

Tim Billion-Kramer¹
 Marco Longhitano²
 Judith Arnold²
 Markus Rehm³

¹PH Ludwigsburg
²PH Schwyz
³PH Heidelberg

Vignetten zu naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im NMG- und Sachunterricht

Naturwissenschaftliche Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen gelten als eine zentrale Komponente von Scientific Literacy. Der Perspektivrahmen Sachunterricht (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts [GDSU], 2013, S. 12) verbindet das Verstehen von Phänomenen der belebten und unbelebten Natur mit der Aneignung naturwissenschaftlicher Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen: „Ohne entsprechende Verfahren kann man keinen Inhalt erschließen, und umgekehrt ist es auch nicht möglich, abstrakt und inhaltsfrei Methoden oder Verfahren durchzuführen.“ Zudem ermöglicht ein prozessbezogener Zugang zur naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts selbstständige und selbstgesteuerte Lernprozesse (GDSU, 2013). Lehrkräfte sollten somit über entsprechendes Professionswissen zu naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im NMG- und Sachunterricht verfügen.

Professionelle Unterrichtswahrnehmung

Professionelle Unterrichtswahrnehmung (PU) gilt als Schlüssel zur Steigerung von Unterrichtsqualität. Lehrkräfte müssen in komplexen Unterrichtssituationen u.a. auf Basis fachdidaktischer Kompetenz und fundiertem Fachwissen lernförderliche und -hinderliche Elemente erkennen, um angemessen reagieren zu können. Das Konstrukt PU ist abgeleitet vom Konstrukt „Professional Vision“ des Anthropologen Charles Goodwin (1994) wird im Rahmen der Professionalisierung von Lehrkräften als Teil der Expertise im Beruf (Seidel et al., 2011; Seidel, 2022). Seidel et al. (2010) schlagen vor, die PU als selektive Aufmerksamkeit (Noticing) und als kognitiven Verarbeitungsprozess der Wahrnehmung (Reasoning) zu beschreiben. Noticing beschreibt dabei die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf eine relevante Situation während des Unterrichts zu richten, während Reasoning die Fähigkeit beschreibt, diese Situation anhand einer kognitiven Informationsverarbeitung reflektiert zu bewerten.

Situierte Erhebungen zur Erfassung von Professionswissen

Um ein solches lernwirksames Professionswissen den Fachdidaktiken einer empirischen Prüfung zugänglich zu machen und keine handlungsfernen Artefakte zu erheben, legen aktuelle Forschungsansätze nahe, kontextualisierte und situationsspezifische Testaufgaben zu verwenden (König, 2015). Hierfür bieten sich schriftliche Unterrichtsvignetten, d. h. kurze, authentische Beschreibungen von Unterrichtssituationen als Testaufgaben an, wodurch die Erfassung des Professionswissens in einem möglichst realitätsnahen Bezugsrahmen stattfindet (vgl. Shavelson, 2013). Solche Testverfahren bieten die Möglichkeit Handlungsoptionen offen oder geschlossen zu erheben. Sofern vorgegebene Handlungsoptionen bewertet werden müssen, wird das Testverfahren von (Oser et al., 2010) als „advokatorische Kompetenzmessung“ bezeichnet. Grundsätzliches Problem des Einsatzes von Vignetten ist ferner die Gratwanderung

zwischen möglichst authentischen und somit detailliert zu beschreibenden Unterrichtssequenzen einerseits und einer Fokussierung auf die zu erhebende Konstruktfacette andererseits (z.B. Friesen et al., 2018). Für die situierte Erfassung eines solchen Professionswissens bei Sachunterrichts- bzw. NMG-Lehrkräften mangelt es derzeit insbesondere an quantitativen Instrumenten. Ein entsprechendes Instrument entwickelt das Projekt ESci-P (Explore Scientific Inquiry – Primary).

Zielstellung des Projekts ESci-P

Aus einem Desiderat quantitativ und zugleich situiert prüfender Instrumente naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen ergibt sich das folgende Ziel: Es soll ein quantitatives Instrument zur möglichst realitätsnahen und situierten Erhebung des Professionswissens von Grundschullehrkräften entwickelt werden. Dazu werden von den Proband:innen Handlungsoptionen zu kurzen Unterrichtssequenzen (Vignetten) beurteilt. Es interessieren insbesondere die naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (1) *Fragen stellen*, (2) *Untersuchungen planen und durchführen* sowie (3) *Beobachten*.

Testentwicklung

In Anlehnung an Rehm und Bölsterli (2014) wurde versucht, zu den Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen möglichst authentische Unterrichtsbeispiele in schriftlicher Form (Vignetten) darzustellen, die bedeutsame Unterrichtssituationen (z.B. kritische Probleme oder fruchtbare Momente) beinhalten. Mit der Verwendung von Unterrichtsvignetten soll einer zentralen methodischen Herausforderung an die empirische Erfassung professioneller Kompetenz von Lehrkräften begegnet werden: der Berücksichtigung eines authentischen Bezugsrahmens für die Kompetenzerfassung (Shavelson, 2013). Im Gegensatz zu Unterrichtsbeobachtungen lassen sich Vignettentests vergleichsweise zeitökonomisch einsetzen (Billion-Kramer et al., 2020; Rehm & Bölsterli, 2014). Zudem bieten geschlossene Items den Vorteil einer schnellen Durchführung und Auswertung (Tepner & Dollny, 2014). Gleichwohl wird mit einem solchen Verfahren die Tiefe einer real durchgeführten Unterrichtsbeobachtung nicht erreicht. Außerdem fordern geschlossene Items von den Testpersonen nur eine (Wieder-)Erkennungsleistung, die gegenüber einer (Re-)Produktionsleistung durch halboffene Antwortformate als weniger anspruchsvoll gilt (Bortz & Döring, 2009).

Testwertberechnung durch Expertennorm

Zur Testwertberechnung werden die Antworten mit einer Musterlösung von Expert:innen aus Sachunterrichts-, NMG und Naturwissenschaftsdidaktik ($N = 11$; $m = 2$, $d = 0$) verglichen. Der Vignettenscore wird zunächst durch eine Punktwertvergabe auf Itemebene berechnet, die zu einem Gesamtscore pro Vignette addiert werden (vgl. Billion-Kramer et al., 2020; Meschede, 2014).

Stichprobe (Pilotierung)

Die Pilotierungsstichprobe ($N = 243$) besteht aus zwei Gruppen. Einerseits NMG-Studierenden im ersten Semester ($n = 103$), andererseits Lehrkräften im Beruf ($n = 140$). Dabei haben die Lehrkräfte im Beruf jeweils nur sechs der neun Vignetten bearbeitet, die ihnen rotieren zugewiesen wurden. Die Studierenden haben dagegen alle neun Vignetten bearbeitet und für

einen weiteren (für diesen Beitrag noch nicht ausgewerteten) Validierungsschritt schriftliche Begründungen für ihre Antworten gegeben.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Pilotierung (siehe Tab. 1) zeigen bei sechs von neun Vignetten signifikant höhere Testergebnisse bei erfahrenden Lehrkräften, als bei Studierenden im ersten Semester. Zur Denk-, Arbeits- und Handlungsweise (DAH) „Fragen stellen“ zeigen Testwerte bei allen drei Vignetten signifikante Unterschiede, zur DAH „Beobachten“ zwei Vignetten und zu der DAH „Untersuchungen planen und durchführen“ nur eine der Vignetten.

Tab. 1: Pilotierungsergebnisse EScI-P

V	DAH		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
1	Be	Lehrkräfte	140	0.89	0.33	0	2.00	231.37	2.53	.012	0.32
		Studierende	103	0.79	0.30	0	1.50				
2	Fr	Lehrkräfte	125	0.77	0.36	0	1.67	223.05	4.28	<.001	0.57
		Studierende	103	0.58	0.33	0	1.25				
3	Un	Lehrkräfte	136	0.71	0.32	0	1.50	234.93	0.66	.511	
		Studierende	103	0.68	0.27	0	1.25				
4	Be	Lehrkräfte	93	0.65	0.29	0	1.25	186.66	1.53	.128	
		Studierende	103	0.58	0.26	0	1.00				
5	Fr	Lehrkräfte	90	1.06	0.28	0	1.50	190.98	3.01	.003	0.43
		Studierende	103	0.93	0.32	0.25	1.50				
6	Un	Lehrkräfte	63	0.73	0.26	0.25	1.50	117.68	1.84	.012	0.31
		Studierende	103	0.65	0.23	0.25	1.25				
7	Be	Lehrkräfte	69	0.75	0.49	0	1.67	231.37	2.53	.012	0.32
		Studierende	103	0.69	0.38	0	1.50				
8	Fr	Lehrkräfte	102	0.87	0.36	0	2.00	193.13	3.51	<.001	0.49
		Studierende	103	0.71	0.29	0	1.25				
9	Un	Lehrkräfte	89	0.52	0.35	0	2.00	178.76	.589	0.54	
		Studierende	103	0.69	0.38	0	1.50				

Abkürzungen: V = Vignette, DAH = Denk-, Arbeits- und Handlungsweise, Be = Beobachten, Fr = Fragen stellen, Un = Untersuchungen planen und durchführen, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, min = tatsächlich erreichter Minimaltestwert, max = tatsächlich erreichter Maximaltestwert, df = Freiheitsgrade, d = Effektstärke

Zusammenfassung und Ausblick

In einer Pilotierung des Vignetentests EScI-P zu naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen wurden Testergebnisse von Lehrkräften im Beruf mit jenen von Studierenden im ersten Semester verglichen. Erwartungskonform zeigen erfahrene Lehrkräfte in Bezug auf ihr Professionswissen zu naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen höhere Testergebnisse als Studierende im ersten Semester. Zurzeit laufen weitere Erhebungen mit Lehrkräften und Studierenden, sodass in einem nächsten Schritt und einer größeren Stichprobe Strukturgleichungsmodelle spezifiziert und Dimensionalitätsprüfungen durchgeführt werden sollen. In diesen Strukturgleichungsmodelle werden zudem diskriminante und konvergierende Konstrukte spezifiziert, um so weitere Validierungsschritte des neuentwickelten Instruments durchzuführen.

Literatur

- Billion-Kramer, T., Lohse-Bossenz, H., Dörfler, T. & Rehm, M. (2020). Professionswissen angehender Lehrkräfte zum Konstrukt Nature of Science (NOS): Entwicklung und Validierung eines Vignettestes (EKO-L-NOS). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00112-z>
- Bortz, J. & Döring, N. (2009). Quantitative Methoden der Datenerhebung. In J. Bortz, Bortz-Döring & N. Döring (Hrsg.), *Springer-Lehrbuch Bachelor, Master. Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler ; mit 87 Tabellen* (4. Aufl., S. 137–293). Springer-Medizin-Verl. https://doi.org/10.1007/978-3-540-33306-7_4
- Friesen, M., Kuntze, S. & Vogel, M. (2018). Videos, Texte oder Comics? Die Rolle des Vignettenformats bei der Erhebung fachdidaktischer Analysekompetenz zum Umgang mit Darstellungen im Mathematikunterricht. In J. Rutsch, M. Rehm & M. Vogel (Hrsg.), *Effektive Kompetenzdiagnose in der Lehrerbildung: Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen* (S. 153–177).
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe). Klinkhardt.
- Goodwin, C. (1994). Professional Vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633. <https://doi.org/10.1525/aa.1994.96.3.02a00100>
- König, J. (2015). Kontextualisierte Erfassung von Lehrerkompetenzen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(3), 305–309.
- Meschede, N. (2014). *Professionelle Wahrnehmung der inhaltlichen Strukturierung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht: Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung* (Bd. 163). Logos-Verl.
- Oser, F., Heinzer, S. & Salzmann, P. (2010). Die Messung der Qualität von professionellen Kompetenzprofilen von Lehrpersonen mit Hilfe der Einschätzung von Filmvignetten. *Unterrichtswissenschaft*, 38(1), 5–28.
- Rehm, M. & Bölsterli, K. (2014). Entwicklung von Unterrichtsvignetten. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 213–225). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_18
- Seidel, Tina, Blomberg, Geraldine, Stürmer & Kathleen (2010). „Observer“ – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. Projekt OBSERVE. *Zeitschrift für Pädagogik*(56. Beiheft), 296–306.
- Seidel, T. (2022). Professionelle Unterrichtswahrnehmung als Teil von Expertise im LehrberufWeiterentwicklungsperspektiven für die videobasierte Lehrerforschung. In R. Junker, V. Zucker, M. Oellers, T. Rautenberg, S. Konjer, N. Meschede & M. Holodynski (Hrsg.), *Lehren und Forschen mit Videos in der Lehrkräftebildung* (S. 17–36). Waxmann Verlag GmbH.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.009>
- Shavelson, R. J. (2013). On an Approach to Testing and Modeling Competence. *Educational Psychologist*, 48(2), 73–86. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.779483>
- Tepner, O. & Dollny, S. (2014). Entwicklung eines Testverfahrens zur Analyse fachdidaktischen Wissens. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 311–323). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_25