr Unterstützung bei Experimentdurchführung	unvorbereitete Experimentdurchführung
abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung	Auswendiglernen (Formeln)
vielseitige Erklärungen und bildliche Darstellungen	Wissenslücken und fehlendes Verständnis
häufige Übungsmöglichkeiten	schnelle Themenwechsel, Zeitdruck
Gruppenarbeiten	Einzelarbeiten
alltagsnahe, „relevante“ Themen	Tests, Stundenwiederholungen, Notendruck
Lernvideos und Lernspiele	Rechnen

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse des Schüler*innenfeedbacks im Rahmen der offenen Fragestellungen (eigene Darstellung, 2025)

IV DISKUSSION UND AUSBLICK

IV.1 Interpretation der Ergebnisse

Im abschließenden Abschnitt dieser Arbeit sollen die Ergebnisse des empirischen Kapitels eingeordnet, hinterfragt und in einen größeren fachlichen Zusammenhang gestellt werden. Die Fülle der Befunde macht es unmöglich, auf jedes Detail einzugehen, stattdessen liegt der Fokus auf jenen Erkenntnissen, die besonders prägnant und richtungsweisend erscheinen – mehr dazu im letzten Abschnitt „*Zukünftige Forschungsfelder*“.

Um den angestrebten, möglichst greifbaren Zugang zum Schüler*innenerlebnis des Chemieunterrichts weiter beizubehalten, werden die Ergebnisse wieder in den bereits bekannten Themenblöcken zusammengefasst. Für einen Vergleich der Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit und die Diskussion der daraus folgenden Implikationen, werden verschiedenste Fachwerke herangezogen und berühmte Studien vorgestellt. Ein gelegentlich auftretender kritischer Unterton setzt ganz bewusst Akzente und soll zusätzliche Denkanstöße geben.

IV.1.1 Zugang

Die APA (Austrian Presse Agentur) berichtete 2022, dass vier von zehn Kindern nicht gerne zur Schule gehen (APA, 2022). Zudem verzeichnete die österreichische Notrufnummer für Kinder und Jugendliche „Rat auf Draht“ 2024 gegenüber dem Vorjahr einen alarmierenden Anstieg von 272 % an Hilfe(an)rufen besorgter Eltern aufgrund der Schulverweigerung ihres Kindes (Rat auf Draht, 2024). Auch 2025 setzt sich laut NÖN dieser Trend weiter fort (NÖN Redaktion, 2025). Diese erschreckenden Nachrichten decken sich mit den Schüler*innenrückmeldungen dieser Studie, bei der etwa die Hälfte angaben, dass sie nicht gerne zur Schule gingen. Diese Befunde zeigen deutlich, dass hier nähere Nachforschungen und entsprechende Maßnahmen umgehend notwendig sind!

Wenn wir jedoch einen genaueren Blick auf den Chemieunterricht werfen, so scheinen die Ergebnisse in Anbetracht der großen Schulunlust gar nicht mal so negativ: Knapp zwei Drittel der Schüler*innen gaben an, dass ihnen ihr erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen habe. Auch wenn dieses Ergebnis noch Entwicklungspotenzial aufweist, konnte der in der Fachliteratur beschriebene „*beklagenswerte schlechte Ruf der Chemie*“ (Neubauer, 2017, S. 9) im Rahmen dieser Arbeit eindeutig entkräftet werden.

Ein weiterer Punkt, bei dem die hier durchgeführte Studie ein gegenteiliges Ergebnis zu denen in der Fachliteratur beschriebenen Situationen aufweist, ist die Stellung der Chemie im Vergleich zu anderen Naturwissenschaften. Schüler*innen reihten den Chemieunterricht an

zweiter Stelle nach dem Biologie- und vor dem Physikunterricht ein. Von einer „*traurigen Sonderstellung*“ (Neubauer, 2017, S. 9) in Bezug auf eine geringe Wertschätzung im Vergleich zu den beiden anderen Naturwissenschaften, kann also hier nicht die Rede sein.

IV.1.2 Motivation

In den einführenden Grundlagen wurde aufgezeigt, wie vielschichtig Motivation ist und auch, dass Motivation nicht gleich Motivation ist. Konkret für diese Studie und den schulischen Kontext wurde letztendlich Motivation als Bereitschaft verstanden, sich aktiv mit bestimmten Inhaltsbereichen zu beschäftigen, um neue Kompetenzen zu erwerben oder zu verbessern (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009). Die Ergebnisse der Schüler*innenbefragungen zeigten vielfältige signifikante Korrelationen zwischen Motivation und anderen Einstellungen gegenüber dem Chemieunterricht auf. Dabei stachen deutlich einige motivationsfördernde und auch -hemmende Faktoren hervor. Insbesondere Experimente, das allgemeine Verständnisempfinden, persönliche Relevanz und Leistungsbeurteilungen sollen hier näher betrachtet und diskutiert werden.

IV.1.2.1 Experimente

Was für viele Schüler*innen der Inbegriff eines motivierenden und interessanten Chemieunterrichts ist, zeigt sich ganz deutlich aus dem mit Abstand häufigsten Schüler*innenfeedback: Experimente, Experimente, Experimente. Auch die Fachliteratur bestätigt, dass die Begeisterung der Schüler*innen für Experimente im Chemieunterricht eine Schlüsselrolle einnimmt, besonders wenn es knallt und stinkt.

Durch die vielseitige Sinnesansprache und Unmittelbarkeit hat es großes Potenzial Interesse zu wecken. Wird das Experiment dann auch noch als eigenständige Schüler*innenversuche in Kleingruppen durchgeführt so werden alle drei Grundpfeiler der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan – soziale Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenzerlebnis – angesprochen und beste Voraussetzungen für intrinsisch motiviertes Lernen geschaffen (Emden, Ropohl, & Rossow, 2024).

Doch nicht nur dieser affektive Zugang macht Experimente zu einem mächtigen Werkzeug des Chemieunterrichts, natürlich bieten sie auch aus fachlicher Perspektive einen großen Mehrwert: Das Experiment ist das Herzstück der naturwissenschaftlichen Arbeit. Das Wechselspiel zwischen Theorie und Praxis beinhaltet neben wichtigen inhaltlichen Erkenntnissen und Veranschaulichungen auch die grundlegenden Schritte wissenschaftlichen Arbeitens: beobachten, Fragen stellen, Hypothesen bilden, überprüfen, interpretieren usw. (Schwedler & Riewerts, 2019).

Dennoch belegen verschiedene Studien, dass die reine Länge der Experimentierzeit kein verlässlicher Indikator für den Kompetenzzuwachs von Schüler*innen ist. Um alle drei Ressourcen des chemischen Experiments – affektiv aktivierende Motivation, Fachwissen und Förderung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses – optimal zu nutzen, ist dabei der didaktische Rahmen entscheidend: Wird das Experiment ohne entsprechenden Kontext eingesetzt, wird, jenseits der emotionalen Wirkung, wahrscheinlich wenig erreicht. Bei einer klugen Einbettung hingegen – etwa mit theoretischen Grundlagen, klaren Zielsetzungen, leitenden Fragestellungen und (gemeinsamen) Reflexionsphasen – kann es zusätzlich nicht nur fachliches Wissen, sondern auch wichtige Kompetenzen zur naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise fördern (Ropohl, 2017).

IV.1.2.2 *Verständnis*

Ein zentrales Ergebnis sowohl der Schüler*innenrückmeldungen als auch der Fachliteratur ist die enge Verbindung zwischen Verstehen und Motivation. In der hier durchgeführten Studie reihten Schüler*innen „*kein Verständnis der Inhalte*“ (Frage 20) unter die Top 3 der motivationssenkenden Faktoren. Gerade im Chemieunterricht zeigt sich deutlich: Nur wenn Schüler*innen den Erklärungen der Lehrperson folgen können und das Gefühl haben, einen Sachverhalt tatsächlich verstanden zu haben und ihr Wissen auch anwenden können, kann daraus ein motivierender Sog entstehen (siehe neben Barke, Harsch, Marohn, & Krees, 2015 auch beispielsweise Herzog, 2015).

Auch hier kommt einmal mehr die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (siehe einleitende Grundlagen) zu tragen: Kompetenzzempfinden ist essentiell für intrinsische Motivation und dem darin enthaltenen Interesse. Oder anders ausgedrückt: Wer versteht, macht mit – wer sich hingegen überfordert oder abgehängt fühlt, verliert nicht nur den Anschluss, sondern auch das Interesse am Fach. Verdeutlicht wird dies durch eine Schüler*inaussage: „*Ich mag Chemie nicht so gerne, außer ich verstehe es, dann geht's.*“ (Frage 50).

Eine weiterführende Diskussion zum Problemherd des Verstehens wird im übernächsten Kapitel zum Verständnis fortgesetzt.

IV.1.2.3 *Relevanz*

Der Wunsch nach alltagsnäheren Themen – oder wie es ein*e Schüler*in ausdrückte: „*Themen, die im späteren Leben für mich wichtig wären*“ (Frage 48) – ist groß. Dieses Bedürfnis lässt sich durch die pädagogische Psychologie leicht erklären: Wie bereits in den einleitenden Grundlagen erläutert, wird Interesse als eine Person-Gegenstands-Beziehung

definiert, die durch eine hohe subjektive Wertschätzung für den Gegenstand gekennzeichnet ist (Krapp, Geyer, & Lewalter, 2014).

Eine solche subjektive Wertschätzung kann zwar auch durch Faktoren wie Überraschungseffekte (Paradebeispiel: Ein Showexperiment wie die brennende Hand mittels Butangas-Seifenschaum) hervorgerufen werden, jedoch spielt auch das Erkennen persönlicher Relevanz eine zentrale Rolle (Hidi & Renninger, 2006). Dieses Erkennen kann von Lehrpersonen gefördert werden, indem sie regelmäßig Parallelen zu alltäglichen Themen aufzeigen, mit Haushaltschemikalien arbeiten und so den Schüler*innen in ihrer Lebenswelt begegnen. Das dabei entstehende Interesse ist nicht nur eine wünschenswerte Begleiterscheinung, sondern ein grundlegender Bestandteil intrinsischer Motivation.

Zudem ist das Erkennen persönlicher Relevanz ein Kernstück der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan, die wiederum ausschlaggebend für intrinsisch motiviertes Verhalten ist (siehe einleitende Grundlagen). Das hier verankerte Kompetenzerleben der Schüler*innen kann nachhaltig gefördert werden, wenn sie begreifen, dass ihr Wissen und Handeln tatsächlich in ihre eigene Lebenswelt greift (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009). Auch die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Studie bestätigt, dass ein Erkennen der persönlichen Relevanz von chemischen Lehrinhalten signifikant mit einer hohen Motivationslage für den Chemieunterricht korreliert.

Für den Schulalltag bedeutet dies, dass die Herstellung von Realitätsnähe in der Unterrichtsgestaltung essentiell ist. Auf diese Weise könnte möglicherweise die von Schüler*innen sehr gering eingeschätzte Bedeutung chemischer Lehrinhalte für ihr zukünftiges Leben und somit ihre Motivation für den Unterricht gesteigert werden.

IV.1.2.4 Noten und Prüfungssituationen

Ganz deutlich zeigte sich bei der Schüler*innenbefragung, dass Noten und Prüfungssituationen zu den stärksten motivationshemmenden Faktoren im Chemieunterricht zählen. Trotzdem wird im schulischen Alltag noch immer häufig versucht, genau darüber zu motivieren – oder besser gesagt: zu disziplinieren. Lehrpersonen wie auch Eltern greifen nicht selten auf Noten als Druckmittel zurück, in der Annahme, es handle sich dabei um ein geeignetes Instrument zur Steuerung des Lernverhaltens. Doch die Fachliteratur warnt deutlich: Solche extrinsischen Impulse wirken meist nur kurzfristig – bis zur nächsten Prüfung, zur versprochenen Belohnung oder zur Erfüllung eines äußeren Ziels. Ein echter, nachhaltiger Lernprozess bleibt dabei oft aus. Wie bereits in den einleitenden Grundlagen zur Motivation erläutert, können extrinsische Anreize nur in einem ausgeglichenen Verhältnis mit intrinsischem Antrieb nachhaltig erfolgsversprechend sein (Deci & Ryan, 2000).

Aus didaktischer Sicht stellt sich damit eine zentrale Frage: Wie kann Lernen so gestaltet werden, dass Schüler*innen nicht nur für Noten mitarbeiten, sondern sich auch wirklich mit

den Inhalten verbinden? Wer langfristige Lernprozesse ermöglichen will, muss Wege finden, um intrinsische Motivation zu wecken – etwa durch ein hohes Maß an Bedeutsamkeit, Selbstwirksamkeit und persönlicher Identifikation mit dem Lerngegenstand (siehe dazu genauere Erläuterungen in den einführenden Grundlagen zur Motivation).

Die Verantwortung dafür liegt bei der Unterrichtsgestaltung – und damit bei uns Lehrpersonen. Es braucht kreative, ansprechende und differenzierte Settings, die mehr ermöglichen als bloßes Reagieren auf äußeren Leistungsdruck. Denn nachhaltiges Lernen erfolgt nicht nach dem Prinzip des „Nürnberger Trichters“, sondern durch den eigenständigen Dialog mit dem Lernstoff. Und wer diesen Dialog ermöglichen will, sollte sich nicht allein auf Ziffern verlassen. Oder etwas zugespitzt gesagt: Wer mit Druck motivieren will, muss damit rechnen, dass das Interesse auf der Strecke bleibt (siehe neben Barke, Harsch, Marohn, & Krees, 2015 auch beispielsweise Herzog, 2015).

Dennoch befinden wir uns in einem Bildungssystem, in dem Leistungsbeurteilung notwendig ist und eine völlige Verteufelung der Notengebung wäre ebenso naiv und kurzsichtig. Auch in den Köpfen der Schüler*innen scheinen Leistungsbewertungen als extrinsische Motivatoren immer noch tief verwurzelt zu sein. So gab ein Großteil an, dass ihnen gute Noten im Chemieunterricht wichtig seien – dieser Anspruch korrelierte in der Befragung sogar moderat mit einer erhöhten Motivation. Jedoch nicht so stark wie das chemische Interesse – dieser intrinsische Motivationsfaktor steht in einem weit deutlicheren Zusammenhang mit der Motivationslage von Schüler*innen.

Der Lösungsweg liegt demnach vielleicht darin, die Balance zu finden, Noten und Prüfungssituationen ganz natürlich in den Unterricht zu integrieren, ohne ihnen übermäßig Bedeutung zu schenken und dabei unnötigen Druck oder Stress zu erzeugen sowie das intrinsische Interesse zu unterdrücken. In Hinblick darauf, dass Leistungsbewertungen in unserer Gesellschaft fest verankert sind und ihnen eine (zu?) große Bedeutung beigemessen wird, handelt es sich hierbei für Lehrpersonen wahrlich um einen Seiltanzakt. Wie dieser möglicherweise gelingen kann, wird im folgenden Abschnitt zur Angst diskutiert.

IV.1.3 Angst

Wie bereits bei den einführenden Grundlagen genauer erläutert, können die Ängste gegenüber (Chemie)Unterricht oder Chemie im Allgemeinen vielfältig sein. Aber auch unabhängig vom schulischen oder chemischen Kontext sind Ängste als Teil der Emotionspsychologie hoch komplex und wie so vieles multikausal.

Die in der Fachliteratur beschriebene „*panische Angst*“ (Neubauer, 2017, S. 9) vor der Chemie bzw. dem Chemieunterricht konnte jedoch zum Glück im Rahmen dieser Arbeit beschwichtigt werden. Ja, es gibt sie, die Angst vor dem Unbekannten und Unberechenbaren, besonders wenn sich Schüler*innen seitens der Lehrperson nicht gut aufgehoben fühlen. Diese sollte auch auf keinen Fall kleingeredet oder vernachlässigt werden, zumal gezeigt werden konnte, dass eine erhöhte Angst mit einer niedrigen Motivationslage gegenüber dem Chemieunterricht korreliert.

Besonders auffällig ist weiters, dass in Bezug auf das Angstempfinden eine deutliche Geschlechterverteilung nachgewiesen werden konnte: Mehr Schüler als Schülerinnen gaben an Angst im Chemieunterricht zu haben. Eine weitere Auffälligkeit zeigt die Korrelation von allgemeiner Angst im Chemieunterricht und Angst vor der Lehrperson – mehr dazu im Abschnitt „*Zusammenhänge mit der Lehrperson*“. Trotz alledem zeigen die Gesamtergebnisse erfreulicherweise nicht einen Häufigkeitsgrad der sich mit „*panischer Angst*“ beschreiben lassen könnte. Dennoch wurden in den hier untersuchten Schüler*inneneinstellungen ein paar explizite Angstquellen deutlich, denen hier Aufmerksamkeit geschenkt werden soll.

IV.1.3.1 (eigenständiges) Experimentieren

Im vorangehenden Kapitel zur Motivation wurde eingehend auf die positive Konnotation von Experimenten eingegangen – jetzt soll aber auch die Schattenseite beleuchtet werden. Es konnte gezeigt werden, dass ein Teil der angegebenen allgemeinen Angst im Chemieunterricht mit dem Sicherheitsempfinden beim eigenständigen Experimentieren, mit dem Ausmaß an Vorbereitung und Informationen vor dem Experiment sowie mit Bedenken vor möglichen Unfällen oder Verletzungen zusammenhängt. Auch wenn sich die Mehrheit der Schüler*innen beim eigenständigen Experimentieren sicher fühlte und insgesamt nur wenige Unfälle befürchteten, zeigte sich doch eine Minderheit, die Angst beim praktischen Arbeiten äußerte. Mit etwa 14 % – also ungefähr jede siebte Person – bedeutet dies, dass in einer durchschnittlichen Klasse drei bis vier Lernende – tendenziell eher Schülerinnen als Schüler – explizit Angst vor eigenständigem Experimentieren haben. Begründet wurde dies vor allem mit dem Gefühl, beim Experimentieren nicht auf sich allein gestellt sein zu wollen und der Wunsch nach mehr Begleitung und Betreuung durch die Lehrperson ist groß:

„*die Lehrperson könnte mehr Sicherheit geben*“ (Frage 47)

Weiters schien vielen die Aufgabenstellung oder die Zielsetzung des Experiments unklar. Auch Ropohl beschreibt, dass „es beim Experimentieren ganz wesentlich auf die Strukturierung des Lehr-Lern-Prozesses sowie ausreichend Unterstützungsmaßnahmen seitens der Lehrkraft für die Schülerinnen und Schüler ankommt“ (Ropohl, 2017, S. 2). Denn was für einige Lernende mit Begeisterung und Neugier verbunden ist, kann bei anderen Unsicherheit oder sogar Angst auslösen. Solchen emotionalen Hürden können durch eine gut strukturierte Lernumgebung, transparente Zielsetzungen und eine sensible Begleitung durch die Lehrkraft gezielt entgegengewirkt werden. Nur wenn Schüler*innen sich sicher und unterstützt fühlen, kann das Experiment seine im vorherigen Kapitel beschriebene ressourcenreiche Wirkung entfalten.

IV.1.3.2 Noten und Prüfungssituationen

In der Diskussion zur Motivation wurde bereits dargelegt, dass Notendruck und Prüfungssituationen von Seiten der Schüler*innen zwar ganz klar als motivationshemmender Faktor identifiziert wurden, jedoch die ihr innewohnende extrinsische Motivation immer noch stark in deren Köpfen verankert ist. Auch wurde in den einleitenden Grundlagen aufgezeigt, dass ein Zusammenspiel von intrinsischen und extrinsischen Motivatoren im Schulalltag ganz natürlich auftritt und unter den richtigen Rahmenbedingungen (hohes Selbstbestimmungsempfinden) keineswegs kontraproduktiv ist. Eine pauschale Ablehnung ist demnach nicht unbedingt sinnvoll.

Dennoch sollte man hellhörig werden, wenn Schüler*innen nicht nur von einer Prüfungsunlust, sondern von einer regelrechten Prüfungsangst (z.B. bei Frage 27 und 43) berichten. Die Befragung der Schüler*innen zeigte, dass ein Teil der angegebenen allgemeinen Angst im Chemieunterricht sowohl mit der Angst vor dem Lösen von theoretischen Aufgaben als auch mit den damit verbundenen theoretischen Prüfungssituationen korreliert.

Um dem entgegenzuwirken sind Forscher*innen wie Achtermann et al. oder auch beispielsweise Grüß-Niehaus et al. der Meinung, dass ganz klar zwischen Lern- und Leistungssituationen unterschieden werden muss. Dabei sollen klar gekennzeichnete Lernsituationen ein weitgehend angst- und druckfreies Lernen ermöglichen, in dem Fehler als Teil des Lernprozesses erlaubt und willkommen sind. In solchen geschützten Phasen dürfen auch unvollständige oder falsche Vorstellungen existieren, ohne sanktioniert zu werden.

In der Praxis lässt sich diese Trennung jedoch kaum strikt umsetzen. Lernaufgaben fließen häufig in die Leistungsbewertung ein, wodurch sich Grenzen verwischen. Entscheidend ist daher nicht die tatsächliche Trennung, sondern die Funktion und Intention einer Aufgabe: Sie gilt dann als Lernaufgabe, wenn Schüler*innen sich noch in der Erarbeitungsphase befinden und somit der Inhalt ihrer Antworten nicht bewertet wird. Ob eine Antwort überhaupt gegeben wird – gleich ob richtig oder falsch – könnte jedoch sehr wohl auch bei einer Lernaufgabe

beurteilt werden. Wird eine Aufgabe dagegen zur Überprüfung eingesetzt, verwandelt sie sich in eine Leistungsaufgabe. Demnach Angst entsteht häufig dort, wo Lernen und Bewerten unklar voneinander getrennt sind (siehe neben Achtermann, Nehring, & Sieve, 2024 auch beispielsweise Größ-Niehaus, Hundertmark, & Schanze, 2024).

Wenn Schüler*innen jedoch die Möglichkeit bekommen, zuerst ein Aufgabenformat „konsequenzenfrei“ kennenzulernen, bevor es (in übertragbarer Form) abgeprüft wird, könnte der Druck und die Angst sowohl in Lern- als auch in Leistungssituationen reduziert werden.

IV.1.3.3 Unverständnis

Dass Unwissenheit bzw. Unverständnis motivationshemmend wirken, wurde bereits im vorangegangenen Kapitel besprochen. Es kann aber noch zu einem weiteren Schritt kommen und tatsächlich zu Angst führen. Dies konnte aus verschiedenen Schüler*innenaussagen deutlich entnommen werden. Wie diese drei Faktoren zusammenhängen, soll im nächsten Kapitel zum Verständnis genauer diskutiert werden.



Abschließend ist zu bemerken, dass zwar die Schüler*innenängste in Bezug auf den Chemieunterricht überschaubar und durch didaktische Anpassungen zweifelsohne zu bewältigen sind. Jedoch ist das Ergebnis zu der Frage „*Hast du Angst vor der Schule?*“ (Frage 10) alarmierend: Jede dritte Person gab hier an, Angst vor der Schule zu haben. Hier besteht dringender Nachforschungs- und Handlungsbedarf!

IV.1.4 Verständnis

Ein großer Teil der Schüler*innen äußerten Verständnisprobleme. Die daraus folgenden inferentiellen Analysen zeigen problematische Korrelationen: Ein hohes Maß an Unverständnis steht im Zusammenhang mit einem negativen Zugang, geringem Interesse, einer geringen Motivation und sogar schwach mit erhöhter Angst im Chemieunterricht.

Zudem wurde seitens der Schüler*innen kritisiert, dass im Unterricht nicht gut genug bzw. zu wenig erklärt, wiederholt und geübt wurde. Als Interpretation dazu könnte es mehrere Möglichkeiten geben: Zum einen könnte es an der fehlenden Fachkompetenz der Lehrperson liegen. (Da die meisten Lehrkräfte jedoch ein Chemie- oder chemienahes Studium hinter sich haben, scheint dieser Erklärungsansatz am wenigsten wahrscheinlich zu sein.) Weiters könnte dieses Schüler*innenempfinden darauf zurückzuführen sein, dass die Lehrpersonen eine verfehlte Einschätzung zu dem durchschnittlichen Leistungsstand ihrer Klassen haben oder sich zu sehr an den „guten“ Schüler*innen orientieren.

Es bei diesen Erklärungsansätzen im Bereich der fachlich-didaktischen Fähigkeiten der Lehrperson zu belassen, wäre jedoch kurzsichtig. Weitere Aspekte in Bezug auf das Verständnis im Chemieunterricht sind auf jeden Fall einen Blick wert.

IV.1.4.1 Lehrstoff

Blickt man auf das Feedback (zu wenig erklärt, wiederholt, geübt, etc.), wird das Gefühl von einem allgemeinen Zeitdruck vermittelt. Hier drängt sich die Frage auf, ob der dicht gepackte Lehrplan nicht kritischer betrachtet werden sollte. Diese Vermutung würde sich auch mit einigen Schüler*innenaussagen decken, z.B. bei den Wünschen nach „weniger Stoff“ oder „langsamere Themenwechseln“. Hierbei müsste ein Lösungsansatz nicht bei den individuellen Lehrpersonen selbst gesucht werden, sondern weiter oben in der Systemebene bei der Konzipierung der Lehrpläne oder der Aufteilung von Unterrichtsstunden.¹⁵ Oder Lehrpersonen müssten dazu angehalten werden, den „Mut zur Lücke“ zu finden.

IV.1.4.2 Kleinschrittigkeit

In Bezug auf ein besseres Verständnis schlug bei der Frage nach einer Verbesserungsmöglichkeit des Chemieunterrichts eine Schülerin vor, dass man „den Stoff am Anfang leichter erklären und später erst ins Detail gehen“ sollte. Dies untermauert auch die Fachliteratur, hier erwähnt nämlich beispielsweise Polák die Sequenzierung von Lerninhalten.

¹⁵ Anmerkung: Die Studie wurde zur Zeit der „alten Lehrpläne“ durchgeführt, mit dem Schuljahr 2026/2027 greifen erstmals im österreichischen Chemieunterricht der Sek. I die „neuen Lehrpläne“. Es bleibt abzuwarten ob bzw. wie eine Änderung im Unterrichtsgeschehen diesbezüglich eintritt.

Insofern, dass zuerst globale Fertigkeiten geübt werden müssen, bevor Feinheiten erarbeitet werden können:

„Vom Einfachen zum Schwierigen; vom Konkreten zum Abstrakten; von ähnlichen zu mehr unterschiedlichen Aufgaben.“ (Polák, 1996, S. 24)

Auch Anton betont in seinen Werken immer wieder die Bedeutung der kontinuierlichen Lernwegbereitung in neue Inhaltsbereiche. Der dazu passende didaktische Ansatz findet sich in der sogenannten Kleinschrittigkeit (Small-Step-Teaching), die den Unterricht in *„eine Folge kleinstmöglicher unterscheidbarer Denk-, Argumentations-, Erfolgs- und Fixierungsschritte“* gliedert und so Schüler*innen bei Entwickeln von Verstehensstrategien unterstützt (Anton, 2019, S. 335).

Jedoch stellt sich auch hier wieder die Zeit- und Ressourcenfrage: Könnte es sein, dass Lehrpersonen den Weg der Kleinschrittigkeit oft nicht wählen, da die Lehrstofffülle und die vielseitigen Anforderungen des Unterrichtens im Vergleich zu der verfügbaren Unterrichtszeit ein enges Korsett darstellen?:

„[Es würde mir helfen,] wenn die Lehrperson für die einzelnen Personen mehr Zeit hätte.“
(Frage 47)

IV.1.4.3 Abstraktion

Etwa zwei Drittel der Schüler*innen weisen laut eigenen Angaben große Wissenslücken in der chemischen Theorie auf. Bei der näheren Beschreibung der genauen Unklarheiten wurden unter anderem *„Schwierigkeiten beim Vorstellen von Dingen, die man nicht sehen kann“* und *„Schwierigkeiten beim Wechseln von sichtbaren Modellen auf die für uns unsichtbare Teilchenebene“* (Frage 33) angegeben. Die Vielschichtigkeit von Abstraktion und ihre Hindernisse besonders in jungen Jahren wurde bereits in den einführenden Grundlagen umfassend erläutert. Hier wurde auch erklärt, dass bei Schüler*innen ein „qualitativer Lernsprung“ stattfinden muss, damit das makroskopische Phänomen in die chemische Symbolsprache übersetzt werden kann und auch auf molekularer Ebene verstanden wird. Die hier vorliegenden Ergebnisse sind also (leider) keine Überraschung und vielfach empirisch validiert¹⁶.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist wieder die im vorigen Absatz bereits erwähnte Kleinschrittigkeit gefragt: Der Abstraktionsprozess muss Schritt für Schritt, Stufe für Stufe von der Lehrperson angeleitet werden (siehe Abbildung 5 in Grundlagen). Hilfreich ist dabei, wenn die Lehrkraft einen Überblick verschafft, bevor komplexe Prozesse in viele Schritte aufgeteilt und in das zuvor vorgestellte Schema nach und nach eingebaut werden, bis sich ein fertiges

¹⁶ Eine ausführliche Auflistung von Studien zum Thema *„Students’ abilities and difficulties in shifting among the representational levels“* befindet sich in der Arbeit von Santos und Arroio (Santos & Arroio, 2016).

Gesamtkonstrukt ergibt. So kann gemeinsam festgestellt werden „*wo man gerade steht, was man schon geschafft hat und wo man noch hin will*“ zudem lernen Schüler*innen selbstständig auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen zu agieren sowie zwischen ihnen bewusst zu wechseln (Anton, 2025, S. 355).

Es zeigt sich also, dass Abstraktion nicht nur für Schüler*innen eine kognitive Hürde für das chemische Verständnis darstellt, sondern auch eine didaktische Herausforderung, bei welcher Lehrpersonen eine klare Schlüsselrolle einnehmen.

IV.1.4.4 Kausalkette: Vom Unverständnis zur Angst

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln zur Motivation und Angst diskutiert, gibt es zwischen fehlendem Verständnis und verschiedenen anderen Faktoren deutliche Zusammenhänge. Unverständnis korrelierte auch in den Untersuchungen dieser Arbeit mit einem negativen Zugang zum Chemieunterricht, geringer Motivation sowie schwach mit erhöhter Angst und ganz besonders stark mit einem gesenkten Interesse:

„Ich mag Chemie nicht so gerne, außer ich verstehe es, dann geht’s.“ (Frage 50)

Diese Erkenntnis und der daraus resultierende Handlungsbedarf beschränken sich aber keineswegs nur auf den schulischen Kontext, sondern sind gesamtgesellschaftlich von hoher Bedeutung. Dies ist spätestens seit der Covid-19-Pandemie offensichtlich, die in Österreich eine teils große Skepsis bzw. Ablehnung gegenüber Wissenschaft offenbart hat, mit welcher wir im internationalen Ländervergleich leider auch in aktuellen Studien besonders negativ auffallen (Redaktion science.ORF.at, 2025).

Darum gilt es, die bereits einfürend vorgestellte Kausalkette von Güsten „*Unwissenheit – Unverständnis – Angst – Akzeptanzmangel*“ zu durchbrechen. Der Grundstein für diesen Durchbruch liegt laut Güsten zweifelsohne in der Bildung, wodurch wir Lehrpersonen ein weiteres Mal besonders gefragt sind. „*Verzagtheit ist nicht angesagt*“ fügt er weiters hinzu (Güsten, 2008, S. 21).

IV.1.5 Geschlechterdifferenzen und soziale Dynamik

Trotz aller Fortschritte im gesamtgesellschaftlichen Ringen um Geschlechtergleichstellung zeigen sich im schulischen Kontext nach wie vor deutliche und systematisch auftretende Unterschiede im Verhalten von Mädchen und Jungen – so auch in der hier vorliegenden Studie. Dass hier noch einiges an Arbeit vor uns liegt, ist kaum zu übersehen, zumal tief verwurzelte Geschlechterstereotype nach wie vor unser Denken und Handeln prägen. Eltern, Lehrpersonen, Peers und andere Bezugspersonen tragen dazu bei, dass stereotype Rollenbilder fortbestehen:

„Mädchen und Jungen verhalten sich entsprechend den an sie herangetragenen Geschlechterstereotypen und bestätigen diese dadurch sogar noch.“

(Muntoni & Retelsdorf, 2020, S. 92)

Um diesen „Teufelskreis“ zu durchbrechen, braucht es mehr als bloßes Wissen – es braucht Bewusstmachung. Denn nur wenn wir verstehen, wie mächtig solche Zuschreibungen wirken können, lassen sich Schritte in Richtung echter Chancengleichheit setzen. Gerade die Schule kann und soll hier einen Beitrag leisten – nicht nur als Lernort, sondern auch als Raum gesellschaftlicher Verantwortung (ebd.).

IV.1.5.1 Interesse und Selbstbild

Im Rahmen dieser Arbeit konnte festgestellt werden, dass besonders Schülerinnen im Chemieunterricht gestärkt werden müssen. Sie fühlen sich deutlich unsicherer als ihre männlichen Mitschüler – sowohl bei theoretischen als auch bei praktischen Unterrichtsinhalten, haben tendenziell größere Bedenken bezüglich möglicher Unfälle und mehr Angst vor Prüfungssituationen. Was jedoch in der Untersuchung der vorliegenden Arbeit nicht beobachtet werden konnte, sind geschlechterspezifische Unterschiede beim Zugang zum Chemieunterricht, bei der motivationalen Einstellung, bei der Einschätzung der Bedeutung des Chemieunterrichts für das weitere Leben sowie beim Interesse gegenüber der Chemie.

Diese Ergebnisse decken sich hierbei nicht mit der Fachliteratur: Hascher und Hagenauer fielen bei ihrer Untersuchung zu Lernemotionen insbesondere die starke Negativbilanz des Faches Physik und Chemie bei den Mädchen auf (Hascher & Hagenauer, 2011). Auch Francis und Skelton konnten bestätigen, dass Jungen eine signifikant positivere Einstellung gegenüber Naturwissenschaften aufwiesen als Mädchen (Francis & Skelton, 2011).

Diesbezüglich scheint also mittlerweile ein Fortschritt gelungen zu sein. Lazarides und Ittel sind der Überzeugung, dass solche Fortschritte unter anderem durch eine geschlechtersensible Interessenförderung unterstützt werden können:

„Eine geschlechtersensible Interessenförderung in Schule und Familie ist folglich essentiell für den persönlichen Lernerfolg sowie für eine an den eigenen Ressourcen orientierte individuelle Entwicklung.“ (Lazarides & Ittel, 2011, S. 310)

Für die weitere Stärkung der jungen Frauen in den Naturwissenschaften sollte jedoch nicht nur ein kritischer Blick auf die Interessenförderung geworfen, sondern weitergedacht und unsere gesellschaftliche Sozialisierung sowie Stereotypisierung im Allgemeinen gründlich hinterfragt werden. So wurde nämlich festgestellt, dass hinsichtlich der Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften nicht nur das Interesse schwer wiegt, sondern auch das Selbstbild prägend ist – vielleicht im Rahmen einer Self-Fulfilling-Prophecy?!

In Bezug auf das unsichere Selbstbild der weiblichen Teilnehmenden lieferte, wie bereits besprochen, die hier durchgeführte Studie erste Hinweise. Das bestätigt auch die Fachliteratur: Mädchen und junge Frauen zeigen ebenso in anderen Studien ein deutlich schlechteres Selbstbild als ihre männlichen Kollegen, welches von geringem Leistungszutrauen und starken Selbstzweifeln geprägt ist (siehe einleitende Grundlagen und König, Wagner, & Valtin, 2014). Ebenso zeigten die Untersuchungen von Francis und Skelton, dass Jungen ihre naturwissenschaftlichen Fähigkeiten weit stärker einschätzten als die Mädchen (Francis & Skelton, 2011). Gerade im Jugendalter können solche gesellschaftlich sozialisierten Glaubenssätze (z.B. „kunstbegeistertes Mädchen“ und „naturwissenschaftlich begabter Junge“) wegweisend sein:

„Solche sozialen Normen, die geschlechtskonformes Verhalten vorgeben, spielen dabei besonders in der Adoleszenz für die Identitäts- und Interessenentwicklung eine große Rolle.“ (Lazarides & Ittel, 2011, S. 312)

IV.1.5.2 Getrenntgeschlechtlicher Unterricht

Auch wenn die Mehrheit der Schüler*innen nicht für einen getrenntgeschlechtlichen Unterricht stimmten, so wurde doch deutlich, dass sich vor allem unter den männlichen Teilnehmenden einige Befürworter befinden. Doch würde ein solcher Unterricht Vorteile bringen?

Auch Francis und Skelton stellen sich die Frage, ob durch sogenannte single-sex classes geschlechterspezifischen Präferenzen besser begegnet werden könne. Jedoch zeugen mehrere Befunde von keinem positiven Effekt, bzw. konnte sogar beobachtet werden, dass teilweise Geschlechterstereotype verstärkt wurden (Francis & Skelton, 2011). Weber plädiert ebenfalls für einen gemischtgeschlechtlichen Unterricht und widerspricht der oft diskutierten Annahme, dass Mädchen und Jungen getrennt voneinander besser lernen würden. Mit dem Titel *„Gemischt lernt sich's besser“* (Weber, 2011) berichtet er von verschiedenen Studien, die belegen, dass getrennte Lerngruppen keine nachweisbaren Leistungsverbesserungen bringen.

Dabei verweist er auf eine Analyse im Wissenschaftsmagazin *Science*, in der Forscher*innen die Monoedukation als „*Pseudowissenschaft*“ bezeichnen, die auf „*schwachen, selektiven oder missgedeuteten*“ Belegen beruht (Science Bd. 333, 2011 zit. n. Weber, 2011).

Auch die Hoffnung, durch getrennten Unterricht Geschlechtergerechtigkeit zu fördern, halten die Forscher*innen für trügerisch. Vielmehr wurde festgestellt, dass Schüler in reinen Jungensklassen häufiger aggressives Verhalten entwickeln, während Mädchen unter sich stärker in Rollenstereotype zurückfallen. Erziehungswissenschaftlerin Faulstich-Wieland spricht in diesem Zusammenhang von einer „*Dramatisierung von Geschlecht*“ (Faulstich-Wieland zit. n. Weber, 2011).

Es wird also deutlich, dass getrenntgeschlechtlicher Unterricht ganz klar für Schüler*innen sowie gesamtgesellschaftlich einen Nachteil darstellt. Koedukation hingegen, die Vielfalt als Ressource sieht, individuelle Lernangebote schafft (siehe geschlechtersensible Interessenförderung im vorangegangenen Abschnitt) und gleichzeitig Zusammenarbeit stärkt, setzt einen wichtigen Schritt Richtung Chancengleichheit. Denn Geschlechtergerechtigkeit kann nur im Miteinander entstehen – nicht durch Trennung:

„Wer Sexismus mit Geschlechtertrennung heilen will, handelt so wie jemand, der Rassismus mit Apartheid begegnen möchte.“ (Weber, 2011)

IV.1.5.3 Gruppenarbeiten

Die Ergebnisse zur sozialen Dimension zeigen ein klares Bild: Der Wunsch nach Gruppenarbeiten ist groß. Dies spiegelt sich nicht nur in der Rangliste der motivationssteigernden Faktoren wider, wo Gruppenarbeit einen Spitzenplatz einnimmt, sondern ebenso in zahlreichen offenen Rückmeldungen, bei denen fast schon panische Ablehnung von Einzelarbeiten vorherrscht:

„Ich will das nicht alleine machen, ich kann das nicht, also nur in Gruppen.“ (Frage 47)

Weshalb dem Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit unbedingt nachgegangen werden sollte, wurde bereits mehrfach mittels der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan erläutert (siehe einleitende Grundlagen): Insbesondere für eine gesteigerte Motivationslage bzw. eine höhere Motivationsqualität der Schüler*innen stellt die Befriedigung dieses psychologischen Grundbedürfnisses einen der drei essentiellen Eckpfeiler dar (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009).

Demgegenüber steht jedoch die Gefahr der „erlernten Hilflosigkeit“ und des „Vermeidungslernens“. Wenn Schüler*innen nicht auch die Möglichkeit bekommen, allein, ohne die Hilfe von Peers, der Lehrkraft oder anderen Bezugspersonen Aufgaben eigenständig meistern zu können, kann dadurch ihr Kompetenzzempfinden geschwächt werden. Dies wirkt

sich einerseits negativ auf die Motivationslage aus und kann andererseits auch zu psychopathologischen Mustern führen: Lernende entwickeln die Erwartung, Situationen nicht selbstständig beeinflussen zu können oder vermeiden unangenehme bzw. unbekannte (Lern)Situationen. Dies verhindert eigenständige (Lern)Erfolgserlebnisse, fördert Passivität und stabilisiert bestehende Ängste oder Blockaden – sozusagen ein „Ohnmachtsgefühl“ (Bak, 2019).

So wichtig gemeinsames Lernen auch ist – Lernende müssen ebenso erfahren, dass sie Aufgaben aus eigener Kraft bewältigen können, um Vertrauen in ihre eigenen Fähigkeiten zu entwickeln. Vielfältige Sozialformen, z.B. ein Wechsel zwischen Einzel- und Gruppenarbeiten, sollten demnach unbedingt in der Unterrichtsgestaltung berücksichtigt werden.

IV.1.5.4 Sozialer Druck

Die eingangs beschriebene „*Streberangst*“ – also die Angst vor sozialer Ausgrenzung aufgrund guter schulischer Leistungen und ein in der Literatur genannter signifikanter leistungshemmender Faktor (Pelkner, Günther, & Boehnke, 2002) – konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht nachgewiesen werden. Weniger als 8% der Schüler*innen nannten unter den motivationshemmenden Faktoren die Befürchtung, als „Streberin“ oder „uncool“ abgestempelt zu werden. Umgekehrt gaben jedoch deutlich mehr Schüler*innen (14%) bei den motivationssteigernden Faktoren an, dass sie ihrem Umfeld gerne zeigen möchten, dass sie gute Leistungen erbringen. Damit zeigt sich gewissermaßen ein gegenteiliger Effekt – die Problematik von sozialer Ausgrenzung oder Peerdruck wird dadurch jedoch nicht aufgehoben, sondern lediglich aus einer anderen Perspektive sichtbar.

IV.1.6 Zusammenhänge mit der Lehrperson

Ein Großteil der Rückmeldungen aus der durchgeführten Erhebung stellt die Lehrperson in den Mittelpunkt – sowohl positiv als auch negativ. Bei Fragen rund um die Faktoren Zugang, Interesse, Motivation und Angst konnten hier eindeutige Korrelationen verzeichnet werden. Ein „Gefallen bzw. Nicht-Gefallen“ des Unterrichts ist stark verbunden mit einem „Gefallen bzw. Nicht-Gefallen“ der Lehrperson. Das Interesse für Chemie korreliert gleichermaßen mit einem durch die Lehrperson interessant gestalteten Unterricht. Auch bei Analysen zur Motivation zeichnet sich ein ähnliches – aber noch stärkeres – Bild ab: Schüler*innen, die sich durch ihre Lehrperson motiviert gefühlt haben, gaben auch eine hohe Motivation für den Chemieunterricht an. Bei der Suche nach Gründen für Ängste im Chemieunterricht (siehe weiter oben Themenblock „Angst“) scheint die Lehrperson einen besonders großen Einfluss zu haben: Schüler*innen, die Angst im Chemieunterricht empfinden, haben ebenso deutlich Angst vor ihrer Lehrperson.

Auch bei bereits vorangegangenen Diskussionen zu den anderen beforschten Themenblöcken, wurde schon oft Bezug auf die Lehrperson genommen. Sei es beispielsweise bei der Bedeutung der Begleitung von Schüler*innen für ein angstfreies Experimentieren, beim Gestalten eines selbstbestimmten Unterrichts zur Förderung intrinsischer Motivation oder bei kleinschrittigen Erklärungen zur Aufbereitung neuer komplexer Fachinhalte. Gleich ob explizit oder implizit – die Lehrperson wird eigentlich immer angesprochen und befindet sich klar in einer Schlüsselrolle, die hier genauer betrachtet werden soll. Bereits 1997 meinte Salzberger-Wittenberg et al. dazu:

„Lehrer stellen den Rahmen her, der die emotionale und geistige Entwicklung entweder unterstützt oder behindert.“

(Salzberger-Wittenberg, Henry-Williams, & Osborne, 1997, S. 15)

IV.1.6.1 Hattie-Studie: Auf die Lehrperson kommt es an!

Das Ergebnis des Schüler*innenfeedbacks über die zentrale Relevanz der einzelnen Lehrperson deckt sich mit einer der bedeutendsten empirischen Studien der modernen Bildungsforschung. Hattie betont seit 2008 in seinem Werk „Visible Learning“ und der anschließenden Neuauflage 2023 „Visible Learning: The Sequel“, dass Lehrpersonen einen erheblichen Einfluss auf den Lernerfolg von Schüler*innen haben. Datengrundlage seiner Forschung stellen mittlerweile mehr als 2 100 Meta-Analysen dar, die sich auf über 130 000 Studien stützen und mehr als 400 Millionen Schüler*innen aus der ganzen Welt einbeziehen. Mit Hilfe dieser entwickelte Hattie eine Rangliste zu Einflussgrößen in Bezug auf den Lernerfolg im Unterricht. Dabei stellte er fest, dass die Lehrperson, insbesondere ihre Fähigkeit, den Lernprozess aktiv und bewusst zu gestalten, zu den stärksten Einflussfaktoren

gehört. Konkret sind Aspekte wie Klarheit in der Vermittlung, Feedback, Beziehungen zwischen Lehrenden und Lernenden und die Fähigkeit, den eigenen Unterricht zu reflektieren und zu evaluieren, entscheidend (Waack, 2025). Der Einfluss der Lehrperson übersteigt damit deutlich strukturelle Merkmale wie Schulstandort oder Ausstattung:

„Demnach ist es für den Lernerfolg eines Kindes entscheidender, in welche Klasse es geht als welche Schule es besucht. (...) Denn während Lehrpersonen nur wenig Einfluss auf die persönlichen Voraussetzungen der Schüler, ihre Familie und ihre Peers nehmen können und auch schulstrukturelle Maßnahmen schwieriger umsetzbar erscheinen, lässt sich der Unterricht durch Maßnahmen der Lehrperson gestalten und auch verändern. (...) Es kommt auf das Kerngeschäft der Lehrperson, das Lehrerhandeln im Unterricht, an.“
(Lipowsky & Lotz, 2015, S. 101 & 127)

Dabei geht es jedoch nicht nur um methodisch-didaktische Entscheidungen, sondern auch um Grundhaltungen und Werteorientierungen der Lehrperson: Interesse an den Lernprozessen der Schüler*innen, anspruchsvolles Zutrauen und eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung – Lipowsky und Lotz sprechen hier von einem „*handlungsbezogenen Optimismus*“ (ebd., S. 128).

Dennoch sollte auch diskutiert werden, dass die Hattie-Studie ebenfalls aufzeigt, dass schulisches Lernen von einer kaum übersehbaren Vielzahl an Einflussfaktoren abhängig ist – die Rangliste umfasst mehr als 252 Einflussgrößen und wird fortlaufend aktualisiert (Waack, 2025). In Betrachtung dessen darf nicht vergessen werden, dass die individuellen Lehrpersonen doch auch nur ein Bestandteil – wenn auch ein sehr wichtiger – eines komplexen Konstrukts sind und sicherlich nicht ausschließlich allein verantwortlich gemacht werden können, ob schulisches Lernen gelingt oder nicht. Auch Lipowsky und Lotz warnen davor die Ergebnisse unmittelbar auf den Einzelfall anzuwenden:

„Die Studie hilft zwar, einen Überblick über potenzielle Ursachen von Leistungsschwierigkeiten zu gewinnen und den Blick auf vermutlich relevante Aspekte zu richten. Davon ausgehend sollte dann aber jeder Schüler mit seinen jeweiligen Stärken und Schwächen sowie den schulischen und außerschulischen Rahmenbedingungen individuell betrachtet werden.“ (Lipowsky & Lotz, 2015, S. 127)

IV.1.6.2 Lehrenden-Lernenden-Beziehung

Die von Hattie bestätigte Bedeutsamkeit der Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden spiegelt sich auch in der hier durchgeführten Studie wider und wird unter anderem durch einprägsame Zitate deutlich, wie z.B. „*[Es hat mir nicht gefallen,] dass sich der Lehrer nicht für uns interessiert hat*“ (Frage 16) oder „*[Es würde mir helfen], wenn mir der/die Lehrer*in*

*klarmacht, dass es überhaupt nicht schlimm ist etwas Falsches zu sagen“ (Frage 46) sowie „[Es würde mir helfen], wenn Lehrer nicht böse sind, wenn man es nicht versteht“ (Frage 49). Dass die Beziehungsebene zwischen Erzieher*innen und Jugendlichen eine entscheidende Rolle spielt, ist jedoch nicht erst seit Hattie bekannt. Bereits in den 1960ern zeigte eine Studie von Tausch und Tausch gemeinsam mit Fittkau basierend auf dem humanistischen Theorieansatz von Rogers, dass die Qualität der Beziehung und Kommunikation in pädagogischen Kontexten entscheidend für die Entwicklung sozialer Kompetenzen, Selbstvertrauen und Lernbereitschaft von Jugendlichen ist (Ponweiser, 2013):*

„Manche Lernende sind z.B. erst dann bereit, sich mit den unterrichtlichen Angeboten auseinanderzusetzen, wenn sie sich von den Lehrenden angenommen fühlen.“

(Polák, 1996, S. 20)

Auch Friebertshäuser berichtet, dass sowohl das Wording als auch der Umgangston der Lehrpersonen gegenüber den Lernenden eine entscheidende Rolle spielt: Selbst, wenn Lehrkräfte keine Abwertung oder Gleichgültigkeit beabsichtigen, können Schüler*innen das Gefühl entwickeln, nicht wertgeschätzt zu werden (Friebertshäuser, 2008). Besonders im Zusammenhang mit Kommentaren wie etwa *„der Lehrer hat uns angeschrien“* (Frage 16) wird diese Problematik deutlich. Geht man davon aus, dass ein lauterer Sprechen in den meisten Fällen dazu dient, Unruhe zu beenden, auf Gefahrensituationen aufmerksam zu machen oder wichtige Informationen zu betonen, ist eine abwertende Absicht seitens der Lehrperson eher unwahrscheinlich. Dennoch nehmen viele Schüler*innen die Situation nicht im Gesamtkontext wahr und empfinden das Erheben der Stimme als persönlichen Angriff. (Sollte es sich tatsächlich um einen Fall verbaler Gewalt handeln, wäre dies selbstverständlich noch einmal auf einer ganz anderen Ebene zu verorten.¹⁷)

Diese Erkenntnisse sind bis heute grundlegend für die personenzentrierte Pädagogik und finden auch in aktuellen Forschungsarbeiten eine hohe wissenschaftliche Relevanz (siehe neben Hattie, 2023 bzw. 2009 auch beispielsweise Looser, 2014 oder Rüedi, 2014).

Auch der amerikanische Psychologe Pianta unterstreicht mit dem Titel seines 2014 erschienen Artikels *„Children cannot be successful in the classroom unless they are successful in relationships“* durch Analysen und Interventionen zur Verbesserung von Lehrer*innen-Schüler*innen-Beziehungen, dass diese die absolute Grundlage für jegliches Gelingen von erfolgreichem Unterricht ist (Pianta, 2014).

¹⁷ Für diesen Fall schrieben Salzberger-Wittenberg et al.: *„Der Angst, unwissend zu sein, begegnen [Lehrpersonen] zum Beispiel mit einer Zuschaustellung ihres umfassenden theoretischen Wissens, der Angst vor Ohnmacht durch Machtausübung, der Angst vor dem Chaos durch eine strikte Beschränkung auf ihr Fach und Strenge (...), der Angst vor Versagen und Demütigung durch scheinbare Überlegenheit, die den Schülern das Gefühl geben soll, ganz klein zu sein.“* (Salzberger-Wittenberg, Henry-Williams, & Osborne, 1997, S. 81)

Weiters greift hier abermals die Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (siehe einleitende Grundlagen): Soziale Eingebundenheit – nicht nur durch Mitschüler*innen, sondern auch durch die Lehrperson – ist essentiell für eine hohe Motivationsqualität der Lernenden. Das Gefühl, mit der Lehrkraft in einer wertschätzenden Beziehung zu stehen und angenommen zu sein, ist eine zentrale Voraussetzung für Lernbereitschaft (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009). Ein eindeutiger Handlungsbedarf für die Lehrer*innenbildung lässt sich daraus ableiten:

„Die dringende Notwendigkeit der Professionalisierung von Beziehungskompetenzen im Lehrkräfteberuf wird deutlich.“ (Dietrich, Hofman, & Zimmermann, 2024, S. 101)

IV.1.6.3 Beziehungsklima auf Schulebene

Doch nicht nur in Bezug auf den Lernerfolg von Schüler*innen ist die Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden von hoher Bedeutung. Auch im Hinblick auf die Gesundheit von Lehrpersonen und die damit einhergehenden potenziellen Auswirkungen auf das Bildungssystem kommt der Lehrer*innen-Schüler*innen-Beziehung eine zentrale Bedeutung zu.

Dass der Lehrberuf mit einer besonders hohen psychischen Belastung einhergeht, ist kein neuer Missstand, sondern wurde in zahlreichen Studien immer wieder belegt und darf nicht in den Hintergrund rücken. Einer der Hauptbelastungsfaktoren stellt hierbei eine schlechte Lehrpersonen-Schüler*innen-Beziehung dar. Dies führt nicht nur zu negativen Emotionen wie Ärger oder Angst, sondern langfristig auch zu emotionaler Erschöpfung, verminderter Arbeitszufriedenheit und schwindendem beruflichem Engagement auf Seiten der Lehrpersonen (siehe neben Richey & Fischer, 2019 auch beispielsweise Klusmann & Richter, 2014).

Häufig werden diese Erkenntnisse als „Individualprobleme“ eingestuft, der Fokus wird also auf die Folgen für Einzelpersonen, also das persönliche Belastungserleben von Lehrkräften, gelegt. Oft vergessen wird hierbei der direkte „Rückkopplungseffekt“ auf Schulebene: Wie sich die Belastung der Lehrpersonen selbst auf das schulische Miteinander und das Wohlbefinden der Schüler*innen auswirkt. Richey und Fischer konnten nachweisen, dass sich eine hohe Belastung von Lehrkollegien negativ auf das Beziehungsklima und damit auf das schulische Wohlbefinden aller Beteiligten – also auch Schüler*innen – auswirken kann. Dies kann zu einem „Teufelskreis“ führen: Durch das verringerte Wohlbefinden der Schüler*innen wird die Lehrpersonen-Schüler*innen-Beziehung weiter geschwächt, was wiederum zu einer höheren Lehrpersonenbelastung führt und das Beziehungsklima wird weiterhin negativ beeinflusst usw. (Richey & Fischer, 2019).

Zudem zeigt sich, dass stark belastete Lehrkräfte tendenziell zu einem stark störungsvermeidenden Unterricht neigen, was zwar kurzfristig Entlastung verschaffen mag, langfristig jedoch zu Lasten einer zur Eigeninitiative aktivierenden Lernumgebung – im konstruktivistischen Sinne – geht (Klusmann, Kunter, Trautwein, & Baumert, 2006). Wie bereits eingangs in den Grundlagen beschrieben, bietet ein stark kontrollierter Unterricht Schüler*innen wenig Raum für ein Autonomieempfinden und somit intrinsische Motivation – mit entsprechenden Folgen für die Lernfreude (→ Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan).

Besonders deutlich wird dieser Zusammenhang von Belastung, Autonomieempfinden und Motivation in Befunden von Müller et al.: Dort, wo sich Lehrpersonen von Schulleitung und Kollegium unterstützt und selbst autonom fühlen, steigt nicht nur ihre eigene Arbeitsmotivation – auch die Gestaltung eines selbstbestimmten, motivierenden Unterrichts findet eher statt. Wenn hingegen Lehrkräfte durch starre Vorgaben ein geringes Autonomieempfinden erfahren, wenig Unterstützung erhalten und ein schlechtes gesamtschulisches Beziehungsklima vorherrscht, wird deren Wohlbefinden und somit auch Motivation beeinträchtigt, was zu einer direkten Projektion auf die Unterrichtsgestaltung und somit auf Schüler*innen führt (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009):

„Der Druck, den Lehrer/innen von verschiedenen Seiten wahrnehmen, wird quasi von oben nach unten weitergegeben.“ (ebd., S. 38)

Die so oft schon erwähnte Selbstbestimmungstheorie kommt demnach auch hier ein weiteres Mal zu tragen – diesmal nicht nur auf Schüler*innen-, sondern auch auf Lehrer*innenseite. All diese Erkenntnisse machen deutlich: Gesundheitsförderung für das körperliche, geistige und soziale Wohlbefinden von Lehrpersonen ist kein bloßes „Luxusthema“ in unserem Bildungssystem. Denn abgesehen davon, dass dies ein Grundrecht¹⁸ aller Menschen darstellt (World Health Organization, 2020), bildet es eine essentielle Voraussetzung für das gesamtschulische Wohlbefinden aller Beteiligten und damit auch für gelingendes Lernen (siehe neben Richey & Fischer, 2019 auch beispielsweise Klusmann & Richter, 2014):

„Insgesamt unterstreichen die Befunde die Bedeutung emotionaler Erlebensqualitäten von Lehrkräften, indem sie darauf hinweisen, dass eine höhere emotionale Erschöpfung mit einer geringeren Leistung der Schülerinnen und Schüler dieser Lehrkräfte einhergehen kann.“ (Klusmann & Richter, 2014, S. 218)

¹⁸ “Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity. The enjoyment of the highest attainable standard of health is one of the fundamental rights of every human being without distinction of race, religion, political belief, economic or social condition.” (World Health Organization, 2020, S. 1)

IV.2 Beantwortung der Fragestellung

Zur Beantwortung der Fragestellung *„Woher kommt der schlechte Ruf des Unterrichtsfachs Chemie?“* lässt sich zusammenfassend sagen, dass zum einen der vermeintlich schlechte Ruf dem heutigen Chemieunterricht nicht unbedingt gerecht wird und dieser in der heutigen Jugend eher selten „Albtraum-Material“ birgt. Zum anderen konnten trotzdem einige Faktoren festgestellt werden, die die Wahrnehmung des Chemieunterrichts negativ beeinflussen. Neben vielen interessanten Einblicken, unter anderem zur Motivationslage, der Verständnisfrage und Sozialformen im Chemieunterricht, bestätigt das Ergebnis jedoch vor allem einen bereits oft validierten „Problemherd“ oder – euphemistisch formuliert – Einflussfaktor: Die Lehrperson.

Insofern kann die Hypothese *„Chemieunterricht erfreut sich aufgrund von Abstraktionsschwierigkeiten sowie Unsicherheiten beim Experimentieren nicht immer großer Beliebtheit und kann sogar Angst hervorrufen. Um dem entgegenzuwirken ist ein Identifizieren der Problemherde notwendig.“* nur teilweise bestätigt werden. Denn, ja, sowohl aus der Fachliteratur als auch aus den Studienergebnissen dieser Arbeit geht hervor, dass – schon allein aus entwicklungspsychologischer Sicht – abstraktes Denken in jungen Jahren eine große Hürde darstellen kann. Ebenso bestätigt das Schüler*innenfeedback, dass vereinzelte Lernende – tendenziell eher weibliche – Angst vor gesundheitlichen Risiken bei chemischen Experimenten haben. Dennoch zeigen die weiteren Forschungsergebnisse, dass das emotionale Schüler*innenerleben des Chemieunterrichts auf gar keinen Fall auf diese zwei Faktoren beschränkt werden kann, sondern äußerst multifaktoriell und individuell ist sowie besonders stark sozial durch die Lehrer*innen-Schüler*innen-Beziehungen geprägt wird. Damit wurde deutlich, dass das Erkennen und der bewusste Umgang mit emotionalen Dynamiken entscheidend sind, um motiviertes, angstfreies und nachhaltiges Lernen zu ermöglichen.

Zu guter Letzt soll nochmal der Titel dieser Arbeit *„Kein Bock auf Chemie!? Eine Ursachenforschung zu der negativen Konnotation des Chemieunterrichts in der Sek. I“* betrachtet und kritisch hinterfragt werden. Zeichnet sich das hier beschriebene Stimmungsbild tatsächlich in den Ergebnissen der hier durchgeführten Studie ab oder gehört dieser Tonus aus verschiedenster Literatur sowie aus dem allgemeinen Gesellschaftsklima vielleicht einer älteren Generation an? Denn allgemein vermitteln die Ergebnisse das Gefühl, dass Schüler*innen grundsätzlich lernen *wollen* bzw. dem Chemieunterricht prinzipiell eine positive emotionale Haltung entgegenbringen möchten (entgegen der stereotypischen Annahme der „Null-Bock-Haltung“). Durch die große Anzahl der wirklich konstruktiven Kritik wird deutlich, dass eine Grundmotivation durchaus vorhanden ist. Zudem beschrieben sich viele Schüler*innen selbst als motiviert in ihrem ersten Chemieunterrichtsjahr und einige sogar als „sehr motiviert“. Es ließe sich demnach argumentieren, dass Jugendliche

grundsätzlich eine (intrinsische) Motivation und Lernbereitschaft gegenüber dem Chemieunterricht aufweisen, diese jedoch durch die Lehrperson, sozialdynamische Einflüsse und strukturelle Faktoren unterdrückt oder gehemmt werden. Eine eindrucksvolle Aussage ist hierbei diese Rückmeldung:

„Ich denke, das Wichtigste ist das Verständnis. Meiner Erfahrung nach macht das Fach dann auch mehr Spaß. Ich würde mir also eine verständliche und realitätsnahe Erklärung der Lehrperson wünschen.“ (Frage 45)

Das bestätigt auch die Fachliteratur: Höffler et al. wiesen in ihrer 2014 veröffentlichten Studie *„die prinzipiell hohe Offenheit, die Schülerinnen und Schüler den Naturwissenschaften entgegenbringen, bevor sie mit der Materie tiefergehend im Nawi- oder Fachunterricht konfrontiert werden“* nach (Höffler, Lüthjohann, & Parchmann, 2014, S. 96).

Dies erlaubt einen hoffnungsvollen – wenn auch selbstkritischen – Blick nach vorn!

IV.3 Handlungsspielräume für (Chemie)Lehrpersonen

Als Conclusio sollen hier nach Interpretation und Diskussion der Analyseergebnisse nun die Handlungsspielräume von Lehrpersonen beleuchtet werden. Umgangssprachlich könnte man auch sagen „*Und was mach ich jetzt mit dieser ganzen Information?*“.

Wie bereits erwähnt, zeigt die hier im kleinen Rahmen durchgeführte Studie – aber auch die wohl größte Metaanalyse unserer Zeit zum Einfluss unterschiedlichster Merkmale auf den Lernerfolg von Schüler*innen –, dass die Lehrperson und insbesondere die Lehrenden-Lernenden-Beziehung ein erhebliches Schlüsselmerkmal im Schulalltag darstellt. Das ungemeine Potenzial und die Selbstwirksamkeit, welche dieser Erkenntnis innewohnen, dürfen hierbei nicht unterschätzt werden. Die Überlegung „*Ich als Lehrperson kann ausschlaggebend sein!*“ kann durchaus als bestärkend oder vielleicht sogar als Hoffnungsschimmer aufgefasst werden.

Entscheidend ist jedoch bei weitem nicht nur das Professionswissen¹⁹ (z.B. fachliches, fachdidaktisches, pädagogisches Wissen), sondern ebenso die innere Haltung: Motivation, Selbstregulation im Umgang mit eigenen Gefühlen und Stress sowie die persönlichen Überzeugungen darüber, wie Lernen gelingt und was das Fach ausmacht (siehe neben Billion-Kramer, Rehm, & Tittel, 2024 auch beispielsweise Rubach & Lazarides, 2021).

So vielversprechend diese Erkenntnis zum einen ist, so sehr erhöht sie auch automatisch den Druck auf jede einzelne Lehrperson. Um folglich als Lehrperson nicht von den vielen Anforderungen übermannt zu werden – ganz im Sinne von „*Auf was soll ich denn noch alles achten?*“ – ist es demnach wichtig, sich den persönlichen Handlungsspielraum bewusst zu werden: „*Was kann ich gestalten und wo endet mein Einfluss?*“.

Zwar zeigten die hier vorliegenden Untersuchungen und zahlreiche Fachliteratur, dass die Lehrperson, ihre individuellen Fähigkeiten und Eigenschaften absolut ausschlaggebend für das Schüler*innenerleben von Schule und „gutem Unterricht“ sind. Voreilige Schuldzuschreibungen für eventuelle Misserfolge sind jedoch unter der Betrachtung der anderen Einflussfaktoren nicht nur unangebracht, sondern schlichtweg inkorrekt. Das Schulleben ist ein höchst multifaktorielles Konstrukt und folglich ebenso dessen Effekte in Bezug auf den Lernerfolg von Schüler*innen. Nach Hattie sind Einflussgrößen wie z.B. kollektive Wirksamkeitserwartung der Schule, kognitive Entwicklungsstufe (nach Piaget) oder Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsniveaus sogar noch vor oder nur dicht unter den Faktoren in Bezug auf die Lehrperson einzuordnen (Beywl & Zierer, 2018). Daraus lässt sich schließen, dass unzählige biopsychosoziale Faktoren wie beispielsweise Veranlagungen der Lernenden, Persönlichkeitsmerkmale oder deren soziales Umfeld eine große Rolle für eine

¹⁹ Als kleine Randbemerkung darf hier auch hingewiesen werden, dass der fachliche Wissensstand der Lehrperson laut Hattie nur eine sehr untergeordnete Rolle im Lernerfolg spielt – diese Erkenntnis dürfte auch eine Entlastung für viele selbstzweifelnde Lehrpersonen darstellen (Waack, 2025).

mehr oder weniger vorhandene Lernmotivation spielen. Oft vergessen, aber von hoher Bedeutung, werden auch die institutionellen Rahmenbedingungen, welche von Lehrplänen über budgetäre Begrenzungen bis hin zu zunächst banal klingenden Hindernissen wie der Bauweise oder Ästhetik des Schulgebäudes reichen. All das und noch so viel mehr beeinflusst die Schüler*innen und deren Einstellungen gegenüber dem Unterricht und liegt meist außerhalb des Handlungsspielraums der einzelnen Lehrperson (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009):

„Somit ist die Thematik Lernmotivation und Interesse von Schülerinnen und Schülern auch auf Aspekte der Schulorganisation und -administration zu erweitern. Lehrpersonen können sicherlich ihre eigenen Autonomiespielräume ausloten und meist auch erweitern. Allerdings sind Lehrer/innen nicht alleine für eine interessen- und motivationsfördernde Lehr-, Lern- und Arbeitskultur verantwortlich.“ (ebd., S. 38)

Verantwortung für ein positives Miteinander und somit gelingende Lernprozesse liegt jedoch schlussendlich auch nicht nur bei den Lehrpersonen, Schulleitungen oder Verwaltungsstellen – auch Schüler*innen selbst tragen eine entscheidende Rolle. Dies zeigt sich besonders deutlich in sogenannten Angebots-Nutzungs-Modellen: Auf der einen Seite steht das pädagogische Angebot der Lehrkraft oder weitere schulische Angebote – sei es in Form von fachlichem Input, methodischer Vielfalt oder Beziehungsarbeit. Auf der anderen Seite sind es die Lernenden, die dieses Angebot aktiv annehmen, verarbeiten und in ihren individuellen Lernprozess integrieren (Billion-Kramer, Rehm, & Tittel, 2024).

Diese Sichtweise macht deutlich: Unterricht ist keine Einbahnstraße. Selbst der engagierteste Unterricht und die besten Rahmenbedingungen bleiben wirkungslos, wenn sie von Schüler*innen nicht als Chance erkannt und angenommen werden. Jedoch entbindet dies uns Lehrpersonen nicht von unserer Verantwortung – vielmehr verdeutlicht es die Notwendigkeit, Lernangebote so zu gestalten, dass sie Anschlussfähigkeit bieten und Raum für selbstbestimmte Aktivierung schaffen, den Schüler*innen mit einer hohen, optimistischen Erwartungshaltung zu begegnen und die Beziehungsarbeit zu priorisieren. Denn Lernen bleibt letztlich ein aktiver Prozess – ein Zusammenspiel zwischen unserem Angebot und eigenverantwortlicher Nutzung durch die Lernenden. Ganz im Sinne der Diskussion zum Handlungsspielraum, sollte man daran denken: *„It takes two to tango“*.

In Anbetracht des persönlichen Handlungsspielraums soll an dieser Stelle weiters nochmal dringend an die Lehrer*innengesundheit appelliert werden. Wie bereits abschließend im Abschnitt *„Zusammenhänge mit der Lehrperson“* diskutiert, sind jegliche Bemühungen für ein besseres Schulerleben seitens der Schüler*innen umsonst, wenn dabei die biopsychosoziale Gesundheit der Lehrpersonen darunter leidet. Verschiedenste Untersuchungen, so auch die der vorliegenden Arbeit, machen deutlich, dass Lehrkräfte die Basis eines gut funktionierenden Schulsystems bilden. Wenn diese Basis durch die steigenden Anforderungen

zu zerbrechen droht, dann ist ein Kollaps des auf ihr aufgebauten Systems vorbestimmt. Selbstfürsorge seitens der Lehrpersonen – z.B. durch eine Bewusstmachung der persönlichen Handlungsspielräume – oder auch Priorisierung der Lehrer*innengesundheit durch Schulleitung, Land und Bund sind demnach kein „Luxusgut“, sondern ein Grundrecht (World Health Organization, 2020) sowie Grundlage für das gesamtschulische Wohlbefinden aller Beteiligten und damit auch für gelingendes Lernen (siehe neben Richey & Fischer, 2019 auch beispielsweise Klusmann & Richter, 2014).

Wünschenswert wäre schlussendlich eine Art „Kochrezept“ mit praktischen und möglichst konkreten Anleitungen, um durch diese Informationsfülle und Vielfalt an Anforderungen zu navigieren. Jedoch würde das der Komplexität des Themas nicht standhalten – es ist zu bedenken, dass diese Wissenschaft sich auf nahezu allen Ebenen immer mit individuellen Persönlichkeiten beschäftigt und somit eine Verallgemeinerung unserer jeweiligen Einzigartigkeit nicht gerecht werden würde. So tröstlich dieser Gedanke einerseits ist, so lässt er doch die Lehrperson wieder scheinbar allein auf sich gestellt zurück. Aus diesem Grund entwarfen Müller et al. im Zuge ihrer Forschungsarbeiten zur Lernmotivation eine „*Anleitung zur Demotivation*“. Dieser Ratgeber im Watzlawick’schen Sinne („*Anleitung zum Unglücklichsein*“) fasst mit einem Augenzwinkern motivationshemmende Faktoren in Kürze zusammen und ist wärmstens zu empfehlen (Müller, Andreitz, & Fussi, 2009, S. 42-44).²⁰

²⁰ https://www.researchgate.net/profile/Florian-Mueller-18/publication/326560586_Motivationsforderung_im_Unterricht_Zwischen_Utopie_und_Machbarem/link/5bbb02e74585159e8d8be6e5/Motivationsfoerderung-im-Unterricht-Zwischen-Utopie-und-Machbarem.pdf

IV.4 Zukünftige Forschungsfelder

Einige der vorliegenden Daten haben in dieser Arbeit bedauerlicherweise keinen oder zu wenig Platz gefunden, da die Kapazität dieser Forschungsarbeit mit den hier vorgestellten Ergebnissen leider erschöpft war.

Beispielsweise wurden Berührungspunkte zur Chemie außerhalb des Regelchemieunterrichts erhoben (durch Interessenkurse o.ä. – Frage 7, oder durch das Elternhaus – Frage 8). Folglich wäre es hoch interessant zu untersuchen, ob Schüler*innen mit vermehrtem Kontakt zur chemischen Wissenschaft („soziokulturelle Prägung“) eine signifikant andere Gefühlslage (beispielsweise geringere Angst) aufweisen.

Weiters wurden in der vorliegenden Arbeit Geschlechterunterschiede ausschließlich deskriptiv ausgewertet, da sie nicht im Zentrum der Forschungsfragen standen. Diese Vorgehensweise entspricht dem explorativen Untersuchungscharakter und ermöglicht ein inhaltlich anschauliches Bild der Schüler*inneneinstellungen. Gleichzeitig ist damit verbunden, dass keine Aussage über die statistische Signifikanz oder Generalisierbarkeit der Befunde getroffen werden kann. Dies stellt eine Einschränkung der Arbeit dar, eröffnet aber zugleich Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschung, die hier gewonnenen Tendenzen näher mittels inferenzstatistischer Analysen – etwa durch Mann-Whitney-U-Tests²¹ (Heimsch, Niederer, & Zöfel, 2018) – zu prüfen. Vorsicht sollte jedoch hier vor Stereotypisierungen geboten sein – wie in der vorangegangenen Diskussion aufgezeigt, können Zuschreibungen à la „*Mädchen sind so, Jungen sind so*“ höchst kontraproduktiv für eine echte Chancengleichheit sein (siehe neben Muntoni & Retelsdorf, 2020 auch beispielsweise Lazarides & Ittel, 2011). Insofern bleibt auch fraglich, ob genaue Untersuchungen von Geschlechterdifferenzen überhaupt zielführend sind.

Darüber hinaus ist noch einmal aufzuzeigen, dass diese explorative Untersuchung keinen Überblick über den Wissensstand von Schüler*innen gibt. Das bedeutet, die Frage, ob der Chemieunterricht „gefruchtet“ hat oder ob es sich um „guten“ Unterricht handelt, konnte nicht beantwortet werden (– was ist überhaupt „guter“ Unterricht?). Lediglich die emotionale Einstellung gegenüber dem Chemieunterricht wurde hier erforscht. Insofern wäre es erstrebenswert zu erforschen, ob bzw. wie diese emotionalen Einstellungen mit der Leistungsstärke von Schüler*innen korrelieren und wie man sie für ein erfolgreiches Unterrichtsgeschehen nutzen kann.

Auch der in der Diskussion erwähnten allgemeinen, chemieunspezifischen hohen Schulunlust und -angst – insbesondere bei männlichen Schülern – sollte äußerst dringend nachgegangen werden (Fragen 9 und 10).

²¹ Ein t-Test, wie er sonst häufig bei Vergleichen von zwei intervallskalierten Variablen genutzt wird, ist hier aufgrund der ordinalen Likert-Skala nicht sinnvoll (Heimsch, Niederer, & Zöfel, 2018).

Abschließend darf außerdem auch nicht das Reflexionsfeld außer Acht gelassen werden. Während diese Arbeit sich in das Zusammenspiel von Theorie und Praxis vertieft hat, bleibt die Frage offen, wie metakognitive Prozesse – also das Denken über das eigene Denken – im Chemieunterricht gefördert und untersucht werden können. Ein nächster Forschungsschritt könnte daher sein, gezielt das Reflexionsfeld zu analysieren und herauszuarbeiten, welche Impulse Lehrkräfte setzen können, um Lernende hierbei mehr zu unterstützen. Erste Ansatzpunkte liefert bereits die in dieser Arbeit durchgeführte Schüler*innenbefragung: Indem Lernende ihre Motivation, ihre Zugänge und ihre Schwierigkeiten beschrieben haben, haben sie implizit auch metakognitiv bereits über ihr eigenes Lernen reflektiert.

Aus diesen diversen Gründen appelliert die Autorin an zukünftige Forschende den vorhandenen, noch nicht diskutierten Datensätzen Beachtung zu schenken und an ihnen anzuknüpfen (siehe Anhang „*Ergebnisübersicht der Befragung*“).

V QUELLEN

V.1 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Das Motivationskontinuum der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan. Die sechs Stufen reichen von Amotivation bis hin zu intrinsischer Motivation. Die Einordnung erfolgt anhand der zunehmenden Internalisierung extrinsischer Ziele. Die Befriedigung der drei Grundbedürfnisse – Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit – ermöglicht es, dass ursprünglich äußere Anreize als eigene Ziele übernommen werden. (Cook & Artino Jr., 2016, S. 1010)	10
Abbildung 2: Schematische Gegenüberstellung aller drei Unterrichtsfelder zur Gliederung des Chemieunterrichts: Theorie-, Praxis- und Reflexionsfeld. (Anton, 2025, S. 263)	19
Abbildung 3: Das Johnstone-Dreieck verbindet die drei Formen der Chemie über eine Dreieckskonstruktion miteinander: Makroskopische, submikroskopische und repräsentationale Ebene. (Anton, 2025, S.425)	20
Abbildung 4: Darstellungsebenen am Abstraktionskontinuum und kognitive Operationen beim Wechsel dieser (verändert nach Leisen, 2015, S. 229)	21
Abbildung 5: Abstraktionsstufen vom Konkreten zum Abstrakten im Chemieunterricht (verändert nach Anton, 2015, S. 53)	21
Abbildung 6: Soziodemografische Daten aller Teilnehmer*innen (n = 129) (eigene Darstellung, 2025)	30
Abbildung 7: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf den Zugang zum Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 1 (eigene Darstellung, 2025)	34
Abbildung 8: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf die Motivation im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 2 (eigene Darstellung, 2025)	36
Abbildung 9: Signifikante Korrelationen zwischen der Motivation im Chemieunterricht und anderen Faktoren im Bereich Zugang und Angst (eigene Darstellung, 2025)	36
Abbildung 10: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Angst im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 3 (eigene Darstellung, 2025)	38
Abbildung 11: Signifikante Korrelationen zwischen Angst im Chemieunterricht und Faktoren im Theorie- und Praxisfeld (eigene Darstellung, 2025)	38
Abbildung 12: Signifikante Korrelationen zwischen dem Verständnis im Chemieunterricht und anderen Faktoren im Bereich Zugang, Angst und Motivation (eigene Darstellung, 2025)	41
Abbildung 13: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf das Verständnis im Chemieunterricht; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 4 (eigene Darstellung, 2025)	41
Abbildung 14: Odds-Ratio der Geschlechterdifferenzen bei der Fragenbeantwortung:	43
Abbildung 15: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Zusammenhänge mit der Lehrperson; genaue Erläuterungen siehe Tabelle 5 (eigene Darstellung, 2025)	47
Abbildung 16: Signifikante Korrelationen zwischen der Lehrperson und anderen Faktoren im Bereich Zugang, Angst und Motivation (eigene Darstellung, 2025)	48

Abbildung 17: Wortwolke zu „Was hat dir besonders gut am Chemieunterricht gefallen?“ (Frage 15) (eigene Darstellung, 2025).....	49
Abbildung 18: Wortwolke zu „Was hat dir nicht so gut am Chemieunterricht gefallen?“ (Frage 16) (eigene Darstellung, 2025)	50
Abbildung 19: Wortwolke zu „Was würdest du am Chemieunterricht verbessern?“ (Frage 45) (eigene Darstellung, 2025)	51
Abbildung 20: Wortwolke zu „Was würde dir helfen selbstbewusster theoretische Aufgaben (z.B. chemische Gleichungen) im Chemieunterricht zu lösen?“ (Frage 46) (eigene Darstellung, 2025)	52
Abbildung 21: Wortwolke zu „Was würde dir helfen selbstbewusster zu experimentieren?“ (Frage 47) (eigene Darstellung, 2025).....	53
Abbildung 22: Wortwolke zu „Was würde dir helfen, um deine Motivation für den Chemieunterricht zu steigern?“ (Frage 48) (eigene Darstellung, 2025)	54
Abbildung 23: Wortwolke zu „Was würde dir helfen weniger Angst vor dem Chemieunterricht zu haben?“ (Frage 49) (eigene Darstellung, 2025)	55
Abbildung 24: Concept Cartoon zu den allgemeinen abschließenden Anmerkungen (Frage 50) (eigene Darstellung erstellt mithilfe von ChatGPT, 2025).....	56
Tabelle 1: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf den Zugang zum Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 7 (eigene Darstellung, 2025)	34
Tabelle 2: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf die Motivation im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 8 (eigene Darstellung, 2025)	36
Tabelle 3: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Angst im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 10 (eigene Darstellung, 2025).....	39
Tabelle 4: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf das Verständnis im Chemieunterricht; grafische Darstellung siehe Abbildung 13 (eigene Darstellung, 2025)	42
Tabelle 5: Ergebnisse der Schüler*innenbefragung in Bezug auf Zusammenhänge mit der Lehrperson; grafische Darstellung siehe Abbildung 15 (eigene Darstellung, 2025)	47
Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse des Schüler*innenfeedbacks im Rahmen der offenen Fragestellungen (eigene Darstellung, 2025)	57

V.2 Literaturverzeichnis

- Achtermann, K., Nehring, A., & Sieve, B. (2024). Chemie lernen und verstehen mit Aufgaben. In J. Paul, S. Schanze, & B. Sieve (Hrsg.), *Fachdidaktik Chemie in Theorie und Praxis* (S. 199-224). Berlin: Springer-Verlag.
- Anton, M. A. (2008). *Kompendium Chemiedidaktik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Anton, M. A. (2015). Der „qualitative Lernsprung“ – Eine Herausforderung auch für die Chemiedidaktik. In S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014* (S. 52-54). Kiel: IPN.
- Anton, M. A. (2019). *Chemieunterricht verstehen. Zur Didaktik und Mathetik der Chemie*. Mauritius: Lehrbuchverlag.
- Anton, M. A. (2025). *Chemieunterricht verstehen! Zur Didaktik und Mathetik der Chemie (überarbeitet)*. Wien/München: Eigenverlag.
- APA. (2022). *Vier von zehn Kindern gehen laut Umfrage nicht gerne zur Schule*. Abgerufen am 18. 08. 2025 von APA-Science: <https://science.apa.at/power-search/7887613038936892487>
- Bak, P. M. (2019). *Lernen, Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie II – das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert*. Berlin: Springer-Verlag.
- Barke, H.-D., Harsch, G., Marohn, A., & Krees, S. (2015). *Chemiedidaktik kompakt. Lernprozesse in Theorie und Praxis*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Beywl, W., & Zierer, K. (2018). 10 Jahre »VisibleLearning« – 10 Jahre »Lernen sichtbar machen«. *Pädagogik. Lernen mit Methode*(9), 36-41.
- Billion-Kramer, T., Rehm, M., & Tittel, C. (2024). Guter und effektiver Chemieunterricht. In J. Paul, S. Schanze, & B. Sieve (Hrsg.), *Fachdidaktik Chemie in Theorie und Praxis* (S. 33-70). Berlin: Springer-Verlag.
- Bortz, J., & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. Ausg.). Berlin Heidelberg: Springer.
- Bräu, M. F. (2008). Chemie soll Spaß machen: Öffentlichkeitsarbeit des JCF Regensburg gegen Chemiephobie und Technikfeindlichkeit. In H. Güsten, & H. Reinermann (Hrsg.), *Die Chemie zwischen Hoffnung und Skepsis: Wege zur Vertiefung von Wissen und Verständnis in Chemie und Technik* (S. 184-202). Baden-Baden: Nomos.
- Cook, D., & Artino Jr., A. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary. *MEDICAL EDUCATION*(50), S. 997-1014.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*(25), 54–67.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*(55), 68-78.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61(3), 101860.

- Dietrich, L., Hofman, J., & Zimmermann, D. (06. 2024). Effektive Didaktik trotz problematischer Beziehungsdynamiken im Unterricht. (J. Frommer, & A. Gallistl , Hrsg.) *psychosozial: Historische Traumatisierungen in der DDR - Neue Sichtbarkeit und anhaltendes Erleiden*, 176(2), 101–113.
- Dreesmann, H. (1982). *Unterrichtsklima. Wie Schüler den Unterricht wahrnehmen. Ein Beitrag zur "Ökologie des Lernens"*. Weinheim/ Basel: Beltz.
- Emden, M., Ropohl, M., & Rossow, M. (2024). Experimentieren im Chemieunterricht. In J. Paul, S. Schanze, & B. Sieve (Hrsg.), *Fachdidaktik Chemie in Theorie und Praxis* (S. 353-398). Berlin: Springer-Verlag.
- Francis, B., & Skelton, C. (2011). Geschlecht und Bildungserfolg – Eine Analyse aus der Perspektive der Feminist Theory. In A. Hadjar (Hrsg.), *Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten* (S. 366-392). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Friebertshäuser, B. (2008). Verstehen und Anerkennen. Aspekte pädagogischer Beziehungen in Schule und außerschulischer Jugendarbeit. In A. Henschel, R. Krüger, C. Schmitt, & W. Stange (Hrsg.), *Jugendhilfe und Schule* (S. 113-124). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Grüb-Niehaus, T., Hundertmark, S., & Schanze, S. (2024). Und was kommt an? – Konzeptentwicklung als ein Teil des Lernens. In J. Paul, S. Schanze, & B. Sieve (Hrsg.), *Fachdidaktik Chemie in Theorie und Praxis* (S. 109-140). Berlin: Springer-Verlag.
- Güsten, H. (2008). Die Laudationes zur Vergabe des Johann Joachim Becher-Preises 2007. In H. Güsten, & H. Reineremann (Hrsg.), *Die Chemie zwischen Hoffnung und Skepsis: Wege zur Vertiefung von Wissen und Verständnis in Chemie und Technik* (S. 16-24). Baden-Baden: Nomos.
- Hascher, T., & Hagenauer, G. (2011). Wohlbefinden und Emotionen in der Schule als zentrale Elemente des Schulerfolgs unter der Perspektive geschlechtsspezifischer Ungleichheiten. In A. Hadjar (Hrsg.), *Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten* (S. 285-308). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hattie, J. (2023). *Visible Learning: The Sequel. A Synthesis of Over 2,100 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Abingdon und New York: Routledge.
- Heckhausen, J., & Heckhausen, H. (2018). *Motivation und Handeln* (5. Ausg.). Berlin: Springer-Verlag.
- Heimsch, F., Niederer, R., & Zöfel, P. (2018). *Statistik im Klartext. Für Psychologen, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler* (2. Ausg.). Hallbergmoos: Pearson Education Deutschland GmbH.
- Herzog, S. (2015). *Motivationsförderung im Chemieunterricht*. Graz: Karl-Franzens-Universität.
- Hidi, S., & Renninger, A. K. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. (I. Lawrence Erlbaum Associates, Hrsg.) *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127.
- Höffler, T., Lühjohann, F., & Parchmann, I. (2014). Welche Wirkungen erzielt ein naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*(20), 87–99.

- Hofheinz, V. (2008). *Erwerb von Wissen über „Nature of Science“: Eine Fallstudie zum Potenzial impliziter Aneignungsprozesse in geöffneten Lehr-Lern-Arrangements am Beispiel von Chemieunterricht*. Universität Siegen, Dissertation.
- Huitt, W., & Hummel, J. (2003). *Piaget's theory of cognitive development*. (Valdosta, Georgia: Valdosta State University) Abgerufen am 21. 08. 2025 von Educational Psychology Interactive: <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/piaget.html>
- Johnstone, A. (2000). Teaching of Chemistry - Logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 9-15.
- Justi, R., & Gilbert, J. (2006). The role of analog models in the understanding of the nature of models in chemistry. In P. Aubusson, A. Harrison, & S. Ritchie (Hrsg.), *Metaphor and analogy in science education* (S. 119-130). Dordrecht: Springer.
- Kiel, E. (Hrsg.). (2008). *Unterricht sehen, analysieren, gestalten*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Klusmann, U., & Richter, D. (03./04. 2014). Beanspruchungserleben von Lehrkräften und Schülerleistung. Eine Analyse des IQB-Ländervergleichs in der Primarstufe. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(2), 202-224.
- Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., & Baumert, J. (01. 2006). Lehrerbelastung und Unterrichtsqualität aus der Perspektive von Lehrenden und Lernenden. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(3), 161-173.
- Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (08. 2008). Teachers' Occupational Well-Being and Quality of Instruction: The Important Role of Self-Regulatory Patterns. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 702-715.
- Kofler, C. (2023). *Das wichtigste Thema des Chemieunterrichts aus Sicht von SchülerInnen der Sek. 2*. Wien: Universität Wien.
- König, J., Wagner, C., & Valtin, R. (2014). Identitätsbildung im Zusammenhang von Ich-Stärke und Leistungsvertrauen. In J. Hagedorn (Hrsg.), *Jugend, Schule und Identität. Selbstwerdung und Identitätskonstruktion im Kontext Schule* (S. 607-625). Wiesbaden: Springer.
- Krapp, A., Geyer, C., & Lewalter, D. (2014). Motivation und Emotion. In T. Seidel, & A. Krapp (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Psychologie* (6. Ausg., S. 193-213). Weinheim: Beltz.
- Lazarides, R., & Ittel, A. (2011). Soziale und individuelle Bedeutungsfaktoren für mathematisches Fachinteresse und geschlechtsspezifische Varianzen. In A. Hadjar (Hrsg.), *Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten* (S. 309-330). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Leisen, J. (2015). Zur Integration von Sachfach und Sprache im CLIL-Unterricht. In B. Rüschoff, J. Sudhoff, & D. Wolff (Hrsg.), *CLIL Revisited. Eine kritische Analyse zum gegenwärtigen Stand des bilingualen Sachfachunterrichts* (S. 225-244). Berlin: Peter Lang Verlag.
- Lipowsky, F., & Lotz, M. (2015). *Die Hattie-Studie und ihre Bedeutung für den Unterricht. Ein Blick auf ausgewählte Aspekte der Lehrer-Schüler-Interaktion*. Abgerufen am 15. 04. 2025 von Prof. Dr. Frank Lipowsky. Empirische Schul- und Unterrichtsforschung. Downloads: https://www.frank-lipowsky.de/wp-content/uploads/Lotz-Lipowsky_Hattie-Unterricht.pdf

- Looser, D. (2014). Die Bedeutung der Lehrer-Schüler-Beziehung für die Lern- und Leistungsmotivation von Schülern. *Erziehungskompetente Lehrer aus der Perspektive der Selbstbestimmungs- und Erziehungsstiltheorie*. In A. Prenzel, & U. Winklhofer (Hrsg.), *Kinderrechte in pädagogischen Beziehungen* (Bd. 2: Forschungszugänge, S. 113-126). Opladen, Berlin & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Mittag, H.-J. (2016). *Statistik. Eine Einführung mit interaktiven Elementen*. Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag.
- Müller, F. H., Andreitz, I., & Fussi, A. (2009). Motivationsförderung im Unterricht: Zwischen Utopie und Machbarem. In K. Krainer, B. Hanfstingl, & S. Zehetmeier (Hrsg.), *Fragen zur Schule - Antworten aus Theorie und Praxis* (Bd. 4, S. 31-49). Innsbruck: Studien Verlag.
- Muntoni, F., & Retelsdorf, J. (2020). Geschlechterstereotype in der Schule. In S. Glock, & Kleen Hannah (Hrsg.), *Stereotype in der Schule* (S. 71-97). Wiesbaden: Springer VS.
- Neubauer, D. (2017). *Eselsbrücken zur Chemie – Bequeme Zugänge zu einer schwierigen Wissenschaft*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- NÖN Redaktion. (2025). *Immer weniger Kinder wollen zur Schule gehen*. Abgerufen am 18. 08. 2025 von NÖN: <https://www.noen.at/niederoesterreich/chronik-gericht/rat-auf-draht-immer-weniger-kinder-wollen-zur-schule-gehen-472876130>
- Pelkner, A.-K., Günther, R., & Boehnke, K. (2002). Die Angst vor sozialer Ausgrenzung als leistungshemmender Faktor? Zum Stellenwert guter mathematischer Schulleistungen unter Gleichaltrigen. In M. Prenzel, & J. Doll (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen* (S. 326-340). Weinheim: Beltz.
- Pianta, R. (2014). "Children cannot be successful in the classroom unless they are successful in relationships" – Analysen und Interventionen zur Verbesserung von Lehrer-Schüler-Beziehungen. In A. Prenzel, & U. Winklhofer (Hrsg.), *Kinderrechte in pädagogischen Beziehungen* (Bd. 2: Forschungszugänge, S. 127-141). Opladen, Berlin & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Polák, V. (1996). *Einige Überlegungen zu einem veränderten Lernverständnis*. Soest: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung.
- Ponweiser, D. (2013). *Retrospektiv perzipiertes elterliches Erziehungsverhalten als einflussnehmende Determinante für die Selbstwirksamkeit und die Lern- und Leistungsmotivation im Studium*. Wien: Universität Wien.
- Prorok, D. (2023). *Der Nutzen interaktiver Simulationen im Chemieunterricht im Sinne einer metakognitiven Förderung des Abstraktionsvermögens auf molekularer Ebene*. Wien: Universität Wien.
- Rat auf Draht. (2024). *Enormer Anstieg bei Schulverweiger:innen*. Abgerufen am 18. 08. 2025 von Rat auf Draht: <https://www.rataufdraht.at/pressemitteilungen/enormer-anstieg-bei-schulverweiger-innen>
- Redaktion science.ORF.at. (20. Jänner 2025). *Vertrauen in Wissenschaft ausbaufähig*. Abgerufen am 28. Juli 2025 von science.ORF.at: <https://science.orf.at/stories/3228519/>
- Resch, F., & Parzer, P. (2022). *Risikoverhalten und Selbstregulation bei Jugendlichen. Eine kybernetische Sichtweise*. Cham: Springer.

- Richey, P., & Fischer, N. (2019). Belastete Lehrkollegien - schlechtes Beziehungsklima? Wirkt sich die Belastung von Lehrkollegien auf das Beziehungsklima und schulische Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler aus? (A. Wolgast, & M. Keller-Schneider, Hrsg.) *Empirische Pädagogik*, 33(4), 414-432.
- Roorda, D., Koomen, H., Spilt, J., & Oort, F. (2011). The Influence of Affective Teacher-Student Relationships on Students' School Engagement and Achievement: A Meta-Analytic Approach. *Review of Educational Research*, 81(4), 493-529.
- Ropohl, M. (2017). *Experimentieren in Chemie und Physik – mehr als nur ‚hands on‘!* Abgerufen am 17. 04. 2025 von GDPCP - Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik: https://gdcp-ev.de/wp-content/tb2017/TB2017_280_Ropohl.pdf
- Rubach, C., & Lazarides, R. (Hrsg.). (2021). *Emotionen in Schule und Unterricht. Bedingungen und Auswirkungen von Emotionen bei Lehrkräften und Lernenden*. Opladen, Berlin & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Rüedi, J. (2014). Zur Bedeutung positiver Beziehungen für die Klassenführung und den Umgang mit Unterrichtsstörungen. In C. Tillack, J. Fetzer, & D. Raufelder (Hrsg.), *Beziehungen in Schule und Unterricht. Teil 3: Soziale Beziehungen im Kontext von Motivation und Leistung* (Theorie und Praxis der Schulpädagogik Ausg., Bd. 25, S. 104-125). Leverkusen: prolog.
- Salzberger-Wittenberg, I., Henry-Williams, G., & Osborne, E. (1997). *Die Pädagogik der Gefühle. Emotionale Erfahrungen beim Lernen und Lehren*. (B. Rapp, Übers.) Wien: WUV-Universitätsverlag.
- Santos, V., & Arroio, A. (2016). The representational levels: Influences and contributions to research in chemical education. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 3-18.
- Schwedler, S., & Riewerts, K. (2019). Mein Unterricht als Experiment – ein quasi-experimenteller Ansatz zum Forschenden Lernen in der chemiedidaktischen Lehramtsausbildung. *PFLB – PraxisForschungLehrer*innenBildung*, 1(2), 51–55.
- Stern, E. (2002). Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung. In H. Petillon (Hrsg.), *Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule - Kindperspektive und pädagogische Konzepte* (S. 27-42). Opladen: Leske + Budrich.
- Thompson, C., & Schäfer, A. (Hrsg.). (2018). *Angst*. n.a.: Ferdinand Schöningh.
- Tiemann, V. (2019). *Inferenzmethoden und Multivariate Statistik. Grundlagen mit SPSS verstehen*. München: UVK Verlag.
- Waack, S. (2025). *Hattie-Rangliste: Einflussgrößen und Effekte in Bezug auf den Lernerfolg*. Abgerufen am 15. 04. 2025 von Visible Learning: <https://visible-learning.org/de/hattie-rangliste-einflussgroessen-effekte-lernerfolg/>
- Waack, S. (2025). *Visible Learning – Die Fortsetzung zur Hattie-Studie 2023*. Abgerufen am 15. 04. 2025 von Visible Learning: <https://visible-learning.org/de/2023/01/visible-learning-die-fortsetzung-zur-hattie-studie-2023/>
- Weber, C. (23. 09. 2011). Gemischt lernt sich's besser. Geschlechter-Trennung im Unterricht. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 15. 04. 2025 von www.sz.de/1.1147753

- Wolgast, A., & Keller-Schneider, M. (Hrsg.). (2019). Bezüge zwischen Belastungserleben von Lehrpersonen und pädagogischen Beziehungen. *Empirische Pädagogik*, 33(4).
- World Health Organization. (2020). *Basic Documents* (49. Ausg.). Genf.

VI ANHANG

VI.1 Fragebogen (Google Forms)

Mein erstes Jahr im Chemieunterricht

Hallo,

du hast letztes Schuljahr (2023/24) dein 1. Jahr Chemieunterricht (und evt. Chemielabor) hinter dich gebracht und mich interessiert **DEINE MEINUNG** dazu!

Es würde mich freuen, wenn du dir 10 Minuten Zeit nimmst, an dein letztes Schuljahr zurückdenkst, und die folgende Umfrage ausfüllst.

Liebe Grüße

Anna Schebesta

WICHTIGE INFOS:

- Deine Informationen werden **ANONYM** verarbeitet - deine Lehrkraft erfährt also NICHT deine persönliche Meinung.
- Du hast das Recht, zu jedem Zeitpunkt die Befragung abubrechen.
- Die Befragung dient zur Datenerhebung, die im Rahmen des Studiums Lehramt Master an der Universität Wien durchgeführt wird.

Allgemeine Informationen

Beschreibe dich bitte zum **AKTUELLEN** Zeitpunkt.

1. Geschlecht *

Markieren Sie nur ein Oval.

weiblich

männlich

divers

2. Alter *

Markieren Sie nur ein Oval.

14

15

16

Sonstiges: _____

3. Schultyp *

Markieren Sie nur ein Oval.

- Gymnasium - Allgemein höher bildende Schule (AHS)
- Realgymnasium - Allgemein höher bildende Schule (AHS)
- Berufsbildende höhere Schule (BHS)
- Sonstiges: _____

4. Schulstandort *

Markieren Sie nur ein Oval.

- Niederösterreich
- Wien
- Sonstiges: _____

5. Ich bin im 1. Jahr der Oberstufe (= 9. Schulstufe) *

Markieren Sie nur ein Oval.

- ja
- nein

6. Ich habe ein Jahr Chemieunterricht hinter mir *

Markieren Sie nur ein Oval.

- ja
- nein
- Ich habe die 4. Klasse wiederholt und habe deshalb schon zwei Jahre Chemieunterricht hinter mir.
- Sonstiges: _____

7. Ich hatte bereits vor der 4. Klasse Chemieunterricht. (Wenn ja bitte bei "Sonstiges" vermerken wann und wo, z.B. Interessenskurs, Freigegegenstand, ...) *

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- nein
- ja
- Sonstiges: _____

8. Meine Eltern/Erziehungsberechtigten haben eine Ausbildung oder einen Arbeitsplatz im naturwissenschaftlichen Bereich. (Wenn ja, bitte bei "Sonstiges" genauere Beschreibung) *

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- nein
 ja
 Sonstiges: _____

Allgemeine Einstellung zum Schulunterricht

9. Gehst du gerne in die Schule? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

10. Hast du Angst vor der Schule? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

11. Würdest du dich allgemein als ängstliche Person beschreiben? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

Allgemeine Einstellung zum Chemieunterricht

Beschreibe bitte dein **LETZTES** Schuljahr (= **Chemieunterricht** in der 4. Klasse). Falls du zusätzlich zum Chemieunterricht auch ein **Chemielabor** hattest, ist das hier auch mitgemeint.

12. Wie hat dir allgemein dein erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- schlecht
 eher schlecht
 eher gut
 gut

13. Hattest du Angst im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

14. Wie hat dir der Chemieunterricht im Vergleich zu anderen naturwissenschaftlichen Schulfächern gefallen? Reihe sie bitte (je weiter links, desto besser gefällt dir das Schulfach): *

Markieren Sie nur ein Oval.

- Biologie > Chemie > Physik
 Chemie > Biologie > Physik
 Physik > Biologie > Chemie
 Biologie > Physik > Chemie
 Chemie > Physik > Biologie
 Physik > Chemie > Biologie

15. Was hat dir besonders gut am Chemieunterricht gefallen? *

16. Was hat dir nicht so gut am Chemieunterricht gefallen? *

17. Wie wichtig war es für dich, gute Noten im Chemieunterricht zu erzielen? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nicht wichtig
- wenig wichtig
- eher wichtig
- sehr wichtig

18. Wie würdest du deine Motivation im Chemieunterricht des letzten Jahres beschreiben? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nicht motiviert
- wenig motiviert
- eher motiviert
- sehr motiviert

19. Welche Faktoren **steigern** deine Motivation im Chemieunterricht?
(Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

*

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- wechselnde Lernmethoden (z.B. Spiele, Stationenbetrieb, ...)
- Vorzeigerversuche
- eigenes Forschen und Experimentieren
- Verständnis der Inhalte
- Interesse am Thema
- Noten
- Rechnen
- Formeln und Gleichungen
- Lehrperson
- Gruppenarbeiten
- Einzelarbeiten
- Ich möchte gerne meinem Umfeld zeigen, dass ich ein*e gute*r Schüler*in bin
- Prüfungen/Tests/Wiederholungen
- Sonstiges: _____

20. Welche Faktoren **senken** deine Motivation im Chemieunterricht?
(Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

*

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- Ich habe Angst, als „Streber*in“ oder „uncool“ abgestempelt zu werden.
- wechselnde Lernmethoden (z.B. Spiele, Stationenbetrieb, ...)
- Vorzeigerversuche
- eigenes Forschen und Experimentieren
- spezielle Themen
- Rechnen
- Noten
- Formeln und Gleichungen
- kein Verständnis der Inhalte
- Gruppenarbeiten
- Einzelarbeiten
- Lehrperson
- Prüfungen/Tests/Wiederholungen
- Sonstiges: _____

21. Wie würdest du dein allgemeines Interesse an Chemie beschreiben? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nicht interessiert
- wenig interessiert
- eher interessiert
- sehr interessiert

22. Wie würdest du die Wichtigkeit deines Chemieunterrichts für dein zukünftiges Leben einschätzen? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nicht wichtig
- wenig wichtig
- eher wichtig
- sehr wichtig

Einstellung zu deiner Chemielehrperson

Falls du mehrere Chemielehrpersonen hattest, dann beschreibe bitte diejenige, die dich am meisten/ längsten unterrichtet hat.

23. Hast du deine Chemielehrperson gemocht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

24. Hast du dich durch deine Chemielehrperson motiviert gefühlt? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

25. Hattest du Angst vor deiner Chemielehrperson? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

26. Hattest du das Gefühl deine Chemielehrperson bemüht sich den Unterricht interessant zu gestalten? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

27. Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte verständlich erklärt? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

28. Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte oft genug mit euch geübt? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

Einstellung zum theoretischen Chemieunterricht

29. Hast du im Chemieunterricht das meiste auswendig gelernt oder hast du eher versucht Konzepte zu verstehen und anzuwenden? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- Ich habe fast alles auswendig gelernt.
- Ich habe eher auswendig gelernt als dass ich die Konzepte verstanden habe.
- Ich habe eher die Konzepte verstanden als dass ich auswendig gelernt habe.
- Ich habe die Konzepte verstanden und fast nichts auswendig gelernt.

30. Wie sicher fühlst du dich bei der chemischen Formel- und Symbolsprache? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- sehr unsicher
- eher unsicher
- sicher
- sehr sicher

31. Welche Herausforderungen hattest du beim Erlernen und Anwenden chemischer Formeln und Symbole? (Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen) *

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- Schwierigkeiten beim Verständnis der Bedeutung von Elementsymbolen (= Klein- und Großbuchstaben)
- Probleme beim Lesen und Interpretieren von chemischen Formeln (= tiefgestellte Zahlen, hochgestellte Zahlen, vorangestellte Zahlen, Einsatz von Klammern, ...)
- Schwierigkeiten beim Aufstellen und Ausgleichen chemischer Gleichungen (= Was und wie viel steht links/rechts vom Reaktionspfeil?)
- keine
- Sonstiges: _____

32. Wie sicher fühlst du dich bei chemischen Modellen (z.B. Molekülaufbau mit Molekülbaukasten = Stäbchenmodell)? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- sehr unsicher
- eher unsicher
- sicher
- sehr sicher

33. Welche Herausforderungen hattest du beim Erlernen von chemischen Modellen (z.B. Molekülaufbau mit Molekülbaukasten = Stäbchenmodell)? (Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen) *

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- Schwierigkeiten beim Vorstellen von Dingen, die man nicht sehen kann
- Probleme beim Verständnis von Bindungen zwischen zwei Teilchen
- Schwierigkeiten beim Wechseln von sichtbaren Modellen auf die für uns unsichtbare Teilchenebene
- keine
- Sonstiges: _____

34. Hattest du Angst beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

35. Hattest du Spaß beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

36. Hättest du dich wohler beim Erlernen theoretischer Aufgaben gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest? (z.B. nur Mädchengruppen oder nur Burschengruppen) *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

37. Hattest du Angst bei Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja
 ich hatte keine Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie

Einstellung zum praktischen Chemieunterricht

38. Wie sicher hast du dich beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht gefühlt? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- sehr unsicher
 eher unsicher
 eher sicher
 sehr sicher
 habe nicht eigenständig experimentiert

39. Hast du dich gut vorbereitet und ausreichend informiert über die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Chemikalien im Labor gefühlt? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

40. Wie stark waren deine Bedenken bezüglich möglicher Unfälle oder Verletzungen im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- gar nicht
 ein wenig
 stark
 sehr stark

41. Hattest du Angst beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- habe nicht eigenständig experimentiert

42. Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- habe nicht eigenständig experimentiert

43. Hattest du Angst bei praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht? *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- ich hatte keine praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen

44. Hättest du dich sicherer beim Experimentieren gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest? (z.B. nur Mädchengruppen oder nur Burschengruppen) *

Markieren Sie nur ein Oval.

- nein
 eher nein
 eher ja
 ja

Allgemeine Hinweise und Vorschläge

45. Was würdest du am Chemieunterricht verbessern?

46. Was würde dir helfen selbstbewusster theoretische Aufgaben (z.B. chemische Gleichungen) im Chemieunterricht zu lösen?

47. Was würde dir helfen selbstbewusster zu experimentieren?

48. Was würde dir helfen, um deine Motivation für den Chemieunterricht zu steigern?

49. Was würde dir helfen weniger Angst vor dem Chemieunterricht zu haben?

50. Möchtest du sonst noch etwas anmerken?

Danke für deine Teilnahme!

Du leistest hiermit einen wichtigen Beitrag zum Abschluss meines Masterstudiums sowie zur Beforschung und Verbesserung des Chemieunterrichts in Österreich.

Für weitere Informationen oder Fragen kontaktiere mich gerne unter seb@biondegasse.at

Liebe Grüße
Anna Schebesta

Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt.

Google Formulare

VI.2 Ergebnisübersicht der Befragung (Google Forms)

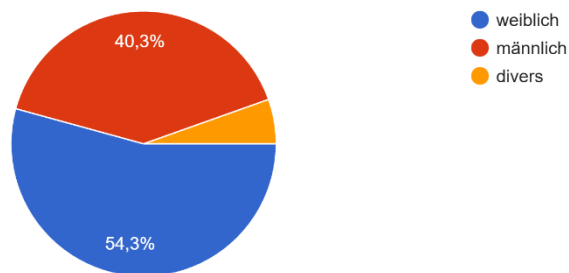
129 Antworten

Zusammenfassung

Allgemeine Informationen

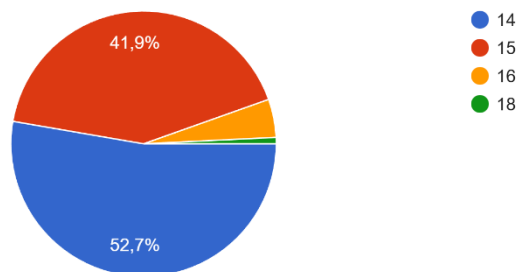
Geschlecht

129 Antworten



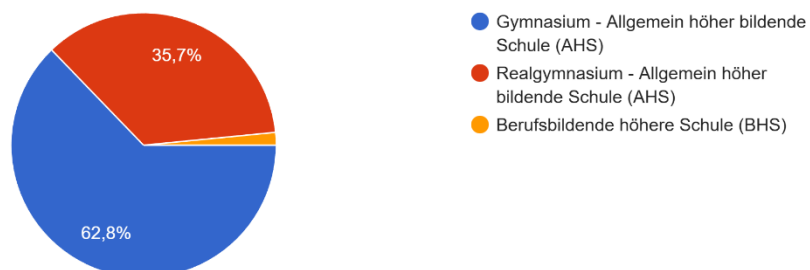
Alter

129 Antworten



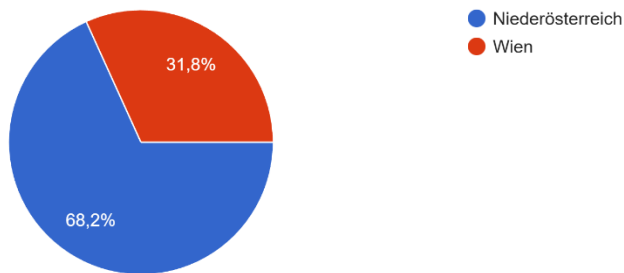
Schultyp

129 Antworten



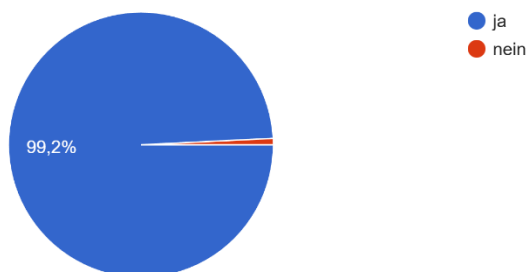
Schulstandort

129 Antworten



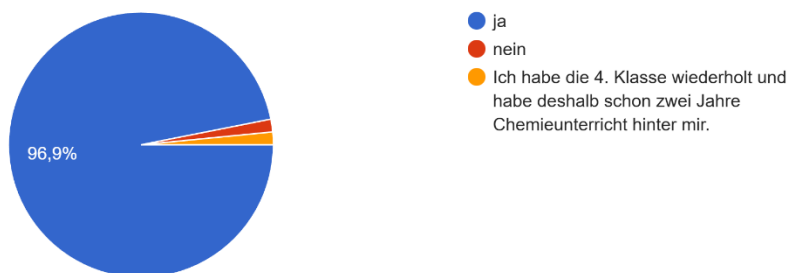
Ich bin im 1. Jahr der Oberstufe (= 9. Schulstufe)

129 Antworten



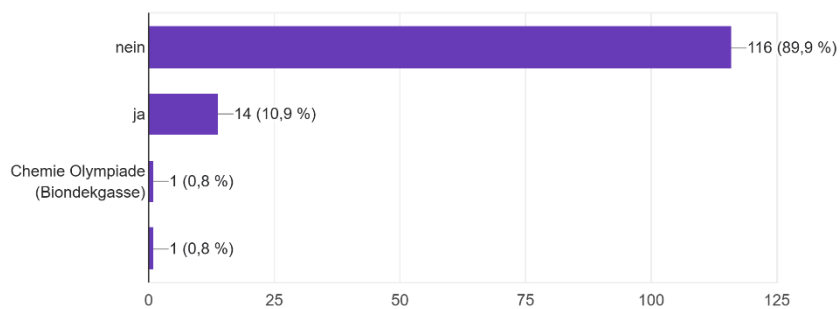
Ich habe ein Jahr Chemieunterricht hinter mir

129 Antworten



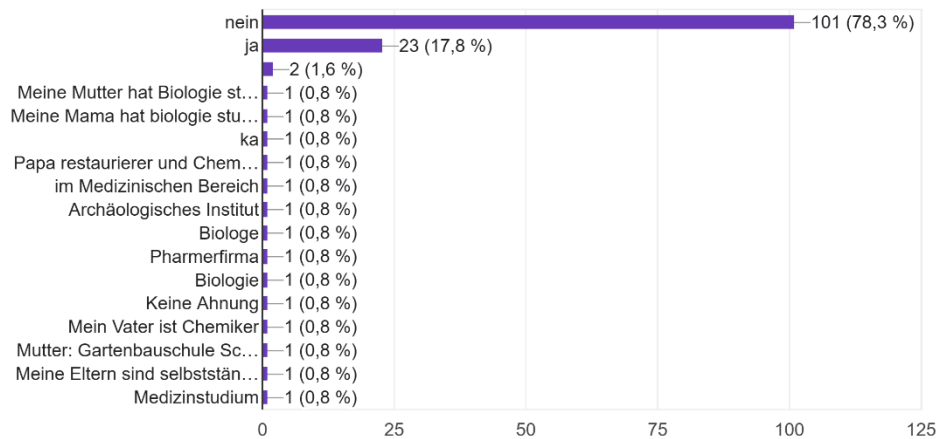
Ich hatte bereits vor der 4. Klasse Chemieunterricht. (Wenn ja bitte bei "Sonstiges" vermerken wann und wo, z.B. Interessenskurs, Freigegegenstand, ...)

129 Antworten



Meine Eltern/Erziehungsberechtigten haben eine Ausbildung oder einen Arbeitsplatz im naturwissenschaftlichen Bereich. (Wenn ja, bitte bei "Sonstiges" genauere Beschreibung)

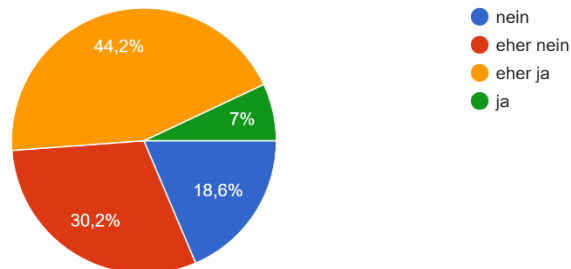
129 Antworten



Allgemeine Einstellung zum Schulunterricht

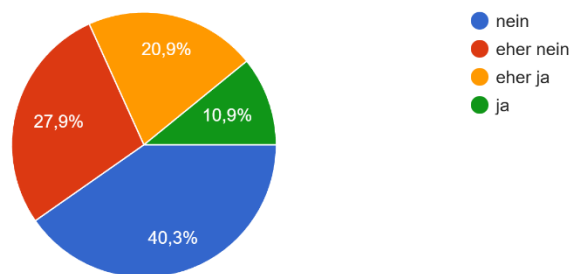
Gehst du gerne in die Schule?

129 Antworten



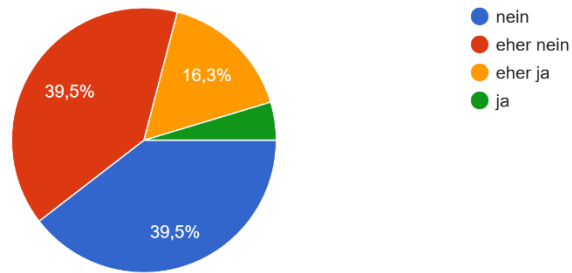
Hast du Angst vor der Schule?

129 Antworten



Würdest du dich allgemein als ängstliche Person beschreiben?

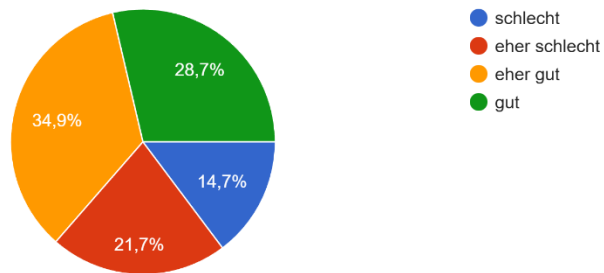
129 Antworten



Allgemeine Einstellung zum Chemieunterricht

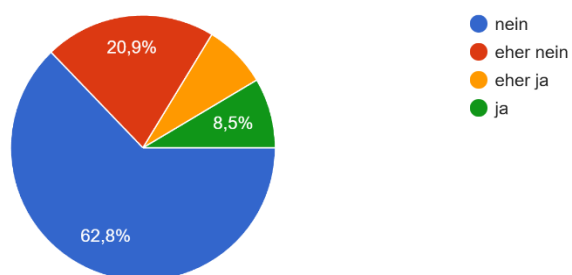
Wie hat dir allgemein dein erstes Chemieunterrichtsjahr gefallen?

129 Antworten



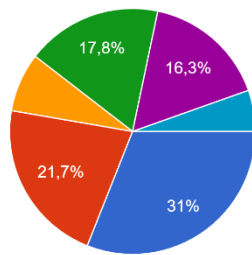
Hattest du Angst im Chemieunterricht?

129 Antworten



Wie hat dir der Chemieunterricht im Vergleich zu anderen naturwissenschaftlichen Schulfächern gefallen? Reihe sie bitte (je weiter links, desto besser gefällt dir das Schulfach):

129 Antworten



- Biologie > Chemie > Physik
- Chemie > Biologie > Physik
- Physik > Biologie > Chemie
- Biologie > Physik > Chemie
- Chemie > Physik > Biologie
- Physik > Chemie > Biologie

Was hat dir besonders gut am Chemieunterricht gefallen?

129 Antworten

Experimente

Experimente

Die Experimente

experimente

Die Experimente

nichts

die Experimente

experimente

Nichts

Was hat dir nicht so gut am Chemieunterricht gefallen?

129 Antworten

Alles sehr schwer

Man konnte nicht aussuchen wer sein partner war

Im generellen Chemie, aber vorallem diese verbindungen mit den Stoffen, war schwer zu verstehen

das Auswendiglernen von Säuren,....

die Theorie

nix

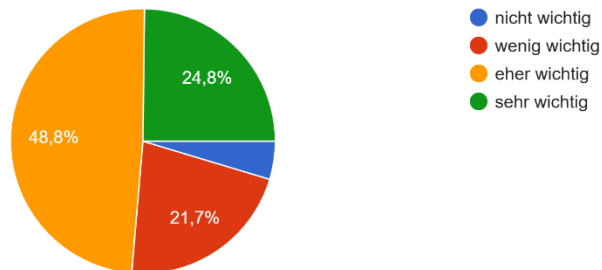
Der stoff war schwierig und Nicht gut du Lernen

Die Lehrerin

immer das ständige aufschreiben

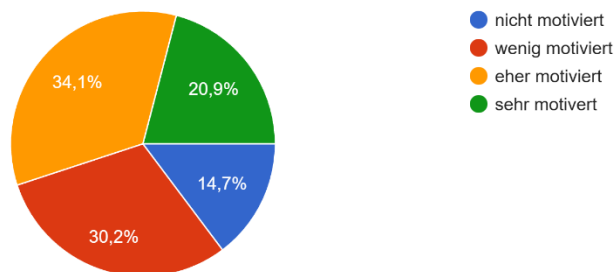
Wie wichtig war es für dich, gute Noten im Chemieunterricht zu erzielen?

129 Antworten



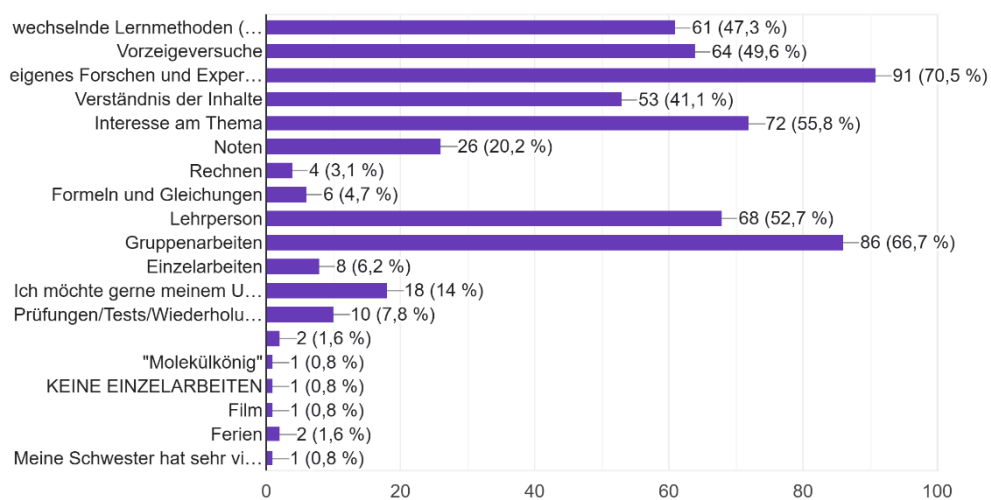
Wie würdest du deine Motivation im Chemieunterricht des letzten Jahres beschreiben?

129 Antworten



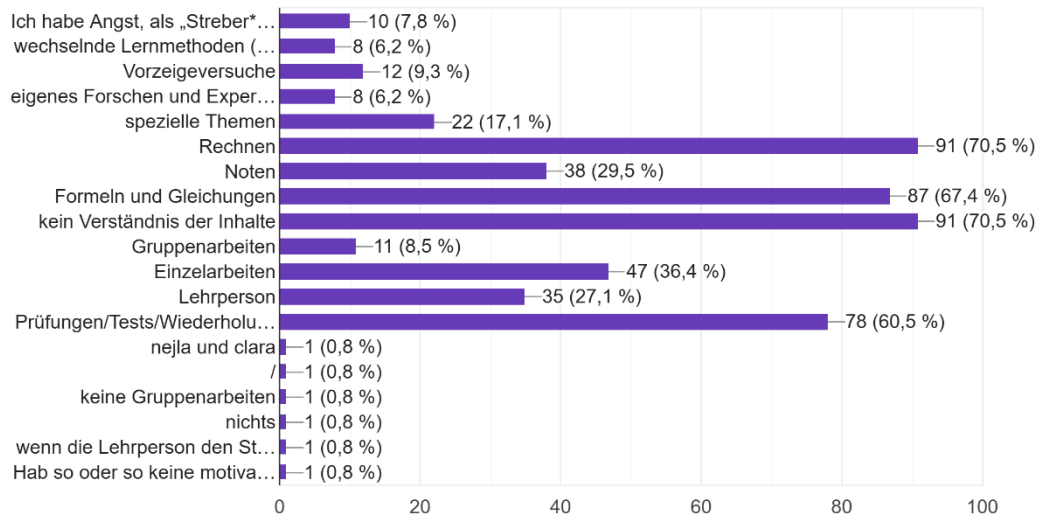
Welche Faktoren steigern deine Motivation im Chemieunterricht? (Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

129 Antworten



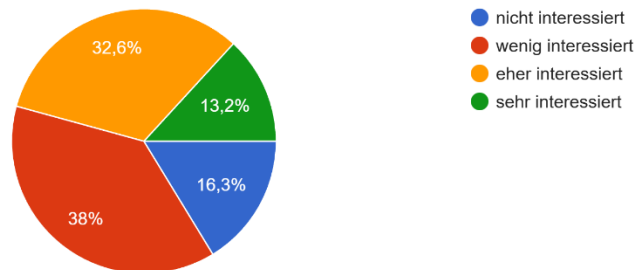
Welche Faktoren senken deine Motivation im Chemieunterricht? (Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

129 Antworten



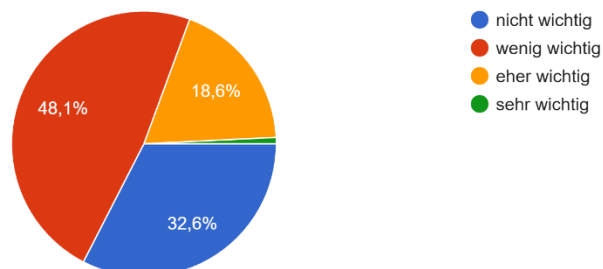
Wie würdest du dein allgemeines Interesse an Chemie beschreiben?

129 Antworten



Wie würdest du die Wichtigkeit deines Chemieunterrichts für dein zukünftiges Leben einschätzen?

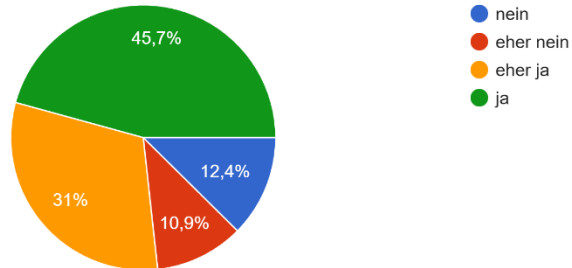
129 Antworten



Einstellung zu deiner Chemielehrperson

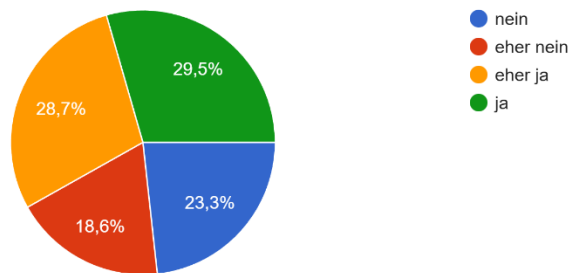
Hast du deine Chemielehrperson gemocht?

129 Antworten



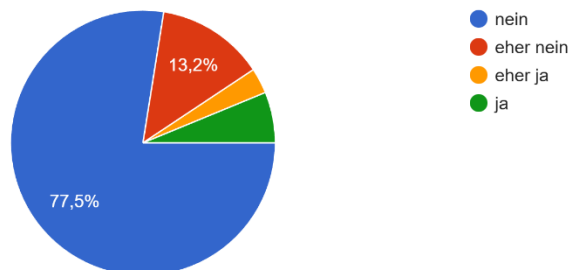
Hast du dich durch deine Chemielehrperson motiviert gefühlt?

129 Antworten



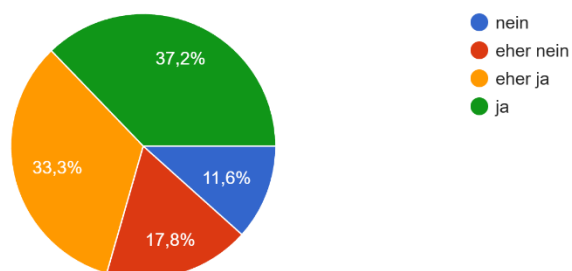
Hattest du Angst vor deiner Chemielehrperson?

129 Antworten



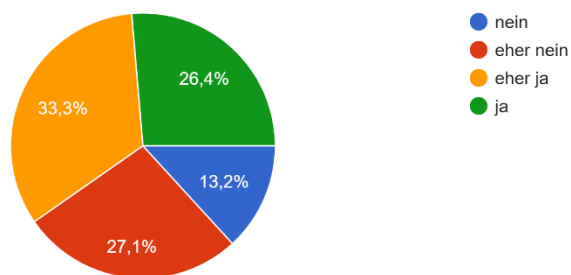
Hattest du das Gefühl deine Chemielehrperson bemüht sich den Unterricht interessant zu gestalten?

129 Antworten



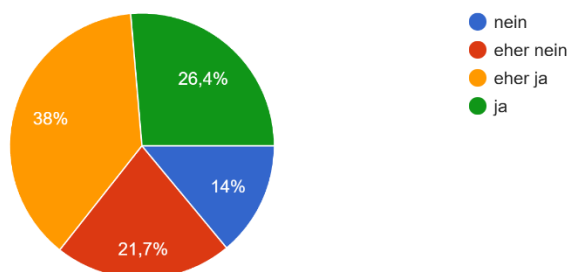
Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte verständlich erklärt?

129 Antworten



Hat deine Chemielehrperson neue Inhalte oft genug mit euch geübt?

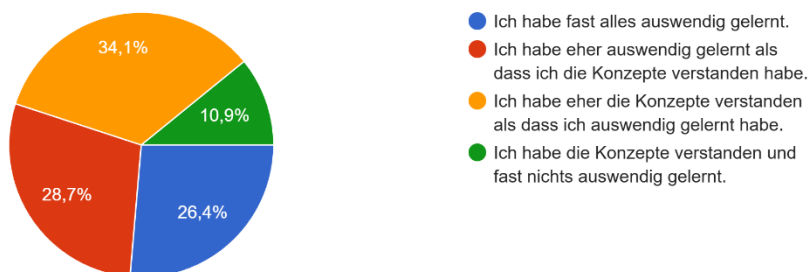
129 Antworten



Einstellung zum theoretischen Chemieunterricht

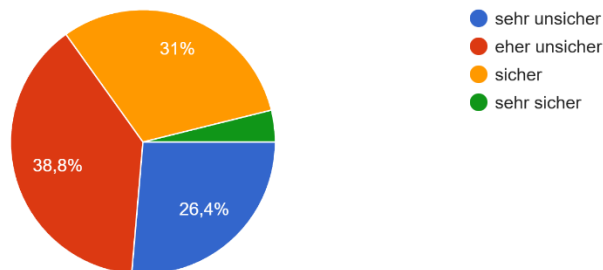
Hast du im Chemieunterricht das meiste auswendig gelernt oder hast du eher versucht Konzepte zu verstehen und anzuwenden?

129 Antworten



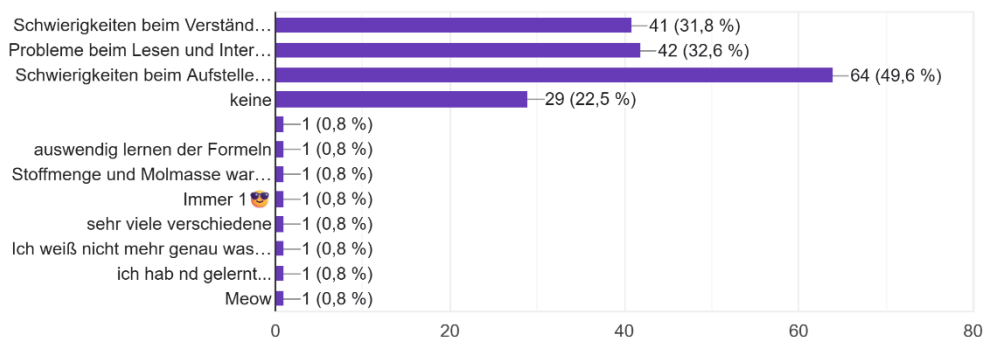
Wie sicher fühlst du dich bei der chemischen Formel- und Symbolsprache?

129 Antworten



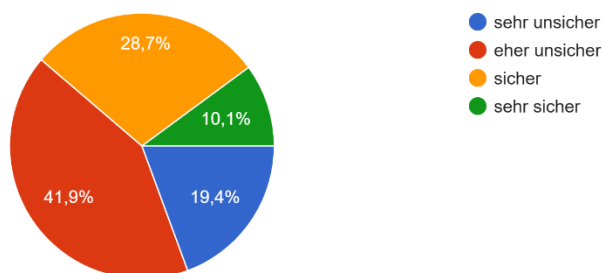
Welche Herausforderungen hattest du beim Erlernen und Anwenden chemischer Formeln und Symbole? (Mehrfachauswahl möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

129 Antworten



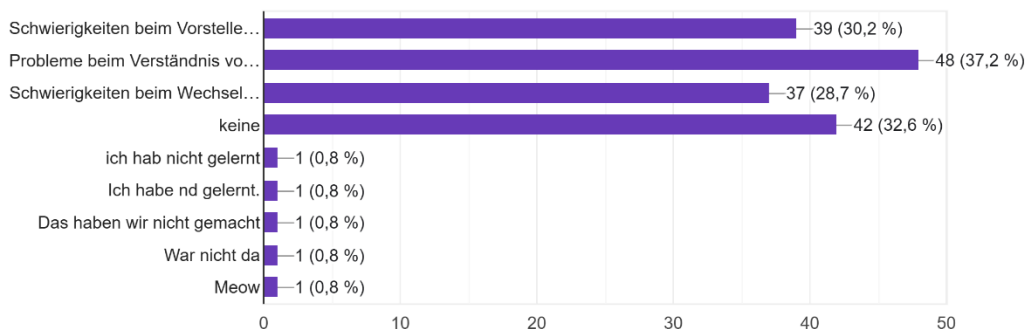
Wie sicher fühlst du dich bei chemischen Modellen (z.B. Molekülaufbau mit Molekülbaukasten = Stäbchenmodell)?

129 Antworten



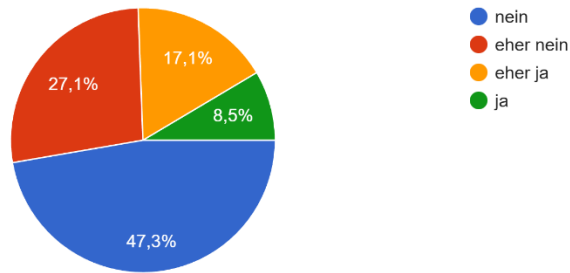
Welche Herausforderungen hattest du beim Erlernen von chemischen Modellen (z.B. Molekülaufbau mit Molekülbaukasten = Stäbchenmodell)? (Mehrfac...l möglich, gerne auch bei „Sonstiges“ ergänzen)

129 Antworten



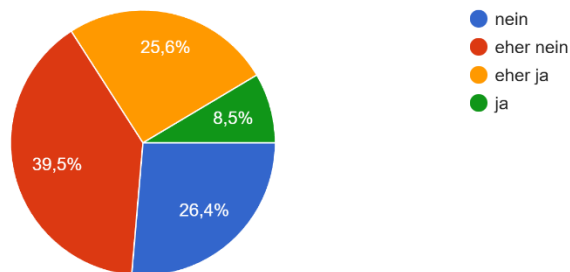
Hättest du Angst beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht?

129 Antworten



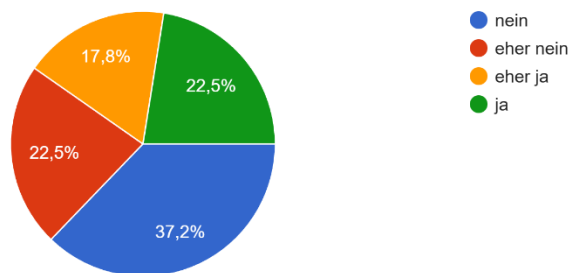
Hättest du Spaß beim Lösen von theoretischen Aufgaben im Chemieunterricht?

129 Antworten



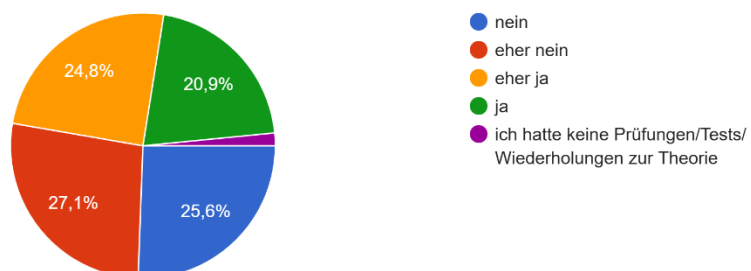
Hättest du dich wohler beim Erlernen theoretischer Aufgaben gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest...B. nur Mädchengruppen oder nur Burschengruppen)

129 Antworten



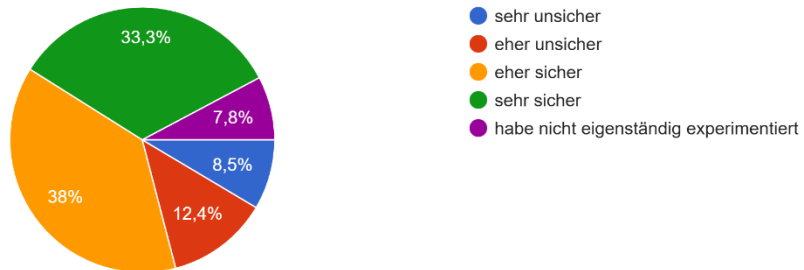
Hättest du Angst bei Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht?

129 Antworten



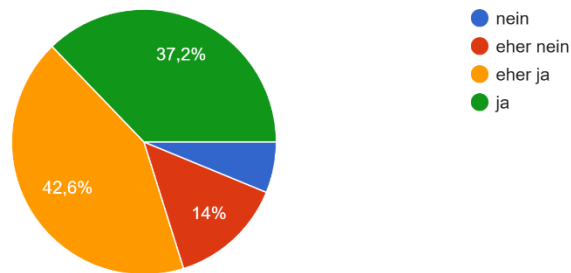
Wie sicher hast du dich beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht gefühlt?

129 Antworten



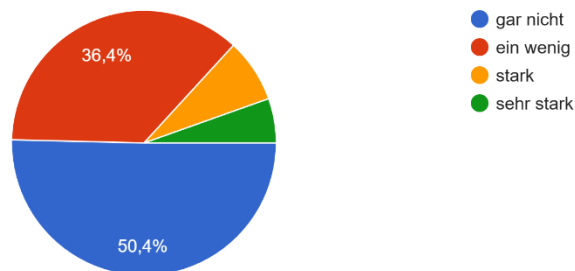
Hast du dich gut vorbereitet und ausreichend informiert über die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Chemikalien im Labor gefühlt?

129 Antworten



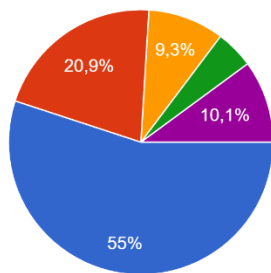
Wie stark waren deine Bedenken bezüglich möglicher Unfälle oder Verletzungen im Chemieunterricht?

129 Antworten



Hattest du Angst beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht?

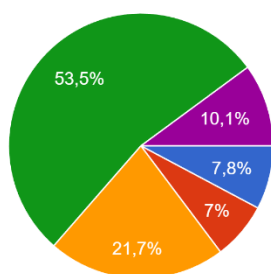
129 Antworten



- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- habe nicht eigenständig experimentiert

Hattest du Spaß beim eigenständigen Experimentieren im Chemieunterricht?

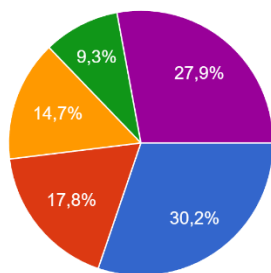
129 Antworten



- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- habe nicht eigenständig experimentiert

Hattest du Angst bei praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen zur Theorie im Chemieunterricht?

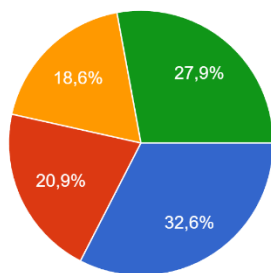
129 Antworten



- nein
- eher nein
- eher ja
- ja
- ich hatte keine praktischen/experimentelle Prüfungen/Tests/Wiederholungen

Hättest du dich sicherer beim Experimentieren gefühlt, wenn du in gleichgeschlechtlichen Gruppen arbeiten könntest? (z.B. nur Mädchengruppen oder nur Burschengruppen)

129 Antworten



- nein
- eher nein
- eher ja
- ja

Was würdest du am Chemieunterricht verbessern?

109 Antworten

Ich denke das Wichtigste ist das Verständnis. Meiner Erfahrung nach macht das Fach dann auch mehr Spaß. Ich würde mir also eine verständliche und realitätsnahe Erklärung der Lehrperson wünschen.

mehr Experimente durchführen und dadurch die theoretische Sachen ableiten

weniger Theoretisches Lernen, keine Tests, mehr Praxis(Experimente)

mehr erklären und mehr praxis

Bessere logische Erklärung

Lehrer, generell sehr unnötig

Mehr praktische und physische Experimente.

Interessant gestalten, Themen genau erklären

Was würde dir helfen selbstbewusster theoretische Aufgaben (z.B. chemische Gleichungen) im Chemieunterricht zu lösen?

109 Antworten

Bessere Erklärungen

Wenn mir der/die Lehrer*in klarmacht, dass es überhaupt nicht schlimm ist etwas falsches zu sagen

Nicht so kompliziert aufbauen beim Test

Sie zu verstehen und nicht nur stumpf auswendig zu lernen

Öfteres Wiederholen

Mit mehreren Leuten arbeiten

Ka

Keine Tests/ Noten

Mehr Übung

Was würde dir helfen selbstbewusster zu experimentieren?

104 Antworten

Ungefährliche, leichte experimente

Nicht alleine zu machen

ausführlich erklären

hat gepasst

GRUPPENARBEIT

bessere klassengemeinschaft

Mehr Unterstützung

Ich experimentiere selbstbewusst

Was würde dir helfen, um deine Motivation für den Chemieunterricht zu steigern?

109 Antworten

Motivation vom Lehrer reicht

Bin schon motiviert

Mit Experimente

Gruppenarbeiten

Motivierte Lehrer

Eine gute Lehrperson

bessere lehrer

bessere Noten

Was würde dir helfen weniger Angst vor dem Chemieunterricht zu haben?

101 Antworten

mehr Sicherheit von der Lehrperson

Habe keine

Ich hatte nie angst

Leichtere Tests oder Aufgaben

Alles hat gepasst

Ebenfalls Motivation vom Lehrer

Ich hab keine Angst ich brauche nur ein besseres Mindset

Nette Lehrer die oft genug und gut genug erklären und nicht böse sein wenn man es nicht versteht

Möchtest du sonst noch etwas anmerken?

96 Antworten

Ich werde nie wieder was in meinem Leben mit Chemie machen.

Chemie ist toll

Obwohl ich nicht wirklich interessiert bin in Chemie, hat mir der Unterricht ziemlich viel Spaß gemacht

Chemie interessanter gestalten

Ich würde es besser finden mehr mit dem Buch als dem Heft zu arbeiten.

Chemie ist nicht so schlimm wie manche denken

Nein ich mag aber Chemie nicht so gerne sißer ich verstehe es dann geht's

Nein danke

nö

Danke für deine Teilnahme!

Google Formulare

VI.3 Rohdaten und statistische Berechnungen

Die Rohdaten und statistischen Berechnungen liegen in Exceltabellen vor. Bei Interesse – für beispielsweise weitere Forschungs- und Analysearbeiten – wird um Kontaktaufnahme unter ac.schebesta@outlook.com gebeten.