

Lisa-Marie Christ¹
 Frederik Bub²
 Olaf Krey¹
 Thorid Rabe²

¹Universität Augsburg
²Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

„Mehr Experimente, bessere Erklärungen, weniger Ausfragen“

Erkenntnisinteresse und Forschungsfragen

Ziel des BMFTR-geförderten Projekts „Identitätsaushandlungen zu MINT im Kontext von naturwissenschaftlichem Anfangsunterricht“ (IdentMINT) ist es, besser zu verstehen, wie Schüler:innen den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in den Fächern Physik und Chemie wahrnehmen und sich zu diesem positionieren. Schüler:innen in Bayern (BAY) und Sachsen-Anhalt (LSA) wurden im Rahmen einer längsschnittlichen Fragebogenstudie zu drei Erhebungszeitpunkten mit Hilfe von Fragen im offenen Antwortformat dazu befragt, was ihnen an ihrem bisherigen Physik- bzw. Chemieunterricht gefallen hat und was sich an ihrem Physik- bzw. Chemieunterricht verändern/verbessern sollte. Die nachfolgenden Forschungsfragen adressieren diesen Teilbereich der Fragebogenerhebung:

- Welche Aspekte des Fachunterrichts in Physik bzw. Chemie werden von Schüler:innen wertgeschätzt?
- Welche Aspekte des Fachunterrichts in Physik bzw. Chemie sind aus der Perspektive von Schüler:innen veränderungs- bzw. verbesserungswürdig?

Stichprobe und Erhebungsdesign

In Sachsen-Anhalt setzt der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht im Fach Physik an Gymnasien bzw. Gesamtschulen in der 6. Klassenstufe ein (vgl. Abb. 1). Der Chemieunterricht (CU) beginnt in der 7. Klassenstufe. In Bayern erhalten alle Schüler:innen an Gymnasien ab der 7. Klassenstufe Physikunterricht (PU). Das Einsetzen des CU hängt hingegen von der Wahl einer naturwissenschaftlichen Ausbildungsrichtung (NTG-Zweig) oder einer anderen, nicht-naturwissenschaftlichen Ausbildungsrichtung (n-NTG-Zweig) ab. Wählen

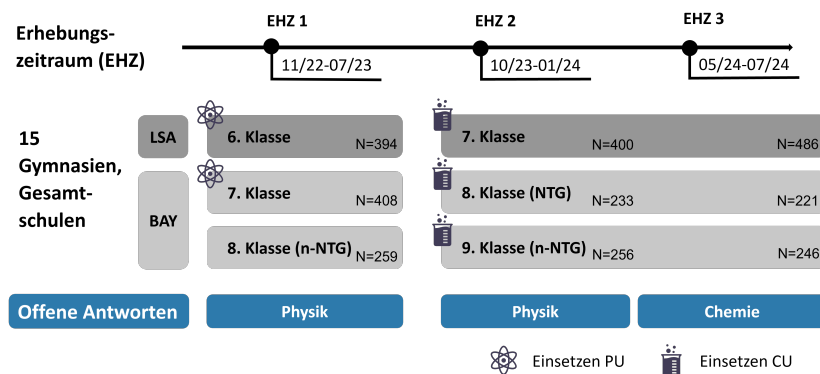


Abb. 1: Übersicht über das Erhebungsdesign und die Stichprobe

Schüler:innen den NTG-Zweig beginnt der CU in der 8. Klassenstufe. Wird hingegen ein n-NTG-Zweig gewählt, setzt der CU in der 9. Klassenstufe ein. Zum ersten Erhebungszeitpunkt (EHZ 1) wurden in LSA Schüler:innen der 6. Klassenstufe zu ihrer Wahrnehmung des PU

befragt, in BAY Schüler:innen der 7. Klassenstufe und 8. Klassenstufe (n-NTG-Zweig). Der zweite Erhebungszeitpunkt (EHZ 2) zu Beginn des Schuljahres 2023/24 erfasst ebenfalls die Wahrnehmung der Schüler:innen zu ihrem PU. In BAY wurden dabei die Schüler:innen der 8. Klassenstufe (NTG-Zweig) und 9. Klassenstufe (n-NTG-Zweig) befragt, in LSA Schüler:innen der 7. Klassenstufe. Die Wahrnehmung des CU wird in der Fragebogenerhebung des dritten Erhebungszeitpunktes (EHZ 3) beleuchtet. Diese fand am Ende des Schuljahres 2023/24 in den gleichen Klassenstufen wie zu EHZ 2 statt.

Qualitative Inhaltsanalyse und statistische Auswertung

Zur Auswertung der Antworten der Schüler:innen wurden im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) vier deduktiv und induktiv gebildete Kategoriensysteme (getrennt für die Antworten auf die beiden Fragen zu positiven Aspekten und Verbesserungswünschen sowie PU und CU) entwickelt. Zur Überprüfung der Reliabilität wurden zufallskorrigierte Interkoderübereinstimmungskoeffizienten mit Hilfe von MAXQDA ermittelt, die mit $\kappa_n > 0.7$ auf eine substanzielle Qualität der qualitativen Analyse schließen lassen (Brennan & Prediger, 1981). Die relativen Häufigkeiten der Antwortkategorien beziehen sich auf den Anteil der befragten Schüler:innen, die eine entsprechend codierte Antwort formuliert haben. Ein Überblick zur Anzahl der jeweils befragten Schüler:innen findet sich in Abb. 1. Zur Bestimmung von Gruppenunterschieden und Änderungen in der Häufigkeit von Antwortkategorien wurden χ^2 -Tests in R durchgeführt und die zugehörigen Effektstärken berechnet (Cohen, 1988).

Vorstellung ausgewählter Ergebnisse

In Bezug auf die *inhaltsanalytische Auswertung* konnten die Antworten der Schüler:innen über alle Auswertungsperspektiven hinweg in die vier Oberkategorien – *fachspezifische Unterrichtsmerkmale*, *Lehrkraft*, *allgemeine Unterrichtsmerkmale* und *Andere* – strukturiert werden. Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung zu den positiven Aspekten des PU (EHZ 1) und CU (EHZ 3), so benennen 55,8% und 66,4% der Schüler:innen Experimente als positiven Aspekt. Die Antworten zu Experimenten können dabei weiter in Schüler:innenexperimente, Demonstrationsexperimente, Experimente allgemein und Experimente mit Themenbezug unterschieden werden. Von 27,0% der Schüler:innen werden konkrete Themen des PU wertgeschätzt, wie es die folgende Antwort exemplarisch zeigt: „Außerdem fand ich das Thema Licht/ Lichtbrechung sehr interessant.“ 19,2% der Schüler:innen schätzen an Physik zudem „Beispiele, um etwas besser zu verstehen“, was in der Unterkategorie Erklärungen, Verstehen und Lerntempo (zugehörige Oberkategorie: allgemeine Unterrichtsmerkmale) abgebildet wird. In Bezug auf den CU wird die Lehrkraft von 23,1% der befragten Schüler:innen als positiver Aspekt benannt. Die Antworten der Schüler:innen konnten in fachliche (z.B. „Ich finde es gut, dass mein Lehrer daran interessiert ist, dass wir das Thema verstehen“), pädagogische (z.B. „dass meine Lehrerin mich motiviert“) und allgemeine Merkmale der Lehrkraft (z.B. „Die Lehrkraft ist toll“) unterschieden werden. Auch der Einsatz digitaler Medien wird von 15,3% der Schüler:innen in den Top-3-Kategorien in Bezug auf CU genannt. Die von den Schüler:innen formulierten Verbesserungswünsche zu PU (EHZ 1) und CU (EHZ 3) zeichnen ein ähnliches Bild der Wahrnehmung des Fachunterrichts. 36,2% und 30,8% der befragten Schüler:innen wünschen sich in Physik bzw. Chemie noch „mehr Experimente“ im Unterricht. Des Weiteren formulieren die Schüler:innen für beide Fächer Verbesserungswünsche im Hinblick auf Erklärungen, Verstehen und Lerntempo (z.B. „anschaulicher erklären“ oder „mehr Zeit im Unterricht zum Üben“) sowie die Lehrkraft (z.B. „die Lehrkraft soll besser

erklären und mehr auf Fragen eingehen“). 15,5% der Schüler:innen wünschen sich in Bezug auf den PU Verbesserungen bezüglich Erklärungen, Verstehen und Lerntempo. 12,6% der Schüler:innen adressieren die Physiklehrkraft. Im Hinblick auf die Verbesserungswünsche im Fach Chemie äußern sich 18,3% der Schüler:innen zu Erklärungen, Verstehen und Lerntempo und 16,4% zur Lehrkraft. Zur Beurteilung von *Gruppenunterschieden nach Interesse an Physik* (EHZ 1) wurden Extremgruppen gebildet. Um einer möglichen Verzerrung des Geschlechterverhältnisses vorzubeugen, wurden zuerst Extremgruppen (25% der Interessiertesten und 25% der am wenigsten Interessierten) in der Gruppe der Jungen und Mädchen (getrennt) gebildet und anschließend zusammengeführt. Durch den Vergleich zeigt sich, dass eine größere Anzahl an Schüler:innen mit hohem Interesse Antworten zu positiven Aspekten des PU formuliert, die sich auf Themen des PU und Erklärungen, Verstehen und Lerntempo beziehen als dies bei Schüler:innen mit niedrigem Interesse der Fall ist (vgl. Tab. 1). Im Hinblick auf den Einsatz digitaler Medien und der Ablehnung des Faches kehren sich die Verhältnisse um. Ein größerer Anteil der Schüler:innen mit niedrigem Interesse wünscht sich im Vergleich zu Schüler:innen mit hohem Interesse Verbesserungen im Hinblick auf Erklärungen, Verstehen und Lerntempo (19,2% und 10,7%; $v=.11^{**}$). Zusätzlich ist der Anteil der Schüler:innen mit niedrigem Interesse, die Verbesserungspotential bei der Lehrkraft sehen, höher als in der Gruppe der Interessiertesten (16,2% und 10,1%; $v=.08^{*}$).

Tab. 1: Signifikant unterschiedliche relative Häufigkeiten in den Extremgruppen nach Interesse an Physik zu EHZ 1 im Hinblick auf positive Aspekte des PU

	rel. Häufigkeit in % (niedriges Interesse)	rel. Häufigkeit in % (hohes Interesse)	Effektstärke v mit Signifikanzniveau
Einsatz digitaler Medien	24,4	12,9	.14***
Ablehnung des Faches	11,8	0,9	.23****
Themen (allgemein)	7,4	17,0	.14***
Erklärungen, Verstehen, Lerntempo	13,3	22,7	.11**

Einordnung der Ergebnisse

Die Antworten der Schüler:innen betonen den hohen Stellenwert von Experimenten im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in den Fächern Physik und Chemie. Dies zeigt sich einerseits darin, dass Experimente von der Mehrheit der Teilnehmenden als positiver Aspekt des jeweiligen Fachunterrichts benannt wurden und sich Schüler:innen andererseits noch mehr Experimente in ihrem Unterricht wünschen. Allerdings sind die Antworten häufig als Ein-Wort-Antworten formuliert, sodass über die wahrgenommene und/oder gewünschte Qualität von Experimenten im Unterricht keine Aussage getroffen werden kann. Zusätzlich verdeutlichen die Analysen, dass Schüler:innen an guten Erklärungen und einem Verstehen interessiert sind. Dies trifft insbesondere auch auf Schüler:innen zu, die ein geringes Interesse an Physik haben. Zudem weisen die Schüler:innen der Lehrkraft Bedeutung zu. Einerseits wird sie als ein positiver Aspekt des Fachunterrichts angesehen, andererseits wünschen sich Schüler:innen Veränderungen hinsichtlich der Lehrkraft. Die Wünsche der Schüler:innen adressieren dabei überwiegend fachliche Merkmale der Lehrkraft, die wiederum auf bessere Erklärungen und die Zieldimension Verstehen ausgerichtet sind. Die Möglichkeiten von Lehrkräften im Unterricht, die Wahrnehmung von Schüler:innen positiv (und negativ) zu beeinflussen, sind somit nicht zu unterschätzen.

Literatur

Brennan, R. L., & Prediger, D. J. (1981). Coefficient kappa: Some uses, misuses, and alternatives.

Educational and Psychological Measurement, 41(3), 687-699.

<https://doi.org/10.1177/001316448104100307>

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Beltz Juventa.