

Benjamin Heinitz
Andreas Nehring

Leibniz Universität Hannover

Naturwissenschaftsspezifische Unterrichtsqualität - ein systematisches Review im Spiegel der Ziele, Inhalte und Methoden der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer

Projekthintergrund

Videostudien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung stellen seit über 20 Jahren einen zentralen Zugang zur systematischen und theoriebasierten Beschreibung von Unterricht dar. Dorfner, Förtsch und Neuhaus (2017) erstellten bereits ein Review zur Erfassung der methodischen und inhaltlichen Ausrichtung von quantitativen Videostudien zur Unterrichtsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Welche konkreten Kriterien jedoch zur Beschreibung des Unterrichts verwendet wurden und in welchem Bezug diese Kriterien zu fächerübergreifenden Unterrichtsqualitätsdimensionen der allgemeinen Unterrichtsforschung stehen, ist bisher weitgehend ungeklärt und Gegenstand des vorliegenden systematischen Reviews.

Als Grundlage für eine systematische Kategorisierung der in Videostudien verwendeten Qualitätskriterien bietet sich das Framework von Praetorius und Charalambous (2018) an, welches, ausgehend vom Mathematikunterricht, eine Synthese unterschiedlicher Beobachtungsframeworks auf einer generischen Ebene darstellt.

Zielstellung

Vor diesem Hintergrund besteht das Ziel des vorliegenden Vorhabens darin, ein systematisches Review zur Erfassung der verwendeten Qualitätskriterien in Videostudien zu erstellen. Aufbauend auf das Review von Dorfner et al. (2017) wurden die Videostudien aus dem naturwissenschaftlichen Bereich (Chemie, Biologie, Physik und Sachunterricht) aufgegriffen, durch den aktuellen Forschungsstand ergänzt und die verwendeten Qualitätskriterien herausgearbeitet.

Bei der Systematisierung der Qualitätskriterien ausgehend von dem Framework (Praetorius und Charalambous, 2018), sollten sowohl generische, als auch fachspezifische Aspekte gemeinsam erfasst werden. Für einen ersten Ansatz wurden dafür die Qualitätskriterien direkt in das Framework eingeordnet, um jedoch die Fachspezifik nicht zu überdecken, wurde ebenfalls eine fachspezifische Perspektivierung des Frameworks vorgenommen.

Methodisches Vorgehen

Aufbauend auf dem Review von Dorfner et al. (2017) wurden zunächst Publikationen aus den Jahren 2017 und 2018, unter Anwendung der darin genutzten Suchkriterien, ergänzt. Zusätzlich wurde die Suche auf den naturwissenschaftlichen Bereich, sowie den deutschsprachigen Raum begrenzt und bereits durch das vorangegangene Review erfasste Publikationen ebenfalls nach diesem Schema aussortiert. Insgesamt konnten durch das Review 37 Publikationen berücksichtigt werden, aus denen in der weiteren Analyse die Qualitätskriterien zur Bewertung naturwissenschaftlichen Unterrichts herausgearbeitet wurden. Die Qualitätskriterien wurden mit dem Framework von Praetorius und Charalambous (2018) abgeglichen und in diesem verortet, wobei die Passung zwischen Kriterium und Framework mit Hilfe eines dreistufigen Systems („Vollständige Übereinstimmung“, „Teilweise Übereinstimmung“ und „starke Abweichung“) bewertet wurde. Die Verortung wurde zusätzlich durch eine Doppelkodierung abgesichert, um die Objektivität derselben zu gewährleisten (Die Werte für Cohens Kappa lagen hierbei zwischen .78 für die Zuordnung zu einer Dimension und .67 für die Zuordnung in den Abstufungen). Auf Basis der erhobenen Qualitätskriterien wurden dann in einem weiteren Schritt naturwissenschaftliche

Perspektivierungen von Unterrichtsqualität herausgearbeitet, die als eine zusätzliche Ebene in das Framework eingearbeitet wurden. Die Zusammenfassung der Qualitätskriterien erfolgte auf Basis einer inhaltlichen Analyse der einzelnen Kriterien und der Verortung im Framework. Als Grundlage für die Benennung der jeweiligen Perspektivierungen wurden Formulierungen aus den Kriterien verwendet, die eine inhaltliche Zusammenfassung der somit untergeordneten Kriterien erlaubten.

Ergebnis

Die Verortung der Qualitätsmerkmale im Framework erfolgte bereits mit einer verhältnismäßig hohen Übereinstimmung von 74 %, wobei eine deutliche Ballung in den ersten drei Sub-Dimensionen des Frameworks deutlich wurde (siehe Abb. 1).

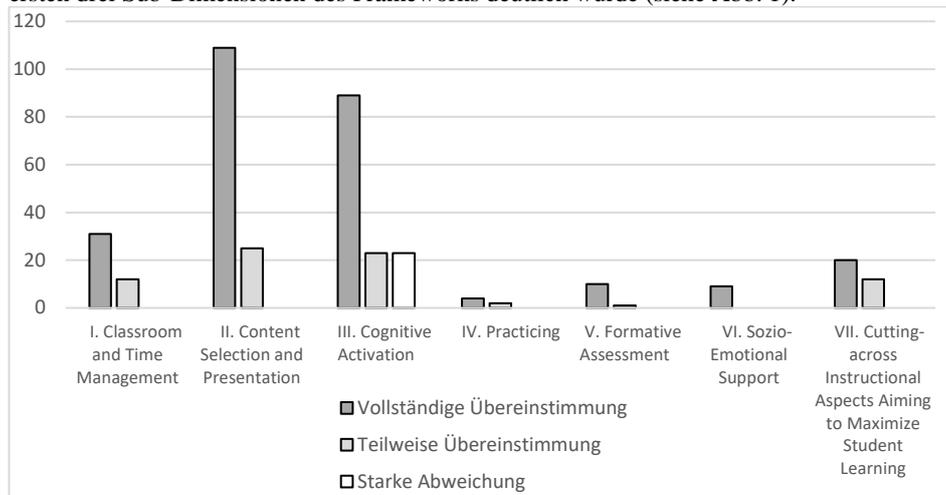


Abbildung 1: Anzahl der verorteten naturwissenschaftsspezifischer Qualitätsmerkmale im Framework von Praetorius und Charalambous (2018)

Dennoch ließ sich hieraus schließen, dass ca. ein Viertel der Kriterien nicht, oder nur schwer, mit dem Framework abgebildet werden können. Zusätzlich wurde deutlich, dass einige der fachspezifischen Formulierungen aus den Qualitätskriterien der Videostudien bei der Verortung im Framework nicht berücksichtigt werden konnten. Zwar ließen sich viele der Qualitätskriterien grundsätzlich einer Subdimension des Frameworks zuordnen, dennoch mussten dabei inhaltlich einige Einschränkungen vorgenommen werden. Um diese Einschränkungen zu minimieren und auch fachspezifische Kriterien besser abbilden zu können, wurde die fachspezifische Perspektivierung in das Framework integriert. Hierbei wird dem Framework eine zusätzliche Ebene hinzugefügt, sodass fachspezifische und generische Zugänge kriterienbasiert aufeinander beziehbar werden (siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Auszug aus dem ergänzten Framework – Dimension II Content Selection and Presentation

Subdimension des Frameworks	Fachspezifische Perspektivierung
Selecting mathematically worthwhile and developmentally appropriate content	- Auswahl und Einbindung von Fachinhalten - Auswahl und Einbindung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen
Motivating the content	- Lernen im Kontext und Verknüpfung zu socio-scientific issues - Motivierende Einbettung der Inhalte

Die Erstellung der fachspezifischen Perspektivierung soll für eine bessere Nachvollziehbarkeit im Folgenden kurz beschrieben werden. Ausgehend von der Verortung der Kriterien im Framework ließen sich inhaltlich vergleichbare Kriterien clustern. Da die Subdimensionen des Frameworks durch eine Reihe von Items näher erläutert wurden, konnten sich inhaltlich mehrere Kriterien-Cluster pro Subdimension bilden. Die Benennung eines solchen Kriterien-Clusters bildete sich dann, wie bereits beschrieben, auf Basis der verwendeten Formulierungen in den Kriterien. Als Beispiel kann die fachspezifische Perspektivierung „Auswahl und Einbindung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen“ expliziert werden (Tab. 2).

Tabelle 2: Bildung der fachspezifischen Perspektivierung aus den Qualitätskriterien

Fachspezifische Perspektivierung	Beispiele für erhobene Qualitätskriterien
Auswahl und Einbindung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen	<ul style="list-style-type: none"> - Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen (Schmitt, 2016) - Using Models in Class (Strübe et al. 2014) - eine geeignete Auswahl an Versuchen/ Materialien vornehmen (Ewerhardy, 2010) - Zielstellung im Hinblick auf das Verständnis zentraler Grundideen ("big ideas") der Naturwissenschaften zu verdeutlichen (Seidel et al. 2006) - Experiments (use and embedding) (Dalehefte et al. 2009) - Students should learn to use laboratory equipment or instruments (Fischer et al. 2014)

Durch dieses Beispiel wird deutlich, dass die Qualitätskriterien inhaltlich sehr gut zusammengefasst werden können, allerdings nicht vollständig durch die ursprüngliche Formulierung des Frameworks (Tab. 1) erfasst werden können, ohne dass ein Teil der Fachspezifik verloren geht. Die naturwissenschaftsspezifische Besonderheit der zentralen Denk- und Arbeitsweisen, sowie deren Integration in den Unterricht wären, in einer weiten Interpretation, zwar durch den Begriff „content“ abgedeckt, würden jedoch ihrem Sonderstatus im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht gerecht.

Diskussion

Abschließend lässt sich festhalten, dass eine generische Perspektiv bei der Betrachtung von naturwissenschaftlichem Unterricht einen guten Überblick verschafft und eine Vergleichbarkeit zu anderen Fächern erlaubt. Zusätzlich werden in den naturwissenschaftlichen Fächern häufig generische Kriterien zur Bewertung des Unterrichts hinzugezogen, die somit ebenfalls adäquat erfasst werden. Durch eine rein generische Betrachtung des Unterrichts würden jedoch einige der Besonderheiten der naturwissenschaftlichen Fächer nicht angemessen abgedeckt, sodass eine simultane Berücksichtigung beider Perspektiven als logischer Schluss gezogen werden kann. Durch die Ergänzung der fachspezifischen Perspektivierung im Framework von Praetorius und Charalambous (2018) können beide Sichtweisen zielführend miteinander verknüpft werden. Die generische Perspektive erlaubt eine allgemeine Vergleichbarkeit, auch zu anderen Fächern, und eine übergreifende Strukturierung der Qualitätsmerkmale und die fachspezifische Perspektivierung erlaubt es die Besonderheiten des Faches adäquat abzubilden.

Literatur

Dalehefte, I. M., Rimmel, R., Prenzel, M., Seidel, T., Labudde, P., & Herweg, C. (2009). Observing Instruction "next door": A Video Study about Science Teaching and Learning in Germany and Switzerland. In T. Janik, & T. Seidel (Eds.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom* (pp. 83–101). Münster: Waxmann.

Dorfner, T., Förtsch, C., Neuhaus, B. J. (2017). Die methodische und inhaltliche Ausrichtung quantitativer Videostudien zur Unterrichtsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23(1), 261-285. DOI: 10.1007/s40573-017-0058-3

Ewerhardy, A. (2010). Zusammenhänge zwischen Verständnisorientierung von naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht und Fortschritten im Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte bei Lernenden der Grundschule. Dissertation: Westfälische Wilhelms-Universität Münster.

Fischer, H. E., Labudde, P., Neumann, K., Viiri, J. (Hrsg.), *Quality of Instruction in Physics: Comparing Finland Germany and Switzerland*. Münster: Waxmann.

Praetorius, A.-K., Charalambous, C. Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: looking back and looking forward. *ZDM Mathematics Education*, 50, 535-553. DOI: 10.1007/s11858-018-0946-0

Schmitt, A.-K. (2016). Entwicklung und Evaluation einer Chemielehrerfortbildung zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Studien zum Physik- und Chemielernen. In H. Niedderer, H. Fischler, & E. Sumfleth (Hrsg.), *Studien zum Physik- und Chemielernen*. Band 198. Berlin: Logos Verlag.

Seidel, T., Prenzel, M., Rimmel, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., Kobarg, M., & Schwindt, K. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 799–821.

Strübe, M., Tröger, H., Tepner, O., & Sumfleth, E. (2014). Development of a Pedagogical Content Knowledge test of chemistry language and models. *Educación Química*, 25(3), 380-390.