

Glückssache?! Zur Beurteilung von Versuchsprotokollen im Fach Nawi 5/6

Einleitung

Das Protokollieren einfacher Untersuchungen ist eine Kompetenz, die Schüler*innen schon im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht erwerben sollen, um u.a. den Weg experimenteller Erkenntnisgewinnung schriftlich zu dokumentieren. In den meisten Bundesländern wird diese Kompetenz bereits im Sachunterricht gefordert und in einigen sogar zur Feststellung der Leistungsbewertung herangezogen (z. B. Niedersächsisches Kultusministerium 2017, S. 29). In den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und für die Allgemeine Hochschulreife für das Fach Chemie ist das Protokollieren von Untersuchungen als zu entwickelnde Kompetenz in den Bereichen Erkenntnisgewinnung (KMK 2004, S. 12; KMK 2020, S. 15) und Kommunikation (KMK 2004, S. 13) verankert. Leistungen werden wiederum danach bewertet, wie gut die in den Standards formulierten Kompetenzerwartungen von den Schüler*innen erreicht werden – jedoch: Das Protokollieren wird mit seinen inhaltlichen und formalen Anforderungen in den Standards und Lehrplänen nicht konkretisiert.

Theoretischer Rahmen

In der Zuordnung der Kompetenz des Protokollierens in den Bildungsstandards zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung kommt bereits zum Ausdruck, dass Protokolle den Verlauf des Erkenntnisprozesses dokumentieren, daher „werden sie in Anlehnung an die wesentlichen Aspekte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, [...] verfasst“ (Bayrak, 2017, S. 415). Obwohl aus diesem kurzen Zitat abgeleitet werden könnte, wie Protokolle aufgebaut und gegliedert sein sollten, ist in der fachdidaktischen Literatur kein Konsens über einen einheitlichen Aufbau eines Protokolls zu finden (z. B. Brüning 1990; Witteck & Eilks 2004; Beese & Roll 2015; Bayrak u. a. 2015; Krabbe 2015). Zweifellos sind die Schritte naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung in ihrer Abfolge beschrieben, allerdings mit einer großen Varianz sowohl in der Bezeichnung als auch der Relevanz dieser Schritte; so wird das Anfertigen einer Skizze nur in zweien der fünf gewählten Publikationen als erforderlicher Aspekt eines Protokolls betrachtet, die Beobachtung ist in allen gefordert.

Unsere Analyse von Schulbüchern (N=17) für den naturwissenschaftlichen Unterricht zeigt ebenfalls eine verhältnismäßig große Streuung bzgl. der Aspekte, die ein Protokoll aufweisen sollte: Auch hier wird einzig der Aspekt Beobachtung in allen untersuchten Büchern genannt (100%), Durchführung (76%) und Skizze (76%) immerhin oft, das Datum (!) (64%) oder der eigene Name (41%) als überraschend wichtig erachtet. Ebenfalls auffällig ist auch in dieser Analyse, dass inhaltlich gleiche Aspekte unterschiedliche Bezeichnungen tragen: z. B. Ergebnisse, Auswertung, Deutung oder Antwort auf die Problemfrage.

Da weder in der Naturwissenschaftsdidaktik noch in Schulbüchern einheitliche Empfehlungen zu finden sind, wie Versuchsprotokolle zu erstellen oder zu bewerten wären, wundert es nicht, dass Lehrer*innen ihre je eigenen Vorstellungen und Präferenzen über die Bedeutsamkeit in-

haltlicher und formaler Anforderungen an Protokolle entwickelt haben (Holschemacher & Bolte 2021). Mittels eines Online-Fragebogens schätzten die Lehrkräfte auf einer sechsstufigen Skala ein, welche Wichtigkeit sie einzelnen Aspekten eines Protokolls beimessen. Die Aspekte *Sicherheitsvorschriften nennen* und *Teilüberschriften unterstreichen* weisen die größte Streuung (von 1-6) auf; hier scheinen sich die Lehrkräfte besonders uneins. Besonders hohe Wichtigkeit bei gleichzeitig geringer Streuung weisen die Aspekte *Beobachtung und Interpretation unterscheiden*, *Chemikalien auflisten*, *Beobachtungen verschriftlichen*, *Beobachtungen interpretieren*, *Messwerte interpretieren* und *Verwendung von Fachsprache*.

Für uns ergibt sich aus den normativen Forderungen, die in Standards und Lehrplänen formuliert sind, und der Uneinigkeit einheitlicher Ansprüche an formale und inhaltliche Aspekte von Protokollen auf Seiten der Fachdidaktik, der Schulbuchverlage sowie der Lehrkräfte eine Problemlage, die vermittelt über die Notengebung nachteilige Auswirkungen auf Schüler*innen haben könnte. Ziel unserer Untersuchung ist es daher, herauszuarbeiten, welche Kriterien Lehrkräfte schlussendlich zur Bewertung von Protokollen anwenden und wie sich diese Auswahl auf die Notengebung auswirkt.

Fragestellung

Welche Kriterien ziehen Lehrkräfte zur Beurteilung von Protokollen heran und wie benoten sie Protokolle von Schüler*innen?

Methode

Um möglichst authentische Einblicke in das Korrekturverhalten von Lehrkräften zu erhalten, haben wir ein Untersuchungsinstrument konstruiert, das vier Protokolle enthält, die Schüler*innen der Jg. 6 im Unterrichtsfach Naturwissenschaften angefertigt haben (Streller, Timmermann, Bolte eingereicht). Aus einem Pool von 159 Protokollen wurden diese vier Protokolle aus folgenden Gründen ausgewählt: Sie besitzen sowohl Gemeinsamkeiten (gleicher Versuch; zentrale Gliederungsaspekte Durchführung, Beobachtung, Auswertung sind enthalten; verständlich und leicht lesbar) als auch Unterschiede (Tabelle ./ Fließtext; mit ./ ohne Skizze; mit ./ ohne Zwischenüberschriften; mehr ./ weniger Schreibfehler; (un)persönlich; Zeitform). Die Lehrkräfte wurden gebeten die Protokolle zu korrigieren, zu benoten und die Kriterien aufzuführen, die ihrer Bewertung zugrunde liegen. Der Arbeitsauftrag lautete: **Korrigieren** Sie bitte die vier Versuchsprotokolle möglichst so, wie Sie es in Ihrer Unterrichtspraxis auch tun. **Benoten** Sie bitte die Versuchsprotokolle jeweils mit einer Note (1-6). **Führen** Sie bitte für jedes Protokoll stichpunktartig **alle** relevanten Kriterien **auf**, die Ihrer Beurteilung zugrunde liegen. Das Befragungsinstrument wurde an 46 Lehrkräfte (Gymnasium Jg. 5 bzw. Jg. 7-12 und Grundschule Jg. 1-6) und Referendar*innen (Grundschule) mit naturwissenschaftlichem Fach verteilt. Parallel wurde deduktiv ein Kategoriensystem entwickelt, so dass die Rückmeldungen der Lehrkräfte einer systematischen Analyse zugänglich gemacht werden können. Dazu wurde die im Theorieteil benannte Literatur genutzt.

Ergebnisse

Von 25 Lehrkräften wurden die Protokollhefte nach einer durchschnittlichen Bearbeitungszeit von 14 Tagen zurückgesendet (Rücklaufquote 54%). Von den teilnehmenden Lehrkräften unterrichten acht am Gymnasium, neun an der Grundschule und weitere acht absolvieren das Referendariat für das Grundschullehramt.

Kriterien, die die Lehrkräfte herangezogen haben

Das Korrigieren und Bewerten der vier Protokolle ist eine durchaus zeitintensive Aufgabe. Die meisten Teilnehmenden haben darauf verzichtet die ihrer Bewertung zu Grunde liegenden Kriterien separat aufzuführen, so dass diese aus den Anmerkungen in den Protokollen rekonstruiert werden mussten. So konnte der Aspekt *Sprachliche Richtigkeit* gut aus Korrekturzeichen am Rand (z. B. R, Z, Gr, A) entnommen werden. Aber auch Kommentare wie „Bitte unterstreichen“, „Datum?“ oder „sehr übersichtlich“ weisen auf *formale Anforderungen* hin. Auf die korrekte Berücksichtigung von *Gliederungsaspekten* selbst weisen z. B. Kommentare hin wie „Passt die Auswertung zu den Beobachtungen?“. Das zunächst entwickelte Kategoriensystem wurde mit Informationen aus dem Datenmaterial ergänzt und erweitert.

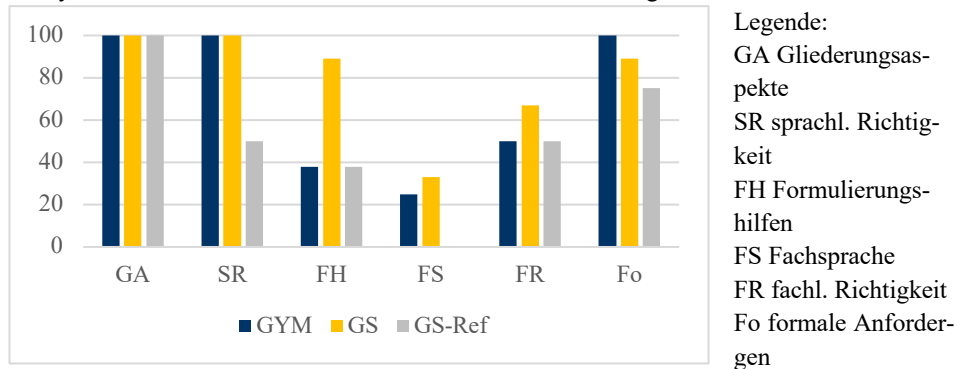


Abb. 1. Relative Häufigkeiten der von Lehrkräften zur Korrektur und Bewertung herangezogenen Kriterien in [%]

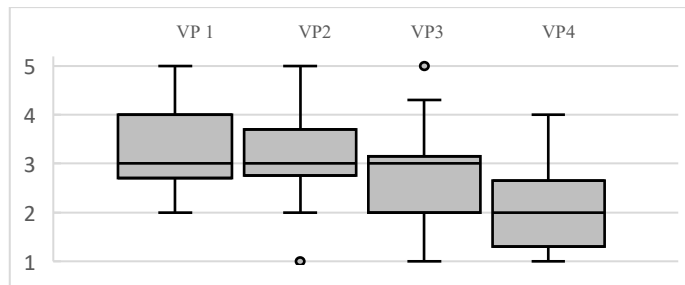


Abb. 2 Benotung der vier Versuchsprotokolle (VP) durch die Lehrkräfte (N = 21; vier Personen haben keine Noten vergeben) mit Noten von 1 bis 5

Diskussion

Die Lehrkräfte an Grundschule und Gymnasium zeigen eine hohe Übereinstimmung (Abb. 1) in der Angabe von Kriterien, die sie ihrer Einschätzung der Protokolle zugrunde legen, aber erhebliche Differenzen in der Notenvergabe (Abb. 2). Insbesondere die Punkte, die Holschmacher und Bolte als für Lehrkräfte besonders wichtig ausgemacht haben, werden in den Korrekturen der authentischen Protokolle durch die Lehrkräfte nur zum geringen Teil aufgeführt. Lediglich einmal wird auf die Trennung von Beobachtung und Interpretation verwiesen (ohne Abb.). Offenbar besteht eine Diskrepanz auf Seiten von Lehrkräften zwischen der Auskunft über die Wichtigkeit von Kriterien und deren Anwendung im Korrigieren von Protokollen.

Literatur

- Bayrak, C., Ralle, B., & Ludger, H. (2015). Sprachliches und fachliches Lernen im Experimentalunterricht. In: MNU, 68, (3), 177-182
- Bayrak, C. (2017). Experiment und Protokoll im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: L. Hoffmann, S. Kayama, M. Riedel, P. Sabiner, & N. Wulff (Hrsg.), *Deutsch als Zweitsprache: Ein Handbuch für die Lehrerbildung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 412-427
- Bayrak, C. (2020). *Vom Experiment zum Protokoll: Versuchsprotokolle schreiben lernen und lehren*. Münster, New York: Waxmann
- Beese, M., & Roll, H. (2012; Nachdruck 2015). Versuchsprotokolle schreiben - zur Förderung literaler Routinen bei mehrsprachigen SuS in der Sekundarstufe I. In: Y. Decker-Ernst, I. Oomen-Welke (Hrsg.), *Deutsch als Zweitsprache: Beiträge zur durchgängigen Sprachbildung: Beiträge aus dem 8. Workshop "Kinder mit Migrationshintergrund"*, 2012. Stuttgart: Fillibach bei Klett, 213-230
- Bruening, H.-G. (1990). Das Versuchsprotokoll. In: *Physica didactica*, 17, (3/4), 101-109
- Holschemacher, S., & Bolte, C. (2021). Subjektive Theorien zum Protokollieren im Chemieunterricht der Sek. I. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?* Essen: Universität Duisburg-Essen, 549-552, https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2021/TB2021_549_Holschemacher.pdf
- KMK (2004). Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Chemie. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf
- KMK (2020). Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Chemie.pdf
- Knoechelmann, A. (2023). *Qualitative Untersuchung der Beurteilung von Versuchsprotokollen durch Lehrkräfte in den Naturwissenschaften 5/6*. unveröffentlichte Masterarbeit, Freie Universität Berlin
- Krabbe, H. (2015). Das Versuchsprotokoll als fachtypische Textsorte des Physikunterrichts. In: S. Schmölder-Eibinger, & E. Thürmann (Hrsg.), *Schreiben als Medium des Lernens: Kompetenzentwicklung durch Schreiben im Fachunterricht*. Münster, New York: Waxmann, 157-173.
- Niedersächsisches Kultusministerium (2107). Kerncurriculum für die Grundschule Schuljahrgänge 1-4, Sachunterricht.
- Sekundarstufe I-Verordnung (Sek I-VO, 2010). <https://www.schulgesetz-berlin.de/berlin/sekundarstufe-i-verordnung.php>
- Streller, S., Timmermann, M., Bolte, C. (eingereicht). *Lernanregungen zum Anfertigen von Versuchsprotokollen im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule*. Erscheint in: GDSU-Journal.
- Timmermann, M. (2021). *Evaluation von Lernanregungen zum Anfertigen von Versuchsprotokollen im Fach Naturwissenschaften 5/6*. unveröffentlichte Masterarbeit, Freie Universität Berlin
- Witteck, T., & Eilks, I. (2004). Versuchsprotokolle kooperativ erstellen. In: *Unterricht Chemie*, 15, (82/83), 54-56