

Ingrid Krumphals¹
 Claudia Haagen-Schützenhöfer¹

¹Universität Graz

Einsatz von Video-Vignetten zur Förderung der Diagnosekompetenz

Ausgangspunkt

Diagnosekompetenz gilt als eine Basis adaptiven Unterrichts (Fischer, Veber & Rott 2014). So können gut ausgeprägte Diagnosefähigkeiten von Lehrkräften (individuelle) Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern besonders unterstützen. Diagnosekompetenz ist daher eine Voraussetzung für qualitativ hochwertigen Unterricht und sollte bereits in der Lehramtsausbildung gefördert werden (von Aufschnaiter et al. 2015).

Die vorliegende Studie beschäftigt sich daher mit der Entwicklung einer Lernumgebung – einem Design-Based Research Ansatz (Barab & Squire 2004) folgend – um diagnostische Kompetenz von Physiklehramtsstudierenden in Bezug auf Schülervorstellungen (SV) zu fördern. Video-Vignetten scheinen dahingehend ein besonders vielversprechendes Werkzeug zu sein, um Diagnosekompetenzen zu fördern (Blomberg et al. 2013; Tekkumru-Kisa, Stein & Coker 2018). Unklarheit besteht jedoch noch bezüglich der Lernprozesse der Studierenden bei der Arbeit an den Video-Vignetten. Daher fokussiert die vorliegende Studie jenen Aspekt.

Theoretischer Rahmen

Diagnosekompetenz umfasst einen breiten Fähigkeitsbereich einer Lehrkraft. So sehen Ingenkamp und Lissmann (2008) in pädagogischer Diagnostik alle diagnostischen Tätigkeiten, die zur Ermittlung von Voraussetzungen und Bedingungen von Lehr- und Lernprozessen dienen, um (individuelles) Lernen zu optimieren. Diese Breite an Tätigkeiten lässt auf ein besonders „komplexes Bündel an Teilfähigkeiten“ (von Aufschnaiter et al. 2015) in Bezug auf Diagnosekompetenz schließen. In der vorliegenden Arbeit wird Diagnosekompetenz – angelehnt an Blömeke et al. (2015) – als Kontinuum und besonders unterrichtsnahe gesehen. Situationsspezifische Fähigkeiten (Wahrnehmung, Interpretation und Antizipation von Handlungsmöglichkeiten) sind Vermittler zwischen Disposition (kognitiv und motivationale Aspekte) und Performanz von Lehrpersonen (Blömeke, Gustafsson & Shavelson 2015).

Diagnostizieren ist eine besonders herausfordernde Aufgabe für (zukünftige) Lehrkräfte. Angehende Lehrpersonen zeigen diverse Schwierigkeiten beim Diagnostizieren (z.B. Hoppe et al. 2020; von Aufschnaiter & Alonzo 2018). Beispielsweise scheinen Lehramtsstudierende zwar fähig zu sein, Aussagen von Schülerinnen und Schülern, die auf für den jeweiligen Lernprozess der Schülerinnen und Schüler relevante SV hindeuten, wahrzunehmen, sie haben aber Probleme, diese angemessen zu interpretieren (Hoppe et al. 2020). Lehramtsstudierenden fällt es schwer, Schülerhandlungen und -aussagen, die Hinweise in Bezug auf deren Denkprozesse geben, im Kontext zukünftiger Lernprozesse zu deuten (von Aufschnaiter & Alonzo 2018).

Die entwickelte Lernumgebung zielt auf die Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden in Bezug auf SV ab, da der Miteinbezug von SV ein essentieller Aspekt qualitativ hochwertigen Physikunterrichts ist (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek 1997). Als Basis für die Entwicklung dieser Lernumgebung diente ein Diagnoseprozessmodell von Klug et al. (2013), das an das Ziel der Förderung der Diagnosekompetenz in Bezug auf SV adaptiert wurde (eine detailliertere Beschreibung findet sich bei Krumphals & Haagen-Schützenhöfer 2020): Grundsätzlich durchläuft eine Lehrkraft bei Diagnosen im Schulkontext diesen dreiphasigen idealtypischen Prozess, welcher auch für die Diagnose von SV gilt: (1) Pre-Actional- (Unterrichtsplanungsphase), (2) Actional- (Unterrichtsphase) und (3) Post-Actional-Phase (Reflexionsphase).

Leitend für die Entwicklung der Lernumgebung – einem Design-Based Research Ansatz folgend – waren aus der Literatur abgeleitete Design-Prinzipien (DP):

DP1. Die Lernprozesse der Studierenden werden im Sinne des Konstruktivismus verstanden. (Duit 1996)

DP2. Studierende sollen lernen sich von der Lehrpersonenperspektive ausgehend mehr auf die fachliche Schülerperspektive zu fokussieren. (Levin, Hammer & Coffey 2009)

DP3. Vereinfachte Darstellungen von Diagnosesituationen und Diagnoseprozessen im Unterricht sollen verwendet werden, um kognitive Überforderung bei Studierenden zu reduzieren. (Grossman et al. 2009)

DP4. Authentische Repräsentationen von Unterricht sollen den Studierenden künftig eine leichtere Übertragung auf Realsituationen im Unterricht ermöglichen. (Schubert, Friedmann & Regenbrecht 2001)

DP5. Praxissituationen im Lehramtsstudium sollen gut dosiert sein, um bei Studierenden das Verständnis der Komplexität von schulischen Lehr- und Lernprozessen zu fördern. (Blomberg et al. 2013)

DP6. Studierende sollen situationsspezifische Schemata für Physikunterricht für die Diagnose von SV lernen, die in Zukunft in Realsituationen angewendet werden können. (Livingston & Borko 1989)

Einsatz der Video-Vignetten

Durch die Integration von Video-Vignetten in die Lernumgebung können die Design-Prinzipien gut umgesetzt werden. So wurden als Kernelemente der Lernumgebung Video-Vignetten von Rath (2017) eingesetzt, in denen Schülerinnen und Schüler zu sehen sind (3-5 min), die in Gruppenarbeit eine Mechanik-Aufgabe (FCI-Item – Hestenes, Wells & Swackhamer 1992) diskursiv lösen. Die eingesetzten Video-Vignetten ermöglichen die Umsetzung von DP2-5. Insgesamt wurden drei Video-Vignetten eingesetzt an denen die Studierenden je etwa 60 Minuten arbeiteten. Alle Trainingssessions verliefen nach dem gleichen Schema, den drei Phasen des Diagnoseprozessmodells folgend:

1) a) Die Studierenden lösen die Mechanik-Aufgabe (FCI-Item), die die Schülerinnen und Schüler in der Video-Vignette bearbeiten.

1) b) Die Studierenden brainstormen relevante SV in Bezug auf die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler zu der zuvor gelösten Mechanik-Aufgabe (FCI-Item).

2) Die Studierenden diagnostizieren anhand zweimaligen Sehens der Video-Vignette SV.

3) Die Studierenden diskutieren über identifizierte SV und planen den weiteren Unterricht.

Durch diese Teilschritte wird ein Diagnoseprozess simuliert und die Studierenden durchlaufen immer wieder dasselbe Schema, das sie auch in ihrem zukünftigen Lehrberuf anwenden können (DP6).

Ausgewählte Forschungsfrage und Untersuchungsdesign

Im Zentrum dieses Forschungsprojekts stehen die Lernprozesse der Studierenden und wie diese in formalen Lerngelegenheiten positiv beeinflusst werden können. Die übergeordnete Forschungsfrage ist: Welche Elemente der Lernumgebung mit integrierten Trainings-Video-Vignetten können als förderlich oder hinderlich in Bezug auf die Lernprozesse der Ph-LA-Studierenden zur Diagnose von SV identifiziert werden? Außerdem waren wir an Handlungen bzw. Handlungsmustern von Studierenden interessiert.

Um diesen Fragen nachzugehen wurden vier Studierendengruppen (je 4-5 Studierende) bei der Arbeit an den Video-Vignetten gefilmt. Diese Video-Aufnahmen wurden transkribiert und mit einer ethnologisch-hermeneutischen Methode, der Dichte-Beschreibung (Geertz 1973; Angele 2015), analysiert. Ein Ziel dieser Methode ist es, Handlungsmuster und Intentionen zu rekonstruieren und zu verstehen. Die Analyse wurde in vier Schritten durchgeführt (Abb.1).

Ausgewählte Ergebnisse

Der folgende exemplarische Abschnitt zeigt einen Teilausschnitt der Analyse einer Trainingssequenz. Die Studierenden befinden sich dabei in einer Gruppendiskussionsphase über jene SV, die sie beim Ansehen der Vignette zuvor individuell sammelten.

0. Transkript	1. Micro-Sequenzierung	2. Interpretation und Rekonstruktion	3. Verdichtete Bedeutungszuordnung
<p><i>Situation: Sammlung der identifizierten Schülervorstellungen aus der Video-Vignette.</i></p> <p>S1 zu S3: Irgendwas hast du noch mit Schwung gehabt, aber ich habe es nicht ganz verstanden.</p> <p>S3: Das ist genau das. Schwere sind... Entschuldigung: Schwere sind schneller als leichte, ich glaube, das ist das.</p> <p>S4 (zu S3): Aber das ist doch nicht mit Schwung, weil Schwung würde ja bedeuten, dass sie weiter fliegen, oder?</p> <p>S3: Aber ich weiß nicht genau was mit Schwung gemeint ist.</p>	<p>Gemeinsame Sammlung der identifizierten SV aus der Video-Vignette</p> <p>S1 fragt bei S3 noch nach, da dieser noch anfangs in die Diskussion eine mögliche SV einbrachte, die etwas mit „Schwung“ zu tun hatte (siehe oben).</p> <p>S3: Antwortet, dass er genau die SV meinte, die vorhin besprochen wurde. (Bereits im Abschnitt in dem SV aus der Literatur gelesen wurden, fragte S3 leise nach dem Begriff Schwung – die Frage wurde nicht in der Gruppe diskutiert s.o.)</p> <p>S4: Entgegnet, dass er glaubt, die SV Schwere sind schneller als leichte Objekte (beim freien Fall) hätte nichts mit Schwung zu tun, da sie dann ja weiter fliegen würden. Ist sich aber unsicher.</p> <p>S3: führt noch einmal an, dass er nicht wüsste was bei der angegebenen Schülervorstellung mit Schwung gemeint ist.</p>	<p>S1 will (wie vorgegeben) alle möglichen identifizierten SV aus dem Trainingsvideo sammeln und wusste noch, dass S3 etwas mit Schwung anmerkte und fragte deshalb danach.</p> <p>S3: Weiß nicht was mit Schwung gemeint ist und will dies nicht offensichtlich zugeben. Daher versucht er sich rauszureden indem er einfach sagt, er hätte eine bereits identifizierte SV damit gemeint.</p> <p>S4: Scheint diese Verknüpfung aber nicht logisch zu sein, sodass Schwung nicht zu der Vorstellung schwere sind schneller als leichte Objekte. Er begründet seine Überlegung fachlich mit einer Auswirkung, dass dann Objekte weiter fliegen würden (zusätzlicher Impuls). Scheint sich jedoch nicht 100% sicher zu sein, da er doch noch ein Oder anführt.</p> <p>S3: Gibt nun zu, dass er nicht wüsste was mit Schwung gemeint ist, da S4 identifizierte, dass hier etwas nicht passt und von ihm eine Erklärung wünscht.</p>	<p>S3 kann den Begriff Schwung weder fachlich noch fachdidaktisch in Bezug auf Lernprozesse interpretieren.</p> <p>S3 versucht seine Lücke vor den anderen Studierenden zu verstecken, indem er einfach eine andere bereits zuvor genannte SV anführt und diese in Verbindung mit Schwung setzt.</p> <p>S4 entdeckt die Inkonsistenz, da für ihn das aus fachlicher Sicht keinen Sinn ergibt, er ist sich aber unsicher.</p> <p>Weil S4 von S3 fordert seine Überlegung zu begründen und S3 dies nicht kann, gibt S3 zu, nicht zu wissen was mit Schwung gemeint ist. Er hat Schwierigkeiten mit dem Begriff aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht.</p>

Abb. 1: Analyseausschnitt – Studierende diskutieren über identifizierte SV

Die Ergebnisse zeigen fachliche und fachdidaktische Lücken der Studierenden ebenso wie verschiedene Strategien der Studierenden diese zu verbergen. Beispielsweise sind sprachliche und begriffliche Schwierigkeiten zu erkennen, die darauf hindeuten, dass Studierende unzureichende Fähigkeiten in Bezug auf fachliche und fachdidaktische Aushandlungsprozesse aufweisen. Zudem versuchen Studierende u.a. durch verkürzte Äußerungen, ohne tiefere Erklärung, ihre Lücken zu verbergen. Beides führt in weiterer Folge zu Schwierigkeiten in den Gruppendiskussionen.

In Bezug auf Kenntnisse zu SV zeigen die Studierenden unterschiedliche Niveaus. So werden bei der Sammlung von SV keine bis tlw. mehr als fünf SV genannt. Jedoch scheinen diese Kenntnisse wenig über das Reproduktionsniveau hinauszugehen, da die Studierenden SV hinsichtlich der Auswirkungen auf Lernprozesse oft nur unzureichend interpretieren können. Grundsätzlich durchlaufen die Studierenden, wie intendiert, den simulierten Diagnoseprozess – dem Diagnoseprozessmodell folgend – beim Training mit den Video-Vignetten. Lernförderlich scheinen die fachlichen und fachdidaktischen Klärungen innerhalb der Gruppendiskussionen zu sein. Im Verlauf der Trainingssessions nennen Studierende tendenziell mehr SV und greifen bei fachlichen Diskussionen auf tlw. in anderen Trainingssessions erworbenes fachliches Wissen zurück.

Diskussion und Ausblick

Die Studie liefert erste Hinweise zu Lernschwierigkeiten von Studierenden in Bezug auf Diagnose bei der Verwendung von Video-Vignetten. Um diesen Hindernissen entgegenzuwirken wurden im weiteren Design-Zyklus fachliche Klärungen auf Hausaufgaben ausgelagert, sodass jede/r Studierende genug Zeit hat, um sich fachlich tiefergehend mit dem Thema Mechanik auseinanderzusetzen. Außerdem wurden stabile Peer-Gruppen gebildet, damit die Studierenden leichter und schneller Vertrauen untereinander aufbauen können und Hemmungen bzgl. des Zeigens von Wissenslücken gegenüber ihren Peers abbauen. Im nächsten Design-Zyklus wurden die Design-Prinzipien angepasst bzw. ausgebaut. In Bezug auf die dem Diagnoseprozessmodell folgende Intervention, wurden keine Änderungen vorgenommen, da die Ergebnisse bisher keine diesbezüglichen Hinweise zeigten.

Literatur

- Angele, C. (2015). *Ethnographie des Unterrichtsgesprächs. Ein Beitrag zur Analyse von Unterrichtsgesprächen über Differenz als Alltagserfahrung*, Münster: Waxmann Verlag.
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14.
- Blomberg, G., Renkl, A., Sherin, M.G., Borko, H. & Seidel, T. (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for Educational Research Online*, 5(1), 90–114.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R.J. (2015). Beyond Dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education—what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em ensino de ciências*, 1(1), 40–75.
- Fischer, C., Veber, M. & Rott, D. (2014). Adaptive Lehrkompetenz und pädagogische Haltung. In Kiel, E., Esslinger-Hinz, I. & Reusser, K. (Hrsg.), *Thementeil: Allgemeine Didaktik für eine inklusive Schule* (S. 16–34). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures. Selected Essays by Clifford Geertz*, New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, Peter, W. (2009). Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. *Teachers College Record*, 111(9), 2055–2100.
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30(3), 141–158.
- Hoppe, T., Renkl, A., Seidel, T., Rettig, S. & Rieß, W. (2020). Exploring How Teachers Diagnose Student Conceptions about the Cycle of Matter. *Sustainability*, 12(10), 4184.
- Ingenkamp, K.-H. & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik*, Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der didaktischen Rekonstruktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Krumphals, I. & Haagen-Schützenhöfer, C. (2020). Förderung von Diagnosekompetenz im Ph-LA Studium - ein DBR-Projekt. In Habig, S. (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Wien 2019* (S. 266–269). Essen: GDPC.
- Levin, D.M., Hammer, D. & Coffey, J.E. (2009). Novice Teachers' Attention to Student Thinking. *Journal of Teacher Education*, 60(2), 142–154.
- Livingston, C. & Borko, H. (1989). Expert-Novice Differences in Teaching: A Cognitive Analysis and Implications for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 40(4), 36–42.
- Rath, V. (2017). *Diagnostische Kompetenz von angehenden Physiklehrkräften. Modellierung, Testinstrumentenentwicklung und Erhebung der Performanz bei der Diagnose von Schilervorstellungen in der Mechanik*, Berlin: Logos Verl.
- Schubert, T., Friedmann, F. & Regenbrecht, H. (2001). The Experience of Presence: Factor Analytic Insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3), 266–281.
- Tekumru-Kisa, M., Stein, M.K. & Coker, R. (2018). Teachers' learning to facilitate high-level student thinking: Impact of a video-based professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(4), 479–502.
- von Aufschnaiter, C. & Alonzo, A.C. (2018). Foundations of formative assessment: Introducing a learning progression to guide preservice physics teachers' video-based interpretation of student thinking. *Applied Measurement in Education*, 31(2), 113–127.
- von Aufschnaiter, C., Cappell, J., Dübbelde, G., Ennemoser, M., Mayer, J., Stiensmeier-Pelster, J., Sträßer, R. & Wolgast, A. (2015). Diagnostische Kompetenz. Theoretische Überlegungen zu einem zentralen Konstrukt der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(5), 738–758.