



universität  
wien

# MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht in der Chemie

verfasst von | submitted by

Verena Moser BEd

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

Wien | Vienna, 2024

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:

Univ.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton

## **Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt Univ.-Prof. Dr. Michael Alfred Anton, der mich von der Themenfindung bis hin zum Abschluss dieser Arbeit stets mit wertvoller und konstruktiver Unterstützung begleitet hat. Seine kontinuierliche Hilfe und sein Engagement waren nicht nur für die Masterarbeit von unschätzbarem Wert, sondern auch während meines gesamten Studiums eine große Bereicherung. Für diese fachliche und persönliche Unterstützung bin ich ihm sehr dankbar.

Ein großer Dank gilt auch allen meinen Schüler:innen, die durch ihre Teilnahme an der Befragung diese Arbeit ermöglicht haben. Ihre Zeit und ihr Engagement haben wesentlich zum Gelingen dieser Untersuchung beigetragen.

Ebenso möchte ich mich herzlich bei meiner Familie und meinen Freunden bedanken, die mich in allen Phasen meiner Masterarbeit ermutigt und unterstützt haben. Euer Zuspruch, eure Geduld und euer Vertrauen haben mir in herausfordernden Momenten die nötige Kraft gegeben. Danke!

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

Wien, 2024

## Zusammenfassung

Im Zentrum der heutigen schulischen Lehr- und Lernpraxis stehen die Schüler:innen und ihre individuellen Bedürfnisse sowie Lernvoraussetzungen, insbesondere im naturwissenschaftlichen Bereich wie der Chemie. Das Hauptziel dieser Masterarbeit besteht darin, die Einstellungen der Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie in Bezug auf Fachbeliebtheit und Fachbedeutung zu untersuchen. Besonders berücksichtigt werden dabei Unterschiede in den Einstellungen in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe (3. und 4. Klasse) und sportliche Aktivität (Schüler:innen aus Sport- und Nichtsportklassen). Die Forschung zielt auch darauf ab, herauszufinden, welche Faktoren – wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag – die Wahrnehmung der Schüler:innen im Fach Chemie beeinflussen. Die zentralen Forschungsfragen der Arbeit, *„Wie unterscheiden sich die Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie (Fachbeliebtheit, Fachbedeutung) in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität?“* und *„Inwiefern beeinflussen Faktoren wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag diese Einstellungen?“*, werden mit diverser Fachliteratur ergründet und durch die Erhebung konkreter Daten beantwortet. Mittels einer Fragebogenstudie werden sowohl qualitative als auch quantitative Ebenen der Einstellungen von Schüler:innen einer niederösterreichischen Sportmittelschule ermittelt. Durch den Einsatz von Likert-Skalen-Bewertungen von 1 bis 4 werden die Antworten der Schüler:innen quantifiziert und anschließend statistisch ausgewertet, um Mittelwerte und signifikante Unterschiede herauszuarbeiten. Ergänzend dazu wurden die Ergebnisse mit bestehenden Erkenntnissen aus der Literatur verglichen, um mögliche Veränderungen oder Trends in den Einstellungen zu erkennen. Durch die Durchführung dieses abgestimmten Arbeitsprogrammes zielt diese Forschung darauf ab, tiefgreifende Einblicke in die Facetten der Schülereinstellungen zum Anfangsunterricht der Chemie zu gewinnen. Die Ergebnisse der Studie liefern interessante Einblicke. Männliche Schüler zeigten eine insgesamt höhere Fachbeliebtheit und Fachbedeutung als weibliche Schülerinnen. Zudem wiesen Schüler:innen aus Sportklassen eine stärkere Begeisterung für den Chemieunterricht auf als Schüler:innen aus Nichtsportklassen, insbesondere in Bezug auf ihre Vorfreude auf Experimente, ihr Interesse an praktischen Aktivitäten und ihre Selbsteinschätzung der eigenen chemischen Kompetenzen. Diese Erkenntnisse können dazu beitragen, gezielte unterrichtliche Interventionen zu gestalten, die das Interesse und das Engagement der Schüler:innen im Chemieunterricht fördern.

## Abstract

The focus of modern teaching and learning practices is on students and their individual needs and learning conditions, especially in the field of natural sciences such as chemistry. The main goal of this master's thesis is to examine students' attitudes towards chemistry in the early stages of learning, specifically during introductory chemistry lessons, in relation to subject preference ("Fachbeliebtheit") and subject relevance ("Fachbedeutung"). Special attention is given to differences in attitudes based on gender, grade level, and athletic activity. The research aims to explore which factors, such as personal connection, prior knowledge, fears, anticipation, and the perception of chemistry in everyday life, influence students' attitudes towards chemistry as a school subject.

The central research questions, *"How do students' attitudes towards chemistry differ in terms of gender, grade level, and athletic activity?"* and *"To what extent do factors such as personal connection, prior knowledge, fears, anticipation, and the perception of chemistry in everyday life influence these attitudes?"* are explored through a comprehensive review of relevant literature and empirical data collection. A questionnaire was administered to assess qualitative and quantitative aspects of students' attitudes towards chemistry to participants from a lower Austrian sports middle school. Key areas of analysis included differences between genders, grade levels (3rd and 4th grade), and students from sports and non-sports classes. Using Likert-scale ratings (1 to 4), students' responses were quantified and then statistically analyzed to identify means and significant differences. Additionally, the results were compared with existing research to identify potential trends and changes in students' attitudes.

By carrying out this structured research program, the study aims to provide deep insights into the multifaceted attitudes of students towards chemistry in their introductory lessons.

The results of the study offer valuable insights. Male students showed higher subject preference and subject relevance compared to female students. Similarly, students from sports classes also showed a greater enthusiasm for chemistry lessons than students from non-sports classes, particularly in terms of their anticipation of experiments, interest in practical activities, and their self-assessment of their own chemical competencies. These findings can contribute to the design of targeted teaching interventions that foster interest and engagement in chemistry lessons.

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Danksagung .....                                                                              | 2  |
| Selbstständigkeitserklärung .....                                                             | 3  |
| Zusammenfassung .....                                                                         | 4  |
| Abstract.....                                                                                 | 5  |
| 1 Einleitung .....                                                                            | 8  |
| 1.1 Hintergrund und Motivation .....                                                          | 9  |
| 1.2 Problemstellung und Zielsetzung .....                                                     | 9  |
| 1.3 Forschungsfrage und Hypothese .....                                                       | 9  |
| 1.4 Bedeutung der Studie .....                                                                | 10 |
| 2 Theoretischer Hintergrund .....                                                             | 11 |
| 2.1 Theoretische Grundlagen der Fachdidaktik in der Chemie.....                               | 11 |
| 2.2 Der Anfangsunterricht der Chemie .....                                                    | 14 |
| 2.3 Fachbeliebtheit im Anfangsunterricht der Chemie .....                                     | 16 |
| 2.3.1 Chemie und Experimente.....                                                             | 18 |
| 2.3.2 Chemie und Ängste .....                                                                 | 19 |
| 2.3.3 Chemie und Sport .....                                                                  | 21 |
| 2.4 Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie .....                                       | 24 |
| 2.5 Unterschied zwischen Fachbeliebtheit und Fachbedeutung.....                               | 25 |
| 2.6 Einstellungen von Schüler:innen zur Chemie .....                                          | 26 |
| 2.7 Vorwissen von Schüler:innen im Fach Chemie .....                                          | 28 |
| 2.8 Ausgewählte relevante Einflussfaktoren auf die Fachbeliebtheit und<br>Fachbedeutung ..... | 29 |
| 2.8.1 Interesse .....                                                                         | 29 |
| 2.8.2 Freude und Spaß .....                                                                   | 30 |
| 2.8.3 Erfolgserlebnisse .....                                                                 | 31 |
| 2.8.4 Lehrmethoden.....                                                                       | 31 |
| 2.8.5 Nützlichkeit für die Zukunft und Gesellschaft .....                                     | 31 |
| 2.9 Vorherige Studien zur Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in der Chemie.....                | 32 |
| 2.9.1 Fachbeliebtheit und Fachbedeutung von MINT-Fächern .....                                | 35 |
| 3 Methodik .....                                                                              | 39 |
| 3.1 Material und Methoden .....                                                               | 39 |
| 3.2 Ergebnisse .....                                                                          | 44 |
| 3.2.1 Demographische Daten .....                                                              | 44 |
| 3.2.2 Ergebnisse Fachbeliebtheit.....                                                         | 45 |
| 3.2.3 Ergebnisse Fachbedeutung .....                                                          | 47 |
| 3.2.4 Ergebnisse Einstellung am Fach Chemie.....                                              | 48 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.5 Ergebnisse Vorwissen.....                                                  | 49 |
| 3.2.6 Ergebnisse Mögliche Einflussfaktoren .....                                 | 51 |
| 3.2.7 Ergebnisse Offene Fragen des Fragebogens .....                             | 52 |
| 3.3 Ergebnisvergleiche .....                                                     | 55 |
| 3.3.1 Vergleich der Ergebnisse nach Geschlecht.....                              | 55 |
| 3.3.2 Vergleich der Ergebnisse nach Klassenstufe .....                           | 57 |
| 3.3.3 Vergleich der Ergebnisse zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen ..... | 58 |
| 4 Diskussion.....                                                                | 61 |
| 4.1 Diskussion der Ergebnisse.....                                               | 62 |
| 4.1.1 Diskussion Fachbeliebtheit .....                                           | 62 |
| 4.1.2 Diskussion Fachbedeutung.....                                              | 64 |
| 4.1.3 Diskussion Einstellung zum Fach Chemie: .....                              | 66 |
| 4.1.4 Diskussion Vorwissen .....                                                 | 68 |
| 4.1.5 Diskussion Mögliche Einflussfaktoren .....                                 | 71 |
| 4.1.6 Diskussion Offenen Fragen des Fragebogens .....                            | 74 |
| 4.2 Diskussion der Ergebnisvergleiche .....                                      | 76 |
| 4.2.1 Diskussion der Ergebnisse nach Geschlecht .....                            | 76 |
| 4.2.2 Diskussion der Ergebnisse nach Klassenstufe.....                           | 77 |
| 4.2.3 Diskussion der Ergebnisse nach Sport- und Nichtsportschüler:innen .....    | 77 |
| 4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse.....                                          | 79 |
| 4.4 Beantwortung der Forschungsfrage .....                                       | 80 |
| 5 Methodische Reflexion.....                                                     | 85 |
| 6 Zusammenfassung und Fazit.....                                                 | 86 |
| 7 Ausblick .....                                                                 | 88 |
| 7.1 Weiterentwicklung des Anfangsunterrichts in Chemie.....                      | 88 |
| 7.2 Verknüpfung von Chemie mit Alltagsphänomenen.....                            | 88 |
| 7.3 Förderung der Fachbeliebtheit bei unterschiedlichen Schülergruppen.....      | 89 |
| 7.4 Weitere Forschungsbedarfe .....                                              | 89 |
| 7.5 Integration in die Lehrer:innenbildung .....                                 | 89 |
| 8 Verzeichnisse.....                                                             | 91 |
| 8.1 Literaturverzeichnis .....                                                   | 91 |
| 8.2 Abbildungsverzeichnis .....                                                  | 96 |
| 8.3 Tabellenverzeichnis .....                                                    | 97 |
| 8.4 Abkürzungsverzeichnis .....                                                  | 98 |
| 9 Anhang .....                                                                   | 99 |

# 1 Einleitung

Die Chemie ist eine faszinierende Wissenschaft, die einen wertvollen Beitrag zum Verständnis der Welt und zur Gestaltung unseres Alltags leistet. Seit über einem Jahrhundert wird die mangelnde Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts kritisch hinterfragt und diskutiert. Zahlreiche Studien haben sich dieser Thematik angenommen und beleuchtet, warum naturwissenschaftliche Fächer oft auf geringes Interesse stoßen (Gräber, 2008). Merzyn (2008) untersuchte und diskutierte die Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts und betonte die Notwendigkeit, die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Schüler zu berücksichtigen und in den Unterricht einzubinden, um deren Interesse und Motivation nachhaltig zu fördern.

Die vorliegende Masterarbeit, verfasst im Rahmen des Lehramtsstudiums im Fach Chemie, untersucht die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie. Der Fokus liegt auf Schüler:innen der Sekundarstufe 1, die im Alter von etwa 12 bis 14 Jahren sind. Diese Altersgruppe wird deshalb gewählt, weil Jugendliche in der Mittelschule größtenteils erstmals intensiver und regelmäßig im Rahmen des Chemieunterrichts mit dem Fach in Berührung kommen. Der Anfangsunterricht in Chemie stellt dabei die wertvollsten Unterrichtsminuten dar, um das Interesse der Schüler:innen an diesem Fach zu wecken. Gleichzeitig sind diese Unterrichtseinheiten entscheidend für den langfristigen Erfolg des Chemieunterrichts aus der Perspektive der Lehrkräfte.

Osborne und Dillon (2008) betonen, dass eine zentrale Herausforderung im Chemieunterricht darin besteht, die Schüler:innen für die Naturwissenschaften zu begeistern und ihnen die Bedeutung chemischer Prinzipien für ihr tägliches Leben zu verdeutlichen. Die Autoren diskutieren in ihrem Bericht zur Wissenschaftsbildung in Europa die Herausforderungen und Möglichkeiten zur Steigerung des Interesses an den Naturwissenschaften und heben hervor, wie wichtig es ist, Schüler:innen für die Naturwissenschaften zu begeistern und ihnen die Relevanz chemischer Prinzipien im Alltag zu verdeutlichen (Osborne & Dillon, 2008).

Die Bedeutung einer elementaren Chemiebildung, insbesondere im Anfangsunterricht, kann nicht genug betont werden, da sie einerseits nicht nur dazu beiträgt, das Interesse der Schüler:innen an der Naturwissenschaft zu wecken, sondern auch den Ausgangspunkt für mögliche weiterführende Studien oder zukünftige Berufskarrieren legt. In Anbetracht dessen ist es von entscheidender Bedeutung, die Einstellungen und Wahrnehmungen der Schüler:innen zum Chemieunterricht zu kennen und zu verstehen, um Lehr- und Lernstrategien gezielt anpassen und optimieren zu können.



## 1.1 Hintergrund und Motivation

Der Hintergrund dieser Forschung liegt in der Notwendigkeit, die Einstellung von Schüler:innen zum Chemieunterricht im Anfangsunterricht besser zu verstehen. Chemie ist ein Schulfach, das bei vielen jungen Lernenden durch spektakuläre Experimente Interesse weckt, jedoch auch durch theoretische Anforderungen und Sicherheitsbedenken Herausforderungen mit sich bringt. Vorangegangene Forschungen haben gezeigt, dass die individuellen Einstellungen der Schüler:innen eine wesentliche Rolle beim Lernprozess spielen und das Interesse sowie den Erfolg im Unterricht bestimmen können. In der vorliegenden Forschung werden zudem Unterschiede in der Einstellung zum Chemieunterricht zwischen den Geschlechtern, den verschiedenen Klassenstufen sowie zwischen sportlich aktiven und weniger aktiven Schüler:innen untersucht, um mögliche Einflüsse dieser Faktoren auf das Interesse und die Motivation für das Fach Chemie zu identifizieren und gezielt adressieren zu können. Diese Erkenntnisse bilden den Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung.

## 1.2 Problemstellung und Zielsetzung

Die Problemstellung dieser Arbeit besteht darin, die Einstellungen der Schüler:innen zum Chemieunterricht sowie mögliche Einflussfaktoren auf diese Einstellungen zu ermitteln. Das Ziel ist es, ein umfassendes Bild der Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie zu gewinnen, mögliche Unterschiede zwischen Schüler:innengruppen herauszufinden und daraus Erkenntnisse für den schulischen Unterricht und die damit verbundene Lehrpraxis abzuleiten.

## 1.3 Forschungsfrage und Hypothese

Die zentralen Forschungsfragen der Masterarbeit lauten:

- *„Wie unterscheiden sich die Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie (Fachbeliebtheit, Fachbedeutung) in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität?“*
- *„Inwiefern beeinflussen Faktoren wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag diese Einstellungen?“*

Hypothesen:

- „Männliche Schüler im Anfangsunterricht der Chemie zeigen eine höhere Fachbeliebtheit und empfinden den Chemieunterricht als relevanter für ihren Alltag (Fachbedeutung) als weibliche Schülerinnen.“
- „Schüler:innen aus Sportklassen zeigen eine höhere Begeisterung für den Chemieunterricht (Fachbeliebtheit) und empfinden stärkere Vorfriede auf den Unterricht als Schüler:innen aus Nichtsportklassen.“
- „Schüler:innen, die eine hohe Vorfriede auf Experimente haben, zeigen auch ein starkes Interesse am Chemieunterricht.“

## **1.4 Bedeutung der Studie**

Die Bedeutung dieser Studie liegt darin, ein tieferes Verständnis der Einstellungen der Schüler:innen zum Chemieunterricht zu gewinnen und zu dem Zweck einen Beitrag zur Optimierung der Chemiebildung zu leisten. Durch diese Forschung erhoffe ich mir, einen umfassenden Einblick in die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie zu gewinnen. Die Ergebnisse sollen Aufschluss darüber geben, mit welchen Einstellungen Schüler:innen in das Unterrichtsfach Chemie starten, wie sich diese Einstellungen möglicherweise durch verschiedene Gruppen unterscheiden und welche Faktoren diese beeinflussen. Die Erkenntnisse könnten wertvolle Hinweise für die Gestaltung des Chemieunterrichts liefern und dazu beitragen, die Begeisterung der Schüler:innen für das Fach Chemie zu steigern.

Um eine umfassende Einführung in das Thema zu bieten und es inhaltlich zu ordnen, wird zunächst im zweiten Kapitel der theoretische Hintergrund zur Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie betrachtet. Dabei werden auch ausgewählte relevante Einflussfaktoren auf die Einstellungen von Schüler:innen zur Chemie sowie vorherige Studien zur Thematik erörtert. Im darauffolgenden Kapitel 3 werden dann die methodischen Grundlagen beschrieben, um die Forschungsfragen zu beantworten und die Ergebnisse der Fragebogenstudie präsentiert. Anschließend wird in Kapitel 4 eine Diskussion der Ergebnisse und Ergebnisvergleiche durchgeführt, gefolgt von einer methodischen Reflexion in Kapitel 5 und einem zusammenfassenden Fazit dieser Arbeit in Kapitel 6. Abschließend bietet Kapitel 7 einen Ausblick auf die Erkenntnisse dieser Arbeit.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Theoretische Grundlagen der Fachdidaktik in der Chemie

Die Fachdidaktik der Chemie beschäftigt sich mit den spezifischen Methoden und Inhalten, die für den Chemieunterricht relevant sind. Ziel ist es, den Lernprozess so zu gestalten, dass Schüler:innen ein tiefes Verständnis für chemische Konzepte und Zusammenhänge entwickeln und die Bedeutung der Chemie in Alltag und Beruf erkennen.



Abbildung 1: Didaktisches Dreieck – Beziehung zwischen Schüler, Lehrer sowie Lehrinhalt, aus: Anton, 2004

Das veränderte Modell von Anton (2004) des didaktischen Dreiecks nach Ruth Cohn (1997), wie in Abbildung 1 dargestellt, bietet eine Perspektive auf die Vielfalt des Lehrens und Lernens. Eine wesentliche Wechselwirkung besteht zwischen der Aufbereitung durch den Lehrenden und der Verarbeitung durch den Lernenden. Damit die Verarbeitung gelungen erfolgen kann, müssen Unterrichtsverhältnisse geschaffen werden, die die Selbstständigkeit der Schüler:innen fördern. Die Didaktik definiert den Bildungsinhalt („Was“), während die Mathetik die Umsetzung („Wie“) ermöglicht und Raum für eine schülerorientierte Herangehensweise bietet. Die Lehrperson stellt die Begründung („Warum“) bereit und integriert geeignete Medien und Methoden, um Kompetenzen zu vermitteln (Anton, 2004).

Ein zentrales Prinzip der Chemiedidaktik ist die Kontextualisierung des Unterrichts. Dies bedeutet, dass chemische Inhalte in einen für die Schüler:innen relevanten Kontext eingebettet werden sollten, um deren Interesse und Verständnis zu fördern. Parchmann et al. (2006) betonen, dass kontextbasierter Unterricht, wie im Ansatz "Chemie im Kontext", dazu beiträgt, die Relevanz und Anwendbarkeit chemischer Kenntnisse zu verdeutlichen und somit das Interesse der Schüler:innen zu steigern.

Ein wesentlicher Aspekt der Fachdidaktik der Chemie ist die Herstellung von Alltagsbezügen. Chemieunterricht soll die Schüler:innen erkennen lassen, dass chemische Prozesse und Prinzipien in ihrem Alltag eine Rolle spielen. Dies kann durch die Einbindung von Themen wie Lebensmittelchemie, Umweltchemie oder Materialwissenschaften erreicht werden. Dadurch wird das Interesse der Lernenden geweckt und die Relevanz des Faches verdeutlicht (Parchmann et al., 2006).

Die Ausbildung und kontinuierliche Professionalisierung von Chemielehrer:innen sind entscheidend für die Qualität des Chemieunterrichts. Moderne Lehrer:innenbildungskonzepte legen daher großen Wert auf praxisorientierte Ausbildung, Reflexion und die Entwicklung professioneller Handlungskompetenz. Fortbildungen und der Austausch in Fachcommunities tragen dazu bei, dass Lehrkräfte auf dem neuesten Stand der fachdidaktischen Forschung und Praxis bleiben (Habig, 2020).

Die Chemiedidaktik umfasst verschiedene didaktische Ansätze und Methoden. Experimente spielen dabei eine zentrale Rolle, da sie abstrakte Konzepte greifbar machen und das Interesse der Schüler:innen wecken können. Reiners und Saborowski (2022) betonen, dass Experimente nicht nur zur Veranschaulichung dienen, sondern auch das wissenschaftliche Denken und Arbeiten fördern sollen. Dabei sollten Experimente so gestaltet sein, dass sie die Schüler:innen aktiv einbinden und zum eigenen Forschen anregen (Reiners & Saborowski, 2022).

Die Fachdidaktik der Chemie muss auch den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und -bedürfnissen der Schüler:innen gerecht werden. Inklusiver Unterricht und Differenzierung sind daher wichtige Elemente, um alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Dies beinhaltet die Anpassung von Lehrmaterialien und -methoden sowie die Berücksichtigung von Heterogenität im Klassenzimmer (Habig, 2021).

Da Schüler:innen unterschiedliche Lernvoraussetzungen und -interessen mitbringen, ist Differenzierung und Individualisierung im Chemieunterricht besonders wichtig. Durch differenzierte Aufgabenstellungen und individuelle Förderung können alle Lernenden gemäß ihrem Leistungsstand unterstützt werden. Dies trägt dazu bei, dass jeder Schüler und jede Schülerin optimal gefördert wird und Motivation und Interesse am Fach erhalten bleiben (Barke et al., 2008).

Ein weiteres wichtiges Element der Chemiedidaktik ist die Modellbildung. Modelle helfen dabei, komplexe chemische Prozesse und Strukturen verständlich darzustellen. Laut Duit und Treagust (2003) ist das Verständnis von Modellen und deren Grenzen ein entscheidender Aspekt des naturwissenschaftlichen Lernens. Modelle ermöglichen es,

theoretische Konzepte visuell zu erfassen und gedanklich zu durchdringen (Duit & Treagust, 2003).

Ein weiterer Schwerpunkt der Chemiedidaktik liegt auf der Förderung des Verständnisses und der Anwendung chemischer Prinzipien. Dies beinhaltet die Entwicklung von Problemlösungsfähigkeiten und das kritische Denken. Laut dem Bildungsforscher Johnstone (1993) ist es wichtig, chemische Konzepte nicht isoliert, sondern im Zusammenhang zu unterrichten, um ein tiefes Verständnis zu gewährleisten.

Um abstrakte chemische Konzepte verständlicher zu machen, werden in der Fachdidaktik der Chemie häufig Modelle und Visualisierungen eingesetzt. Molekülmodelle, Diagramme und Simulationen helfen den Schüler:innen, sich chemische Strukturen und Reaktionen besser vorzustellen. Der Einsatz solcher Hilfsmittel fördert das räumliche Vorstellungsvermögen und unterstützt das Verständnis komplexer chemischer Sachverhalte (Eilks & Hofstein, 2013).

Die Integration digitaler Medien und Werkzeuge hat in der Fachdidaktik der Chemie zunehmend an Bedeutung gewonnen. Digitale Lernumgebungen, Simulationen und interaktive Experimente bieten neue Möglichkeiten, chemische Phänomene zu visualisieren und komplexe Zusammenhänge verständlich zu machen. Darüber hinaus erleichtern sie die Individualisierung des Lernens und die Förderung digitaler Kompetenzen (Habig, 2020).

Die Fachdidaktik der Chemie zielt darauf ab, den Chemieunterricht durch Kontextualisierung, Förderung von Interesse und Motivation, Entwicklung von Fach- und Methodenkompetenzen, Vernetzung von Wissen sowie Differenzierung und Individualisierung zu verbessern. Dieser ganzheitliche Ansatz trägt dazu bei, dass Schüler:innen nicht nur chemisches Wissen erwerben, sondern auch die Bedeutung und Relevanz der Chemie in ihrem Alltag und in der Gesellschaft erkennen (Parchmann et al., 2006).

Diese Zielsetzung ist für den Chemieunterricht von grundlegender Bedeutung und stellt auch für alle Lehrkräfte eine wichtige Orientierung dar. Die Fachdidaktik liefert das Fundament, auf dem sowohl die Fachbeliebtheit als auch die Fachbedeutung von Chemie nachhaltig gestärkt werden können. Gerade ein fundierter Anfangsunterricht, der auf fachdidaktischen Prinzipien basiert, weckt früh Interesse und Verständnis für die Bedeutung der Chemie im Alltag und in der Gesellschaft.

## 2.2 Der Anfangsunterricht der Chemie

Der Anfangsunterricht in der Chemie stellt eine besonders kritische Phase im Bildungsweg der Schüler:innen dar. In diesen wertvollen ersten Unterrichtsminuten wird der Grundstein für ein nachhaltiges Interesse und eine positive Einstellung gegenüber der Chemie gelegt. Es ist die Zeit, in der Neugier geweckt, Begeisterung entfacht und die Basis für weiterführendes Verständnis geschaffen werden kann. Diese frühen Begegnungen mit chemischen Konzepten, Experimenten und Denkweisen haben das Potenzial, die Art und Weise, wie Schüler:innen die Welt um sich herum wahrnehmen, grundlegend zu verändern. Für Chemielehrkräfte sind diese Unterrichtseinheiten von entscheidender Bedeutung. Der Erfolg des gesamten weiteren Chemieunterrichts hängt maßgeblich davon ab, wie gut es gelingt, die Schüler:innen in dieser Anfangsphase zu motivieren und zu inspirieren. Ein gelungener Einstieg in die Chemie kann das Fundament für langfristiges Interesse und Engagement legen, während ein unzureichend gestalteter Anfangsunterricht möglicherweise das Gegenteil bewirken kann. Daher erfordert dieser Abschnitt des Chemieunterrichts besonders sorgfältige Planung, durchdachte Methodik und eine motivierende Lehrperson, die in der Lage ist, die Faszination und Relevanz der Chemie im Leben der Schüler:innen auf lebendige und zugängliche Weise zu vermitteln. Im Anfangsunterricht der Chemie haben Schüler:innen häufig die Möglichkeit, durch viele spannende und visuell ansprechende Experimente eine sehr positive Einstellung gegenüber dem Fach zu entwickeln. Diese frühen Erfahrungen können eine tiefe Faszination und ein starkes Interesse wecken, da die Experimente oft unmittelbar erfahrbar sind und beeindruckende Ergebnisse liefern. Solche Erlebnisse schaffen eine begeisterte Atmosphäre im Schullabor und fördern das Engagement der Lernenden (Barke, 2018).

Insbesondere im Anfangsunterricht der Chemie ist es von entscheidender Bedeutung, die Schüler:innen nicht zu überfordern. Zu Beginn der chemischen Bildung müssen die Schüler:innen zunächst die grundlegenden Handlungskompetenzen erwerben, um sicher und effektiv experimentieren zu können. Hierbei ist die oberste Priorität, dass die Schüler:innen elementare Fertigkeiten wie den sicheren Umgang mit Feuer, die Durchführung von Trennverfahren und das präzise Messen von Substanzen erlernen. Diese Basisfähigkeiten bilden das Fundament für ein tiefergehendes Verständnis und die erfolgreiche Teilnahme an komplexeren Experimenten in späteren Phasen ihres Bildungsweges (Labudde, 2013).

Jedoch kann die anfängliche Begeisterung schnell abklingen, sobald komplexere Inhalte wie Reaktionsgleichungen und chemische Formeln in den Unterricht integriert werden.

Diese Themen erfordern abstrakteres Denken und sind weniger unmittelbar greifbar als die praktischen Experimente mit oftmaligem Alltagsbezug. Barke (2018) verweist auf Studien, die belegen, dass eine erfolgreiche Verknüpfung von geeigneten Modellen und hochwertigen Experimenten entscheidend ist, um eine positive Einstellung gegenüber der Chemie aufrechtzuerhalten. Modelle und Experimente sind wesentliche Bestandteile der Chemie und tragen maßgeblich zur Gewinnung neuer Erkenntnisse bei. Sie helfen dabei, abstrakte Konzepte verständlicher zu machen und theoretisches Wissen mit praktischen Erfahrungen zu verknüpfen. Schüler:innen haben oft eigene Vorstellungen und Beschreibungen chemischer Phänomene, die nicht immer mit wissenschaftlichen Erklärungen übereinstimmen. Dieser sogenannte kognitive Konflikt, der entsteht, wenn ihre anfänglichen Vorstellungen durch experimentelle Ergebnisse herausgefordert werden, kann das Interesse und die Neugier der Lernenden wecken. Die Schüler:innen erkennen das Problem und sind besonders motiviert, eine Lösung zu finden und ihre bisherigen Vorstellungen zu überdenken und zu korrigieren. Dieser Prozess des "Conceptual Change" hin zu einer wissenschaftlichen Vorstellung ist ein zentrales Ziel des Chemieunterrichts. Darüber hinaus spielen Alltagssprache und Medien eine wichtige Rolle bei der Bildung von Vorstellungen über chemische Sachverhalte. Zeitungen, Fernsehsendungen und Spielfilme enthalten oft unbeabsichtigt Behauptungen, die Diskussionen auslösen und zu kognitiven Konflikten führen können. Diese alltäglichen Quellen bieten Lehrpersonen die Gelegenheit, relevante und interessante Diskussionen anzuregen und das Interesse der Schüler:innen zu nutzen, um wissenschaftliche Konzepte zu erklären. Es liegt in der Verantwortung der Lehrperson, geeignete und effektvolle Experimente und Phänomene auszuwählen, um die Lernmotivation zu fördern und den Lernerfolg zu maximieren. Eine der obersten Prioritäten im Chemieunterricht ist, dass Lehrkräfte nur Experimente vorführen, mit denen sie sich gut auskennen und die sie sicher demonstrieren können. Die sorgfältige Auswahl und sichere Durchführung von Experimenten sind entscheidend, um das Vertrauen der Schüler:innen zu gewinnen und eine positive und sichere Lernumgebung zu gewährleisten (Barke, 2018).

Labudde (2013) empfiehlt, im Anfangsunterricht beim Experimentalunterricht mit dem sogenannten "Level 0" zu beginnen. Dies bedeutet, dass die Lehrkraft zunächst alle wichtigen Schritte des Experimentierens übernimmt: von der Formulierung der Fragestellung über die Auswahl der geeigneten Methode bis hin zur detaillierten Erläuterung des Prozesses. In dieser Phase werden die Schüler:innen behutsam an die Welt der chemischen Experimente herangeführt, ohne dass sie sich durch die Komplexität der Aufgaben überfordert fühlen. Schritt für Schritt wird die Verantwortung dann von der

Lehrperson auf die Schüler:innen übertragen. Dieser schrittweise Übergang ist sorgfältig geplant, um sicherzustellen, dass die Lernenden in ihrem eigenen Tempo vorankommen und ihre Fähigkeiten kontinuierlich ausbauen können (Labudde, 2013). Gleichfalls betont Barke (2018), dass es besonders im Anfangsunterricht der Chemie den Schüler:innen hilft, wenn Experimente klare und eindeutige Ergebnisse und Effekte liefern. Daher ist es von großer Bedeutung, Experimente auszuwählen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit gelingen. Idealerweise entwickelt sich aus diesem angeleiteten Experimentieren ein forschendes, eigenständiges Experimentieren, bei dem die Schüler:innen zunehmend selbstständig Fragestellungen entwickeln, geeignete Methoden auswählen und die Experimente eigenhändig durchführen und auswerten. Ein solcher Ansatz fördert nicht nur das Verständnis für wissenschaftliche Arbeitsweisen, sondern auch das Vertrauen der Schüler:innen in ihre eigenen Fähigkeiten. Sie lernen, komplexe Probleme zu lösen, kritisch zu denken und ihre Ergebnisse zu hinterfragen und zu interpretieren. Durch diese Methode wird der Anfangsunterricht in der Chemie zu einer wertvollen und nachhaltigen Bildungsphase, die den Grundstein für das weitere Lernen legt und die Begeisterung für das Fach dauerhaft stärkt (Labudde, 2013). Insbesondere Lernende im Altersbereich von 10-15 Jahren zeichnen sich durch eine außergewöhnliche Neugierde und ein starkes Vergnügen am spielerischen Lernen aus, was besonders im Anfangsunterricht der Chemie von großer Bedeutung ist (Barke, 2018). Diese natürliche Neugier und Spielfreude können gezielt genutzt werden, um die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung der Chemie zu fördern.

### **2.3 Fachbeliebtheit im Anfangsunterricht der Chemie**

Die Fachbeliebtheit bezieht sich auf das Ausmaß, in dem ein Schulfach von den Schüler:innen gemocht und geschätzt wird. Es handelt sich um eine Bewertung, die auf den persönlichen Vorlieben, Interessen und positiven Erfahrungen der Schüler:innen basiert (Hoffmann & Häussler, 1998).

Gräber (2008) weist darauf hin, dass Naturwissenschaften, Mathematik und Technik zunehmend an Beliebtheit verlieren, was auf verschiedene Faktoren zurückzuführen ist, einschließlich der Art und Weise, wie diese Fächer unterrichtet werden. In der Diskussion um die Fachbeliebtheit der Naturwissenschaften in der Schule spielt die Arbeit von Gräber (2008) eine bedeutende Rolle. In seiner Rezension "Naturwissenschaften, Mathematik, Technik - immer unbeliebter?" analysiert Gräber die zunehmende Unbeliebtheit dieser Fächer und betont, dass mehrere Faktoren dazu beitragen. Besonders hervorzuheben ist seine Beobachtung, dass die Art und Weise, wie naturwissenschaftliche Fächer



unterrichtet werden, entscheidend für das Interesse der Schüler:innen ist. Gräber argumentiert, dass der naturwissenschaftliche Unterricht oft als zu theoretisch und wenig praxisbezogen empfunden wird. Diese didaktische Ausrichtung kann dazu führen, dass Schüler:innen die Relevanz der vermittelten Inhalte für ihr tägliches Leben nicht erkennen und das Interesse und die Motivation, sich mit naturwissenschaftlichen Themen intensiv auseinanderzusetzen gemindert wird. In diesem Zusammenhang betont er die Notwendigkeit, den Unterricht anschaulicher und alltagsbezogener zu gestalten, um das Interesse der Schüler:innen nachhaltig zu fördern (Gräber, 2008).

Um das Verständnis für Chemie zu vertiefen, reicht es nicht aus, lediglich den Alltagsbezug herzustellen. Vielmehr ist es entscheidend, dass die Inhalte von Anfang an klar verstanden und mit dem bestehenden Wissen verknüpft werden. Nur so können Aha-Erlebnisse entstehen, die die Lernenden motivieren und ihr Interesse am weiteren Lernen und Verstehen wecken. Diese Erkenntnis wird auch von John Hattie in seiner umfassenden Analyse der Bildungsforschung betont. Hattie zeigt auf, dass das Verknüpfen neuen Wissens mit bereits vorhandenem Wissen ein wesentlicher Faktor für erfolgreiches Lernen ist (Hattie, 2008).

Osborne (2003) betont, dass die Fachbeliebtheit durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden kann, wie den Unterrichtsstil der Lehrperson, die Relevanz der Unterrichtsinhalte für die Schüler:innen sowie die Freude, das Interesse oder die Ängste, die diese beim Lernen des Fachs empfinden.

Besonders in der Schule, wo der Grundstein für das Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern gelegt wird, ist es wichtig, diese Erkenntnisse zu berücksichtigen. Gräbers Beobachtungen sind besonders relevant für den Anfangsunterricht in Chemie, Physik und Biologie. Hier können erste positive oder negative Erfahrungen mit diesen Fächern prägend für die spätere Einstellung der Schüler:innen sein (Gräber, 2008).

Die Ansichten von Schüler:innen zum Biologieunterricht unterscheiden sich merklich von denen zu den "harten" naturwissenschaftlichen Fächern wie Chemie und Physik. Biologie genießt im Vergleich eine überdurchschnittlich hohe Beliebtheit, während Physik und Chemie in vielen Studien oft gemeinsam am unteren Ende der Beliebtheitsskala rangieren. Merzyn weist zudem darauf hin, dass die Resultate stark von der Fragestellung sowie vom Alter und Geschlecht der Befragten abhängen. Das Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern nimmt in der Sekundarstufe mit zunehmendem Alter der Schüler:innen ab, was jedoch auch in anderen Fächern beobachtet wird und als normaler Entwicklungsprozess interpretiert werden kann (Merzyn, 2008).

Becker (2002) thematisiert, dass die Unbeliebtheit des Chemieunterrichts weniger auf eine bewusste Ablehnung der Inhalte oder auf polarisierende Lehrkräfte zurückzuführen ist. Vielmehr empfinden Schüler:innen häufig ein Gefühl der Ohnmacht, da die Inhalte als schwer vorhersagbar und schwer verständlich wahrgenommen werden. Diese Ohnmacht kann von den Schüler:innen nicht richtig erfasst, sondern nur erlebt werden. Die Akzeptanz des Chemieunterrichts hängt stark mit der Entwicklung der Schüler:innen und ihrem Denkmuster zusammen, und viele der Probleme im Mittelstufenunterricht verschwinden in der Oberstufe, wenn die Schüler:innen mit komplexeren Denkweisen vertraut sind (Becker, 2002).

Insbesondere, wenn Lehrkräfte verstärkt darauf achten, die Relevanz der Naturwissenschaften für den Alltag der Schüler:innen zu verdeutlichen und den Unterricht praxisorientiert zu gestalten, kann dies positive Effekte auf die Fachbeliebtheit haben. Beispielsweise können Experimente und Projekte, die direkte Bezüge zum Leben der Schüler:innen herstellen, das Interesse und die Motivation signifikant steigern (Gräber, 2008).

### **2.3.1 Chemie und Experimente**

Der Begriff „Experiment“ stammt aus dem Lateinischen und bedeutet so viel wie Beweis, Versuch oder Probe. Das Experiment dient neben der Beobachtung auch als eine didaktische und wissenschaftliche Methode, um Wissen und Einblicke in unser Leben und die Praxis zu erlangen. Beim Experimentieren wird eine bestimmte Situation vorbereitet und das folgende Verhalten des Systems beobachtet oder gemessen. Experimente können zur Überprüfung von Hypothesen genutzt werden, was oft allein durch Beobachtung nicht möglich wäre (Anton, 2008).

Experimente, die einfach zu verstehen und durchzuführen sind, spielen dabei eine zentrale Rolle. Bereits grundlegende chemische Phänomene und simple Experimente bieten den Schüler:innen die Möglichkeit, ihre ersten Schritte in der Welt der Chemie zu machen. Diese ersten erfolgreichen Erlebnisse im Chemieunterricht können das Interesse der Lernenden nachhaltig wecken und dazu beitragen, ihre experimentellen Fertigkeiten sukzessive auszubauen. Durch solche Experimente gewinnen die Schüler:innen nicht nur ein grundlegendes Verständnis für chemische Prozesse, sondern entwickeln auch eine positive Einstellung gegenüber dem Fach. Diese positiven ersten Erfahrungen sind entscheidend, um die Fachbeliebtheit der Chemie zu steigern. Wenn Lernende sehen, dass Chemie nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch spannende und greifbare Experimente beinhaltet, sind sie eher geneigt, das Fach als interessant und bedeutungsvoll zu betrachten (Barke, 2018).

Experimente im Chemieunterricht sind von zentraler Bedeutung, um Lernenden nicht nur theoretische Konzepte zu vermitteln, sondern ihnen zugleich die Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung näherzubringen. Durch das experimentelle Arbeiten wird exemplarisch verdeutlicht, wie Hypothesen formuliert, empirisch überprüft und auf Basis der Ergebnisse weiterentwickelt werden können. Dieser Prozess ist essenziell, um das Verständnis für die Entstehung und Absicherung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu fördern. Gilbert et al. (2011) weisen darauf hin, dass kontextbezogenes Lernen, welches Experimente einschließt, maßgeblich dazu beiträgt, dass Schüler:innen die Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Konzepten und ihrer Anwendung in der realen Welt nachvollziehen und verstehen können. Ein solcher Ansatz unterstützt tiefgehendes Lernen und die nachhaltige Verankerung von Wissen im Bereich der Chemie (Gilbert et al., 2011).

Experimente sollten aufgrund dessen eng mit dem Unterrichtsprozess verknüpft sein und dabei verschiedene Ziele verfolgen. Abhängig von der geplanten Unterrichtsstruktur kann ein Experiment verschiedene Funktionen erfüllen. Didaktisch-methodische Funktionen eines Experiments umfassen motivierende, ergebnisorientierte, problem- und prozessorientierte sowie leistungskontrollierende Aspekte. Je nach Unterrichtsverlauf kann das Experiment auf unterschiedliche Weisen eingesetzt werden, beispielsweise als thematischer Einstieg, als Teil einer Problemlösungsstrategie, zur Erarbeitung neuer Inhalte, zur Übung und Wiederholung, zur Leistungskontrolle oder als faszinierender Versuch, der das Interesse der Schüler:innen weckt (Pfeifer et al., 2002). Diese Vielfalt in der Nutzung von Experimenten kann erheblich zur Steigerung der Beliebtheit des Fachs beitragen, indem sie den Unterricht lebendiger und praxisbezogener gestaltet.

Die Fachbeliebtheit der Chemie wird demnach maßgeblich durch praktische Erfahrungen im Anfangsunterricht geprägt. Di Fuccia (2008) hebt hervor, dass Schüler:innen Chemie als besonders spannend und bedeutsam wahrnehmen, wenn sie selbstständig experimentieren und dabei direkte, sichtbare Ergebnisse ihrer Arbeit erleben. Diese positiven ersten Erfahrungen legen oft den Grundstein für eine langfristige Begeisterung und ein nachhaltiges Interesse am Fach (Di Fuccia, 2008).

### **2.3.2 Chemie und Ängste**

Etwa 10 % aller Kinder und Jugendlichen entwickeln im Verlauf ihrer Schulzeit behandlungsbedürftige Angststörungen. Die Corona-Pandemie führte zu einem Anstieg von Angstsymptomen unter Schüler:innen, wodurch das allgemeine Anspannungsniveau im schulischen Kontext gestiegen ist. Obwohl zahlreiche Schüler:innen unter belastenden Ängsten leiden, bleiben diese im schulischen Kontext häufig unbemerkt (Schulpsychologie

Bonn, 2022). Es ist denkbar, dass nicht alle Schüler:innen die gleiche Begeisterung für das Experimentieren im Chemieunterricht teilen. Möglicherweise empfinden einige von ihnen Angst im Umgang mit Chemikalien oder beim Einsatz von Feuer, was ihre Zurückhaltung gegenüber dem Fach Chemie verstärken könnte.

In der Handreichung „Ängste im Kontext Schule“ zeigt die Schulpsychologie Bonn (2022) auf, dass ein erhöhtes Anspannungsniveau im schulischen Umfeld unter bestimmten Bedingungen die schulische Leistung beeinträchtigen kann. Studien verdeutlichen, dass Schüler:innen bei einem niedrigen bis mittleren Angstlevel ihre höchste Leistungsfähigkeit erreichen, während ein starker Leistungsdruck, der Ängste hervorruft, die Leistungsfähigkeit entsprechend mindern kann.

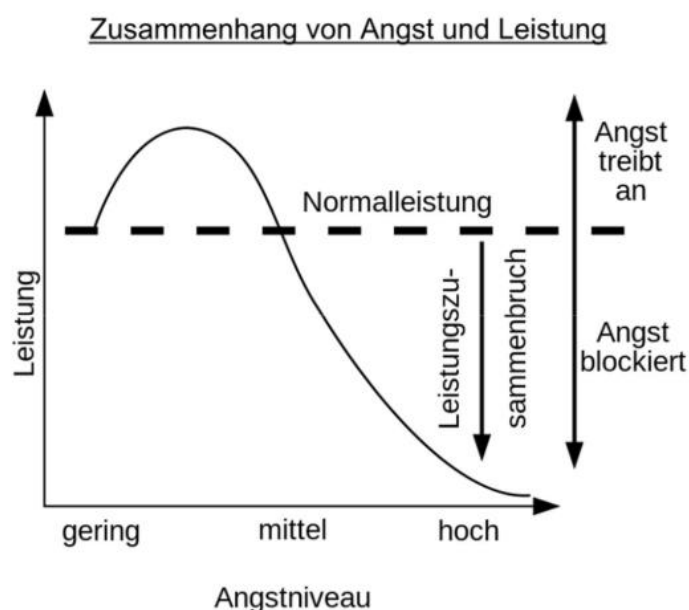


Abbildung 2: Grafische Darstellung des Zusammenhangs von Angst und Leistung nach Rosemann, 1978, aus: Schulpsychologie Bonn 2002

Der Chemieunterricht beginnt oft mit eindrucksvollen Experimenten, die dazu dienen, Staunen bei den Schüler:innen auszulösen. Es wird angenommen, dass dieses Staunen förderlich für das Lernen ist, aber es zeigt sich, dass es nicht unbedingt zu einem tieferen Verständnis führt. Staunen ist durch Passivität und Ungerichtetheit gekennzeichnet, während Fragen, Aktivität und Gerichtetheit erfordern. Diese beiden Haltungen schließen sich gegenseitig aus und Staunen ähnelt eher Unterhaltung als Lernen. Dieses Phänomen hat wichtige Implikationen für die Gestaltung des Chemieunterrichts und die Auswahl von Lehrmethoden, um ein nachhaltiges Lernen zu fördern (Becker, 2002). Seit den ersten Untersuchungen von Hans-Jürgen Becker und Günter Jüngel im Jahr 1982 über die Einstellungen und Leistungen der Schüler:innen im Fach Chemie ist die Unbeliebtheit dieses Schulfaches und die Schwierigkeit vieler Schüler:innen mit seinen

Inhalten bekannt. In den folgenden Jahren gab es zahlreiche Bestätigungen dieser Ergebnisse, was zu verschiedenen didaktischen Ansätzen führte, um diesen Zustand zu verbessern. Trotz vieler programmatischer Ansätze und Trends wie "Umweltchemie" und "Alltagschemie" hat sich die Basisproblematik nicht wesentlich verändert. Insbesondere die intensive Entwicklung und Verfeinerung von Experimenten für den Chemieunterricht hat viele Hoffnungen geweckt, jedoch haben diese Bemühungen bisher nur wenig Wirkung gezeigt (Becker, 2002). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Gründe für die Unbeliebtheit des Chemieunterrichts genauer zu untersuchen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um ein positives Lernumfeld zu schaffen und Ängste zu minimieren.

Weitze et al. (2017) betonen, dass die Chemie zu den Wissenschaftsbereichen zählt, die trotz ihrer zahlreichen Errungenschaften für die Menschheit Schwierigkeiten hat, eine angemessene Kommunikationsbasis mit einem nicht-wissenschaftlichen Publikum herzustellen. Die in populären Filmen zum Ausdruck gebrachten Ängste und Ambivalenzen verdeutlichen dies und tragen dazu bei, dass die Chemie in der Gesellschaft oft zwischen Faszination und Verteufelung wahrgenommen wird. Dabei steht die Chemie nicht allein: Die Medizin hat einen noch schwierigeren Stand, und auch die Physik erfährt vergleichbare Herausforderungen. Das Misstrauen gegenüber wissenschaftlichen Disziplinen, die in der Lage sind, die Umwelt und den Menschen selbst zu gestalten und zu verändern, scheint hier besonders ausgeprägt (Weitze et al., 2017). Diese Problematik spiegelt sich auch im Chemieunterricht wider, wo Schüler:innen häufig Ängste und Unsicherheiten in Bezug auf das Fach entwickeln. Besonders junge Schüler:innen könnten durch das negative Bild, das in Medien und Filmen oft verbreitet wird, in ihrer Einstellung zur Chemie beeinflusst werden. Diese Wahrnehmungen und Ängste stellen eine Herausforderung für den Chemieunterricht dar und erfordern eine gezielte pädagogische Strategie, um das Vertrauen der Schüler:innen in die Chemie zu stärken und ihre Begeisterung für das Fach zu fördern. Weitze et al. (2017) heben hervor, dass die Zunft der Chemiker sich verstärkt mit der Außendarstellung ihres Fachgebiets auseinandersetzen muss, insbesondere im Hinblick darauf, wie das in der Gesellschaft kommunizierte Bild der Chemie insbesondere junge Menschen beeinflusst.

### **2.3.3 Chemie und Sport**

„Schneller, höher, weiter“ – dieses Motto gilt nicht nur im Sport, sondern auch für die Rolle der Chemie in diesem Bereich. Kunststoffe, entwickelt durch die chemische Industrie, ermöglichen neue Rekorde, schützen vor Verletzungen und sorgen im Breitensport dafür, dass das Hobby Spaß macht. Holfeld (2002) betont, dass der Sport schon immer ein Gebiet war, das Innovationen aus der Chemie übernommen hat. Für den Chemieunterricht

ist es wichtig zu zeigen, welche Rolle die Chemie in unserem Alltag spielt. Gerade Schüler, die nicht leicht für das Unterrichtsfach zu motivieren sind, können durch den Bezug zum Alltag für die Chemie begeistert werden. Viele fachdidaktische Veröffentlichungen geben Hinweise und Ratschläge, wie man den Alltagsbezug möglichst anschaulich in den Unterricht integrieren kann. Mit dem wachsenden Anteil an Freizeitaktivitäten nimmt der Sport in der Gesellschaft zunehmend an Bedeutung zu. Sportarten wie Mountainbiking, Tennis, Skifahren oder Golf erfahren durch die Weiterentwicklung moderner Materialien erhebliche Veränderungen. Diese Materialien zeichnen sich durch Leichtigkeit, erhöhte Festigkeit und verbesserte Verwindungssteifigkeit aus. So wäre ein Weltklasse-Skifahrer mit einem nur drei Jahre alten Ski heute kaum in der Lage, bei einem Jugendrennen konkurrenzfähig zu sein. Auch die Sportbekleidung entwickelt sich kontinuierlich weiter und bietet durch Funktionsmaterialien, die atmungsaktiv, winddicht und besonders leicht sind, verbesserte Bedingungen. Darüber hinaus spielt die Chemie eine entscheidende Rolle in der Trainingsplanung und -steuerung. Neben der Kompensation des Flüssigkeitsverlustes durch isotonische Getränke tragen spezielle Inhaltsstoffe, wie beispielsweise Kreatinphosphat, zur beschleunigten Regeneration nach dem Training bei. Auch im schulischen Kontext gewinnt das Verständnis chemischer Zusammenhänge an Bedeutung. Themen wie Doping, anabole Substanzen und Wachstumshormone bieten wertvolle Ansatzpunkte, um den Schüler:innen die Relevanz chemischer Prozesse im Sport zu verdeutlichen. Der Sport ermöglicht es, die gesamte Bandbreite der Chemie auf anschauliche Weise zu erschließen. Disziplinen wie die Anorganische Chemie, Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Biochemie und Polymerchemie bieten zahlreiche Anknüpfungspunkte zur Verknüpfung mit sportwissenschaftlichen Aspekten (Holfeld, 2002).

Die Beliebtheit des Faches Chemie könnte insbesondere an Sportschulen gesteigert werden, indem der Unterricht gezielt auf sportrelevante Themen wie Ernährung und Biochemie ausgerichtet wird. Man spricht hier auch vom sogenannten Motivationstransfer. Dieser Ansatz wird auch von Anton (2008) verfolgt. Um die Motivation und die Leistungsbereitschaft von Schüler:innen in weniger beliebten Fächern zu steigern, wird das höhere Motivationsniveau in sogenannten beliebten Fächern genutzt (vgl. Abb. 3). Diese dienen als Ausgangspunkt, um das Interesse auch auf die weniger beliebten Fächer zu übertragen. Er schlägt vor, einen Motivationstransfer vom beliebten Fach hin zum unbeliebten Fach zu schaffen. So könne beispielsweise das Naturerleben bei Outdoor-Aktivitäten im häufig stark favorisierten Fach Sport dazu beitragen, das Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Prozessen zu wecken und zu fördern.

„Im Rahmen von Naturerlebnissen und Naturphänomenen werden die Schüler/-innen durch die bei Outdoor-Sportarten herrschenden motivationalen Faktoren zu einem Lehr-Lernprozess abgeholt, der weitgehend von ihnen selbst gesteuert ist und sie zu einem höheren Interesse an Natur heranführt. Weiterhin dienen sportliche Aktivitäten [...] und die damit verbundenen positiven Erlebnisse (v.a. mit dem eigenen Körper) als weitere Grundlage für die Schaffung von Interesse an der Natur und damit verbunden der Naturwissenschaft“ (Anton 2008, S.33).

Die Abbildung 3 veranschaulicht diesen Vorgang, in welcher im Zentrum die Schüler:innen stehen. Dieses Modell lässt sich problemlos auf den vorgesehenen Unterricht übertragen, allerdings ohne die Integration des Sportunterrichts. Stattdessen findet der Motivationstransfer direkt über das positive Erleben der Natur in alltagsnahen und ansprechenden Kontexten statt.

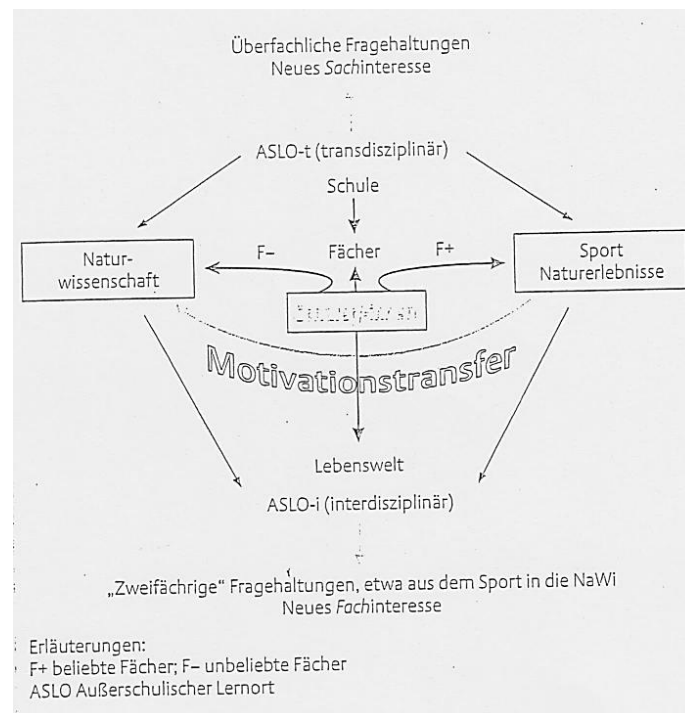


Abbildung 3: Motivationstransfer, aus: Anton 2008

Laut Braun (2016) spielt die Ernährung eine entscheidende Rolle für die körperliche und mentale Leistungsfähigkeit und stellt eine wesentliche trainingsbegleitende Maßnahme für Leistungssportler dar. Leistungssportler sind oft sehr an Ernährungswissenschaften interessiert, um ihre Leistung zu optimieren. Chemie spielt eine wesentliche Rolle bei der Erforschung von Makronährstoffen, Vitaminen und Nahrungsergänzungsmitteln. Die Rolle von Zucker und anderen Kohlenhydraten als Energiequellen ist für Sportler von besonderer Bedeutung (Braun, 2016). Sportler, die ihre körperlichen Prozesse besser

verstehen wollen, könnten daher ein Interesse an der Chemie von Kohlenhydraten und deren Einfluss auf den Körper haben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zwar keine spezifischen Studien existieren, die direkt belegen, dass Leistungssportler generell interessierter an Chemie sind, aber die enge Verbindung zwischen Sport, Ernährung und Biochemie legt nahe, dass solche Interessen durchaus vorhanden sein könnten. Es ist denkbar, dass Schüler:innen, die im Leistungssport aktiv sind, ein erhöhtes Interesse an chemiebezogenen Themen wie Ernährung, Biochemie und Zucker aufweisen. Die Verbindung zwischen Sport und Chemie könnte sich aus der Bedeutung dieser Themen für die sportliche Leistungsfähigkeit und Gesundheit ergeben. Weitere Untersuchungen könnten hilfreich sein, um diese Annahme näher zu überprüfen.

## **2.4 Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie**

Die Fachbedeutung bezieht sich auf die wahrgenommene Relevanz und den Nutzen eines Schulfachs im Kontext der Bildung und des täglichen Lebens der Schüler:innen. Dies umfasst die Überzeugung, dass die Inhalte des Fachs wichtig sind und einen wertvollen Beitrag zur persönlichen, akademischen und beruflichen Entwicklung leisten (Tytler, 2007).

Osborne et al. (2003) erklären, dass die Fachbedeutung sowohl objektiv, etwa durch den Lehrplan und die gesellschaftliche Anerkennung des Fachs, als auch subjektiv, durch die individuelle Wahrnehmung der Schüler:innen, bestimmt werden kann.

Darüber hinaus spielt die Fachbedeutung der Chemie eine zentrale Rolle im Experimentalunterricht. Durch „hands-on“-Experimente wird den Lernenden deutlich, dass chemische Prinzipien und Prozesse nicht nur abstrakte Konzepte sind, sondern eine reale und greifbare Bedeutung in ihrem täglichen Leben haben. Experimente, die alltägliche Phänomene und Anwendungen der Chemie aufzeigen, wie zum Beispiel das Trennen von Stoffgemischen oder einfache chemische Reaktionen, helfen den Schüler:innen, die Relevanz der Chemie zu erkennen und zu schätzen (Di Fuccia, 2008). Insbesondere erfolgreiche und gut gewählte Experimente tragen dazu bei, die Fachbedeutung der Chemie im alltäglichen Leben der Schüler:innen hervorzuheben. Indem sie erfahren, wie chemische Prinzipien in alltäglichen Phänomenen und praktischen Anwendungen eine Rolle spielen, erkennen sie den Nutzen und die Relevanz der Chemie über den Klassenraum hinaus. Dies stärkt nicht nur ihr Interesse, sondern auch ihre Wertschätzung für das Fach (Barke, 2018).



Di Fuccia (2008) hebt hervor, dass im fortschreitenden Chemieunterricht darauf geachtet werden sollte, das Experimentieren nicht auf ein bloßes Abarbeiten von Anleitungen zu reduzieren. Stattdessen sollte der Fokus darauf liegen, die Schüler:innen zu ermutigen, eigene Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu formulieren und experimentelle Methoden zu wählen, um diese zu überprüfen. Ein solcher Übergang von geführten „hands-on“-Experimenten im Anfangsunterricht zu einem forschenden, eigenständigen Experimentieren in den höheren Klassenstufen ist essenziell für die nachhaltige Entwicklung der Fachbedeutung der Chemie. Die Schüler:innen lernen, dass Chemie nicht nur ein Schulfach ist, sondern eine Wissenschaft, die ihnen Werkzeuge und Methoden an die Hand gibt, um die Welt um sie herum besser zu verstehen und aktiv mitzugestalten. Durch die Kombination von praktischen Erfahrungen und der schrittweisen Förderung eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens kann der Chemieunterricht sowohl die Begeisterung der Schüler:innen für das Fach als auch ihr Verständnis für die Bedeutung der Chemie im Alltag und in der Wissenschaft nachhaltig stärken (Di Fuccia, 2008).

## 2.5 Unterschied zwischen Fachbeliebtheit und Fachbedeutung

Diese Unterscheidung ist wichtig, da ein Fach, das von Schüler:innen als wichtig angesehen wird (hohe Fachbedeutung), nicht unbedingt ihr Lieblingsfach (hohe Fachbeliebtheit) sein muss und umgekehrt. Folgende Aspekte sind zentral für die Unterscheidung zwischen Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in der Chemie:

- **Subjektivität vs. Objektivität:** Fachbeliebtheit ist stark subjektiv und basiert auf den individuellen Vorlieben und positiven Erfahrungen der Schüler:innen (Sjøberg & Schreiner, 2010). Fachbedeutung hingegen kann sowohl subjektiv als auch objektiv wahrgenommen werden und betrifft die allgemeine Anerkennung und den wahrgenommenen Nutzen des Fachs (Bennett et al., 2007).
- **Emotionaler Aspekt vs. Rationaler Aspekt:** Fachbeliebtheit umfasst emotionale Reaktionen und persönliche Vorlieben, wie zum Beispiel den Spaß am Experimentieren (Sjøberg & Schreiner, 2010). Fachbedeutung ist oft rationaler und basiert auf der Einsicht in die Nützlichkeit und Relevanz des Fachs, wie etwa das Verständnis für Alltagsphänomene und berufliche Anwendungen (Bennett et al., 2007).
- **Kurzfristig vs. Langfristig:** Fachbeliebtheit kann kurzfristig schwanken, je nachdem, wie der Unterricht gestaltet wird und welche Themen gerade behandelt werden (Sjøberg & Schreiner, 2010). Fachbedeutung tendiert dazu, stabiler und langfristiger

zu sein, da sie auf der tieferen Einsicht in den Wert des Fachs basiert (Bennett et al., 2007).

Während Fachbeliebtheit die eher subjektive Zuneigung und das Interesse der Schüler:innen an einem Fach widerspiegelt (Hoffmann & Häussler, 1998), beschreibt Fachbedeutung die wahrgenommene Wichtigkeit und Nützlichkeit des Fachs sowohl im Bildungsprozess als auch im täglichen Leben (Osborne et al., 2003). Beide Konzepte sind wichtig für den erfolgreichen Anfangsunterricht in Chemie, da sie zusammen eine motivierende Lernumgebung schaffen können, in der Schüler:innen sowohl Freude am Lernen haben als auch die Relevanz des Gelernten erkennen (Bennett et al., 2007).

## 2.6 Einstellungen von Schüler:innen zur Chemie

Der Artikel "Image von Chemie und Chemieunterricht" von Barke & Hilbing (2000) untersucht die Wahrnehmung der Chemie als Schulfach und die Einstellung der Schüler:innen zu diesem Fach. Folgende Aspekte sind zentral für die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in der Chemie:

- **Negatives Image der Chemie:** Barke und Hilbing stellen fest, dass Chemie oft ein negatives Image hat. Schüler:innen und die breite Öffentlichkeit assoziieren Chemie häufig mit Umweltverschmutzung, gesundheitlichen Gefahren und komplexen, schwer verständlichen Prozessen. Dieses negative Image trägt dazu bei, dass Chemie als weniger attraktiv wahrgenommen wird, was sich auf die Fachbeliebtheit auswirkt.
- **Wahrnehmung des Chemieunterrichts:** Der Chemieunterricht wird von vielen Schüler:innen als schwierig und uninteressant empfunden. Chemieunterricht ist oft zu theoretisch und wenig praxisorientiert gestaltet. Diese Wahrnehmung mindert die Fachbeliebtheit, da die Schüler:innen keinen direkten Bezug zwischen den theoretischen Inhalten und ihrer Lebenswelt herstellen können.
- **Einfluss von Lehrkräften:** Lehrkräfte haben einen erheblichen Einfluss auf die Fachbeliebtheit. Engagierte und gut ausgebildete Lehrer:innen können das Interesse der Schüler:innen an Chemie wecken und ihnen die Bedeutung des Fachs für ihren Alltag und die Gesellschaft verdeutlichen. Ein motivierender Unterricht kann die Einstellung der Schüler:innen zur Chemie positiv beeinflussen.
- **Verbesserungsvorschläge zur Steigerung der Fachbeliebtheit:** Die Autoren schlagen vor, den Chemieunterricht praxisorientierter zu gestalten. Experimente und Projekte, die reale Probleme behandeln, können das Interesse der Schüler:innen

steigern und die Fachbeliebtheit erhöhen. Durch den praxisnahen Ansatz können Schüler:innen die Relevanz der Chemie besser verstehen und wertschätzen. Zudem wird empfohlen, Chemie in einen breiteren gesellschaftlichen Kontext zu stellen und die positiven Beiträge der Chemie zu betonen, beispielsweise in den Bereichen Medizin, Umwelt und Technologie. Dies kann die Bedeutung des Fachs in den Augen der Schüler:innen erhöhen. Darüber hinaus sei eine verbesserte Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit notwendig, um das Image der Chemie zu verbessern. Eine positive Darstellung der Chemie in den Medien und Initiativen, die der breiten Öffentlichkeit die positiven Aspekte der Chemie näherbringen, können das allgemeine Interesse und die Akzeptanz des Fachs fördern (Barke & Hilbing, 2000).

Schreiner et al. (2019) heben hervor, dass neben den fachlichen Fähigkeiten und Kompetenzen auch die fachbezogenen Einstellungen in der Schule und im Unterricht eine entscheidende Rolle spielen. Emotionale und motivationale Aspekte sowie das Selbstkonzept einer Person sind dabei von großer Bedeutung für den Lernprozess. Das Selbstkonzept beeinflusst nicht nur die schulischen Leistungen, sondern auch die Bereitschaft, sich anzustrengen, sowie die Motivation, gute Leistungen zu erbringen. Diese nicht-kognitiven Faktoren sind nicht nur für den Erwerb von Kompetenzen in der Schule wichtig, sondern haben auch Einfluss auf die Bildungs- und Berufswahl, die Bildungsabschlüsse und den Erfolg auf dem Arbeitsmarkt. Positive fachbezogene Einstellungen sind darüber hinaus auch ein angestrebtes Ziel von Schule und Unterricht selbst (Schreiner et al., 2019). In diesem Zusammenhang verdeutlicht Barke (2018), wie die Einstellungen der Schüler:innen zur Chemie ihre Lernmotivation und ihren Lernerfolg beeinflussen. Positive Gefühle und Neugier können beispielsweise durch spannende und eindrucksvolle experimentelle Effekte im Chemieunterricht geweckt werden. Solche positiven Erfahrungen tragen dazu bei, Ängste und Vorbehalte gegenüber dem Fach abzubauen und das Interesse zu fördern – ein Ziel, das laut Schreiner et al. (2019) im Zentrum der Unterrichtsgestaltung steht. Um diese positiven Einstellungen und die Motivation zur Beschäftigung mit Chemie nachhaltig zu fördern, ist es unerlässlich, dass die Lehrkraft nicht nur über eine fundierte fachwissenschaftliche Ausbildung verfügt, sondern auch Experimente sicher und effektiv durchführt. Die sichere Handhabung chemischer Materialien und Geräte ist eine grundlegende Voraussetzung, um das Vertrauen der Schüler:innen zu gewinnen und eine sichere Lernumgebung zu gewährleisten. Zudem ist die Fähigkeit der Lehrkraft, komplexe wissenschaftliche Konzepte verständlich zu vermitteln und Schüler:innen zu eigenen Fragen und Hypothesen anzuregen, von zentraler Bedeutung. Indem ein forschender und

entdeckender Lernansatz gefördert wird, steigt die intrinsische Motivation der Schüler:innen – was laut Barke (2018) nicht nur zu einer erhöhten Fachbeliebtheit führt, sondern auch ein tieferes Verständnis der Fachbedeutung der Chemie ermöglicht.

Barke & Hilbing (2000) betonen, dass ein positives Image der Chemie und ein interessanter, praxisorientierter Chemieunterricht entscheidend ist, um die Bedeutung dieses Fachs zu steigern. Durch gezielte Maßnahmen können Lehrkräfte und Bildungseinrichtungen dazu beitragen, das Interesse und die Motivation der Schüler:innen für Chemie zu erhöhen und die Bedeutung des Fachs in der Gesellschaft zu verdeutlichen (Barke & Hilbing, 2000).

Durch den Einsatz von ansprechenden und abwechslungsreichen Experimenten können die Einstellungen der Schüler:innen zur Chemie positiv beeinflusst und ein bleibender Eindruck hinterlassen werden. Solche Experimente sollten nicht nur faszinierend und unterhaltsam sein, sondern auch eine tiefergehende wissenschaftliche Bedeutung vermitteln. Es ist ratsam, die Schüler:innen durch sogenannte Showexperimente zu überraschen, die spektakuläre Effekte zeigen und das Interesse wecken. Noch effektiver ist es, wenn die Schüler:innen diese Experimente selbstständig durchführen dürfen, da dies ihr Engagement und ihre aktive Beteiligung fördert. Jedoch reichen spektakuläre Experimente allein nicht aus, um eine langfristige Motivation und ein tiefes Interesse an der Chemie zu erzeugen. Durch die Kombination von einfachen, aber miteinander verknüpften Experimenten können die Schüler:innen die Vernetzungen und Zusammenhänge in der Chemie selbst entdecken. Diese Selbsterkenntnisse sind besonders wertvoll, da sie das Verständnis vertiefen und die Bedeutung der Chemie im Alltag und in der Wissenschaft verdeutlichen. Dies schafft eine solide Grundlage für ihren weiteren Bildungsweg und möglicherweise auch für eine berufliche Laufbahn in den Naturwissenschaften (Barke, 2018).

## **2.7 Vorwissen von Schüler:innen im Fach Chemie**

Der Artikel "Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung - Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen?" von Beerenwinkel et al. (2007) untersucht das konstruktivistische Modell des Wissenserwerbs, das Lernen als einen aktiven, zielgerichteten Prozess darstellt. Die Autoren betonen, dass das Vorwissen der Schüler:innen grundlegend ist, um zu verstehen, welche Informationen wahrgenommen und wie sie interpretiert werden. Insbesondere im naturwissenschaftlichen Bereich bringen Schüler:innen oft Vorstellungen mit, die nicht mit wissenschaftlichen Konzepten übereinstimmen, was zu

Lernschwierigkeiten führen kann. Die Autoren stellen die Frage, wie Forschungsergebnisse zu Schülervorstellungen in die Unterrichtspraxis integriert werden können und zeigen auf, dass Medien wie Schulbücher ein wichtiger Ansatzpunkt dafür sind (Beerenwinkel et al., 2007). Eine Untersuchung von Daus et al. (2004) hebt hervor, dass Schulbücher eines der wichtigsten Medien für die Unterrichtsvorbereitung im Fach Chemie sind, was mit den Ergebnissen einer eigenen Befragung von Chemielehrkräften im Jahr 2004 übereinstimmt. In ihrem Artikel präsentieren und diskutieren Beerenwinkel et al. (2007) die Ergebnisse ihrer Lehrer:innenbefragung und einer Schulbuchanalyse, bei der exemplarisch das Thema "Teilchenmodell" untersucht wurde, um zu sehen, inwieweit bekannte Fehlvorstellungen in Chemieschulbüchern aufgegriffen werden. Abschließend stellen sie Beispiele aus einem Kriterienraster für eine bessere Integration von Schülervorstellungen in Lehrtexte vor. In Anbetracht der Bedeutung von Schülervorstellungen und der Rolle von Schulbüchern in der Chemieunterrichtsplanung ist es unerlässlich, die Erkenntnisse aus Studien wie der von Beerenwinkel et al. (2007) in die Gestaltung von Lehrmaterialien und den Lehrprozess zu integrieren. Diese Integration kann nicht nur dazu beitragen, Lernschwierigkeiten zu überwinden, sondern auch das Verständnis der fachlichen Konzepte und die Fachbeliebtheit der Schüler:innen in der Chemie nachhaltig fördern (Beerenwinkel et al., 2007).

## **2.8 Ausgewählte relevante Einflussfaktoren auf die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung**

### **2.8.1 Interesse**

Interesse, Fachbeliebtheit und Fachbedeutung stehen in einem engen Zusammenhang und beeinflussen sich gegenseitig, insbesondere im Kontext des Chemieunterrichts bei Schüler:innen. Interesse wird als eine Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand beschrieben. Dabei wird unterschieden zwischen:

- Interesse als ein auf den Augenblick bezogener Zustand, nämlich einer positiven emotionalen Befindlichkeit mit Bezug auf einen Gegenstand (*situationales Interesse*) und
- Interesse als eine langanhaltende und subjektiv bedeutsame Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand (*individuelles Interesse*) (Hidi & Renninger, 2006).

Ochsen (2021) untersucht, wie situationales Interesse im Chemieunterricht gefördert werden kann und welche Faktoren dabei eine Rolle spielen. Situationales Interesse bezieht sich auf ein temporäres, durch spezifische Unterrichtssituationen ausgelöstes Interesse, das potenziell in ein längerfristiges individuelles Interesse übergehen kann. Die Studie identifiziert verschiedene Methoden und Strategien zur Förderung des situationalen Interesses bei Schüler:innen.

*Interesse als Schlüsselkomponente:* Interesse ist ein entscheidender Faktor für die Lernmotivation und den Lernerfolg. Wenn Schüler:innen ein hohes Interesse an einem Fach wie Chemie entwickeln, sind sie eher bereit, sich intensiv mit den Inhalten auseinanderzusetzen und aktiv am Unterricht teilzunehmen. Ochsen (2021) zeigt in ihrer Dissertation, dass situationales Interesse durch gezielte didaktische Maßnahmen im Unterricht gefördert werden kann. Experimente, Kontextualisierung und interaktive Lernformen spielen hierbei eine zentrale Rolle.

*Fachbeliebtheit als Indikator:* Die Beliebtheit eines Fachs bei Schüler:innen ist häufig ein Spiegelbild ihres Interesses und ihrer Erfahrungen im Unterricht. Wenn Schüler:innen positive Erfahrungen im Chemieunterricht machen, etwa durch spannende Experimente oder praxisnahe Anwendungen, steigt die Fachbeliebtheit. Studien wie die von Gräber (2008) haben gezeigt, dass naturwissenschaftliche Fächer oft weniger beliebt sind, was teilweise auf die Art und Weise des Unterrichts zurückzuführen ist. Eine positive Gestaltung des Unterrichts kann daher die Beliebtheit von Chemie erhöhen.

*Fachbedeutung und Relevanz:* Die wahrgenommene Bedeutung eines Fachs spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Wenn Schüler:innen den Nutzen und die Relevanz von Chemie für ihren Alltag und ihre zukünftigen Berufsmöglichkeiten erkennen, steigt auch ihr Interesse und die Wertschätzung für das Fach (Ochsen, 2021). Themen wie Ernährung, Biochemie und die chemischen Grundlagen des Sports sind anzunehmenderweise besonders relevant für Schüler:innen, die sich für Leistungssport interessieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Interesse, Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in einem wechselseitigen Verhältnis stehen. Die Förderung des situationalen Interesses durch angepasste didaktische Methoden kann die Beliebtheit des Fachs Chemie bei Schüler:innen steigern und ihnen die Relevanz und Bedeutung des Fachs für ihr tägliches Leben und ihre Zukunft verdeutlichen (Ochsen, 2021).

### **2.8.2 Freude und Spaß**

Barke (2018) hält fest, dass die Nutzung der natürlichen Neugier und Spielfreude der Schüler:innen durch gezielte, einfache Experimente im Anfangsunterricht der Chemie

einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Fachbeliebtheit und zur Betonung der Fachbedeutung leisten kann. Solche Experimente schaffen eine lernförderliche Atmosphäre, in der die Begeisterung für Chemie wachsen kann und die Grundlage für zukünftige, vertiefte Lernprozesse gelegt wird.

### **2.8.3 Erfolgserlebnisse**

Auch Pfeifer et al. (2011) betonen, dass es gerade im Anfangsunterricht der Chemie entscheidend ist, einen strukturierten Versuchsablauf einzuführen. Eine klare didaktisch-methodische Konzeption ist hierbei unerlässlich. Die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung der Chemie werden durch diese methodische Strukturierung positiv beeinflusst. Wenn die Schüler:innen von Anfang an eine klare Anleitung und Unterstützung erhalten, können sie erfolgreich Experimente durchführen und dabei positive Erfahrungen sammeln. Diese Erfolge tragen dazu bei, ihre Begeisterung für das Fach zu wecken und zu erhalten. Zudem wird durch die systematische Einführung in das Experimentieren das Verständnis für die Bedeutung der Chemie im wissenschaftlichen und alltäglichen Kontext gestärkt.

### **2.8.4 Lehrmethoden**

Ein moderner praktischer Chemieunterricht sollte daher das Ziel verfolgen, die Schüler:innen schrittweise vom einfachen Nachbearbeiten einer Versuchsanleitung zu anwendungsorientierten Aufgaben und schließlich zu problemlösenden Experimentieraufgaben zu führen. Durch diesen Ansatz wird nicht nur die Fachbeliebtheit der Chemie gefördert, indem die Schüler:innen die Freude am Experimentieren und Entdecken erleben, sondern auch die Fachbedeutung, indem sie die Relevanz und Anwendung der Chemie in realen Problemen und Fragestellungen erkennen. Gut strukturierte und durchdachte Lehrmethoden legen somit den Grundstein für langfristiges Interesse und Engagement der Schüler:innen im Fach Chemie (Pfeifer et al., 2011).

### **2.8.5 Nützlichkeit für die Zukunft und Gesellschaft**

Vor allem in der modernen Gesellschaft werden zunehmend alle Einrichtungen und Institutionen auf ihren gesellschaftlichen Nutzen hin hinterfragt. Dies betrifft auch die Chemie als Fachgebiet und insbesondere den Chemieunterricht in Schulen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welchen Beitrag die Chemie zur Zivilisation und Kultur leistet und warum sie gerade im schulischen Kontext von Bedeutung ist. Die verbreitete Auffassung, dass "Chemie überall" sei und "Alles Chemie" sei, mag oberflächlich betrachtet als Argument für die Einbeziehung von Chemie in Lehrplänen und Studentafeln dienen. Doch unabhängig davon, ob es um Medikamente oder Alltagsgegenstände geht, kann jeder von der Chemie profitieren. Der Alltag ist

durchdrungen von chemischen Prozessen und Produkten. Jedoch darf die Bedeutung der Chemie nicht allein auf die technische Anwendung reduziert werden. Vielmehr stellt die Chemie als wissenschaftliches Fachgebiet eine grundlegende Säule unserer modernen Gesellschaft dar. Sie trägt nicht nur zur Entwicklung neuer Produkte und Technologien bei, sondern ermöglicht auch ein tieferes Verständnis der Naturgesetze und des Aufbaus der Materie. Insbesondere im schulischen Kontext bietet der Chemieunterricht die Möglichkeit, Schüler:innen ein fundiertes Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Chemie zu vermitteln und sie zu befähigen, die Welt um sie herum kritisch zu hinterfragen und wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen. Somit leistet die Chemie nicht nur einen Beitrag zur technologischen Entwicklung, sondern auch zur Förderung des wissenschaftlichen Denkens und der kritischen Urteilsfähigkeit der Schüler:innen, was die Chemie zu einem unverzichtbaren Bestandteil des Bildungssystems macht (Anton, 2004).

## 2.9 Vorherige Studien zur Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in der Chemie

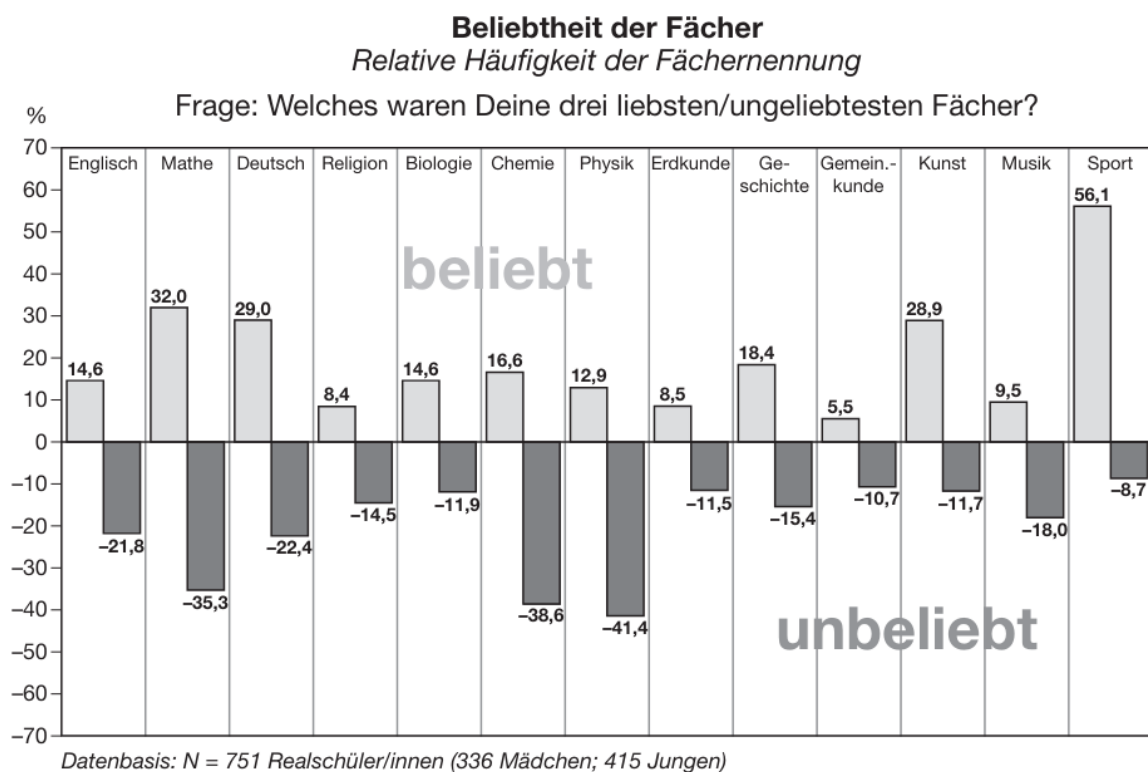


Abbildung 4: Zur Beliebtheit von Schulfächern nach Muckenfuss, 2006, aus: Fruböse, 2010

Eine genauere Betrachtung der Ergebnisse einer deutschen Schülerbefragung zur Beliebtheit der Schulfächer an Realschulen zeigt mehrere bemerkenswerte Punkte (vgl. Abb. 4):



- Chemie, Physik und Mathematik haben die höchste Anzahl an deutlichen „Gegnern“ unter den Schüler:innen, jeweils über 35 %.
- Obwohl das Fach Mathematik auch viele „Gegner“ hat, zählt es dennoch etwa ein Drittel der Schüler:innen zu seinen „Fans“, was diesem Fach insgesamt eine mittlere Position auf der Beliebtheitsskala einbringt.
- Die Fächer Chemie und Physik weisen hinsichtlich des Anteils von Gegnern und Fans eine erstaunliche Ähnlichkeit auf, wobei die Situation in Physik insgesamt etwas schlechter ist.
- Das Fach Chemie wird von knappen 40 % aller Schüler:innen abgelehnt und ist damit eines der unbeliebtesten Schulfächer. Dennoch: 17 % schätzen dieses Fach ganz besonders
- Etwa jede/r sechste Schüler/in zählt sich zu den „Fans“ der Chemie. Obwohl dies nicht ausreicht, um die Chemie von den unteren Plätzen der Beliebtheitsskala zu befreien, ist der Anteil der Fans dennoch höher als bei dem wesentlich beliebteren Fach Erdkunde und ähnlich groß wie bei Biologie und Englisch (Fruböse, 2010).

Im Artikel "Berufsvorbereitung im Chemieunterricht" von Rautenstrauch (2024) wird die Fachbedeutung des Chemieunterrichts für die berufliche Vorbereitung von Schüler:innen in Schleswig-Holstein untersucht. Die Autorin hebt hervor, wie integrale Inhalte des Chemieunterrichts dazu beitragen können, die Schüler:innen auf verschiedene Berufsfelder vorzubereiten. Im Kontext des Fachkräftemangels kommt Schüler:innen als zukünftigen Arbeitskräften eine wesentliche Rolle zu. Eine Umfrage bietet einen aufschlussreichen Einblick darüber, inwieweit sich Schüler:innen durch ihren Unterricht darauf vorbereitet fühlen, einen chemiebezogenen Beruf zu ergreifen oder wie stark sich Schüler:innen am Ende der Sekundarstufe I für chemiebezogene Berufe interessieren. Der Artikel basiert auf einer Umfrage, die im Jahr 2023 bei Schüler:innen am Ende der Sekundarstufe I durchgeführt wurde. Ziel der Umfrage war es, das Berufsinteresse und die Wahrnehmung von Berufsvorbereitung und -orientierung des Chemieunterrichts zu evaluieren. Insgesamt nahmen 1272 Schüler:innen aus Schleswig-Holstein teil. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass das Interesse am chemiebezogenen Berufen gering ist. Insbesondere wurde festgestellt, dass 67 % der Schüler:innen kein Interesse an einem chemiebezogenen Beruf haben und 21 % nur geringes. Hingegen 4 %, die großes oder sehr großes Interesse bekannt machen. Interessanterweise zeigen die Ergebnisse der Stichprobe, dass es hinsichtlich des Berufsinteresses im Durchschnitt keine geschlechtsspezifischen Unterschiede gibt. Sowohl Jungen als auch Mädchen weisen ein sehr geringes Interesse an chemiebezogenen Berufen auf. Allerdings empfinden die

befragten Jungen die Berufsvorbereitung als etwas besser als die befragten Mädchen. Ebenso liegen die Werte zur Berufsvorbereitung im unteren Bereich, was darauf schließen lässt, dass es dem Chemieunterricht derzeit nur in sehr begrenztem Umfang gelingt, Schüler:innen für Berufe im chemischen Bereich zu interessieren, ihnen entsprechende Berufsbilder zu vermitteln und sie darauf vorzubereiten (Rautenstrauch, 2024).

Auch Untersuchungen von Günther und Kuscher (2020) haben gezeigt, dass Schüler:innen den berufsorientierenden Inhalt im Unterricht als unzureichend empfinden. In der Studie "Zwischen Lebenswelt und beruflichem Selbstkonzept – Theoretische und empirische Befunde zur Exploration berufsorientierter Suchräume im Übergang zwischen allgemeiner, beruflicher und hochschulischer Bildung", wird betont, dass Schüler:innen den berufsorientierenden Inhalt im Unterricht oft als unzureichend empfinden. Diese Wahrnehmung basiert auf mehreren wesentlichen Punkten. Viele Schüler:innen finden, dass der Unterricht häufig nicht ausreichend praktische Einblicke in berufliche Tätigkeiten und Anforderungen bietet. Die theoretischen Inhalte werden oft nicht in den Kontext realer Berufswelten gestellt, was dazu führt, dass die Schüler:innen Schwierigkeiten haben, eine Verbindung zwischen dem Unterricht und potenziellen Berufsfeldern herzustellen. Des Weiteren bietet Unterricht nur begrenzt spezifische Informationen über verschiedene Berufsfelder und deren Anforderungen. Dies führt dazu, dass Schüler:innen sich nicht genügend über die Vielfalt und die Details möglicher Berufe informiert fühlen. Sie vermissen detaillierte Einblicke und praxisorientierte Projekte, die ihnen helfen könnten, fundierte berufliche Entscheidungen zu treffen. Die Studie zeigt, dass die Unterstützung durch Lehrkräfte oft nicht auf die individuellen Interessen und Stärken der Schüler:innen abgestimmt ist. Eine personalisierte berufliche Orientierung, die auf die spezifischen Bedürfnisse und Neigungen der Schüler:innen eingeht, wird als unzureichend angesehen. Es wird vorgeschlagen, dass eine engere Zusammenarbeit zwischen Schulen und externen Partnern wie Unternehmen und Berufsschulen notwendig ist, um den Schüler:innen realistischere und relevantere Einblicke in die Berufswelt zu ermöglichen. Solche Kooperationen könnten praktische Erfahrungen und eine praxisnahe Berufsorientierung fördern, die über das hinausgeht, was der traditionelle Unterricht bieten kann. Die empirischen Daten der Studie unterstützen diese Beobachtungen. Viele Schüler:innen äußern das Gefühl, dass sie nicht ausreichend auf die Berufswelt vorbereitet sind und dass ihnen die nötigen Informationen und Ressourcen fehlen, um fundierte Entscheidungen über ihre berufliche Zukunft zu treffen (Günther & Kuscher, 2020). Diese Ergebnisse unterstreichen laut Günther & Kuscher (2020) die Notwendigkeit, den berufsorientierenden Inhalt im Unterricht zu verbessern, indem praxisnahe, individuell

abgestimmte und gut vernetzte Bildungsangebote geschaffen werden. Diese sollten den Schüler:innen helfen, eine klarere Vorstellung von verschiedenen Berufsfeldern zu entwickeln und sich besser auf ihre berufliche Zukunft vorzubereiten.

Rautenstrauch (2024) diskutiert, dass ein möglicher Grund für die unzureichende Berufsorientierung im Chemieunterricht sei, dass Lehrkräfte die Disziplin Chemie hauptsächlich im schulischen und universitären Kontext kennengelernt haben und daher oft keinen tiefgehenden Einblick in chemiebezogene Berufsfelder außerhalb dieser Bereiche haben. Daher wäre es sinnvoll, mit externen Betrieben, Berufsschulen oder ähnlichen Einrichtungen zu kooperieren, um den Schüler:innen einen umfassenderen Einblick in chemiebezogene Berufsfelder zu bieten, die über die akademische Welt hinausgehen. Der Artikel schließt mit der Empfehlung, den Chemieunterricht als ein zentrales Element der Berufsvorbereitung zu betrachten und die Verknüpfung zwischen schulischen Inhalten und beruflichen Anforderungen zu stärken (Rautenstrauch, 2024).

### **2.9.1 Fachbeliebtheit und Fachbedeutung von MINT-Fächern**

Für die Thematik rund um die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung von MINT-Fächern gibt es mehrere relevante Studien und Berichte, die wertvolle Einblicke bieten.

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) bietet mit dem Bericht "PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed" detaillierte Einblicke in die Beliebtheit und Bedeutung von MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) unter Schüler:innen. Die Daten zeigen, dass MINT-Fächer weltweit eine zentrale Rolle im Bildungssystem einnehmen und zunehmend an Bedeutung gewinnen. Insbesondere in Ländern mit einer starken Wirtschaftsstruktur und einem Fokus auf technologische Innovationen wird die Bedeutung von MINT-Fächern von Schüler:innen und Bildungspolitiker:innen gleichermaßen betont. Die PISA-Studie 2018 zeigt, dass österreichische Schüler:innen in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften im oberen Mittelfeld liegen. Die Einstellung von Schüler:innen zu MINT-Fächern wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, die die OECD in der Analyse hervorhebt. Neben individuellen Interessen und Neigungen spielen auch äußere Einflüsse wie das familiäre Umfeld, die Qualität des Unterrichts und das gesellschaftliche Image der MINT-Fächer eine entscheidende Rolle. Insbesondere das Vorhandensein von Role Models und Mentoren kann das Interesse von Schüler:innen an MINT-Fächern signifikant beeinflussen, indem sie positive Vorbilder bieten und Karrierewege aufzeigen. Im Laufe der Schulzeit zeigt sich eine tendenzielle Abnahme des Interesses vieler Schüler:innen an MINT-Fächern. Diese Entwicklung kann auf verschiedene Faktoren zurückgeführt werden, darunter mangelnde Motivation, Schwierigkeiten im Unterricht oder

fehlende praktische Anwendungsbeispiele. Um das Interesse an MINT-Fächern zu steigern und Schüler:innen für diese Themen zu begeistern, haben sich bestimmte Maßnahmen als erfolgreich erwiesen. Dazu gehören praxisorientierte Unterrichtsmethoden, außerschulische Aktivitäten wie Wettbewerbe oder Exkursionen, sowie gezielte Förderprogramme für talentierte Schüler:innen. Darüber hinaus ist eine kontinuierliche Weiterbildung und Unterstützung von Lehrkräften im Bereich der MINT-Fächer entscheidend, um qualitativ hochwertigen Unterricht zu gewährleisten und das Interesse der Schüler:innen langfristig zu fördern (OECD, 2019).

Vergangene internationale Studien zeigen, dass das Interesse an Mathematik und Naturwissenschaften bei vielen Schüler:innen hoch ist, jedoch auch eine signifikante Anzahl von Schüler:innen Schwierigkeiten oder Desinteresse in diesen Fächern zeigt. Diese unterschiedlichen Einstellungen können laut Sturman et al. (2012) auf eine Vielzahl von Faktoren zurückgeführt werden, wie etwa individuelle Lernstile, Lehrmethoden und das familiäre Umfeld. Es ist wichtig, diese Vielfalt an Einstellungen zu berücksichtigen, um gezielte Maßnahmen zur Förderung des Interesses an MINT-Fächern zu entwickeln (Sturman et al., 2012).

Die internationale Schülerleistungsstudie TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) der unabhängigen Forschergemeinschaft IEA untersucht die Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenzen von Schüler:innen weltweit (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen, o.D.). Basierend auf den Erkenntnissen der TIMSS-Studie können laut Sturman et al. (2012) verschiedene Empfehlungen zur Anpassung von Lehrplänen und Unterrichtsgestaltung abgeleitet werden, um das Interesse und die Bedeutung von MINT-Fächern zu erhöhen:

- Die Integration von praxisorientierten Unterrichtsmethoden, die Schüler:innen ermöglichen, MINT-Inhalte durch Experimente, Projekte und Anwendungen in der realen Welt zu erleben.
- Die Förderung von differenzierten Lernansätzen, um den unterschiedlichen Bedürfnissen und Interessen der Schüler:innen gerecht zu werden und ein inklusives Lernumfeld zu schaffen.
- Die Einbindung von aktuellen und relevanten Themen aus den Bereichen Technologie, Umwelt und Gesellschaft, um das Interesse der Schüler:innen zu wecken und ihre Motivation zu steigern.
- Die Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Schulen, Industrie und Gemeinschaft, um den Schüler:innen Einblicke in verschiedene MINT-Berufe und Karrierewege zu ermöglichen und sie für die vielfältigen Möglichkeiten im MINT-Bereich zu begeistern.

Sturman et al. (2012) schlagen vor, dass durch die Umsetzung dieser Empfehlungen Lehrpläne und Unterrichtsgestaltungen so angepasst werden können, dass das Interesse an MINT-Fächern und deren Bedeutung nachhaltig gesteigert werden kann. Gleichzeitig sollen Schüler:innen die erforderlichen Fähigkeiten und Kompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft in einer zunehmend technologieorientierten Welt vermittelt werden.

Der MINT-Herbstreport 2022 von Anger et al. (2022) beleuchtet den aktuellen Stand und die Herausforderungen im Bereich der MINT-Berufe (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) in Deutschland. Ein zentraler Aspekt des Berichts ist die Analyse des Frauenanteils in MINT-Berufen, der nach wie vor gering und stagnierend ist. Besonders in technischen und naturwissenschaftlichen Berufen ist der Anteil weiblicher Fachkräfte deutlich niedriger als der ihrer männlichen Kollegen. Ein wesentlicher Grund für den geringen Frauenanteil in MINT-Berufen ist die frühzeitige Prägung und die Rolle von Stereotypen. Bereits in der Schule werden Mädchen und Jungen unterschiedlich gefördert, und es mangelt an weiblichen Vorbildern in MINT-Fächern. Diese Geschlechterstereotypen beeinflussen die beruflichen Interessen und Entscheidungen der Schüler:innen. Der Bericht betont die Bedeutung der Schule und des Unterrichts für die Förderung von Mädchen in MINT-Fächern. Es wird darauf hingewiesen, dass der Unterricht oft nicht ausreichend darauf ausgerichtet ist, das Interesse von Mädchen an MINT-Themen zu wecken und zu fördern. Lehrer:innen spielen eine entscheidende Rolle dabei, Mädchen für MINT-Fächer zu begeistern und ihnen die vielfältigen Karrierechancen in diesen Bereichen aufzuzeigen. Um den Frauenanteil in MINT-Berufen zu erhöhen, schlagen die Autoren verschiedene Maßnahmen vor. Bereits in der Grundschule sollten gezielte Unterrichtsstrategien ergriffen werden, um das Interesse von Mädchen an MINT-Fächern zu fördern. Der Einsatz von weiblichen Vorbildern in MINT-Fächern kann dazu beitragen, Stereotypen abzubauen und Mädchen zu ermutigen, eine Karriere in diesen Bereichen in Betracht zu ziehen. Spezielle Programme zur Unterstützung und Mentoring von Mädchen und jungen Frauen in MINT-Fächern können helfen, deren Selbstvertrauen zu stärken und sie auf ihrem Bildungs- und Berufsweg zu begleiten. Des Weiteren sei es wichtig, Schüler:innen und ihre Eltern umfassend über die vielfältigen Karrieremöglichkeiten in MINT-Berufen zu informieren. Der MINT-Herbstreport 2022 verdeutlicht, dass trotz verschiedener Initiativen der Frauenanteil in MINT-Berufen weiterhin gering ist und mehr Anstrengungen unternommen werden müssen, um diesen zu erhöhen. Schulen und Lehrer:innen spielen eine zentrale Rolle bei der Förderung von Mädchen und der Fachbedeutung und Fachbeliebtheit in MINT-Fächern (Anger et al., 2022).

Becker (2002) stellt zur Diskussion, dass das Fach Chemie bei Mädchen besonders an Attraktivität verliert, da sie die Herausforderungen des kognitiven Aufnahmeprozesses schneller und intensiver wahrnehmen, was oft zu einer inneren Ablehnung oder einer Neuausrichtung führt. Diese geschlechterspezifische Tendenz wird auch in einer umfassenden Literaturübersicht von Osborne et al. (2003) bestätigt, die zeigt, dass männliche Schüler häufig ein höheres Interesse und mehr Selbstvertrauen in Bezug auf naturwissenschaftliche Fächer aufweisen, während weibliche Schülerinnen eher Unsicherheiten und ein geringeres Selbstbewusstsein im Umgang mit naturwissenschaftlichen Themen empfinden. Beide Studien verweisen darauf, dass geschlechterbedingte Unterschiede in der Einstellung zur Chemie und zu anderen Naturwissenschaften bestehen, die das Lernverhalten und die Motivation beeinflussen können.

Zusammenfassend zeigen Studien, dass Geschlechterunterschiede in den Einstellungen gegenüber naturwissenschaftlichen Fächern, einschließlich Chemie, nach wie vor bestehen.

## 3 Methodik

### 3.1 Material und Methoden

#### Zielsetzung und Forschungsfrage

Das Ziel meiner Masterarbeit im Lehramtsfach Chemie ist es, die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie zu untersuchen. Hierbei soll herausgefunden werden, mit welchen Einstellungen Schüler:innen an den Chemieunterricht herangehen. Zugleich eröffnet sich die Möglichkeit, Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen wie Geschlecht (Mädchen & Jungen), Klassenstufe (3. & 4. Klässler:innen) und sportlicher Aktivität (Schüler:innen der Sportklasse & Nichtsportklasse) zu untersuchen.

Forschungsfragen:

- „Wie unterscheiden sich die Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie (Fachbeliebtheit, Fachbedeutung) in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität?“
- „Inwiefern beeinflussen Faktoren wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag diese Einstellungen?“

Um diese Forschungsfragen zu beantworten, wurde eine Fragebogenstudie konzipiert, die sowohl Aspekte der Fachbeliebtheit als auch der Fachbedeutung erfasst. Die Studie beleuchtet verschiedene Dimensionen ihrer Einstellungen, wie den persönlichen Bezug der Schüler:innen zur Chemie, Ängste, Vorfreude, die Wahrnehmung von Chemie im Alltag, das Vorwissen sowie andere mögliche Einflussfaktoren.

#### Stichprobe

Der Fragebogen wurde an meiner Stammschule, einer Sportmittelschule in Niederösterreich, an alle 83 Schüler:innen der 3. und 4. Klassen im Anfangsunterricht des Faches Chemie verteilt. Diese Verteilung fand in der ersten Chemiestunde der jeweiligen Klassen im September 2023 statt und wurde als Online-Version via Teams den Schüler:innen bereitgestellt, was die Bearbeitung des Fragebogens mit den persönlichen iPads oder Mobiltelefonen ermöglichte. Die teilnehmenden Klassen waren die 3a, 3b (Sportklasse), 4a und 4b (Sportklasse). Seit dem Schuljahr 2023/24 wird Chemie bereits ab der 3. Klasse mit einer Wochenstunde gelehrt, wohingegen es zuvor erst ab der 4. Klasse unterrichtet wurde. Daher begannen alle vier Klassen in diesem Schuljahr neu mit dem Schulfach Chemie.

## Instrument

Der Online-Fragebogen wurde mit Hilfe der Web-Applikation „Google Forms“ erstellt. Der Fragebogen besteht aus zwei Seiten und wurde so gestaltet, dass die Einstellungen der Schüler:innen zum Fach Chemie erhoben werden. Dieser beinhaltet verschiedene Arten von Fragestellungen. Darunter sind unter anderem offene Fragen, in denen die Interessen und Einstellungen der Schüler:innen zum Fach Chemie näher ergründet werden. Beim Großteil der Fragen handelt es sich um formulierte Aussagen, die von den Schüler:innen mithilfe einer vorgegebenen Skala bewertet werden sollen. Diese Skala wird auch Likert-Skala genannt und ist eine besonders gängige und übliche Methode, um verschiedene Hypothesen und Annahmen zu untersuchen und zu überprüfen. Mittels eines Intervallskalenniveaus soll der Grad der Zustimmung der Schüler:innen untersucht werden. Dieses Intervallskalenniveau erlaubt es, in der Auswertung Aussagen über Mittelwerte zu treffen, was den Vergleich zwischen den verschiedenen Gruppen nach Geschlecht, Klassenstufe und sportlicher Aktivität erleichtert (Neuhaus & Braun, 2007).

| <b>Fragen zu deiner Einstellung am Fach Chemie:</b>                                                                                   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 3.1. Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.                                    |          |          |          |          |
| 3.2. Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten.                                           |          |          |          |          |
| 3.3 Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler*hand sehr gut möglich und macht Freude. |          |          |          |          |
| 3.4 Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.                                          |          |          |          |          |
| 3.5. Der Gedanke an den Chemieunterricht bereitet mir keine Sorgen.                                                                   |          |          |          |          |

Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Fragebogen der Schüler:innen, aus: Privat

Die Abbildung 5 illustriert beispielhaft den Aufbau der Likert-Skala, die zur Untersuchung der Aussagen verwendet wird. Alle Aussagen wurden unter Berücksichtigung der Kriterien von Neuhaus und Braun (2007) formuliert. Diese Kriterien stellen sicher, dass die Antworten eindeutige Aussagen ermöglichen, dass jede Aussage nur ein einzelnes Konstrukt testet und dass doppelte Verneinungen vermieden werden. Zudem wird darauf geachtet, klare und präzise Sprache zu verwenden und mehrdeutige Begriffe zu vermeiden, um komplexe Aussagen in den Fragebögen zu vermeiden.

Wie aus der Skala ersichtlich ist, ist die in den Fragebögen verwendete Skala in vier Intervalle unterteilt. Ein Kreuz bei 1 bedeutet, dass die Aussage überhaupt nicht zutrifft, während ein Kreuz bei 4 angibt, dass die Aussage voll und ganz zutrifft. Um häufige mittlere Antworten zu vermeiden, gibt es pro Aussage vier verschiedene Antwortmöglichkeiten und ermöglicht eine differenzierte Erfassung der Meinungen und Einstellungen der Schüler:innen gegenüber dem Chemieunterricht.



Am Beginn des Fragebogens wurden die demographischen Daten wie *Geschlecht*, *Klasse* und *Besuch der Regelklasse oder Sportklasse* erhoben. Der Fragebogen beinhaltete insgesamt 25 Aussagen zu den Bereichen „*Fachbeliebtheit*“, „*Fachbedeutung*“, „*Einstellung zum Fach Chemie*“, „*Vorwissen*“ und „*Mögliche Einflussfaktoren*“ sowie vereinzelte offene Fragen zu den jeweiligen Bereichen. Dabei konnten die Schüler:innen auf einer Likert-Skala von 1 bis 4 zu den vorgelegten Aussagen Stellung beziehen:

- 1 = „Stimme gar nicht zu.“
- 2 = „Stimme eher nicht zu.“
- 3 = „Stimme eher zu.“
- 4 = „Stimme völlig und ganz zu.“

*Folgende Aussagen waren im Fragebogen enthalten:*

#### **Fachbeliebtheit:**

- Meine Begeisterung für den Chemieunterricht ist momentan überwältigend.
- Ich kann es kaum erwarten, endlich mehr über die „Wunder“ der Chemie zu erfahren.
- Wenn ich an den Chemieunterricht denke, verspüre ich pure Vorfreude.
- Im Chemieunterricht möchte ich gerne spannende Experimente und neue Erkenntnisse erleben, die meine Begeisterung für das Fach weiter stärken.
- Offene Frage: Was möchtest du gerne im Chemieunterricht lernen?

#### **Fachbedeutung:**

- Für mich hat Chemie eine hohe Bedeutung, da sie mein Verständnis der Welt verbessern wird.
- Die verschiedenen Berufe und Berufsfelder, die mit Chemie zu tun haben, faszinieren mich außerordentlich.
- Ich bin fest davon überzeugt, dass Chemie im Alltag äußerst nützlich ist.
- Ich habe bereits zahlreiche Situationen im Alltag erlebt, in denen Chemie eine große Rolle spielt.
- Ich bin mir sicher, dass die Chemie nahezu überall um uns herum zu finden ist.
- Offene Frage: Wenn ja, welche Ereignisse gibt es in Deinem Alltag, bei denen du Chemie bemerkst oder erlebst?

### **Einstellung am Fach Chemie:**

- Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.
- Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten.
- Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler:innenhand sehr gut möglich und macht Freude.
- Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.
- Der Gedanke an den Chemieunterricht bereitet mir keine Sorgen.
- Offene Frage: Wie fühlst du dich, wenn du an den Chemieunterricht denkst? (Positive Gedanken)
- Offene Frage: Wie fühlst du dich, wenn du an den Chemieunterricht denkst? (Negative Gedanken)
- Offene Frage: Wenn ja, welche Dinge beunruhigen oder ängstigen dich am Chemieunterricht?

### **Vorwissen:**

- Meine Kenntnisse über chemische Phänomene sind bereits beachtlich.
- Ich verfüge schon über ein beträchtliches Vorwissen in Bezug auf die Grundkonzepte der Chemie.
- Ich bin bereits ein wahrer Experte/eine wahre Expertin im Umgang mit Molekülbaukästen.
- Ich habe bereits mehrere spannende Heim-Experimente im Bereich Chemie durchgeführt.
- Meine Erfahrungen mit Chemie, etwa durch Experimentieren in meiner Freizeit haben mein Interesse für das Fach gesteigert.

### **Mögliche Einflussfaktoren:**

- Meine Verwandten, die in chemischen Berufen arbeiten, haben meine Einstellung zum Fach Chemie stark beeinflusst.
- Die Unterstützung und Ermutigung meiner Lehrerin/meines Lehrers beeinflussen meine Einstellung zur Chemie positiv.
- Ich habe bereits in meiner Freizeit mit Chemieexperimenten experimentiert, was meine Fachbedeutung gesteigert hat.

- Die Möglichkeit, im Chemieunterricht praktische Experimente durchzuführen, steigert meine Begeisterung für das Fach.
- Die Relevanz der Chemie im Alltag motiviert mich, mehr über das Fach zu lernen.
- Der Wunsch, in Zukunft in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, beeinflusst meine Fachbedeutung positiv.
- Offene Frage: Auf welche Weise beeinflussen Menschen in deinem Umfeld (Familie, Freunde, Mitschüler:innen, Lehrer:innen) deine Einstellung zum Fach Chemie?

## Datenauswertung

Der Fragebogen beinhaltete insgesamt 25 Aussagen, die die Schüler:innen auf einer Likert-Skala von 1 („trifft nicht zu“) bis 4 („trifft voll und ganz zu“) bewerten sollten. Die Aussagen zielten darauf ab, die Fachbeliebtheit, die Fachbedeutung sowie verschiedene Einflussfaktoren wie persönlichen Bezug, Vorwissen, Ängste und Vorfremde der Schüler:innen zu erfassen. Besonderes Augenmerk wurde auch auf mögliche Unterschiede in Bezug auf Geschlecht (Jungen vs. Mädchen), Klassenstufe (3. vs. 4. Klässler:innen) und sportliche Aktivität (Sport- vs. Nichtsportklassenschüler:innen) gelegt.

Zur statistischen Auswertung der erhobenen Daten wurden zunächst deskriptive Statistiken berechnet, um *Mittelwerte und Standardabweichungen* der Ergebnisse zu den einzelnen Aussagen zu ermitteln. Diese wurden verwendet, um erste Einblicke in die allgemeinen Tendenzen der Antworten zu erhalten. Um signifikante Unterschiede zwischen den Schülergruppen herauszuarbeiten, wurden im Anschluss T-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die T-Tests ermöglichten es, Unterschiede in den Mittelwerten zwischen Schüler:innen verschiedener Gruppen (Mädchen vs. Jungen, Sport- vs. Nichtsportklassen oder 3. vs. 4. Klasse) hinsichtlich ihrer Einstellungen zur Chemie zu prüfen und zu vergleichen. Ein *p-Wert von kleiner als 0,05* wurde dabei als signifikant angesehen, um die statistische Bedeutsamkeit der Ergebnisse zu bewerten. Die Antworten der offenen Fragen wurden qualitativ analysiert und in Kategorien eingeteilt. Die Häufigkeiten der genannten Themen wurden gezählt, um ihre Erwartungen, Einstellungen und Ängste rundum die Thematik Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht in der Chemie noch genauer zu ermitteln.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertungen (Kapitel 3.2.) bilden die Grundlage für die nachfolgende Interpretation (Kapitel 4), in der die Unterschiede zwischen den Schülergruppen im Hinblick auf die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung des Chemieunterrichts herausgearbeitet werden.

## 3.2 Ergebnisse

### 3.2.1 Demographische Daten

Der Fragebogen für die Studie wurde von insgesamt 83 Personen vollständig ausgefüllt. Daher werden alle Fragebögen bei der Auswertung berücksichtigt. Dabei gaben 53 Personen ihr Geschlecht als männlich (63,9%) und 30 Personen ihr Geschlecht als weiblich (36,1%) an (Abb. 6).

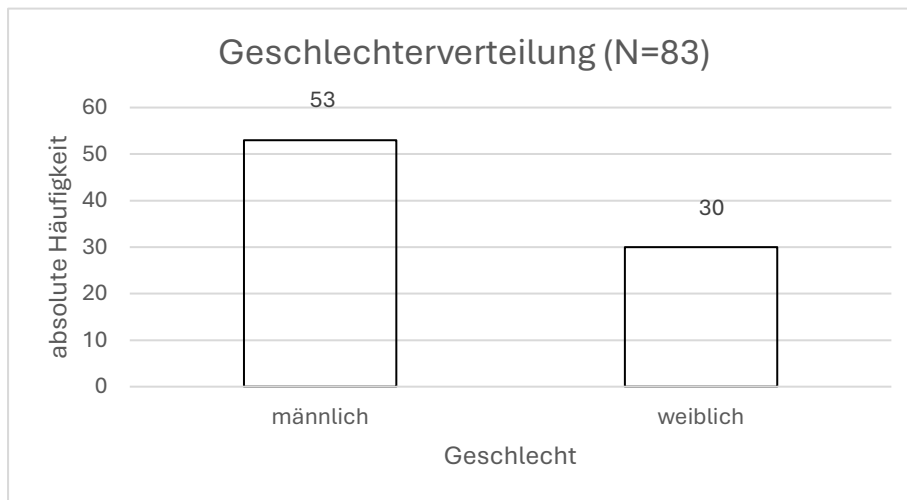


Abbildung 6: absolute Häufigkeiten der Geschlechterverteilung

Bei der Klassenstufenverteilung gaben 42 Teilnehmer:innen an die 3. Klasse (7. Schulstufe) und 41 Teilnehmer:innen an die 4. Klasse (8. Schulstufe) zu besuchen (Abb. 7).

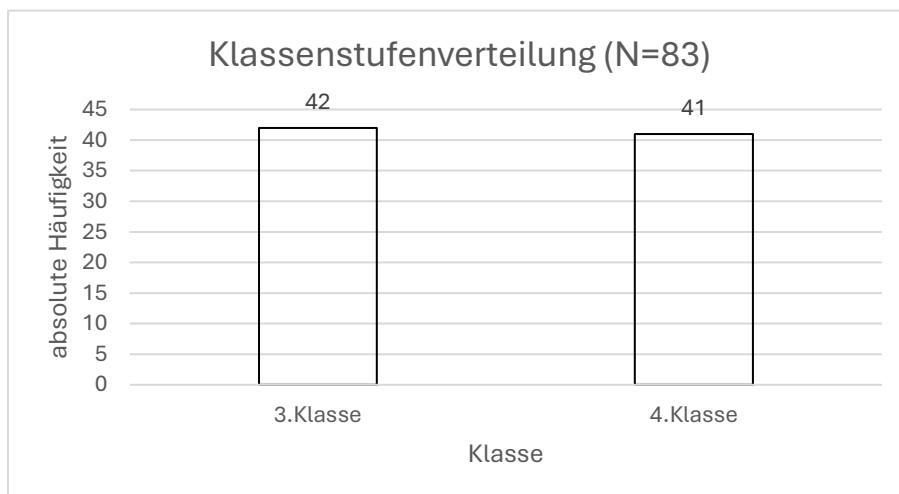


Abbildung 7: absolute Häufigkeiten der Klassenstufenverteilung

42 Teilnehmer:innen gaben an eine Sportklasse zu besuchen, wobei 41 Teilnehmer:innen angaben eine Nichtsportklasse zu besuchen (Abb. 8).

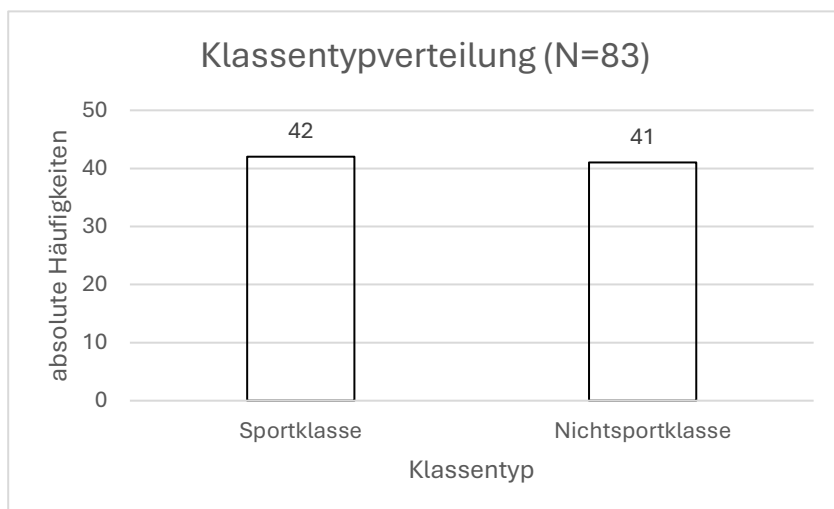


Abbildung 8: absolute Häufigkeiten der Klassentypenverteilung

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse des Fragebogens mithilfe der errechneten Mittelwerte und Standardabweichungen dargestellt. Diese werden wie auch bereits bei der Fragebogenstudie in die Bereiche *Fachbeliebtheit*, *Fachbedeutung*, *Einstellung am Fach Chemie*, *Vorwissen* und *Mögliche Einflussfaktoren* untergliedert.

### 3.2.2 Ergebnisse Fachbeliebtheit

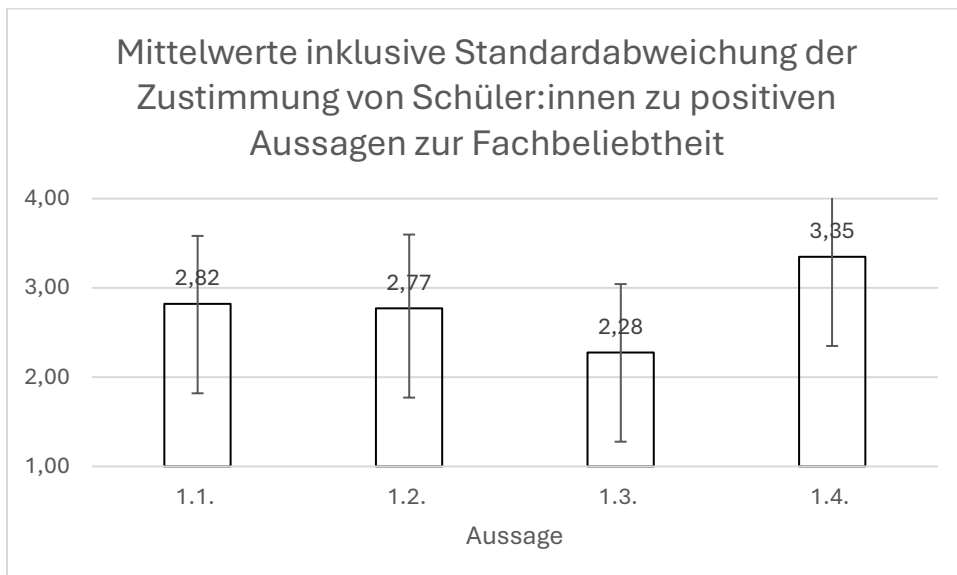
Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Aussagen zur Fachbeliebtheit der Chemie in der Schule deuten auf unterschiedliche Einstellungen und Wahrnehmungen der Schüler:innen hin (je höher der Wert, desto höher die Zustimmung).

Die Standardabweichungen liegen im Bereich von 0,75 bis 0,85, was eine moderate Streuung der Antworten zeigt. Die höchste Zustimmung im Mittel erhielt erwartungsgemäß die Aussage „Im Chemieunterricht möchte ich gerne spannende Experimente und neue Erkenntnisse erleben, die meine Begeisterung für das Fach weiter stärken.“, was bedeutet, dass viele Schüler:innen dieser Aussage eher zustimmen (M: 3,35; SD: 0,77). Im Gegensatz dazu ist die Zustimmung zur Aussage „Wenn ich an den Chemieunterricht denke, verspüre ich pure Vorfreude.“, eher gering (M: 2,28; SD: 0,77). Bei den Aussagen „Meine Begeisterung für den Chemieunterricht ist momentan überwältigend.“ (M: 2,82; SD: 0,76) und „Ich kann es kaum erwarten, endlich mehr über die „Wunder“ der Chemie zu erfahren.“ (M: 2,77; SD: 0,83) lagen die Mittelwerte dicht beieinander.

Zur besseren Übersicht sind alle Mittelwerte inklusive Standardabweichung in der nachstehenden Tabelle (Tab. 1) zu finden, sowie graphisch dargestellt (Abb. 9).

| Aussage:                                                                                                                                           | Mittelwert (M) | Standardabweichung (SD) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 1.1. Meine Begeisterung für den Chemieunterricht ist momentan überwältigend.                                                                       | 2,82           | 0,76                    |
| 1.2. Ich kann es kaum erwarten, endlich mehr über die „Wunder“ der Chemie zu erfahren.                                                             | 2,77           | 0,83                    |
| 1.3. Wenn ich an den Chemieunterricht denke, verspüre ich pure Vorfreude.                                                                          | 2,28           | 0,77                    |
| 1.4. Im Chemieunterricht möchte ich gerne spannende Experimente und neue Erkenntnisse erleben, die meine Begeisterung für das Fach weiter stärken. | 3,35           | 0,77                    |

*Tabelle 1: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbeliebtheit*



*Abbildung 9: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbeliebtheit*

Für meine Untersuchung war es mir wichtig, herauszufinden wie groß die Begeisterung der Schüler:innen in der ersten Chemiestunde am Fach Chemie ist. 58 Schüler:innen (69,9%) stimmten der Aussage völlig bis eher zu, dass ihre Begeisterung am Fach Chemie momentan überwältigend ist und bewerteten diese mit „4“ (trifft voll und ganz zu) oder „3“ (trifft eher zu). (Abb.10).

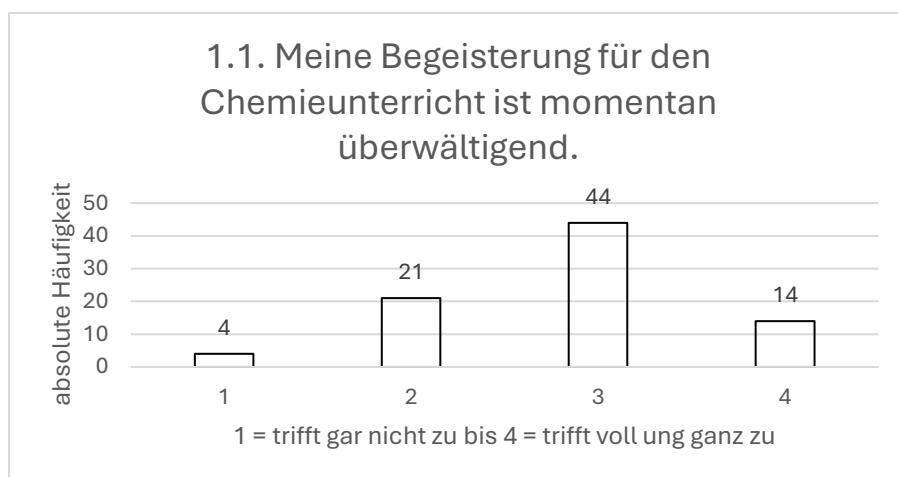


Abbildung 10: absolute Häufigkeit der Antworten bezüglich der Begeisterung am Fach Chemie

### 3.2.3 Ergebnisse Fachbedeutung

Die befragten Schüler:innen weisen der Chemie eine eher hohe bis mittlere Bedeutung zu, wobei die durchschnittliche Antwort für die Aussage 2.1. bei 2,49 liegt, also eher im oberen Bereich einer mittelmäßigen Bedeutung. Ein ähnliches, durchschnittliches Ergebnis kam auch bei der Aussage 2.4. zustande, ob die Schüler:innen bereits zahlreiche Situationen im Alltag erlebt haben, in denen Chemie eine große Rolle spielt. (M: 2,42; SD: 0,85). Mit einem Durchschnittswert von 3,08 (SD: 0,75) sind sich die Befragten jedoch zur Aussage 2.5. einig darüber, dass die Chemie nahezu überall um uns herum zu finden ist. Der Großteil der teilnehmenden Schüler:innen gab an, dass dies voll und ganz zutrefte bis eher zutrefte. Zur besseren Übersicht sind alle Mittelwerte inklusive Standardabweichung in der nachstehenden Tabelle (Tab. 2) zu finden, sowie graphisch dargestellt (Abb. 11).

| Aussage:                                                                                                       | Mittelwert (M) | Standardabweichung (SD) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2.1. Für mich hat Chemie eine hohe Bedeutung, da sie mein Verständnis der Welt verbessern wird.                | 2,49           | 0,77                    |
| 2.2. Die verschiedenen Berufe und Berufsfelder, die mit Chemie zu tun haben, faszinieren mich außerordentlich. | 2,12           | 0,78                    |
| 2.3. Ich bin fest davon überzeugt, dass Chemie im Alltag äußerst nützlich ist.                                 | 2,60           | 0,82                    |
| 2.4. Ich habe bereits zahlreiche Situationen im Alltag erlebt, in denen Chemie eine große Rolle spielt.        | 2,42           | 0,85                    |
| 2.5. Ich bin mir sicher, dass die Chemie nahezu überall um uns herum zu finden ist.                            | 3,08           | 0,75                    |

Tabelle 2: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbedeutung

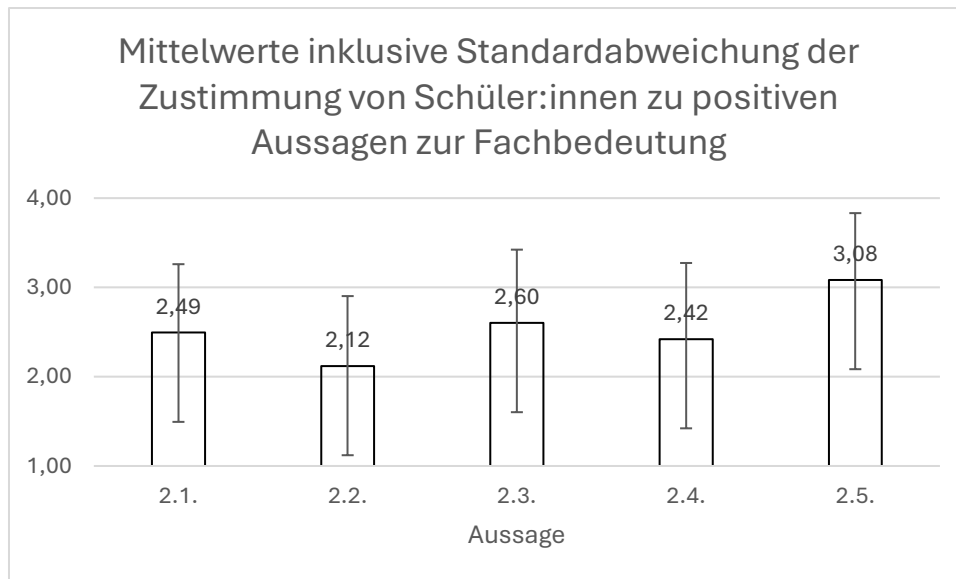


Abbildung 11: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbedeutung

### 3.2.4 Ergebnisse Einstellung am Fach Chemie

Bei den Meinungen der Schüler:innen bezüglich verschiedener Aussagen zur Einstellung am Fach Chemie lagen die Werte in einem hohen Bereich (je höher der Wert, desto höher die Zustimmung).

Mit einem Durchschnittswert von 3,41 (SD: 0,79) sind sich die Schüler:innen jedoch zur Aussage 3.2. „Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten.“ einig darüber und der Großteil der teilnehmenden Schüler:innen gab an, dass dies voll und ganz zutreffe bis eher zutreffe. (Tab.3)

Bei den Aussagen „Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler\*hand sehr gut möglich und macht Freude.“ (M: 3,35; SD: 0,81) und „Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.“ (M: 3,34; SD: 0,78) lagen die Mittelwerte dicht beieinander. Die niedrigste Zustimmung im Mittel erhielt die Aussage „Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.“ (M: 2,73; SD: 0,82).

Zur besseren Übersicht sind alle Mittelwerte inklusive Standardabweichung in der nachstehenden Tabelle (Tab. 3) zu finden, sowie graphisch dargestellt (Abb. 12).



| Aussage:                                                                                                                              | Mittelwert (M) | Standardabweichung (SD) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 3.1. Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.                                    | 2,73           | 0,82                    |
| 3.2. Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten.                                           | 3,41           | 0,79                    |
| 3.3 Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler*hand sehr gut möglich und macht Freude. | 3,35           | 0,81                    |
| 3.4 Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.                                          | 3,34           | 0,78                    |
| 3.5. Der Gedanke an den Chemieunterricht bereitet mir keine Sorgen.                                                                   | 3.18           | 0,96                    |

Tabelle 3: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Einstellung am Fach Chemie

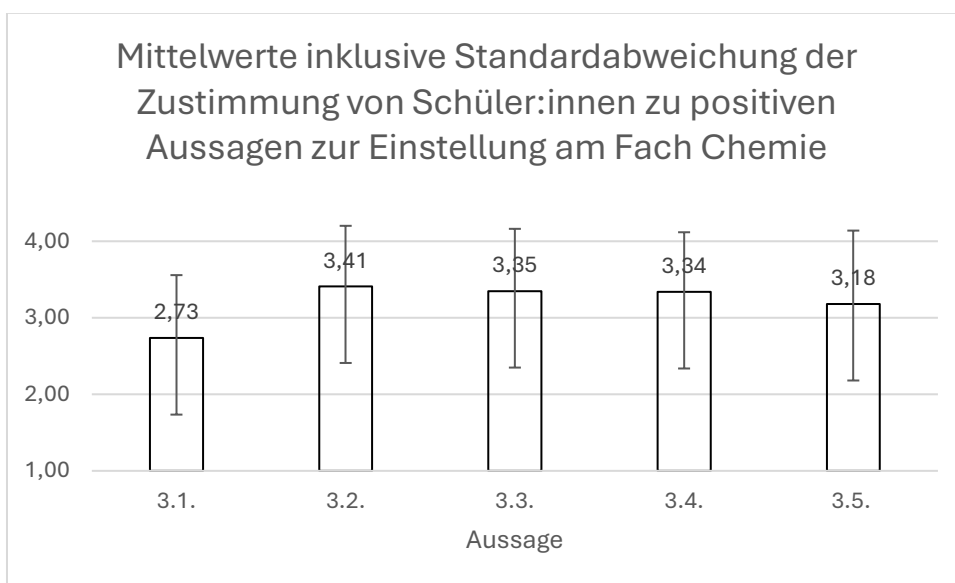


Abbildung 12: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Einstellung am Fach Chemie

### 3.2.5 Ergebnisse Vorwissen

Bei den Meinungen der Schüler:innen bezüglich verschiedener Aussagen zum Vorwissen im Fach Chemie lagen die Werte in einem mittleren bis niedrigeren Bereich (je niedriger der Wert, desto geringer die Zustimmung). Bei den Aussagen „Ich bin bereits ein wahrer Experte/eine wahre Expertin im Umgang mit Molekülbaukästen.“ (M: 1,94; SD: 0,91) und „Ich habe bereits mehrere spannende Heim-Experimente im Bereich Chemie durchgeführt.“ (M: 1,98; SD: 0,98) lagen die Mittelwerte sehr dicht beieinander und im eher

niedrigeren Bereich. Etwas mehr Zustimmung von den Schüler:innen erhielt im Mittel die Aussage "Meine Erfahrungen mit Chemie, etwa durch Experimentieren in meiner Freizeit haben mein Interesse für das Fach gesteigert." (M: 2,29; SD: 0,98). Zur besseren Übersicht sind alle Mittelwerte inklusive Standardabweichung in der nachstehenden Tabelle (Tab. 4) zu finden, sowie graphisch dargestellt (Abb. 13).

| Aussage:                                                                                                                       | Mittelwert (M) | Standardabweichung (SD) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 4.1. Meine Kenntnisse über chemische Phänomene sind bereits beachtlich.                                                        | 2,14           | 0,75                    |
| 4.2. Ich verfüge schon über ein beträchtliches Vorwissen in Bezug auf die Grundkonzepte der Chemie.                            | 2,10           | 0,80                    |
| 4.3. Ich bin bereits ein wahrer Experte/eine wahre Expertin im Umgang mit Molekülbaukästen.                                    | 1,94           | 0,91                    |
| 4.4. Ich habe bereits mehrere spannende Heim-Experimente im Bereich Chemie durchgeführt.                                       | 1,98           | 0,98                    |
| 4.5. Meine Erfahrungen mit Chemie, etwa durch Experimentieren in meiner Freizeit haben mein Interesse für das Fach gesteigert. | 2,29           | 0,98                    |

Tabelle 4: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zum Vorwissen

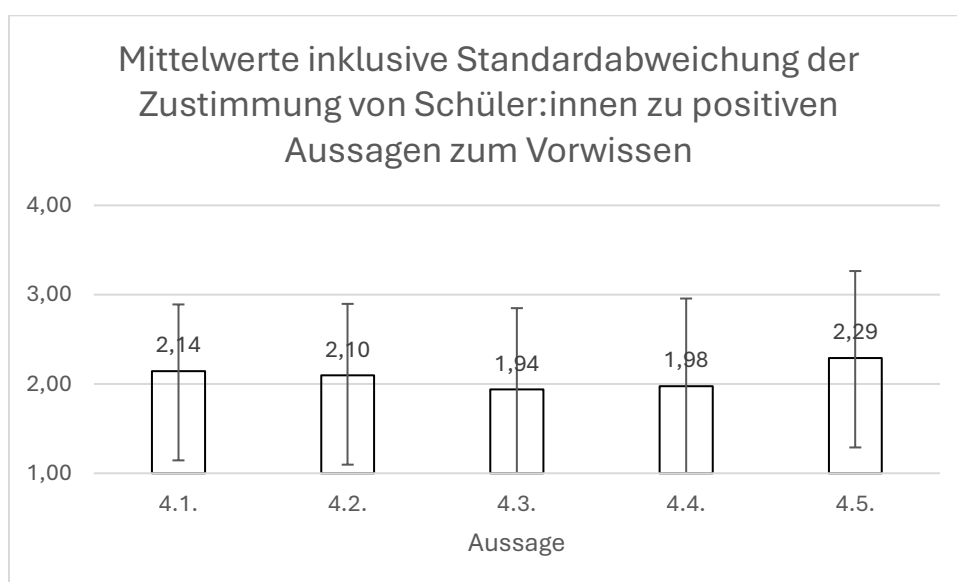


Abbildung 13: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zum Vorwissen

### 3.2.6 Ergebnisse Mögliche Einflussfaktoren

Bei den Meinungen der Schüler:innen bezüglich verschiedener Aussagen zu möglichen Einflussfaktoren die ihre Einstellung, Fachbedeutung oder Fachbeliebtheit im Fach Chemie beeinflussen, lagen die Werte in einem sehr breit gestreuten Bereich (je höher der Wert, desto größer die Zustimmung). Bei den Aussagen „Meine Verwandten, die in chemischen Berufen arbeiten, haben meine Einstellung zum Fach Chemie stark beeinflusst.“ (M: 1,67; SD: 0,89) und „Der Wunsch, in Zukunft in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, beeinflusst meine Fachbedeutung positiv.“ (M: 1,93; SD: 0,92) lagen die Mittelwerte in einem niedrigen Bereich und wurden somit von den Schüler:innen im Mittel als wenig zutreffend angesehen. Hingegen eine hohe Zustimmung von den Schüler:innen erhielt im Mittel die Aussage „Die Möglichkeit, im Chemieunterricht praktische Experimente durchzuführen, steigert meine Begeisterung für das Fach.“ (M: 3,10; SD: 0,96). Die befragten Schüler:innen weisen der Chemie eine eher hohe bis mittlere Bedeutung zu, wobei die durchschnittliche Zustimmung für die Aussage 5.2. „Die Unterstützung und Ermutigung meiner Lehrerin/meines Lehrers beeinflussen meine Einstellung zur Chemie positiv.“ im Mittel bei 2,89 (SD:0,88) liegt und daher eher im oberen Bereich einzuordnen ist. Zur besseren Übersicht sind alle Mittelwerte inklusive Standardabweichung in der nachstehenden Tabelle (Tab. 5) zu finden, sowie graphisch dargestellt (Abb. 14).

| Aussage:                                                                                                                  | Mittelwert (M) | Standardabweichung (SD) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 5.1. Meine Verwandten, die in chemischen Berufen arbeiten, haben meine Einstellung zum Fach Chemie stark beeinflusst.     | 1,67           | 0,89                    |
| 5.2. Die Unterstützung und Ermutigung meiner Lehrerin/meines Lehrers beeinflussen meine Einstellung zur Chemie positiv.   | 2,89           | 0,88                    |
| 5.3. Ich habe bereits in meiner Freizeit mit Chemieexperimenten experimentiert, was meine Fachbedeutung gesteigert hat.   | 2,01           | 0,94                    |
| 5.4. Die Möglichkeit, im Chemieunterricht praktische Experimente durchzuführen, steigert meine Begeisterung für das Fach. | 3,10           | 0,96                    |
| 5.5. Die Relevanz der Chemie im Alltag motiviert mich, mehr über das Fach zu lernen.                                      | 2,45           | 0,80                    |
| 5.6. Der Wunsch, in Zukunft in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, beeinflusst meine Fachbedeutung positiv.          | 1,93           | 0,92                    |

Tabelle 5: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zu möglichen Einflussfaktoren

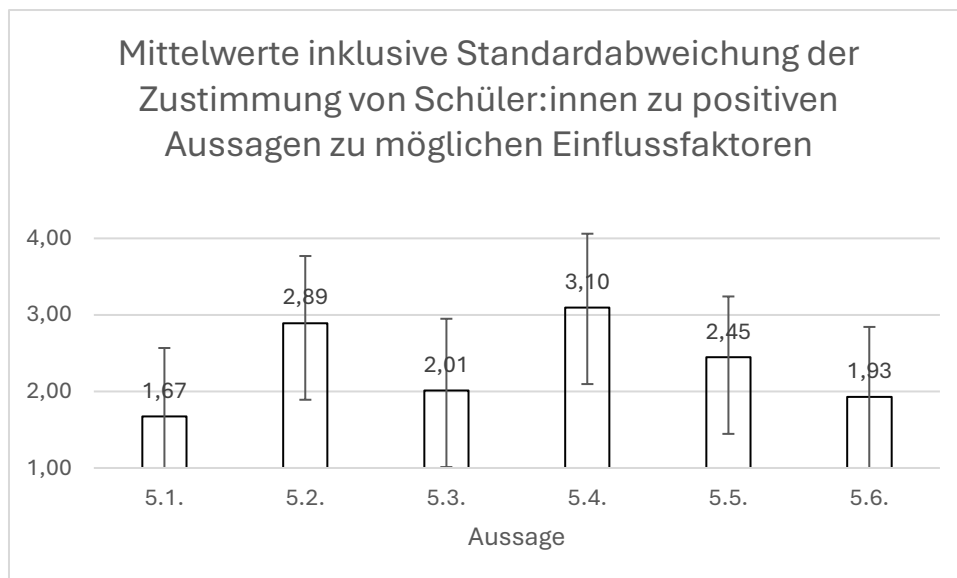


Abbildung 14: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zu möglichen Einflussfaktoren

### 3.2.7 Ergebnisse Offene Fragen des Fragebogens

Im Rahmen der Fragebogenstudie wurden den Schüler:innen auch vereinzelt sechs offene Fragen gestellt, um ihre Erwartungen, Einstellungen und Ängste rundum die Thematik Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht in der Chemie noch genauer zu ermitteln. Die Antworten wurden qualitativ analysiert und in Kategorien eingeteilt. Die Häufigkeiten der genannten Themen wurden gezählt, um Rückschlüsse auf besonders verbreitete Einstellungen und Interessen zu ziehen. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

#### Kategorienbildung und Häufigkeitszählung:

##### **Frage 1 zur Fachbeliebtheit:** *Was möchtest du gerne im Chemieunterricht lernen?*

Die Antworten der Schüler:innen zeigen ein deutliches Interesse an praktischen Tätigkeiten im Chemieunterricht. Die folgenden Kategorien wurden gebildet:

- Experimente: 45 Nennungen (z.B. „Experimente“, „Versuche mit Flüssigkeiten“)
- Spezielle Experimente: 10 Nennungen (z.B. „Elefantenzahnpasta“ und „Mentosexperiment“)
- Chemische Reaktionen: 8 Nennungen (z.B. „Wie Stoffe aufeinander reagieren“)
- Atome und Elemente: 6 Nennungen (z.B. „Atome“, „Welche Atome es gibt“)
- Selbstgemachte Geräte oder Explosionen: 10 Nennungen (z.B. „Explosionen“, „Bombe bauen“, „Böller bauen“)

- Praktische Anwendungen: 5 Nennungen (z.B. „Was man zu Hause machen kann“, „Lavalampe“)

Es zeigt sich ein starkes Interesse an praktischen Experimenten, insbesondere an solchen mit spektakulären oder explosiven Elementen. Themen wie chemische Reaktionen und der Aufbau von Atomen sind ebenfalls von Interesse, wenn auch weniger häufig genannt.

**Frage 2 zur Fachbedeutung:** *Welche Ereignisse gibt es in deinem Alltag, bei denen du Chemie bemerkst oder erlebst?*

Die Wahrnehmung von Chemie im Alltag variiert stark, wobei viele Schüler:innen angeben, Chemie nur selten bewusst zu erleben:

- Hausgebrauch und Alltag: 12 Nennungen (z.B. „Kochen“, „Seife“, „Mineralwasser“)
- Experimente im Alltag: 8 Nennungen (z.B. „Essig und Backpulver“, „Sprite mit Mentos“)
- Naturereignisse: 5 Nennungen (z.B. „Vulkanausbrüche“, „Feuer machen“)
- Kein Kontakt mit Chemie: 20 Nennungen (z.B. „Nein“, „Ich weiß nichts“)

Ein Großteil der Schüler:innen hat wenig oder gar keinen bewussten Kontakt zu Chemie im Alltag. Einige geben jedoch Beispiele für einfache chemische Prozesse, die sie im häuslichen Umfeld oder in der Natur erleben.

**Frage 3 zur Einstellung am Fach Chemie:** *Wie fühlst du dich, wenn du an den Chemieunterricht denkst? (Positive Gedanken)*

Die positive Einstellung der Schüler:innen zum Chemieunterricht ist vor allem durch Vorfreude auf Experimente geprägt:

- Freude und Interesse an Experimenten: 40 Nennungen (z.B. „Freude auf Experimente“, „Spannende Experimente“)
- Neugierde: 15 Nennungen (z.B. „Ich bin aufgeregt“, „Ich frage mich, wie viele Experimente wir machen“)
- Interesse am Fach: 10 Nennungen (z.B. „Ich fühle mich dann wie ein echter Chemiker“, „Spaß und Interesse“)

Die Vorfreude auf Experimente und die Neugier auf neue Erkenntnisse im Fach Chemie dominieren die positiven Gedanken der Schüler:innen. Viele schätzen den Unterricht als spannend und abwechslungsreich ein.

**Frage 4 zur Einstellung am Fach Chemie:** *Wie fühlst du dich, wenn du an den Chemieunterricht denkst? (Negative Gedanken)*

Negative Gedanken drehen sich vor allem um die Sicherheit bei Experimenten und die schriftlichen Anforderungen:

- Sorge über Experimente und Sicherheit: 15 Nennungen (z.B. „Etwas Schlimmes passiert“, „Explosionen“)
- Tests und schriftliche Arbeiten: 20 Nennungen (z.B. „Tests“, „Zu viel schreiben“, „Formeln lernen“)
- Überforderung: 10 Nennungen (z.B. „Ich werde alles falsch machen“, „Angst, falsche Antworten zu geben“)
- Langweile oder Desinteresse: 7 Nennungen (z.B. „Langweilig“, „Schriftliche Themen uninteressant“)

Einige Schüler:innen befürchten, dass Experimente schiefgehen oder gefährlich werden könnten. Darüber hinaus stellen Tests und schriftliche Arbeiten für viele Schüler:innen eine Herausforderung dar und es besteht die Sorge, nicht alle Inhalte zu verstehen.

**Frage 5 zur Einstellung am Fach Chemie:** *Welche Dinge beunruhigen oder ängstigen dich am Chemieunterricht?*

Die Ängste der Schüler:innen betreffen hauptsächlich die Sicherheit bei Experimenten sowie die bevorstehenden Tests:

- Experimente, die schiefgehen: 12 Nennungen (z.B. „Explosion“, „Sicherheitsbedenken“)
- Tests und Prüfungen: 14 Nennungen (z.B. „Tests“, „Formeln lernen“)
- Fehlende Partner:innen: 3 Nennungen (z.B. „Ich finde keinen Partner bei Teamarbeiten“)

Die Sicherheitsbedenken stehen klar im Vordergrund, gefolgt von der Sorge vor Prüfungen und Tests. Einige Schüler:innen befürchten, bei den Experimenten oder in Tests zu versagen.

**Frage 6 zu möglichen Einflussfaktoren:** *Auf welche Weise beeinflussen Menschen in deinem Umfeld deine Einstellung zum Fach Chemie?*

Die meisten Schüler:innen geben an, dass ihr Umfeld wenig Einfluss auf ihre Einstellung zum Fach Chemie hat:

- Kein Einfluss: 25 Nennungen (z.B. „Keiner in meinem Umfeld beeinflusst mich“, „Keiner“)
- Positiver Einfluss durch Lehrer:innen: 12 Nennungen (z.B. „Lehrer:innen erklären gut“, „Lehrer:innen beeinflussen mich positiv“)
- Familie und Freunde: 5 Nennungen (z.B. „Meine Schwester findet es cool“, „Meine Freunde finden Experimentieren cool“)

Lehrer:innen scheinen den größten Einfluss auf die Einstellung der Schüler:innen zu haben, indem sie das Fach positiv vermitteln. Familie und Freunde spielen eine geringere Rolle.

### 3.3 Ergebnisvergleiche

#### 3.3.1 Vergleich der Ergebnisse nach Geschlecht

Bei der Analyse der Ergebnisse nach Geschlecht wurden einige signifikante Unterschiede festgestellt. Bei der Aussage „Durchführung spannender Heim-Experimente“ ( $p = 0,084$ ) gibt es einen beinahe signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Schüler:innen. Männliche Schüler zeigten hier einen höheren Mittelwert von 2,11 im Vergleich zu den weiblichen Schüler:innen mit 1,73 (Tab. 6). Ein besonders signifikant unterschiedlicher Bereich findet sich bei der Aussage zur Relevanz der Chemie im Alltag, die die Lernmotivation beeinflusst ( $p = 0,005$ ). Männliche Schüler:innen zeigten hierbei eine stärkere Zustimmung (Mittelwert 2,62) als weibliche Schüler:innen (Mittelwert 2,13).

#### Unterschiede nach Geschlecht:

| Aussage                                                   | Mittelwert männlich | Mittelwert weiblich | p-Wert |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------|
| 1.1. Begeisterung für den Chemieunterricht                | 2,90                | 2,70                | 0,200  |
| 1.2. Vorfreude auf „Wunder“ der Chemie                    | 2,83                | 2,67                | 0,363  |
| 1.3. Pure Vorfreude auf den Chemieunterricht              | 2,25                | 2,33                | 0,575  |
| 1.4. Begeisterung durch Experimente                       | 3,30                | 3,43                | 0,408  |
| 2.1. Bedeutung der Chemie für Weltverständnis             | 2,49                | 2,50                | 0,958  |
| 2.2. Faszination durch Berufe und Berufsfelder der Chemie | 2,17                | 2,03                | 0,421  |

| <b>Aussage</b>                                                               | <b>Mittelwert männlich</b> | <b>Mittelwert weiblich</b> | <b>p-Wert</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|
| <b>2.3.</b> Nützlichkeit der Chemie im Alltag                                | 2,55                       | 2,70                       | 0,379         |
| <b>2.4.</b> Chemie in Alltagssituationen erlebt                              | 2,42                       | 2,43                       | 0,928         |
| <b>2.5.</b> Chemie ist überall um uns herum                                  | 3,08                       | 3,10                       | 0,878         |
| <b>3.1.</b> Chemie als faszinierendes Fach                                   | 2,75                       | 2,70                       | 0,770         |
| <b>3.2.</b> Sicherheit bei Experimenten                                      | 3,42                       | 3,40                       | 0,932         |
| <b>3.3.</b> Freude am Experimentieren unter Einhaltung der Sicherheitsregeln | 3,30                       | 3,43                       | 0,475         |
| <b>3.4.</b> Chemieunfälle wie in anderen Industrien möglich                  | 3,34                       | 3,33                       | 0,971         |
| <b>3.5.</b> Keine Sorgen im Chemieunterricht                                 | 3,13                       | 3,27                       | 0,533         |
| <b>4.1.</b> Beachtliche Kenntnisse über chemische Phänomene                  | 2,19                       | 2,07                       | 0,452         |
| <b>4.2.</b> Vorwissen über Grundkonzepte der Chemie                          | 2,11                       | 2,07                       | 0,790         |
| <b>4.3.</b> Expertise im Umgang mit Molekülbaukästen                         | 1,94                       | 1,93                       | 0,961         |
| <b>4.4.</b> Durchführung spannender Heim-Experimente                         | 2,11                       | 1,73                       | 0,084         |
| <b>4.5.</b> Freizeit-Experimente steigern Interesse                          | 2,26                       | 2,33                       | 0,761         |
| <b>5.1.</b> Einfluss von Verwandten in chemischen Berufen                    | 1,70                       | 1,63                       | 0,753         |
| <b>5.2.</b> Unterstützung durch Lehrkräfte                                   | 2,87                       | 2,93                       | 0,741         |
| <b>5.3.</b> Freizeit-Experimente steigern Fachbedeutung                      | 2,13                       | 1,80                       | 0,117         |
| <b>5.4.</b> Praktische Experimente im Unterricht steigern Begeisterung       | 3,08                       | 3,13                       | 0,789         |
| <b>5.5.</b> Relevanz der Chemie im Alltag steigert Lernmotivation            | 2,62                       | 2,13                       | 0,005         |
| <b>5.6.</b> Berufliche Zukunft beeinflusst Fachbedeutung                     | 1,98                       | 1,83                       | 0,467         |

Tabelle 6: Geschlechterunterschiede (t-Test)



### 3.3.2 Vergleich der Ergebnisse nach Klassenstufe

Beim Vergleich der Klassenstufen traten ebenfalls einige signifikante Unterschiede zutage. Die „Pure Vorfreude auf den Chemieunterricht“ zeigte einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,016$ ), wobei Schüler:innen der 3. Klasse einen höheren Mittelwert von 2,48 angaben, verglichen mit 2,07 in der 4. Klasse (Tab. 7). Auch bei der Aussage „Chemie in Alltagssituationen erlebt“ gibt es einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,024$ ), bei dem Schüler:innen der 4. Klasse höhere Werte (2,63) im Vergleich zu den Schüler:innen der 3. Klasse (2,21) angaben.

#### Unterschiede nach Klassenstufe:

| Aussage                                                               | Mittelwert<br>3. Klasse | Mittelwert<br>4. Klasse | p-<br>Wert |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 1.1. Begeisterung für den Chemieunterricht                            | 2,90                    | 2,73                    | 0,308      |
| 1.2. Vorfreude auf „Wunder“ der Chemie                                | 2,83                    | 2,71                    | 0,493      |
| 1.3. Pure Vorfreude auf den Chemieunterricht                          | 2,48                    | 2,07                    | 0,016      |
| 1.4. Begeisterung durch Experimente                                   | 3,33                    | 3,37                    | 0,849      |
| 2.1. Bedeutung der Chemie für Weltverständnis                         | 2,60                    | 2,39                    | 0,230      |
| 2.2. Faszination durch Berufe und Berufsfelder der Chemie             | 2,17                    | 2,07                    | 0,592      |
| 2.3. Nützlichkeit der Chemie im Alltag                                | 2,52                    | 2,68                    | 0,384      |
| 2.4. Chemie in Alltagssituationen erlebt                              | 2,21                    | 2,63                    | 0,024      |
| 2.5. Chemie ist überall um uns herum                                  | 3,03                    | 3,15                    | 0,461      |
| 3.1. Chemie als faszinierendes Fach                                   | 2,76                    | 2,71                    | 0,766      |
| 3.2. Sicherheit bei Experimenten                                      | 3,40                    | 3,41                    | 0,955      |
| 3.3. Freude am Experimentieren unter Einhaltung der Sicherheitsregeln | 3,21                    | 3,49                    | 0,127      |
| 3.4. Chemieunfälle wie in anderen Industrien möglich                  | 3,33                    | 3,34                    | 0,963      |
| 3.5. Keine Sorgen im Chemieunterricht                                 | 3,38                    | 2,98                    | 0,057      |

| Aussage                                                         | Mittelwert<br>3. Klasse | Mittelwert<br>4. Klasse | p-<br>Wert |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 4.1. Beachtliche Kenntnisse über chemische Phänomene            | 2,17                    | 2,12                    | 0,789      |
| 4.2. Vorwissen über Grundkonzepte der Chemie                    | 2,10                    | 2,10                    | 0,990      |
| 4.3. Expertise im Umgang mit Molekülbaukästen                   | 1,83                    | 2,05                    | 0,287      |
| 4.4. Durchführung spannender Heim-Experimente                   | 1,90                    | 2,05                    | 0,510      |
| 4.5. Freizeit-Experimente steigern Interesse                    | 2,43                    | 2,15                    | 0,192      |
| 5.1. Einfluss von Verwandten in chemischen Berufen              | 1,83                    | 1,51                    | 0,103      |
| 5.2. Unterstützung durch Lehrkräfte                             | 3,07                    | 2,71                    | 0,060      |
| 5.3. Freizeit-Experimente steigern Fachbedeutung                | 2,07                    | 1,95                    | 0,564      |
| 5.4. Praktische Experimente im Unterricht steigern Begeisterung | 2,98                    | 3,22                    | 0,256      |
| 5.5. Relevanz der Chemie im Alltag steigert Lernmotivation      | 2,40                    | 2,49                    | 0,639      |
| 5.6. Berufliche Zukunft beeinflusst Fachbedeutung               | 2,05                    | 1,80                    | 0,233      |

Tabelle 7: Unterschiede nach Klassenstufe (t-Test)

### 3.3.3 Vergleich der Ergebnisse zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen

Bei den Ergebnissen im Vergleich zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen ergaben sich signifikante Unterschiede in mehreren Bereichen. Die Aussage „Begeisterung für den Chemieunterricht“ zeigt einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,029$ ), wobei Schüler:innen der Sportklassen mit einem Mittelwert von 3,00 eine stärkere Begeisterung angaben als Nichtsportschüler:innen (Mittelwert 2,63). Zudem zeigte sich bei der „Vorfreude auf den Chemieunterricht“ ein signifikanter Unterschied ( $p = 0,007$ ), wobei Schüler:innen der Sportklassen auch hier eine höhere Vorfreude (Mittelwert 2,50) im Vergleich zu den Nichtsportklassen (Mittelwert 2,05) angaben. Weitere signifikante Unterschiede zeigten sich bei der „Begeisterung durch Experimente“ ( $p = 0,003$ ) und bei der Aussage „Chemie als faszinierendes Fach“ ( $p = 0,015$ ), wobei die Sportklassen durchweg höhere Mittelwerte aufwiesen (Tab.8).

### Unterschiede nach Sport- und Nichtsportschüler:innen:

| Aussage                                                               | Mittelwert Sport-klassen | Mittelwert Nichtsport-klassen | p-Wert |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------|
| 1.1. Begeisterung für den Chemieunterricht                            | 3,00                     | 2,63                          | 0,029  |
| 1.2. Vorfreude auf „Wunder“ der Chemie                                | 2,95                     | 2,59                          | 0,044  |
| 1.3. Pure Vorfreude auf den Chemieunterricht                          | 2,50                     | 2,05                          | 0,007  |
| 1.4. Begeisterung durch Experimente                                   | 3,60                     | 3,10                          | 0,003  |
| 2.1. Bedeutung der Chemie für Weltverständnis                         | 2,67                     | 2,32                          | 0,038  |
| 2.2. Faszination durch Berufe und Berufsfelder der Chemie             | 2,26                     | 1,98                          | 0,098  |
| 2.3. Nützlichkeit der Chemie im Alltag                                | 2,64                     | 2,56                          | 0,654  |
| 2.4. Chemie in Alltagssituationen erlebt                              | 2,55                     | 2,29                          | 0,176  |
| 2.5. Chemie ist überall um uns herum                                  | 3,10                     | 3,07                          | 0,894  |
| 3.1. Chemie als faszinierendes Fach                                   | 2,95                     | 2,51                          | 0,015  |
| 3.2. Sicherheit bei Experimenten                                      | 3,52                     | 3,29                          | 0,188  |
| 3.3. Freude am Experimentieren unter Einhaltung der Sicherheitsregeln | 3,55                     | 3,15                          | 0,025  |
| 3.4. Chemieunfälle wie in anderen Industrien möglich                  | 3,35                     | 3,32                          | 0,817  |
| 3.5. Keine Sorgen im Chemieunterricht                                 | 3,33                     | 3,02                          | 0,146  |
| 4.1. Beachtliche Kenntnisse über chemische Phänomene                  | 2,33                     | 1,95                          | 0,020  |
| 4.2. Vorwissen über Grundkonzepte der Chemie                          | 2,26                     | 1,92                          | 0,058  |
| 4.3. Expertise im Umgang mit Molekülbaukästen                         | 2,11                     | 1,76                          | 0,070  |
| 4.4. Durchführung spannender Heim-Experimente                         | 2,10                     | 1,85                          | 0,266  |
| 4.5. Freizeit-Experimente steigern Interesse                          | 2,48                     | 2,10                          | 0,079  |

| Aussage                                                                | Mittelwert Sport-<br>klassen | Mittelwert Nichtsport-<br>klassen | p-<br>Wert |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------|
| <b>5.1.</b> Einfluss von Verwandten in chemischen Berufen              | 1,79                         | 1,56                              | 0,256      |
| <b>5.2.</b> Unterstützung durch Lehrkräfte                             | 3,05                         | 2,73                              | 0,104      |
| <b>5.3.</b> Freizeit-Experimente steigern Fachbedeutung                | 2,14                         | 1,88                              | 0,202      |
| <b>5.4.</b> Praktische Experimente im Unterricht steigern Begeisterung | 3,33                         | 2,85                              | 0,024      |
| <b>5.5.</b> Relevanz der Chemie im Alltag steigert Lernmotivation      | 2,52                         | 2,37                              | 0,371      |
| <b>5.6.</b> Berufliche Zukunft beeinflusst Fachbedeutung               | 2,05                         | 1,80                              | 0,232      |

*Tabelle 8: Unterschiede nach Sport- und Nichtsportschüler:innen (t-Test)*

## 4 Diskussion

Der eigens für diese Studie entwickelte Fragebogen wurde von 83 Personen vollständig ausgefüllt. Durch diese große Anzahl an TeilnehmerInnen können die Forschungsfragen grundlegend und statistisch sinnvoll beantwortet werden. Bei der Erstellung des Fragebogens wurde darauf geachtet, dass die thematisierten Inhalte eine hohe Relevanz für den Einstieg in den Chemieunterricht haben. Die zu bewertenden Aussagen sollten demnach von allen Schüler:innen beurteilt werden können. Die damit zusammenhängenden Ergebnisse werden in eigenen thematischen Unterkapiteln nun diskutiert.

Aus den ermittelten Mittelwerten der 25 Aussagen zeigt sich ein differenziertes Bild bezüglich der Einstellungen der Schüler:innen zum Chemieunterricht. Ein Mittelwert von 2,58 von 4 für alle 25 Aussagen des Fragebogens lässt auf eine **moderate bis leicht positive Einstellung** der Schüler:innen zum Chemieunterricht schließen, wobei einige Aussagen tendenziell positiv und andere eher kritisch bewertet wurden. Da der Wert leicht über der Mitte der Skala liegt, kann man sagen, dass die allgemeine Haltung **weder stark negativ noch überwältigend positiv ist**. Die Schüler:innen zeigen also eine **gewisse Zustimmung** zu den gestellten Aussagen, ohne jedoch eine ausgeprägte Begeisterung oder eine starke Bindung zum Fach zu signalisieren. Dies deutet darauf hin, dass es zwar Ansätze von Interesse und positiver Einstellung zum Chemieunterricht gibt, jedoch auch Potenzial besteht, diese zu steigern. Insbesondere im Hinblick auf fördernde Maßnahmen zur Erhöhung der Motivation und des Engagements der Schüler:innen im Fach Chemie wäre es sinnvoll, den Unterricht stärker an den Interessen und Bedürfnissen der Schüler:innen auszurichten, um den Mittelwert weiter in den positiven Bereich zu verschieben.

Die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Aussagen, die Vergleiche der Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität sowie ein möglicher Einfluss von verschiedenen Faktoren auf die Einstellungen von Schüler:innen werden nun in den folgenden Unterkapiteln (4.1 bis 4.4) genauer diskutiert.

## **4.1 Diskussion der Ergebnisse**

### **4.1.1 Diskussion Fachbeliebtheit**

Die Fachbeliebtheit im Chemieunterricht wird durch die Aussagen 1.1 bis 1.4 abgedeckt. Die Analyse der Ergebnisse zur Fachbeliebtheit im Chemieunterricht zeigt eine differenzierte Haltung der Schüler:innen. Während einige Aspekte des Chemieunterrichts insbesondere die Möglichkeit, spannende Experimente zu erleben sehr positiv bewertet werden, ist die allgemeine Vorfreude und Begeisterung für das Fach insgesamt weniger stark ausgeprägt.

#### **Begeisterung durch Experimente:**

Besonders hervorzuheben ist der hohe Mittelwert von 3,35 bei der Aussage: „Im Chemieunterricht möchte ich gerne spannende Experimente und neue Erkenntnisse erleben, die meine Begeisterung für das Fach weiter stärken.“ Dieser Wert zeigt eine sehr hohe Zustimmung und verdeutlicht, dass die Schüler:innen besonders an praktischen Unterrichtsinhalten wie Experimenten interessiert sind. Die Schüler:innen scheinen klar zu erkennen, dass sie durch praktisches Arbeiten ihre Begeisterung für das Fach steigern können. Diese Erkenntnis bestätigt auch fachdidaktische Ansätze, die betonen, dass gerade das Experimentieren eine zentrale Rolle im Chemieunterricht spielt, um Interesse und Motivation der Schüler:innen zu fördern (vgl. Barke, 2018). Barke (2018) betont, dass Experimente die Attraktivität des Faches erhöhen und das Interesse nachhaltig fördern können, wenn sie geschickt eingesetzt werden. Gleichzeitig verweist Becker (2002) darauf, dass das Experimentieren auch zur „Motivationsfalle“ werden kann, wenn Schüler:innen das Gefühl haben, den Anforderungen nicht gerecht zu werden. Diese Erkenntnisse unterstützen die Empfehlung, Experimente gezielt und differenziert im Anfangsunterricht einzusetzen, um die Fachbeliebtheit zu steigern und Überforderung zu vermeiden.

#### **Begeisterung für den Chemieunterricht:**

Mit einem Mittelwert von 2,82 weist die Aussage: „Meine Begeisterung für den Chemieunterricht ist momentan überwältigend.“ eine moderate Zustimmung auf. Dies zeigt, dass zwar eine gewisse Grundbegeisterung für den Chemieunterricht vorhanden ist, jedoch nicht übermäßig stark ausgeprägt. Eine mögliche Erklärung für diese moderate Begeisterung könnte darin liegen, dass der Chemieunterricht für die Schüler:innen neu ist und sie sich erst an die Strukturen und Inhalte gewöhnen müssen. Es könnte auch darauf hinweisen, dass die Vorstellungen vom Chemieunterricht bei einigen Schüler:innen noch nicht klar sind und sie sich noch nicht voll auf das Fach eingelassen haben. Dennoch zeigt

der Mittelwert, dass viele Schüler:innen bereits mit einer offenen Einstellung dem Chemieunterricht gegenüberstehen.

### **Vorfreude auf „Wunder“ der Chemie:**

Der Mittelwert von 2,77 bei der Aussage: „Ich kann es kaum erwarten, endlich mehr über die ‚Wunder‘ der Chemie zu erfahren.“ deutet ebenfalls auf eine gemäßigte positive Erwartungshaltung der Schüler:innen hin. Während die Schüler:innen neugierig auf das Fach sind, scheinen sie die Chemie noch nicht als etwas wahrzunehmen, das sie vollständig begeistert. Dieser Wert zeigt, dass die Schüler:innen sich zwar auf die kommenden Inhalte freuen, jedoch noch nicht voll und ganz von der Faszination der Chemie ergriffen sind. Ein Grund hierfür könnte sein, dass sie möglicherweise noch nicht genügend spannende oder beeindruckende Inhalte aus dem Bereich der Chemie erlebt haben, um ihre volle Neugierde zu wecken. Um diese Begeisterung zu steigern, könnte der kommende Unterricht noch stärker auf interessante Phänomene und faszinierende Inhalte eingehen, die die Schüler:innen beeindrucken und ihre Erwartungen übertreffen.

### **Pure Vorfreude auf den Chemieunterricht:**

Die Aussage: „Wenn ich an den Chemieunterricht denke, verspüre ich pure Vorfreude.“ hat mit 2,27 den niedrigsten Mittelwert in diesem Bereich. Diese Zahl deutet darauf hin, dass viele Schüler:innen keine besonders starke Vorfreude auf den Chemieunterricht empfinden. Dies könnte auf den möglichen Grund zurückzuführen sein, dass der Chemieunterricht für viele Schüler:innen noch ein neues und unbekanntes Terrain ist, das mit Unsicherheiten verbunden ist. Um die Vorfreude auf den Chemieunterricht zu steigern, wäre es sinnvoll, den Unterricht mit spannenden und interaktiven Elementen zu bereichern, die den Schüler:innen Freude bereiten und ihnen das Gefühl geben, dass sie sich auf interessante Lerninhalte freuen können. Hier könnten auch außergewöhnliche Experimente oder außerschulische Lernorte genutzt werden, um den Chemieunterricht noch interessanter und abwechslungsreicher zu gestalten.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zur Fachbeliebtheit, dass Schüler:innen besonders auf praktische Erfahrungen im Chemieunterricht ansprechen und durch Experimente stark motiviert werden. Während die allgemeine Begeisterung und Vorfreude auf den Chemieunterricht eher moderat ausfällt, sind praktische Aktivitäten wie Experimente klar ein Motivationsfaktor. Diese Erkenntnis legt nahe, dass ein experimentell ausgerichteter Unterricht nicht nur die Fachbeliebtheit steigern, sondern auch die Lernfreude der Schüler:innen langfristig fördern kann. Es zeigt sich außerdem, dass die Schüler:innen zwar neugierig auf das Fach Chemie sind, jedoch mehr spannende und beeindruckende Inhalte benötigen, um ihre Begeisterung weiter zu steigern. Lehrer:innen

sollten sich daher bemühen, den Chemieunterricht durch ansprechende, praxisnahe und interaktive Methoden noch attraktiver zu gestalten, um die Vorfreude der Schüler:innen und die Beliebtheit des Faches Chemie zu erhöhen.

#### **4.1.2 Diskussion Fachbedeutung**

Die Ergebnisse zur Fachbedeutung zeigen eine interessante Verteilung der Wahrnehmung von Chemie im Alltag sowie die Relevanz, die die Schüler:innen der Chemie in ihrem täglichen Leben und für ihre Zukunft zuschreiben. Die durchschnittlichen Mittelwerte deuten auf eine mäßig positive Einstellung der Schüler:innen zur Fachbedeutung der Chemie hin, mit Unterschieden in der Wahrnehmung von chemischen Berufen und der allgemeinen Alltagsrelevanz.

##### **Bedeutung der Chemie für das Weltverständnis:**

Die Aussage „Für mich hat Chemie eine hohe Bedeutung, da sie mein Verständnis der Welt verbessern wird.“ wurde mit einem Mittelwert von 2,49 bewertet. Dies deutet darauf hin, dass die Schüler:innen eine mäßig hohe Bedeutung der Chemie für ihr Verständnis der Welt anerkennen. Sie scheinen zu erkennen, dass chemische Prozesse eine Rolle im Verständnis von natürlichen Phänomenen und der Welt um sie herumspielen. Allerdings gibt es hier Verbesserungspotenzial, um den Schüler:innen noch klarer zu zeigen, wie die Chemie dazu beiträgt, ihr Verständnis von Alltagsphänomenen und globalen Prozessen zu vertiefen. Dies könnte durch stärkere Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis im Unterricht erreicht werden, sodass die Relevanz der Chemie für ihr tägliches Leben noch deutlicher wird.

##### **Faszination durch Berufe und Berufsfelder der Chemie:**

Mit einem Mittelwert von 2,12 zeigt die Aussage „Die verschiedenen Berufe und Berufsfelder, die mit Chemie zu tun haben, faszinieren mich außerordentlich.“ eine eher geringe Zustimmung. Dies deutet darauf hin, dass die Schüler:innen insgesamt wenig Interesse an chemiebezogenen Berufen haben oder sich nur wenig von den beruflichen Möglichkeiten in diesem Bereich fasziniert fühlen. Dieser niedrige Mittelwert könnte darauf zurückzuführen sein, dass chemische Berufe generell zu wenig thematisiert werden und den Schüler:innen möglicherweise noch nie klar vermittelt wurde, wie vielfältig und spannend die Berufsmöglichkeiten in der Chemie sein können. Eine verstärkte Berufsorientierung im Chemieunterricht, die durch Praxisbeispiele, Exkursionen oder Vorträge von Fachleuten aus der chemischen Industrie ergänzt wird, könnte dazu beitragen, das Interesse an chemiebezogenen Berufen zu steigern und die Schüler:innen für diese Berufsfelder zu begeistern.



### **Nützlichkeit der Chemie im Alltag:**

Die Aussage „Ich bin fest davon überzeugt, dass Chemie im Alltag äußerst nützlich ist.“ erzielte einen Mittelwert von 2,60. Diese mittlere Zustimmung zur Alltagsrelevanz der Chemie deutet darauf hin, dass Schüler:innen die Bedeutung des Fachs zwar anerkennen, jedoch noch nicht vollständig verstehen, wie chemische Konzepte in ihrem täglichen Leben Anwendung finden. Parchmann et al. (2006) empfehlen, chemische Inhalte im Unterricht in alltagsrelevante Kontexte einzubetten, um den Lernenden eine Brücke zur realen Welt zu bieten. Diese Ansätze könnten helfen, die Wahrnehmung der Fachbedeutung weiter zu erhöhen, indem der Unterricht alltagsnahe Beispiele integriert, die den Schüler:innen die umfassende Relevanz der Chemie verdeutlichen. Ein verstärkter Fokus auf die praktischen Anwendungen, wie zum Beispiel die Rolle chemischer Prozesse in der Lebensmittelherstellung, Kosmetik oder medizinischen Produkten im Anfangsunterricht der Chemie könnte die Wahrnehmung der Alltagsnützlichkeit der Chemie stärken.

### **Chemie in Alltagssituationen erlebt:**

Die Aussage „Ich habe bereits zahlreiche Situationen im Alltag erlebt, in denen Chemie eine große Rolle spielt.“ erhielt einen Mittelwert von 2,42, was ebenfalls auf eine gemäßigte Zustimmung hindeutet. Dies zeigt, dass einige Schüler:innen zwar Erfahrungen mit chemischen Phänomenen im Alltag gemacht haben, diese aber möglicherweise nicht bewusst als solche wahrgenommen wurden. Um das Bewusstsein für die Alltagsrelevanz der Chemie zu stärken, sollten im Unterricht konkrete Verknüpfungen zwischen den Inhalten des Chemieunterrichts und den täglichen Erfahrungen der Schüler:innen hergestellt werden. Dies könnte dazu beitragen, die Relevanz der Chemie stärker in den Alltag der Schüler:innen zu integrieren und ihnen aufzuzeigen, wie chemische Prozesse in den verschiedensten Bereichen ihres Lebens eine Rolle spielen.

### **Chemie ist überall um uns herum:**

Die höchste Zustimmung im Bereich der Fachbedeutung wurde bei der Aussage „Ich bin mir sicher, dass die Chemie nahezu überall um uns herum zu finden ist.“ mit einem Mittelwert von 3,08 erzielt. Dies zeigt, dass die Schüler:innen die Allgegenwärtigkeit der Chemie weitgehend anerkennen und verstehen, dass chemische Prozesse in vielen Bereichen des Lebens eine Rolle spielen. Der hohe Mittelwert deutet darauf hin, dass die Schüler:innen ein Bewusstsein für die umfassende Relevanz der Chemie entwickelt haben, möglicherweise durch Medien. Diese Erkenntnis könnte weiter gestärkt werden, indem Lehrer:innen den allgegenwärtigen Charakter der Chemie im Unterricht noch

stärker betonen und vielfältige Kontexte einbeziehen, in denen Chemie eine Rolle spielt, wie zum Beispiel in der Umwelt, der Technologie oder der Industrie.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zur Fachbedeutung, dass die Schüler:innen teilweise die Relevanz der Chemie in ihrem Alltag anerkennen, jedoch noch Unsicherheiten in Bezug auf die Nützlichkeit und die Berufsperspektiven im chemischen Bereich bestehen. Besonders auffällig ist die geringe Faszination für chemiebezogene Berufe, was darauf hindeutet, dass im Unterricht ein stärkerer Fokus auf die Berufsorientierung gelegt werden sollte. Eine verstärkte Vermittlung der Nützlichkeit der Chemie im Alltag sowie das Bewusstsein für die Allgegenwärtigkeit chemischer Prozesse könnten dazu beitragen, das Interesse und die Bedeutung der Chemie für die Schüler:innen weiter zu steigern. Lehrkräfte sollten die Gelegenheit nutzen, die Chemie greifbarer und alltagsnäher zu gestalten, indem sie praxisnahe Beispiele und Experimentiermöglichkeiten integrieren, die den Schüler:innen verdeutlichen, dass Chemie nicht nur theoretische Konzepte, sondern praktisch anwendbare Inhalte bietet, die im täglichen Leben von großer Bedeutung sind.

#### **4.1.3 Diskussion Einstellung zum Fach Chemie:**

Die allgemeine Einstellung der Schüler:innen zum Chemieunterricht und zu chemischen Themen wird durch die Aussagen 3.1 bis 3.5 erfasst. Die Ergebnisse zur Einstellung der Schüler:innen zum Fach Chemie verdeutlichen insgesamt eine positive Grundhaltung gegenüber dem Fach, insbesondere im Hinblick auf die Sicherheit und das Experimentieren. Auffällig ist, dass die Schüler:innen in diesem Bereich trotz ihres fehlenden Chemieunterrichts größtenteils positive Assoziationen zum Fach aufweisen. Diese Einstellung könnte durch mediale Einflüsse, Vorwissen aus anderen naturwissenschaftlichen Fächern oder allgemeine Neugierde geprägt sein.

#### **Sicherheit bei Experimenten:**

Mit einem Mittelwert von 3,41 war die Zustimmung zur Aussage „Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten“ am höchsten. Dies zeigt, dass die Schüler:innen wenig Ängste oder Bedenken im Umgang mit chemischen Experimenten haben. Diese positive Einstellung zur Sicherheit ist bemerkenswert, insbesondere angesichts der Tatsache, dass die Schüler:innen noch keinen regulären Chemieunterricht hatten. Dies könnte darauf hinweisen, dass das Thema Sicherheit bereits in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, wie etwa Physik oder Biologie behandelt wurde. Ein starkes Sicherheitsgefühl ist eine wichtige Grundlage für den praktischen Chemieunterricht, da es die Schüler:innen dazu ermutigt, experimentelle Lernmethoden ohne Angst anzuwenden.

### **Freude am Experimentieren unter Einhaltung der Sicherheitsregeln:**

Auch die Aussage „Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler:innenhand sehr gut möglich und macht Freude.“ erhielt mit einem Mittelwert von 3,35 eine hohe Zustimmung. Dies bestätigt, dass die Schüler:innen bereits Freude am Experimentieren antizipieren, obwohl sie noch keine praktischen Erfahrungen mit Chemie gemacht haben. Dies zeigt, dass viele Schüler:innen von den Möglichkeiten des Chemieunterrichts, wie z.B. dem praktischen Arbeiten begeistert sind und den Unterricht als aktivitätsorientiert und freudebringend wahrnehmen. Diese positive Einstellung sollte im Chemieunterricht weiter gefördert werden, indem sicheres und kreatives Experimentieren ermöglicht wird. Diese Ergebnisse spiegeln auch die Bedeutung wider, die praktisches Arbeiten im Chemieunterricht haben kann, um die Motivation der Schüler:innen aufrechtzuerhalten.

### **Chemieunfälle wie in anderen Industrien möglich:**

Die Aussage „Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.“ erhielt ebenfalls einen hohen Mittelwert von 3,34. Dies deutet darauf hin, dass die Schüler:innen sich der Risiken bewusst sind, die mit chemischen Prozessen einhergehen können. Das Bewusstsein für mögliche Gefahren ist ein wichtiger Bestandteil des Chemieunterrichts, da es die Schüler:innen dazu anregt, verantwortungsbewusst und vorsichtig mit chemischen Substanzen umzugehen. Diese Erkenntnis zeigt, dass die Schüler:innen eine realistische Vorstellung von den Sicherheitsanforderungen der chemischen Industrie haben, was durch eine klare Vermittlung von Sicherheitsregeln im Unterricht weiter gestärkt werden sollte.

### **Keine Sorgen im Chemieunterricht:**

Mit einem Mittelwert von 3,18 zeigt die Aussage „Der Gedanke an den Chemieunterricht bereitet mir keine Sorgen.“, dass die Schüler:innen den Chemieunterricht überwiegend als stressfrei und unbedenklich empfinden. Dies ist ein positives Ergebnis, da es zeigt, dass die Schüler:innen keine Bedenken oder Ängste mit dem Fach Chemie verbinden. Diese positive Grundhaltung könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie im Vorfeld gut auf den naturwissenschaftlichen Unterricht vorbereitet wurden und daher keine unangenehmen Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Fächern gemacht haben. Ein Chemieunterricht, der den Schüler:innen weiterhin das Gefühl von Sicherheit und Struktur vermittelt, kann dabei helfen, dieses stressfreie Lernklima beizubehalten.

### **Chemie als faszinierendes Fach:**

Die Aussage „Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.“ erhielt mit 2,73 den niedrigsten Mittelwert in diesem Bereich. Dies zeigt, dass die Schüler:innen zwar grundsätzlich eine positive Einstellung zum Fach haben, jedoch noch keine starke Faszination für Chemie entwickelt haben. Dies ist wenig überraschend, da die Schüler:innen noch keine tiefgehenden Einblicke in die Chemie erhalten haben und der Unterricht, der ihnen die spannenden Aspekte des Faches näherbringen könnte, noch bevorsteht. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass es im Anfangsunterricht wichtig sein wird, die Schüler:innen mit spannenden, alltagsrelevanten Themen und interessanten Experimenten zu fesseln, um die Faszination für die Chemie zu steigern.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zur Einstellung der Schüler:innen zum Fach Chemie eine positive Grundhaltung gegenüber dem Fach, insbesondere im Hinblick auf das Sicherheitsgefühl und die Freude am Experimentieren. Trotz fehlender Unterrichtserfahrung zeigen die Schüler:innen keine Angst vor chemischen Experimenten und empfinden die praktische Arbeit im Chemieunterricht als etwas, das ihnen Freude bereiten wird. Diese positive Grundhaltung ist eine ausgezeichnete Basis, auf der der Chemieunterricht aufbauen kann, um das Interesse der Schüler:innen weiter zu fördern. Allerdings zeigt der vergleichsweise niedrige Wert bei der Faszination für das Fach Chemie, dass die Schüler:innen noch keine tiefe Begeisterung für das Fach entwickelt haben. Dies stellt eine Herausforderung für den Anfangsunterricht dar, der darauf abzielen sollte, die Schüler:innen mit faszinierenden und relevanten Themen abzuholen und ihre Begeisterung für die Chemie zu wecken. Die Förderung einer wissenschaftlichen Neugierde und das praktische Arbeiten können entscheidend dazu beitragen, die Einstellung der Schüler:innen zum Fach Chemie langfristig positiv zu beeinflussen.

#### **4.1.4 Diskussion Vorwissen**

Das Vorwissen der Schüler:innen wird durch die Aussagen 4.1 bis 4.5 erhoben, um zu ermitteln, inwiefern die Schüler:innen bereits über chemische Kenntnisse verfügen und wie sie diese im Unterricht anwenden können. Die Ergebnisse zum Vorwissen der Schüler:innen im Fach Chemie zeigen durchgängig niedrige bis mittlere Mittelwerte, was angesichts der Tatsache, dass die Schüler:innen noch nie regulären Chemieunterricht hatten, wenig überraschend ist. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die meisten Schüler:innen bisher wenig Berührungspunkte mit chemischen Themen hatten und ihr Wissen aus außerschulischen Quellen oder anderen naturwissenschaftlichen Fächern stammt.

### **Beachtliche Kenntnisse über chemische Phänomene:**

Die Aussage „Meine Kenntnisse über chemische Phänomene sind bereits beachtlich.“ erhielt einen Mittelwert von 2,14. Das geringe Selbstvertrauen der Schüler:innen in Bezug auf chemische Konzepte zeigt sich in diesen niedrigen Werten zum Vorwissen. Barke & Hilbing (2000) zeigen, dass naturwissenschaftliche Fächer wie Chemie oft als schwierig und abstrakt wahrgenommen werden, was zu Unsicherheiten führt. Die geringe Zustimmung ist verständlich, da viele Schüler:innen bisher noch keine systematische Einführung in die Chemie erhalten haben. Sie können daher ihre Kenntnisse über chemische Phänomene kaum realistisch einschätzen. Dieser niedrige Wert unterstreicht daher die Bedeutung eines strukturierten Anfangsunterrichts, der den Schüler:innen eine solide Grundlage in den grundlegenden Konzepten der Chemie vermittelt und ihnen hilft, ein besseres Verständnis für chemische Phänomene zu entwickeln.

### **Vorwissen über Grundkonzepte der Chemie:**

Auch die Aussage „Ich verfüge schon über ein beträchtliches Vorwissen in Bezug auf die Grundkonzepte der Chemie.“ wurde mit einem Mittelwert von 2,09 eher niedrig bewertet. Dies verdeutlicht, dass die Schüler:innen sich ihrer Unkenntnis bezüglich der grundlegenden chemischen Konzepte bewusst sind. Da sie noch keinen Chemieunterricht hatten, ist dies jedoch nicht überraschend. Der niedrige Mittelwert deutet darauf hin, dass der Unterricht von Anfang an eine klare Einführung in die Grundkonzepte der Chemie bieten sollte, um den Schüler:innen das nötige Wissen und Selbstvertrauen zu vermitteln, das sie für das Verständnis des Faches benötigen.

### **Expertise im Umgang mit Molekülbaukästen:**

Die Aussage „Ich bin bereits ein wahrer Experte/eine wahre Expertin im Umgang mit Molekülbaukästen.“ erhielt mit 1,93 den niedrigsten Mittelwert in diesem Bereich, was zeigt, dass die Schüler:innen keine oder nur sehr wenige praktische Erfahrungen im Umgang mit Molekülbaukästen oder anderen chemischen Modellen haben. Dies ist wenig überraschend, da Molekülbaukästen in der Regel erst im regulären Chemieunterricht oder in außerschulischen Aktivitäten wie Experimentierkursen oder Workshops verwendet werden. Der Chemieunterricht könnte den Einsatz solcher Modelle verstärken, um den Schüler:innen ein besseres Verständnis für chemische Strukturen zu vermitteln und gleichzeitig ihre praktischen Fähigkeiten zu fördern.

### **Durchführung spannender Heim-Experimente:**

Die Aussage „Ich habe bereits mehrere spannende Heim-Experimente im Bereich Chemie durchgeführt.“ erreichte einen Mittelwert von 1,97, was ebenfalls auf wenig außerschulische Aktivitäten im Bereich der Chemie hinweist. Viele Schüler:innen haben offenbar keine oder nur wenige Chemieexperimente außerhalb des Unterrichts durchgeführt. Dies zeigt, dass die Faszination für Chemie in ihrem häuslichen Umfeld noch nicht stark ausgeprägt ist. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass den Schüler:innen bisher keine einfachen und zugänglichen Experimente vorgestellt wurden, die sie auch zu Hause durchführen könnten. Der Chemieunterricht könnte hier ansetzen, indem er den Schüler:innen einfache Experimente vermittelt, die sie in ihrer Freizeit ausprobieren können, um ihre Neugierde und Begeisterung für das Fach zu steigern.

### **Freizeit-Experimente steigern Interesse:**

Die Aussage „Meine Erfahrungen mit Chemie, etwa durch Experimentieren in meiner Freizeit, haben mein Interesse für das Fach gesteigert.“ erhielt mit einem Mittelwert von 2,28 die höchste Zustimmung in diesem Bereich. Dies zeigt, dass Schüler:innen, die bereits Experimente in ihrer Freizeit durchgeführt haben, durchaus Interesse für das Fach Chemie entwickelt haben. Obwohl der Mittelwert im Vergleich zu den anderen Bereichen höher ist, bleibt er dennoch im moderaten Bereich, was darauf hindeutet, dass nur wenige Schüler:innen bisher durch solche Erfahrungen wirklich für das Fach begeistert wurden. Es ist jedoch ein positives Zeichen, dass diese Schüler:innen durch praktische Erfahrungen bereits ein gewisses Interesse aufgebaut haben, was zeigt, dass der praktische Ansatz im Chemieunterricht ein Schlüssel zur Motivation der Schüler:innen sein könnte.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse im Bereich des Vorwissens, dass die Schüler:innen ihre Kenntnisse und Erfahrungen als eher begrenzt wahrnehmen, was in Anbetracht des fehlenden Chemieunterrichts auch zu erwarten war. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, den Chemieunterricht so zu gestalten, dass er den Schüler:innen eine klare und fundierte Einführung in die Grundkonzepte bietet. Zudem zeigen die niedrigen Werte in Bezug auf praktische Erfahrungen, wie zum Beispiel mit Molekülbaukästen oder Heim-Experimenten, dass der Unterricht verstärkt auf praktische Methoden und Modellarbeit setzen sollte, um das Verständnis der Schüler:innen für chemische Strukturen zu fördern. Es wäre sinnvoll, den Schüler:innen einfache und zugängliche Experimente vorzustellen, die sie auch außerhalb des Unterrichts durchführen können, um ihre Neugierde zu wecken und das Interesse an der Chemie langfristig zu steigern.

#### **4.1.5 Diskussion Mögliche Einflussfaktoren**

Im Bereich der möglichen Einflussfaktoren (Aussagen 5.1 bis 5.6) wurde untersucht, wie stark externe Einflüsse – wie Verwandte, Lehrer:innen oder außerschulische Erfahrungen – die Einstellung der Schüler:innen zur Chemie beeinflussen. Die Ergebnisse zu den möglichen Einflussfaktoren zeigen eine große Varianz in der Zustimmung der Schüler:innen, was darauf hindeutet, dass bestimmte äußere Einflüsse eine unterschiedlich starke Wirkung auf ihre Einstellung, Fachbedeutung und Fachbeliebtheit im Fach Chemie haben. Insbesondere der Einfluss von praktischen Erfahrungen und der Unterstützung durch Lehrkräfte scheinen für die Schüler:innen von großer Bedeutung zu sein, während familiäre oder berufliche Einflüsse weniger stark ausgeprägt sind.

##### **Einfluss von Verwandten in chemischen Berufen:**

Die Aussage „Meine Verwandten, die in chemischen Berufen arbeiten, haben meine Einstellung zum Fach Chemie stark beeinflusst.“ erhielt einen Mittelwert von 1,67 und damit die geringste Zustimmung in diesem Bereich. Dies deutet darauf hin, dass die Mehrheit der Schüler:innen keine engen familiären Verbindungen zu chemischen Berufen hat oder dass solche Verbindungen keinen wesentlichen Einfluss auf ihre Einstellung zur Chemie haben. Der geringe Einfluss von Verwandten in chemischen Berufen ist nicht überraschend, da diese Berufe oft spezialisiert und weniger sichtbar im Alltag der Schüler:innen sind. Um Schüler:innen die beruflichen Möglichkeiten in der Chemie näherzubringen, könnte der Chemieunterricht stärker auf Berufsorientierung und die Vielfalt der Berufe im chemischen Bereich eingehen.

##### **Unterstützung durch Lehrkräfte:**

Die Aussage „Die Unterstützung und Ermutigung meiner Lehrerin/meines Lehrers beeinflussen meine Einstellung zur Chemie positiv.“ erzielte mit 2,89 einen der höchsten Mittelwerte in diesem Bereich. Dies zeigt, dass Schüler:innen die Rolle der Lehrkraft als entscheidenden Faktor für ihre Einstellung zur Chemie wahrnehmen. Obwohl die Schüler:innen bisher noch keinen Chemieunterricht hatten, erkennen sie die Bedeutung von Lehrkraft-Unterstützung als Motivationsfaktor an. Diese hohe Zustimmung verdeutlicht, wie wichtig es für Lehrkräfte ist, positive Lernumgebungen zu schaffen und Schüler:innen durch individuelle Unterstützung zu ermutigen. Die hohe Bedeutung der Unterstützung durch die Lehrkraft für die Einstellung der Schüler:innen zur Chemie bestätigt die theoretischen Grundlagen zur Rolle der Lehrperson. Barke & Hilbing (2000) betonen, dass engagierte und gut ausgebildete Lehrer:innen das Interesse der Schüler:innen an Chemie wecken und ihnen die Bedeutung des Fachs für ihren Alltag und die Gesellschaft verdeutlichen können. Barke (2018) weist zudem darauf hin, dass die

sichere Durchführung von Experimenten durch die Lehrkraft das Vertrauen der Schüler:innen stärkt und eine sichere Lernatmosphäre schafft. Ein fachdidaktisch fundierter und motivierender Unterricht trägt daher wesentlich zur positiven Wahrnehmung und Motivation der Schüler:innen im Fach Chemie bei.

#### **Freizeit-Experimente steigern Fachbedeutung:**

Mit einem Mittelwert von 2,01 zeigt die Aussage „Ich habe bereits in meiner Freizeit mit Chemieexperimenten experimentiert, was meine Fachbedeutung gesteigert hat.“ eine geringe Zustimmung. Dies deutet darauf hin, dass nur wenige Schüler:innen bisher außerschulische Chemieexperimente durchgeführt haben. Diejenigen, die diese Erfahrungen gemacht haben, scheinen davon moderaten Nutzen gezogen zu haben, um ihr Interesse und ihre Fachbedeutung in der Chemie zu steigern. Um das Interesse an Chemie auch außerhalb des Unterrichts zu fördern, könnte der Unterricht vermehrt auf einfache und zugängliche Experimente verweisen, die die Schüler:innen auch zu Hause durchführen können. Dadurch könnte die Eigeninitiative der Schüler:innen gesteigert und ihr Interesse für das Fach vertieft werden.

#### **Praktische Experimente im Unterricht steigern Begeisterung:**

Die Aussage „Die Möglichkeit, im Chemieunterricht praktische Experimente durchzuführen, steigert meine Begeisterung für das Fach.“ erhielt mit 3,09 den höchsten Mittelwert in diesem Bereich. Dies zeigt klar, dass die Schüler:innen praktisches Arbeiten und Experimente als zentralen Motivationsfaktor betrachten, um ihre Begeisterung für das Fach zu steigern. Auch wenn die Schüler:innen noch keinen Chemieunterricht hatten, erwarten sie offensichtlich, dass praktische Experimente im Unterricht eine wesentliche Rolle spielen werden. Dies unterstreicht die Bedeutung eines experimentell ausgerichteten Unterrichts, um das Interesse der Schüler:innen zu wecken und ihre Begeisterung langfristig aufrechtzuerhalten. Der Einsatz von spannenden und interaktiven Experimenten könnte eine effektive Methode sein, um die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung zu fördern.



### **Relevanz der Chemie im Alltag steigert Lernmotivation:**

Die Aussage „Die Relevanz der Chemie im Alltag motiviert mich, mehr über das Fach zu lernen.“ erhielt einen Mittelwert von 2,45, was auf eine mittlere Zustimmung hinweist. Einige Schüler:innen erkennen die Relevanz der Chemie im Alltag, was sie dazu motiviert, sich intensiver mit dem Fach zu beschäftigen. Es scheint jedoch, dass diese Alltagsrelevanz nicht für alle Schüler:innen klar erkennbar ist. Um die Motivation der Schüler:innen zu steigern, könnte der Chemieunterricht stärker auf alltagsnahe Beispiele und praktische Anwendungen der Chemie eingehen. Die Verknüpfung von Unterrichtsinhalten mit alltäglichen Phänomenen könnte den Schüler:innen helfen, die Bedeutung der Chemie in ihrem eigenen Leben besser zu verstehen und dadurch ihr Interesse für das Fach zu steigern.

### **Berufliche Zukunft beeinflusst Fachbedeutung:**

Die Aussage „Der Wunsch, in Zukunft in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, beeinflusst meine Fachbedeutung positiv.“ erhielt einen Mittelwert von 1,93. Diese geringe Zustimmung der Schüler:innen zur Berufsvorbereitung im Chemieunterricht zeigt, dass viele Lernende noch kein ausgeprägtes Bewusstsein für die potenziellen Berufsfelder in der Chemie entwickelt haben. Diese Ergebnisse decken sich mit den Erkenntnissen von Rautenstrauch (2024), die betont, dass chemische Berufe im Unterricht häufig nicht ausreichend vorgestellt werden und die Berufsorientierung im Chemieunterricht eher begrenzt ist. Rautenstrauch hebt hervor, dass Lehrkräfte, die Chemie vor allem im schulischen oder akademischen Kontext kennengelernt haben, oft wenig Einblick in berufsnahe Tätigkeitsfelder außerhalb dieser Sphären haben. Viele Schüler:innen scheinen keinen starken Wunsch zu haben, später in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, was sich auch in der geringen Fachbedeutung widerspiegelt, die sie dem Fach zuschreiben. Eine verstärkte Berufsorientierung im Chemieunterricht könnte dazu beitragen, das Interesse an chemiebezogenen Berufen zu steigern und die Schüler:innen für die potenziellen Karrieremöglichkeiten in diesem Bereich zu sensibilisieren.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zu den möglichen Einflussfaktoren, dass insbesondere praktische Experimente und die Unterstützung durch Lehrkräfte entscheidende Faktoren sind, die die Einstellung der Schüler:innen zur Chemie positiv beeinflussen können. Gleichzeitig zeigt sich, dass familiäre Einflüsse und berufliche Perspektiven eine geringere Rolle spielen. Um die Einstellung und Fachbedeutung der Schüler:innen langfristig zu stärken, sollte der Chemieunterricht verstärkt auf praktische Anwendungen, alltagsnahe Beispiele und berufsorientierende Inhalte eingehen. Es zeigt sich deutlich, dass experimentelles Arbeiten ein zentraler Aspekt ist, um die Begeisterung

der Schüler:innen für das Fach zu fördern. Lehrer:innen sollten daher sicherstellen, dass der Unterricht praxisnah und interaktiv gestaltet wird, um die Interessen und Motivationen der Schüler:innen zu berücksichtigen. Eine verstärkte Einbindung von beruflichen Perspektiven könnte zudem dazu beitragen, das Interesse an chemiebezogenen Berufen zu fördern und den Schüler:innen die Vielfalt der Berufsmöglichkeiten in diesem Bereich aufzuzeigen.

Diese Diskussion bietet eine detaillierte Analyse der Mittelwerte und zeigt sowohl Potenziale als auch Defizite in den Einstellungen der Schüler:innen auf. Die praktischen Erfahrungen und die Unterstützung durch die Lehrkraft sind entscheidende Einflussfaktoren, die weiter gestärkt werden sollten, um die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung des Chemieunterrichts zu erhöhen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Mittelwerte eine leichte positive Tendenz in der Einstellung der Schüler:innen zum Chemieunterricht widerspiegeln, jedoch auch auf Unklarheiten und Unsicherheiten bezüglich der Alltagsrelevanz und der eigenen Kompetenzen hinweisen. Die hohen Mittelwerte im Bereich des Experimentierens verdeutlichen das Potenzial, durch praktische und spannende Unterrichtsmethoden die Begeisterung der Schüler:innen weiter zu fördern. Ein Ansatzpunkt zur Steigerung des Interesses und der Fachbedeutung könnte darin bestehen, den chemischen Bezug zum Alltag und die beruflichen Perspektiven noch stärker in den Vordergrund zu rücken.

#### **4.1.6 Diskussion Offenen Fragen des Fragebogens**

Die Analyse der Antworten zeigt deutlich, dass der Chemieunterricht von den Schüler:innen in erster Linie als ein Fach wahrgenommen wird, das durch praktische Tätigkeiten wie Experimente begeistert. Das Interesse konzentriert sich auf das Beobachten und Durchführen chemischer Reaktionen, insbesondere solcher, die spektakulär oder spannend sind.

##### **Experimente im Mittelpunkt:**

Experimente sind der zentrale Motivator für die Schüler:innen. Besonders solche, die spektakulär sind, wie Explosionen, werden häufig genannt. Dies deutet darauf hin, dass Chemieunterricht, der einen hohen Anteil an praktischen Elementen enthält, die Begeisterung der Schüler:innen wecken könnte.

##### **Alltagschemie kaum bewusst wahrgenommen:**

Viele Schüler:innen erkennen chemische Phänomene im Alltag nur selten oder überhaupt nicht. Dies könnte darauf hinweisen, dass sie die Verbindung zwischen theoretischem

Wissen und praktischen Anwendungen noch nicht vollständig erfasst haben. Diese Erkenntnis bietet Chancen für einen alltagsbezogenen Unterricht, der die Relevanz chemischer Prinzipien für das tägliche Leben stärker hervorhebt.

### **Sicherheitsbedenken und Prüfungsangst:**

Neben der Freude an Experimenten gibt es auch Ängste, insbesondere hinsichtlich der Sicherheit bei Versuchen und der Herausforderungen durch Tests und schriftliche Arbeiten. Es könnte sein, dass zu spektakuläre Experimente oder unerwartete Effekte bei Schüler:innen das Gefühl hervorrufen, dem Geschehen ausgeliefert zu sein, was möglicherweise Unsicherheit und Angst auslöst. Daher wäre es sinnvoll, diesen Aspekt bei der Planung und Durchführung von Experimenten im Unterricht zu berücksichtigen, um potenzielle Ängste zu reduzieren und auch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen praktischen und theoretischen Inhalten zu schaffen.

### **Lehrer:innen als Einflussfaktoren:**

Obwohl das Umfeld der Schüler:innen wenig Einfluss auf ihre Einstellung zur Chemie hat, spielen Lehrer:innen eine wichtige Rolle. Sie tragen maßgeblich dazu bei, wie positiv oder negativ das Fach wahrgenommen wird.

Insgesamt zeigt die Auswertung der offenen Fragen der Fragebogenstudie, dass der Chemieunterricht großes Potenzial hat, die Schüler:innen durch einen experimentellen Ansatz zu begeistern, zugleich aber Herausforderungen im Bereich der theoretischen Inhalte und der Sicherheit besteht, die adressiert werden müssen, um ein durchweg positives Lernerlebnis zu schaffen. Daher liefert die zusätzliche Auswertung der offenen Fragen wertvolle Einblicke in die Interessen und Bedenken der Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie. Die gewonnenen Erkenntnisse können als Grundlage für die Entwicklung eines schülerzentrierten Unterrichtskonzepts dienen, dass sowohl die Freude am Experimentieren als auch die Sicherheit und den Lernerfolg fördert.

## 4.2 Diskussion der Ergebnisvergleiche

### 4.2.1 Diskussion der Ergebnisse nach Geschlecht

Die Ergebnisse der Fragebogenstudie zeigen bei einigen Aussagen signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Diese geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Einstellungen zum Fach Chemie wurden bereits in der Literatur thematisiert. Becker (2002) beschreibt, dass Mädchen aufgrund einer stärkeren Sensibilität gegenüber kognitiven Herausforderungen dazu neigen, eine innere Ablehnung gegenüber Chemie zu entwickeln, wenn sie sich überfordert fühlen. Osborne et al. (2003) ergänzen, dass weibliche Schüler:innen generell weniger Vertrauen in ihre naturwissenschaftlichen Fähigkeiten haben, was ihre Motivation beeinflussen kann. Um geschlechterspezifische Vorurteile zu überwinden, könnte der Chemieunterricht mehr Unterstützung und ermutigende Maßnahmen integrieren, die Mädchen gezielt fördern.

Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Wahrnehmung der **Relevanz der Chemie im Alltag**, was auf eine höhere Motivation bei männlichen Schülern hinweist. Männliche Schüler stimmten dieser Aussage stärker zu als ihre weiblichen Mitschülerinnen (Mittelwert 2,62 vs. 2,13,  $p = 0,005$ ). Dieser auffallende Unterschied könnte darauf hindeuten, dass männliche Schüler die Alltagsrelevanz der Chemie möglicherweise bewusster wahrnehmen oder mehr Interesse daran haben, chemische Phänomene in ihrem täglichen Leben zu erkennen. Dies lässt darauf schließen, dass weibliche Schülerinnen möglicherweise zusätzliche Anreize benötigen, um die Relevanz der Chemie im Alltag zu schätzen. Dies könnte durch eine stärkere Verbindung zwischen Chemieunterricht und realen Alltagsanwendungen verbessert werden, um das Interesse und die Fachbedeutung zu steigern. Der Unterschied könnte aber auch darauf zurückzuführen sein, dass männliche Schüler vielleicht eine stärkere Verbindung zwischen Chemie und möglichen beruflichen Perspektiven wahrnehmen.

Ein weiterer fast signifikanter Unterschied zeigt sich bei der **Durchführung spannender Heim-Experimente** ( $p = 0,084$ ). Männliche Schüler gaben hier ebenfalls eine höhere Zustimmung als weibliche Schülerinnen an (Mittelwert 2,11 vs. 1,73). Dieses Ergebnis könnte darauf hinweisen, dass männliche Schüler tendenziell eher bereit sind, Experimente in der Freizeit durchzuführen oder generell mehr Interesse am Experimentieren haben. Dieses Ergebnis legt nahe, dass es wichtig wäre, weibliche Schülerinnen verstärkt in den praktischen Aspekt der Chemie einzubeziehen, möglicherweise durch eine gezielte Förderung von Experimentierfreude und Selbstvertrauen im Umgang mit Experimenten.

#### 4.2.2 Diskussion der Ergebnisse nach Klassenstufe

Der Vergleich der Klassenstufen zeigt signifikante Unterschiede, wie etwa in der **Vorfreude auf den Chemieunterricht** ( $p = 0,016$ ). Schüler:innen der 3. Klasse zeigten eine signifikant höhere Vorfreude auf den Chemieunterricht (Mittelwert 2,48) als Schüler:innen der 4. Klasse (Mittelwert 2,07). Dies könnte darauf hindeuten, dass die anfängliche Begeisterung für das Fach Chemie mit steigendem Alter möglicherweise nachlässt. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass der Unterricht in der 4. Klasse generell anspruchsvoller wird und Schüler:innen dadurch weniger Vorfreude für neue Schulfächer empfinden. Diese Beobachtung könnte Lehrkräften als Hinweis dienen, die Faszination für Chemie durch interessante und spannende Inhalte kontinuierlich aufrechtzuerhalten, um die Begeisterung der Schüler:innen langfristig zu fördern.

Ein weiterer signifikanter Unterschied findet sich bei der Aussage, dass Schüler:innen **Chemie in Alltagssituationen erleben** ( $p = 0,024$ ). Hier gaben die Schüler:innen der 4. Klasse eine höhere Zustimmung als die der 3. Klasse (Mittelwert 2,63 vs. 2,21). Dies könnte darauf hinweisen, dass ältere Schüler:innen durch ihre zusätzliche Erfahrung eher in der Lage sind, chemische Phänomene im Alltag zu erkennen. Die zunehmende Wahrnehmung von Chemie im Alltag mit dem Fortschreiten der Schuljahre deutet darauf hin, dass Schüler:innen der 4. Klasse eher die Verknüpfung zwischen theoretischem Unterricht und realen Anwendungen sehen. Es wäre wünschenswert, diese Verknüpfungen bereits frühzeitig stärker zu betonen, um die Fachbedeutung zu erhöhen und Schüler:innen aller Klassenstufen zu motivieren, Chemie als ein besonders alltagsrelevantes Fach wahrzunehmen.

#### 4.2.3 Diskussion der Ergebnisse nach Sport- und Nichtsportschüler:innen

Der Vergleich zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen zeigt auffallende Unterschiede und liefert signifikante Unterschiede in zahlreichen Bereichen. Besonders bemerkenswert ist die **Begeisterung für den Chemieunterricht** bei den Sportklassen ( $p = 0,029$ ), wo die Schüler:innen der Sportklassen eine höhere Begeisterung für das Fach zeigten als die Schüler:innen der Nichtsportklassen (Mittelwert 3,00 vs. 2,63). Dieser Unterschied könnte darauf hindeuten, dass sportlich aktive Schüler:innen möglicherweise eine stärkere intrinsische Motivation oder Begeisterung für den Chemieunterricht haben. Diese Unterschiede lassen sich hypothetisch durch die Selbstbestimmungstheorie von Deci et al. (1991) begründen. Sportschüler:innen scheinen eine höhere intrinsische Motivation zu entwickeln, da sie sich durch ihre Erfahrungen im Sportunterricht an praxisorientierte und aktive Lernmethoden gewöhnt haben. Der Sportunterricht bietet oft eine Umgebung, die

Autonomie und praktisches Handeln fördert, was die intrinsische Motivation stärkt. Dies könnte erklären, warum Sportschüler:innen den experimentellen Aspekten des Chemieunterrichts offener und begeisterter gegenüberstehen (Deci et al., 1991).

Auch bei der **Vorfreude auf den Chemieunterricht** ( $p = 0,007$ ) und der **Begeisterung durch Experimente** ( $p = 0,003$ ) wurden signifikante Unterschiede zugunsten der Sportklassen festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass Sportschüler:innen besonders durch praktische, handlungsorientierte Elemente des Unterrichts, wie das Experimentieren, angesprochen werden. Es könnte daher von Vorteil sein, für Nichtsportschüler:innen ähnliche praxisnahe Lernmethoden anzuwenden, um ihre Begeisterung und Vorfreude auf den Chemieunterricht zu steigern. Eine mögliche Erklärung hierfür liegt in der Bedeutung praktischer und experimenteller Lernmethoden, wie sie von Hofstein & Lunetta (2004) beschrieben werden. Die Autoren heben hervor, dass Laborarbeit und praktische Aktivitäten das Engagement und die Motivation der Schüler:innen fördern. Sportliche Schüler:innen, die an einen aktiven und praxisorientierten Lernstil gewöhnt sind, könnten durch die experimentellen Aspekte des Chemieunterrichts besonders angesprochen werden. Zusätzlich wird betont, dass soziale Interaktionen und kooperative Lernformen im Laborumfeld das Lernen unterstützen. Dies könnte erklären, warum Sportklassen, die im spezialisierten Sportunterricht häufig in Teams arbeiten und ein starkes Gemeinschaftsgefühl durch sportliche Aktivitäten entwickeln, im Chemieunterricht positivere Einstellungen zeigen. Durch ihre Erfahrungen im Sport sind sie möglicherweise eher bereit, sich auf kooperative und interaktive Lernmethoden einzulassen, was zu einer stärkeren Begeisterung und Vorfreude auf den Chemieunterricht führt (Hofstein & Lunetta, 2004). Laut Deci et al. (1991) fördern Umgebungen die Kompetenz und Selbstbestimmung unterstützen das Engagement und die Motivation von Lernenden. Die aktive Teilnahme an praktischen Aktivitäten, wie sie im Sportunterricht typisch ist, könnte das Selbstvertrauen der Sportschüler:innen auch im naturwissenschaftlichen Kontext stärken. Dies erklärt, warum sie sich in der Selbsteinschätzung ihrer chemischen Kompetenzen sicherer fühlen und die praktischen Aspekte des Chemieunterrichts positiver wahrnehmen als ihre Mitschüler:innen der Nichtsportklassen (Deci et al., 1991).

Ein weiterer signifikanter Unterschied zeigte sich bei der Selbsteinschätzung der **Kenntnisse über chemische Phänomene** ( $p = 0,020$ ), wobei die Schüler:innen der Sportklassen sich selbst als kompetenter einschätzten als die Schüler:innen der Nichtsportklassen (Mittelwert 2,33 vs. 1,95). Dies könnte darauf hinweisen, dass Sportklassen möglicherweise durch ihre praktische Ausrichtung im Sportunterricht ein

größeres Selbstvertrauen entwickeln, das auch auf andere Fächer wie Chemie übertragen wird. Es wäre interessant zu untersuchen, ob sportliche Schüler:innen auch in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, wie Biologie und Physik ähnliche positive Einstellungen zeigen.

### 4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die **generellen Ergebnisse des Fragebogens** zeigen eine *moderat positive Einstellung* der Schüler:innen zum Chemieunterricht. Mit einem durchschnittlichen Mittelwert von 2,58 von 4 liegt die Gesamtbewertung leicht über dem mittleren Bereich der Skala, was auf ein grundsätzlich vorhandenes Interesse am Fach Chemie hinweist, jedoch ohne eine ausgeprägte Begeisterung. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass praktische Aspekte des Unterrichts, wie Experimente, als besonders motivierend empfunden werden, während andere Bereiche, wie die Alltagsrelevanz der Chemie und das Verständnis chemischer Phänomene, noch ausbaufähig sind. Bemerkenswert ist, dass die Schüler:innen trotz ihrer fehlenden Erfahrung mit Chemieunterricht eine sehr positive Einstellung zu experimentellen Inhalten zeigen. Gleichzeitig deuten die moderaten bis niedrigen Mittelwerte in Bezug auf Vorwissen und die Relevanz chemischer Berufe darauf hin, dass es im Unterricht wichtig sein wird, stärkere Verbindungen zwischen den chemischen Inhalten und den alltäglichen Erfahrungen sowie den beruflichen Perspektiven der Schüler:innen herzustellen.

Die Ergebnisse der **drei Vergleiche** zeigen, dass es signifikante Unterschiede in den Einstellungen der Schüler:innen in Bezug auf den Chemieunterricht gibt, abhängig von Geschlecht, Klassenstufe und Klassentyp der Schüler:innen. Männliche Schüler zeigen eine stärkere Verbindung zwischen der Alltagsrelevanz der Chemie und ihrer Lernmotivation, während weibliche Schülerinnen in diesen Bereichen zurückhaltender sind. Jüngere Schüler:innen (3. Klasse) zeichnen sich durch eine größere Vorfreude auf den Chemieunterricht aus, während ältere Schüler:innen (4. Klasse) die Alltagsanwendungen der Chemie besser wahrnehmen. Besonders hervorzuheben sind die auffallenden Unterschiede zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen, bei denen sich die Schüler:innen der Sportklassen durch eine insgesamt größere Begeisterung und positive Einstellung zum Chemieunterricht, insbesondere im Bereich der praktischen Experimente, auszeichnen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die auffallenden Unterschiede zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen im Chemieunterricht interessante Einblicke in die Lernmotivation und Begeisterung für naturwissenschaftliche

Fächer bieten. Die signifikant höhere Begeisterung, Vorfreude und positive Selbsteinschätzung der Sportschüler:innen lassen sich durch theoretische Ansätze wie die Selbstbestimmungstheorie von Deci et al. (1991) und die Bedeutung von praktischen Lernumgebungen, wie von Hofstein et al. (2003) beschreiben. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass sportlich aktive Schüler:innen durch praxisnahe und handlungsorientierte Lernmethoden im naturwissenschaftlichen Unterricht besonders angesprochen werden und von solchen Ansätzen profitieren könnten. Dies eröffnet wertvolle Perspektiven für eine gezielte Gestaltung des Anfangsunterrichts in Chemie, um das Interesse und die Motivation der gesamten Schüler:innenschaft zu fördern.

Die qualitative Analyse der offenen Fragen zeigt, dass der Chemieunterricht bei den Schüler:innen überwiegend positiv wahrgenommen wird, insbesondere aufgrund der erwarteten praktischen Experimente. Diese Experimente wecken nicht nur Neugierde und Begeisterung, sondern gelten auch als der Hauptfaktor für die Beliebtheit des Faches. Die Schüler:innen assoziieren Chemie stark mit spektakulären und aktiven Lernformen wie Explosionen und chemischen Reaktionen, was auf das Bedürfnis nach einem abwechslungsreichen, praxisnahen Unterricht hinweist. Gleichzeitig treten jedoch Bedenken und Ängste zutage, vor allem im Hinblick auf Sicherheitsfragen bei Experimenten sowie auf die schriftlichen und theoretischen Anforderungen des Faches, wie Tests oder das Lernen von Formeln. Diese Ambivalenz zwischen Vorfreude auf die praktischen Teile und Sorgen vor den theoretischen Inhalten verdeutlicht die Notwendigkeit, den Unterricht so zu gestalten, dass beide Aspekte ausgewogen berücksichtigt werden. Es ist wichtig, Schüler:innen die Sicherheit bei Experimenten zu vermitteln und sie gleichzeitig durch verständliche Theorieinhalte zu unterstützen.

Insgesamt bieten die Ergebnisse eine solide Grundlage, um den Chemieunterricht gezielt weiterzuentwickeln und insbesondere die Fachbeliebtheit sowie die Fachbedeutung für die Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie langfristig zu steigern.

#### **4.4 Beantwortung der Forschungsfrage**

Die zentralen Forschungsfragen dieser Arbeit lauteten: *„Wie unterscheiden sich die Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie (Fachbeliebtheit, Fachbedeutung) in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität?“* und *„Inwiefern beeinflussen Faktoren wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag diese Einstellungen?“*



Auf Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Fragebogenstudie lassen sich diese Forschungsfragen umfassend beantworten, indem sowohl die signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen als auch der Einfluss der genannten Faktoren auf die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung analysiert wurden.

### **Forschungsfrage Teil 1: Unterschiede in den Einstellungen nach Geschlecht, Klassenstufe und sportlicher Aktivität:**

Die Ergebnisse zeigen, dass das Geschlecht, die Klassenstufe und die sportliche Aktivität unterschiedlich die Wahrnehmung von Chemie und die Begeisterung für den Chemieunterricht beeinflussen.

In Bezug auf das **Geschlecht** haben sich signifikante Unterschiede bei der Wahrnehmung der Alltagsrelevanz der Chemie gezeigt. Männliche Schüler bewerteten die Relevanz der Chemie im Alltag und ihre Lernmotivation im Zusammenhang mit dieser Relevanz höher als weibliche Schülerinnen. Dies zeigt, dass männliche Schüler möglicherweise eine engere Verbindung zwischen Chemie und Alltagsanwendungen herstellen, was sich positiv auf ihre Fachbedeutung auswirkt. Gleichzeitig wurde auch eine Tendenz festgestellt, dass männliche Schüler stärker bereit sind, Experimente in der Freizeit durchzuführen, was auf eine größere Beliebtheit bei praktischen Aktivitäten hinweisen könnte. Weibliche Schülerinnen hingegen zeigten eine zurückhaltendere Begeisterung für Chemie, was darauf hindeutet, dass sie möglicherweise durch andere Ansätze oder zusätzliche Unterstützung im Unterricht stärker angesprochen werden könnten.

Hinsichtlich der **Klassenstufe** wurde festgestellt, dass jüngere Schüler:innen (3. Klasse) eine signifikant höhere Vorfreude auf den Chemieunterricht haben als ältere Schüler:innen (4. Klasse). Dies könnte auf eine anfängliche Begeisterung und Neugier für das Fach hinweisen, die mit fortschreitendem Unterricht nachlässt. Gleichzeitig gaben Schüler:innen der 4. Klasse häufiger an, chemische Phänomene im Alltag zu erleben, was darauf hindeutet, dass sie durch den Unterricht besser in der Lage sind, chemisches Wissen auf Alltagsbezüge zu übertragen. Dies zeigt, dass die Fachbedeutung für ältere Schüler:innen durch das Erkennen der Alltagsrelevanz von Chemie steigt, während die Fachbeliebtheit in Form von Vorfreude mit zunehmender Schulzeit eher abnimmt.

Der Vergleich zwischen **Sport- und Nichtsportschüler:innen** zeigte die auffälligsten Unterschiede. Schüler:innen der Sportklassen zeigten eine durchweg höhere Zustimmung bei den Aussagen des Fragebogens und weisen daher eine größere Begeisterung sowie eine stärkere Vorfreude auf praktische Experimente des Chemieunterrichtes auf. Diese Ergebnisse legen nahe, dass sportlich aktive Schüler:innen möglicherweise besser auf praxisnahe, handlungsorientierte Unterrichtsmethoden ansprechen. Die höhere

Begeisterung für den Chemieunterricht bei den Sportklassen könnte darauf hindeuten, dass aktive Lernmethoden die Fachbeliebtheit in dieser Gruppe stärker fördern. Nichtsportschüler:innen hingegen scheinen weniger von experimentellen Aspekten des Unterrichts angesprochen zu werden, was darauf schließen lässt, dass sie durch andere didaktische Ansätze oder kontextuelle Verknüpfungen mit ihrem Alltag motiviert werden könnten.

### **Forschungsfrage Teil 2: Einfluss von persönlichem Bezug, Vorwissen, Ängsten, Vorfreude und Alltagswahrnehmung:**

Die Ergebnisse zeigen, dass die oben genannten Faktoren in unterschiedlichem Maße die Einstellungen der Schüler:innen zur Chemie beeinflussen.

Die **Vorfreude** spielte dabei eine besonders wichtige Rolle in der Fachbeliebtheit von Chemie. Die Vorfreude auf den Chemieunterricht ist stark mit praktischen Experimenten verbunden. Schüler:innen freuen sich auf die spannenden und abwechslungsreichen Experimente, was einen großen Teil der positiven Einstellung zum Fach ausmacht. Insbesondere bei Schüler:innen der 3. Klasse und den Sportklassen wurde eine deutlich höhere Vorfreude auf den Chemieunterricht festgestellt. Schüler:innen mit einer hohen Vorfreude neigen dazu, auch eine höhere Begeisterung für Chemie zu entwickeln, was darauf hindeutet, dass der Chemieunterricht zu Beginn der Schulzeit als besonders spannend wahrgenommen wird. Dies könnte als wichtiger Einflussfaktor für die Fachbeliebtheit dienen.

Das **Vorwissen** hingegen zeigte sich als weniger ausschlaggebend für die Einstellung zum Chemieunterricht, was darauf zurückzuführen ist, dass die Schüler:innen bis dato keinen regulären Chemieunterricht erfahren haben. Die Schüler:innen bewerteten ihre Kenntnisse über chemische Phänomene als eher begrenzt, was jedoch angesichts ihrer bisherigen schulischen Laufbahn erwartbar war. Dies könnte auch der Grund für mögliche Unsicherheiten und Ängste bezüglich des Chemieunterrichts sein. Viele Schüler:innen haben keine klaren Vorstellungen von chemischen Prozessen, und ihre ersten Begegnungen mit Chemie beschränken sich auf einfache Experimente aus dem Alltag. Der geringe Einfluss von Vorwissen deutet darauf hin, dass im Anfangsunterricht vor allem die Gestaltung des Unterrichts und nicht die Vorkenntnisse der Schüler:innen entscheidend für die Begeisterung und Relevanzwahrnehmung ist.

**Ängste** spielten im Allgemeinen keine signifikante Rolle bei der Einstellung der Schüler:innen zum Chemieunterricht. Die Ergebnisse zeigten keine stark ausgeprägten

Sorgen oder Unsicherheiten, was positiv zu bewerten ist, da dies bedeutet, dass die Schüler:innen dem Fach überwiegend ohne Vorbehalte gegenüberstehen. Die Angst vor Experimenten und Sicherheitsbedenken („Explosionen“, „dass etwas schiefgeht“) sowie herausfordernden Tests sind bei vereinzelt Schüler:innen präsent. Diese Ängste könnten die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung negativ beeinflussen, indem sie den Spaß am Experimentieren oder das Vertrauen in die eigene Fähigkeit mindern.

Die **Wahrnehmung von Chemie im Alltag** ist bei den meisten Schüler:innen schwach ausgeprägt. Nur wenige Schüler:innen konnten Beispiele für chemische Prozesse im Alltag nennen („Kochen“, „Seife“). Diese fehlende Verbindung zur Alltagswelt könnte dazu beitragen, dass die Fachbedeutung von Chemie als geringer wahrgenommen wird. Die Wahrnehmung von Chemie im Alltag war besonders bei älteren Schüler:innen der 4. Klasse höher ausgeprägt. Dies legt nahe, dass mit zunehmender Lebenserfahrung und Wissen auch das Erkennen chemischer Phänomene im Alltag zunimmt. Schüler:innen, die chemische Bezüge in ihrem täglichen Leben erkennen, entwickelten dadurch eine höhere Fachbedeutung, da sie die Relevanz des Fachs klarer sehen. Dies könnte ein Ansatzpunkt sein, um die Fachbedeutung weiter zu fördern, indem schon im frühen Unterrichtsverlauf Alltagsbezüge stärker betont werden.

### **Fazit zur Beantwortung der Forschungsfragen und Hypothesen**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität einen deutlichen Einfluss auf die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Chemieunterricht haben. Männliche Schüler, Sportklassen und jüngere Schüler:innen (3. Klasse) zeigen insgesamt eine positivere Einstellung zur Chemie, insbesondere durch ihre Begeisterung für praktische Experimente. Ältere Schüler:innen (4. Klasse) nehmen die Fachbedeutung durch die Alltagsrelevanz stärker wahr, während die Vorfreude bei ihnen etwas abnimmt. Der Faktor Vorfreude spielt eine zentrale Rolle bei der Fachbeliebtheit im Chemieunterricht, insbesondere bei jüngeren Schüler:innen und in den Sportklassen, die durch spannende Experimente besonders angesprochen werden. Vorwissen hingegen hatte aufgrund des fehlenden regulären Chemieunterrichts wenig Einfluss auf die Einstellung der Schüler:innen. Ängste, insbesondere vor Experimenten, waren nur vereinzelt vorhanden und beeinflussten die Fachbeliebtheit nicht signifikant. Die Wahrnehmung von Chemie im Alltag war allgemein gering ausgeprägt, wurde jedoch mit zunehmendem Alter deutlicher. Dies deutet darauf hin, dass Alltagsbezüge im Unterricht eine stärkere Rolle spielen sollten, um die Fachbedeutung zu fördern. Diese Erkenntnisse

liefern wertvolle Anhaltspunkte für die Gestaltung eines motivierenden und praxisnahen Chemieunterrichts, der sowohl die Fachbeliebtheit als auch die Fachbedeutung fördert.

Die Hypothese, dass männliche Schüler im Anfangsunterricht der Chemie eine höhere Fachbeliebtheit zeigen und die Chemie als relevanter für ihren Alltag (Fachbedeutung) empfinden als weibliche Schülerinnen wird unterstützt. Besonders auffällig ist der signifikante Unterschied bei der Wahrnehmung der Alltagsrelevanz der Chemie, was zeigt, dass Mädchen tendenziell weniger Verbindungen zwischen Chemie und ihrem Alltag ziehen. Die zweite formulierte Hypothese, dass Schüler:innen aus Sportklassen eine höhere Fachbeliebtheit und stärkere Vorfreude auf den Chemieunterricht zeigen, wird durch die signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten bei den Aussagen zur Begeisterung und Vorfreude ebenso unterstützt. Diese Schüler:innen scheinen insgesamt eine positivere Einstellung gegenüber dem Chemieunterricht zu haben. Die dritte formulierte Hypothese, dass Schüler:innen, die eine hohe Vorfreude auf Experimente haben, auch ein starkes Interesse am Chemieunterricht zeigen, lässt sich durch die ermittelten Ergebnisse ebenso unterstützen, da viele Schüler:innen in den offenen Fragen das Interesse an praktischen Experimenten als wesentlichen Grund für ihre positive Einstellung zum Chemieunterricht nannten.

## 5 Methodische Reflexion

Für die Erhebung wurde ein eigens entwickelter Fragebogen verwendet, der auf die Erfassung von Fachbeliebtheit, Fachbedeutung und den relevanten Einflussfaktoren im Anfangsunterricht in der Chemie abzielte. Die Likert-Skala (1-4) ermöglichte differenzierte Bewertungen der Einstellungen der Schüler:innen. Das Instrument erwies sich als geeignet, um die Forschungsfragen zu beantworten. Eine mögliche Erweiterung zukünftiger Studien könnte darin bestehen, stärker auf die zukünftige berufliche Orientierung der Schüler:innen einzugehen.

Die Stichprobe umfasste 83 Schüler:innen einer niederösterreichischen Sportmittelschule. Obwohl die Rücklaufquote sehr hoch war, ist die Stichprobengröße für eine breitere Generalisierung der Ergebnisse begrenzt. Zudem könnte die Auswahl einer Sportmittelschule dazu geführt haben, dass sportlich aktive Schüler:innen überrepräsentiert sind. Zukünftige Studien sollten eine größere und diversere Stichprobe berücksichtigen, um die Generalisierbarkeit zu dieser Thematik rund um die Einstellungen zum Anfangsunterricht in der Chemie zu erhöhen.

Einflussfaktoren wie Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität zeigten signifikante Unterschiede in den Einstellungen zur Chemie. Es ist jedoch möglich, dass soziale Erwünschtheitseffekte und der Einfluss der Lehrperson eine Rolle gespielt haben, was nicht direkt untersucht wurde.

Die Studie weist methodische Einschränkungen auf. Die Stichprobengröße und die spezifische Schulform (Sportmittelschule) schränken die Übertragbarkeit der Ergebnisse ein. Da die Schüler:innen noch keinen Chemieunterricht hatten, könnten die Antworten eher auf Erwartungen als auf Erfahrungen basieren. Eine Mischung aus quantitativen und qualitativen Methoden, wie z.B. Interviews, könnte in zukünftigen Studien wertvolle Einblicke bieten.

## 6 Zusammenfassung und Fazit

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung der Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht der Chemie bei Schüler:innen der Sekundarstufe 1. Ziel der Arbeit war es, die Einstellungen der Lernenden zu diesem Fach, das für alle Befragten erstmals unterrichtet wird, zu analysieren und die Einflüsse verschiedener Faktoren wie Geschlecht, Klassenstufe, sportliche Aktivität sowie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung der Chemie im Alltag auf diese Einstellungen zu untersuchen.

Durch eine umfangreiche Fragebogenstudie mit 83 Teilnehmer:innen aus einer niederösterreichischen Sportmittelschule konnten quantitative und qualitative Daten erhoben werden, um die Forschungsfragen „Wie unterscheiden sich die Einstellungen von Schüler:innen im Anfangsunterricht der Chemie (Fachbeliebtheit, Fachbedeutung) in Bezug auf Geschlecht, Klassenstufe und sportliche Aktivität?“ und „Inwiefern beeinflussen Faktoren wie persönlicher Bezug, Vorwissen, Ängste, Vorfreude und die Wahrnehmung von Chemie im Alltag diese Einstellungen?“ zu beantworten. Die eingangs aufgestellten Hypothesen wurden in dieser Studie nicht widerlegt.

Die Ergebnisse der Studie zeigen insgesamt eine *leicht positive Einstellung der Schüler:innen gegenüber dem Fach Chemie*, wobei bestimmte Einflüsse wie Vorfreude und praktische Aspekte des Unterrichts die Beliebtheit der Chemie besonders stark beeinflussten. Die Analyse der Mittelwerte zeigte, dass besonders experimentelle Anteile des Unterrichts, wie „spannende Experimente erleben“, hohe Zustimmung erhielten, was die Bedeutung des praktischen Arbeitens im Chemieunterricht unterstreicht. Jedoch war in den Bereichen des Vorwissens und der Alltagsrelevanz der Chemie ein deutlicher Mangel zu beobachten. Viele Schüler:innen gaben an, nur geringes Vorwissen und wenig Verbindung der Chemie zu ihrem Alltag zu sehen. Besonders interessant waren die Ergebnisse der Vergleichsanalysen. Signifikante Unterschiede zeigten sich beispielsweise zwischen Jungen und Mädchen, dass Jungen eine höhere Begeisterung für den Chemieunterricht und in der Vorfreude auf den Unterricht aufzeigen. Jüngere Schüler:innen (3. Klasse) zeigen insbesondere eine höhere Vorfreude und Begeisterung für praktische Experimente als ältere Schüler:innen (4. Klasse) auf. Ältere Schüler:innen (4. Klasse) nehmen dagegen die Fachbedeutung durch die Alltagsrelevanz stärker wahr. Ebenso zeigten die besonders signifikanten Unterschiede zwischen Sport- und Nichtsportschüler:innen im Chemieunterricht, dass sportlich aktive Schüler:innen eine höhere Begeisterung und positive Selbsteinschätzung in Bezug auf den Chemieunterricht

aufweisen. Diese Unterschiede lassen sich durch theoretische Modelle erklären, die die Bedeutung praktischer Lernumgebungen und die Förderung von Selbstbestimmung betonen.

Die Studie verdeutlicht, dass der Anfangsunterricht in der Chemie eine entscheidende Phase darstellt, in der die Grundlagen für spätere Einstellungen zum Fach gelegt werden. Praktische und experimentelle Unterrichtsmethoden sind dabei von zentraler Bedeutung, um die Fachbeliebtheit zu fördern. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse, dass es notwendig ist, den Unterricht stärker mit Alltagsbezügen zu verknüpfen, um die Fachbedeutung für die Schüler:innen zu erhöhen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Forschung wertvolle Einblicke in die Unterschiede der Einstellungen zum Fach Chemie von Schüler:innen liefert. Die Berücksichtigung dieser Ergebnisse kann dazu beitragen, den Unterricht gezielt zu verbessern, die Lernmotivation zu steigern und das Interesse für Chemie langfristig zu fördern. Besonders im Bereich der Berufsorientierung und Alltagsrelevanz bietet der Chemieunterricht noch großes Potenzial, das es in zukünftigen Lehrstrategien weiter auszuschöpfen gilt.

## 7 Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben gezeigt, dass der Anfangsunterricht in der Chemie eine zentrale Rolle für die Entwicklung der Fachbeliebtheit und Fachbedeutung bei Schüler:innen spielt. Sie liefern wichtige Anhaltspunkte dafür, wie der Chemieunterricht in der Sekundarstufe 1 weiterentwickelt werden kann, um das Interesse der Lernenden langfristig zu fördern und den Schüler:innen die Relevanz der Chemie im Alltag näherzubringen.

### 7.1 Weiterentwicklung des Anfangsunterrichts in Chemie

Eine zentrale Erkenntnis der vorliegenden Untersuchung ist die hohe Bedeutung von praktischen und experimentellen Unterrichtselementen. Diese wecken nicht nur die Begeisterung der Lernenden, sondern bieten auch die Möglichkeit, chemisches Wissen konkret und handlungsorientiert zu erfahren. Zukünftige Unterrichtskonzepte sollten verstärkt auf diese Art des Unterrichts setzen, um die Lernenden aktiv einzubeziehen und ihnen das nötige Vertrauen in ihre Fähigkeiten zu geben. Zusätzlich könnten Projekte, in denen die Schüler:innen eigenständig experimentieren dürfen und lernen chemische Phänomene zu erklären, in den Unterricht integriert werden. Solche Projekte fördern nicht nur das Verständnis für chemische Konzepte, sondern könnten auch die Vorfreude und Begeisterung für das Fach Chemie langfristig aufrechterhalten. Hier gilt es, die Entwicklung der Schüler:innen in den ersten Jahren des Chemieunterrichts zu beobachten und die Lehrmethoden kontinuierlich zu evaluieren.

### 7.2 Verknüpfung von Chemie mit Alltagsphänomenen

Eine weitere wichtige Erkenntnis betrifft die Tatsache, dass viele Schüler:innen, insbesondere Jüngere, Schwierigkeiten haben, Chemie mit ihrem Alltag zu verknüpfen. Künftige Unterrichtsplanungen sollten darauf abzielen, diesen Alltagsbezug stärker in den Fokus zu rücken. Hierfür könnten unterrichtliche Inhalte noch stärker auf konkrete und für die Schüler:innen nachvollziehbare Alltagsphänomene ausgerichtet werden. Das Ziel sollte sein, den Lernenden zu vermitteln, dass Chemie eine Disziplin ist, die weit über den Laboralltag hinausgeht und in nahezu allen Aspekten unseres Lebens präsent ist.

Es wäre daher sinnvoll, zukünftig verstärkt auf Unterrichtsformate zu setzen, die alltägliche Probleme oder Herausforderungen in den Vordergrund stellen und durch chemisches Wissen Lösungen anbieten. Beispiele wären Projekte zur Verbindung des Lebens - Wasser, die Analyse von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln oder die Rolle von Chemie in der Umwelttechnik.



### **7.3 Förderung der Fachbeliebtheit bei unterschiedlichen Schülergruppen**

Die Studie hat gezeigt, dass unterschiedliche Schülergruppen (nach Geschlecht, Klassenstufe und sportlicher Aktivität) auch unterschiedliche Einstellungen zur Chemie haben. In der Zukunft wäre es wünschenswert, den Unterricht stärker auf diese Unterschiede abzustimmen. So könnte der Chemieunterricht für weibliche Schüler:innen durch verstärkte Alltagsbezüge und durch die Betonung von Anwendungsfeldern attraktiver gestaltet werden. Gleichzeitig könnten sportlich weniger aktive Schüler:innen von einem breiteren Spektrum an Unterrichtsmethoden profitieren, die nicht nur auf Experimentieren abzielen, sondern auch theoretische und kontextbezogene Inhalte betonen. Es erscheint daher sinnvoll, Unterrichtsmaterialien und -konzepte zu entwickeln, die die Heterogenität der Schüler:innen stärker berücksichtigen. Ein individuell abgestimmter Unterricht könnte dabei helfen, das Interesse der Schüler:innen langfristig zu sichern und das Fach Chemie für alle Lernenden gleichwertig spannend und relevant zu gestalten.

### **7.4 Weitere Forschungsbedarfe**

Die vorliegende Untersuchung hat wichtige Erkenntnisse geliefert, gleichzeitig bleiben jedoch auch Fragen offen, die durch zukünftige Forschungsarbeiten näher untersucht werden sollten. So wäre es beispielsweise interessant, die langfristige Entwicklung der Fachbeliebtheit und Fachbedeutung bei den gleichen Schüler:innen über einen längeren Zeitraum hinweg zu erforschen. Langzeitstudien könnten zeigen, wie sich die Einstellungen der Lernenden über den gesamten Verlauf des Chemieunterrichts in der Schule verändern und welche Einflussfaktoren in späteren Schuljahren eine größere Rolle spielen.

Zudem könnte eine vertiefte Analyse der Berufsorientierung im Chemieunterricht aufzeigen, wie die Schüler:innen auf chemiebezogene Berufsbilder aufmerksam gemacht werden können und ob sich ihre Einstellungen zum Fach Chemie auch im Hinblick auf spätere berufliche Entscheidungen verändern.

### **7.5 Integration in die Lehrer:innenbildung**

Eine weitere Perspektive für die Zukunft liegt in der Integration der gewonnenen Erkenntnisse in die Lehrer:innenbildung. Lehrkräfte sollten bereits während ihrer Ausbildung stärker dafür sensibilisiert werden, wie sie die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung in ihren Klassen fördern können. Hierzu gehört nicht nur der didaktische Umgang mit chemischen Inhalten, sondern auch das Bewusstsein für die verschiedenen

Einflussfaktoren auf die Einstellungen der Lernenden. Zukünftige Chemielehrer:innen könnten durch gezielte Fortbildungen und Workshops dabei unterstützt werden, ihren Unterricht stärker auf die individuellen Bedürfnisse der Schüler:innen abzustimmen und so das Interesse am Fach Chemie langfristig zu fördern.

Insgesamt zeigt diese Arbeit, dass der Anfangsunterricht in Chemie viele Potenziale bietet, um das Interesse und die Begeisterung der Schüler:innen zu wecken. Gleichzeitig gibt es jedoch auch Herausforderungen, insbesondere in der Verknüpfung der Chemie mit dem Alltag und der langfristigen Aufrechterhaltung der Fachbeliebtheit. Mit gezielten Maßnahmen im Unterricht und einer stärkeren Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse der Schüler:innen könnte der Chemieunterricht noch attraktiver und relevanter gestaltet werden.

Es bleibt zu hoffen, dass die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse in weiteren Forschungsarbeiten als Ausgangslage für die Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht in der Chemie hergenommen werden und den Weg für weitere Forschungen und Innovationen in der Chemiedidaktik ebnen, da eine positive Einstellung der Schüler:innen zum Fach Chemie gerade im Anfangsunterricht wichtig und wünschenswert wäre.

## 8 Verzeichnisse

### 8.1 Literaturverzeichnis

Anger, C., Betz, J., Kohlisch, E. & Plünnecke, A. (2022). *MINT-Herbstreport 2022*. Köln.

Anton, M.A. (2004). *Chemieunterricht zwischen Inhalt und Methode*. GDCh-Veranstaltung der Universität Duisburg. [https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/d/d2/Langfassung\\_Grundbildung\\_Anton.pdf](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/d/d2/Langfassung_Grundbildung_Anton.pdf) [Abgerufen am: 28.05.2024].

Anton, M. A. (2008). *Kompendium Chemiedidaktik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt-Verlag.

Anton, M. A. (2008): *Vom Naturerleben zur Naturwissenschaft. Motivationstransfer vom Sach- zum Fachinteresse*, in: *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule* 3 (57), S. 32 – 34.

Barke, H., Harsch, G., Kröger, S. & Marohn A. (2018). *Chemiedidaktik kompakt. Lernprozesse in Theorie und Praxis*, 3. Auflage. Springer Berlin Heidelberg.

Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2008). *Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education*. Springer Science & Business Media.

Barke, H. & Hilbing, C. (2000). *Image von Chemie und Chemieunterricht*. *Chemie in unserer Zeit*, 34: 17-23.

Braun H. (2016). *Die Besonderheiten der Ernährung im Leistungssport – von Freizeit- bis zu Hochleistungsaktivitäten*. *Aktuel Ernährungsmed* ; 41, Supplement 1: S10–S14. Georg Thieme Verlag KG Stuttgart.

Becker H. J. (2002). *Experimente als Motivationsfalle im Chemieunterricht. Was lernen Schüler:innen im experimentellen Chemieunterricht und was lernen sie nicht?* Diskussionsvortrag.  
[https://gwb.schule.at/pluginfile.php/19230/mod\\_resource/content/0/Literatur/Experimentieren\\_in\\_der\\_Kritik.pdf](https://gwb.schule.at/pluginfile.php/19230/mod_resource/content/0/Literatur/Experimentieren_in_der_Kritik.pdf) [Abgerufen am: 17.05.2024].

- Beerenwinkel, A. Parchmann, I., & Gräsel, C. (2007). *Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung - Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen?* Chemkon, 14(1), 7–14.
- Daus, J., Pietzner, V., Höner, K., Scheuer, R., Melle, I., Neu, C., Schmidt, S. and Bader, H.J. (2004). *Untersuchung des Fortbildungsverhaltens und der Fortbildungswünsche von Chemielehrerinnen und Chemielehrern*. CHEMKON, 11: 79-85.
- Deci, E.L., Vallerand, R.J., Pelletier, L.G. & Ryan, R.M. (1991). *Motivation and Education: The Self-Determination Perspective*. The Educational Psychologist, 26, 325-346.
- Di Fuccia, D. (2008). *Begründung für den Einsatz von Schülerexperimenten im Chemieunterricht*. Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen, Bayern.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). *Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning*. International Journal of Science Education, 25(6), 671-688.
- Eilks, I., & Hofstein, A. (2013). *Teaching Chemistry – A Studybook: A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Fruböse C. (2010). *Der ungeliebte Physikunterricht - Ein Blick in die Fachliteratur und einige Anmerkungen aus der Praxis*. Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Unterricht, 63(7). Verlag Klaus Seeberger, Neuss.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W & Pilot A. (2011). *Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education*. International Journal of Science Education, 33(6), 817–837.
- Gräber, W. (2008). *Naturwissenschaften, Mathematik, Technik - immer unbeliebter?* [Rezension]. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 14, 295–297.

- Günther, A. & Kuscher, T. (2020). *Zwischen Lebenswelt und beruflichem Selbstkonzept – Theoretische und empirische Befunde zur Exploration berufsorientierter Suchräume im Übergang zwischen allgemeiner, beruflicher und hochschulischer Bildung*. In: bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 38, 1-17.
- Habig, S. (2020). *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?* Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik online Jahrestagung. Duisburg-Essen: Universität.
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). *The Four-Phase Model of Interest Development*. Educational Psychologist, 41(2), 111–127.
- Hoffmann, L., & Häussler, P. (1998). *An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht*. Kiel. In: Unterrichtswissenschaft 23 (1995) 2, S. 107-126.
- Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). *The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century*. Sci. Ed., 88: 28-54.
- Holfeld, M. (2002). *Kunststoffe im Sport*. Chemie und Sport. Heft 5. <https://chemie-und-sport.de/flip/kunststoffe/index.html#/2> [Abgerufen am: 11.06.2024].
- Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen. (o.D.). *TIMSS – ein Überblick*. <https://www.iqs.gv.at/timss> [Abgerufen am: 12.06.2024].
- Johnstone, A. H. (1993). *The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand*. Journal of Chemical Education, 70(9), 701-705.
- Labudde, P. (2013). *Fachdidaktik Naturwissenschaft*. 2. Auflage. Bern: Haupt Verlag.
- Merzyn, G. (2008). *Naturwissenschaften, Mathematik, Technik – immer unbeliebter?* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Muckenfuss, H. (2006). *Lernen im sinnstiftenden Kontext*. Berlin: Cornelsen.

- Neuhaus, B., & Braun, E. (2007). *Testkonstruktion und Testanalyse- praktische Tipps für empirisch arbeitende Didaktiker und Schulpraktiker*. In H. Bayrhuber, D. Elster, D. Krüger, & H. J. Vollmer (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung und Assessment*. Innsbruck: Studien Verlag.
- Ochsen, S. (2021). *Situationales Interesse im Chemieunterricht: Effektivität und Einflussfaktoren verschiedener Fördermöglichkeiten*. Dissertation. Kiel.
- OECD (2019). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*, PISA, OECD Publishing. Paris.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). *Attitudes towards science: A review of the literature and its implications*. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. The Nuffield Foundation.
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer A., Nentwig, P., Demuth, R. & Ralle, B. (2006). *Chemie im Kontext: Ein symbiotischer Ansatz zur Weiterentwicklung des Chemieunterrichts*. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12.
- Peifer, P., Sommer, K. & Wambacher-Laicher, J. (2002). *Konkrete Fachdidaktik, Chemie*. 3. Auflage. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Pfeifer, P., Schaffer, S. & Sommer, K. (2011). *Schülerexperimente im Unterricht. Auswahlkriterien und Beispiele*. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*. Friedrich Verlag. Hannover.
- Rautenstrauch, H. (2024). *Berufsvorbereitung im Chemieunterricht*. *Nachr. Chem.*, 72: 29-31.
- Reiners, C. S., & Saborowski, J. (2022). *Chemie vermitteln*. Springer Berlin Heidelberg.
- Schreiner, C., Gniewosz, B., Wiesner, C., Steiger, A., Kulmhofer-Bommer, A. & Egger, M. (2019). *Einstellung der Schüler/innen zum Fach und zum Lernen: Freude am Fach*,

*fachbezogenes Selbstkonzept und ihr Zusammenhang mit den fachlichen Leistungen -*  
In: Kompetenzmessungen im österreichischen Schulsystem: Analysen, Methoden &  
Perspektiven. [1. Auflage]. Münster ; New York : Waxmann 2019, S. 139-159.

Schulpsychologie Bonn (2022). *Ängste im Kontext Schule*. Handreichung.

<https://www.bonn.de/medien-global/amt-51/Handreichung-Aengste-im-Kontext-Schule.pdf> [Abgerufen am: 11.05.2024]

Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project: An overview and key findings*. Oslo: University of Oslo.

Sturman, L., Burge, B., Cook, R. and Weaving, H. (2012). *TIMSS 2011: Mathematics and Science Achievement in England*. Slough: NFER.

Tytler, R. (2007). *Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future*. Camberwell, Victoria: Australian Council for Educational Research.

Weitze, M.-D. Schummer, J., & Geelhaar, T. (2017). *Zwischen Faszination und Verteufelung: Chemie in der Gesellschaft*. Springer Berlin Heidelberg Imprint: Springer Spektrum.

## 8.2 Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Didaktisches Dreieck – Beziehung zwischen Schüler, Lehrer sowie Lehrinhalt, aus: Anton, 2004.....                                                                                                                                                                                                                      | 11 |
| Abbildung 2: Grafische Darstellung des Zusammenhangs von Angst und Leistung nach Rosemann, 1978, S.96, aus: Schulpsychologie Bonn 2002. <a href="https://www.bonn.de/medien-global/amt-51/Handreichung-Aengste-im-Kontext-Schule.pdf">https://www.bonn.de/medien-global/amt-51/Handreichung-Aengste-im-Kontext-Schule.pdf</a> ..... | 20 |
| Abbildung 3: Motivationstransfer, aus: Anton, 2008a .....                                                                                                                                                                                                                                                                           | 23 |
| Abbildung 4: Zur Beliebtheit von Schulfächern nach Muckenfuss, 2006, aus: Fruböse, 2010.....                                                                                                                                                                                                                                        | 32 |
| Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Fragebogen der Schüler:innen, aus: Privat.....                                                                                                                                                                                                                                                      | 40 |
| Abbildung 6: absolute Häufigkeiten der Geschlechterverteilung.....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 44 |
| Abbildung 7: absolute Häufigkeiten der Klassenstufenverteilung.....                                                                                                                                                                                                                                                                 | 44 |
| Abbildung 8: absolute Häufigkeiten der Klassentypenverteilung.....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45 |
| Abbildung 9: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbeliebtheit.....                                                                                                                                                                                             | 46 |
| Abbildung 10: absolute Häufigkeit der Antworten bezüglich der Begeisterung am Fach Chemie.....                                                                                                                                                                                                                                      | 47 |
| Abbildung 11: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbedeutung.....                                                                                                                                                                                              | 48 |
| Abbildung 12: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Einstellung am Fach Chemie.....                                                                                                                                                                                 | 49 |
| Abbildung 13: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zum Vorwissen.....                                                                                                                                                                                                  | 50 |



|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 14: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zu möglichen Einflussfaktoren..... | 52 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### 8.3 Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbeliebtheit.....            | 46 |
| Tabelle 2: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Fachbedeutung.....              | 47 |
| Tabelle 3: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zur Einstellung am Fach Chemie..... | 49 |
| Tabelle 4: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zum Vorwissen.....                  | 50 |
| Tabelle 5: Mittelwerte inklusive Standardabweichungen der Zustimmung von Schüler:innen zu positiven Aussagen zu möglichen Einflussfaktoren.....  | 51 |
| Tabelle 6: Geschlechterunterschiede (t-Test).....                                                                                                | 55 |
| Tabelle 7: Unterschiede nach Klassenstufe (t-Test).....                                                                                          | 57 |
| Tabelle 8: Unterschiede nach Sport- und Nichtsportschüler:innen (t-Test).....                                                                    | 59 |

## 8.4 Abkürzungsverzeichnis

|       |                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------|
| Abb.  | Abbildung                                               |
| M     | Mittelwert (mean)                                       |
| MINT  | Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik |
| OECD  | Organisation for Economic Co-operation and Development) |
| PISA  | Programme for International Student Assessment          |
| SD    | Standardabweichung (standard deviation)                 |
| Tab.  | Tabelle                                                 |
| TIMSS | Trends in International Mathematics and Science Study   |

## 9 Anhang

### Fragebogen zur „Fachbeliebtheit und Fachbedeutung im Anfangsunterricht in der Chemie“

Liebe Schülerin, Lieber Schüler,

Mit diesem Fragebogen möchte ich herausfinden, welche Einstellungen und Beurteilungen ihr im Anfangsunterricht der Chemie habt. Eure Meinungen und Gedanken sind von großer Bedeutung, um besser zu verstehen, wie gerne ihr das Fach besucht und wichtig ihr die Chemie wahrnehmt. Zudem möchte ich untersuchen, was euch dabei beeinflusst.

Bitte beantwortet die folgenden Fragen sorgfältig und ehrlich. Euer Feedback ist von unschätzbarem Wert und wird dazu beitragen, den Chemieunterricht noch besser an eure Bedürfnisse anzupassen.

Vielen Dank für deine Teilnahme und Unterstützung!

Bitte ankreuzen:

| Fragen zur Person: |                                   |                                |                                        |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Geschlecht:        | <input type="radio"/> Männlich    | <input type="radio"/> weiblich | <input type="radio"/> divers           |
| Ich besuche die:   | <input type="radio"/> 3. Klasse   |                                | <input type="radio"/> 4. Klasse        |
| Ich besuche eine:  | <input type="radio"/> Sportklasse |                                | <input type="radio"/> Nichtsportklasse |

Bitte bewerte jede der folgenden Aussagen von „trifft gar nicht zu“ (=1) bis „trifft voll und ganz zu“ (=4):

| Fragen zur Fachbeliebtheit:                                                                                                                        | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1.1. Meine Begeisterung für den Chemieunterricht ist momentan überwältigend.                                                                       |   |   |   |   |
| 1.2. Ich kann es kaum erwarten, endlich mehr über die „Wunder“ der Chemie zu erfahren.                                                             |   |   |   |   |
| 1.3. Wenn ich an den Chemieunterricht denke, verspüre ich pure Vorfreude.                                                                          |   |   |   |   |
| 1.4. Im Chemieunterricht möchte ich gerne spannende Experimente und neue Erkenntnisse erleben, die meine Begeisterung für das Fach weiter stärken. |   |   |   |   |

#### Offene Frage: Was möchtest du gerne im Chemieunterricht lernen?

|                      |
|----------------------|
| <br><br><br><br><br> |
|----------------------|

#### Fragen zur Fachbedeutung:

|                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2.1. Für mich hat Chemie eine hohe Bedeutung, da sie mein Verständnis der Welt verbessern wird.                |   |   |   |   |
| 2.2. Die verschiedenen Berufe und Berufsfelder, die mit Chemie zu tun haben, faszinieren mich außerordentlich. |   |   |   |   |
| 2.3. Ich bin fest davon überzeugt, dass Chemie im Alltag äußerst nützlich ist.                                 |   |   |   |   |
| 2.4. Ich habe bereits zahlreiche Situationen im Alltag erlebt, in denen Chemie eine große Rolle spielt.        |   |   |   |   |
| 2.5. Ich bin mir sicher, dass die Chemie nahezu überall um uns herum zu finden ist.                            |   |   |   |   |

#### Offene Frage: Wenn ja, welche Ereignisse gibt es in Deinem Alltag, bei denen du Chemie bemerkst oder erlebst?

|                      |
|----------------------|
| <br><br><br><br><br> |
|----------------------|

| <b>Fragen zu deiner Einstellung am Fach Chemie:</b>                                                                                   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 3.1. Ich sehe Chemie als ein faszinierendes Fach, das mir viele neue Erkenntnisse vermitteln kann.                                    |   |   |   |   |
| 3.2. Ich fühle mich immer sehr sicher und habe keinerlei Angst vor chemischen Experimenten.                                           |   |   |   |   |
| 3.3 Wenn man die Sicherheitsregeln einhält, ist das chemische Experimentieren auch in Schüler*hand sehr gut möglich und macht Freude. |   |   |   |   |
| 3.4 Wie in anderen Industrien, so können auch in der chemischen Industrie Unfälle passieren.                                          |   |   |   |   |
| 3.5. Der Gedanke an den Chemieunterricht bereitet mir keine Sorgen.                                                                   |   |   |   |   |

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Offene Frage: Wie fühlst du dich, wenn du an den Chemieunterricht denkst?</b>                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive Gedanken:</li> <li>• Negative Gedanken:</li> </ul> |

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Offene Frage: Wenn ja, welche Dinge beunruhigen oder ängstigen dich am Chemieunterricht?</b> |
|                                                                                                 |

| <b>Fragen zu deinem Vorwissen:</b>                                                                                             | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 4.1. Meine Kenntnisse über chemische Phänomene sind bereits beachtlich.                                                        |   |   |   |   |
| 4.2. Ich verfüge schon über ein beträchtliches Vorwissen in Bezug auf die Grundkonzepte der Chemie.                            |   |   |   |   |
| 4.3. Ich bin bereits ein wahrer Experte/eine wahre Expertin im Umgang mit Molekülbaukästen.                                    |   |   |   |   |
| 4.4. Ich habe bereits mehrere spannende Heim-Experimente im Bereich Chemie durchgeführt.                                       |   |   |   |   |
| 4.5. Meine Erfahrungen mit Chemie, etwa durch Experimentieren in meiner Freizeit haben mein Interesse für das Fach gesteigert. |   |   |   |   |

| <b>Fragen zu möglichen Einflussfaktoren:</b>                                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 5.1. Meine Verwandten, die in chemischen Berufen arbeiten, haben meine Einstellung zum Fach Chemie stark beeinflusst.     |   |   |   |   |
| 5.2. Die Unterstützung und Ermutigung meiner Lehrerin/meines Lehrers beeinflussen meine Einstellung zur Chemie positiv.   |   |   |   |   |
| 5.3. Ich habe bereits in meiner Freizeit mit Chemieexperimenten experimentiert, was meine Fachbedeutung gesteigert hat.   |   |   |   |   |
| 5.4. Die Möglichkeit, im Chemieunterricht praktische Experimente durchzuführen, steigert meine Begeisterung für das Fach. |   |   |   |   |
| 5.5. Die Relevanz der Chemie im Alltag motiviert mich, mehr über das Fach zu lernen.                                      |   |   |   |   |
| 5.6. Der Wunsch, in Zukunft in einem chemiebezogenen Beruf zu arbeiten, beeinflusst meine Fachbedeutung positiv.          |   |   |   |   |

|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Offene Frage: Auf welche Weise beeinflussen Menschen in deinem Umfeld (Familie, Freunde, Mitschüler:innen, Lehrer:innen) deine Einstellung zum Fach Chemie?</b> |
|                                                                                                                                                                    |