

## Erfassung von Noticing von Physiklehrkräften – Instrumentenentwicklung

### Theoretischer Rahmen

Eine der alltäglichen Herausforderungen von Lehrkräften besteht darin, Unterrichtssituationen wahrzunehmen, die für das erfolgreiche Lernen relevant sind. Diese Verarbeitung von Unterrichtssituationen durch Lehrkräfte beschreibt das Konzept des Noticing. Noticing ist „the process through which teachers manage the ‘blooming, buzzing confusion of sensory data’ with which they are faced, that is, the ongoing information with which they are presented during instruction” (Sherin, Jacobs & Philipp, 2011). Eine Lehrkraft muss z.B. sowohl wahrnehmen, ob Maßnahmen der Aufmerksamkeitssteuerung angezeigt sind als auch ob ein\_e Schüler\_in ein fachlich mehr oder weniger angemessenes Konzept des Magnetismus äußert. Noticing wird verstanden als ein mehrdimensionaler Prozess, der innerhalb von Sekundenbruchteilen abläuft und kaum planbar ist. Dabei gibt es verschiedene Konzeptualisierungen von Noticing (Sherin, Russ & Colestock, 2011): So kann Noticing zweidimensional als das Bemerken (*Perception*) von lernrelevanten Unterrichtssituationen und ihre Interpretation konzipiert werden. In alternativen Konzeptionen umfasst Noticing zusätzlich das Fassen eines Handlungsplans und stellt damit ein dreidimensionales Konstrukt dar (Jacobs, Lamb & Philipp, 2010). Dieser Arbeit liegt die Annahme zugrunde, dass Noticing ein dreidimensionaler Prozess ist.

Aus einer kognitivistischen Perspektive heraus werden Kompetenzen lediglich als Dispositionen definiert, während aus einer situationistischen Perspektive Kompetenzen als Performanz konzipiert werden (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Die Autor\_innen schlagen als Brücke zwischen Dispositionen und Performanz situations-spezifische Fähigkeiten vor, welche sie durch Bemerken (*perception*), Interpretation (*interpretation*) und das Fassen eines Handlungsplanes (*decision-making*) modellieren. Unter *perception* verstehen wir in dieser Studie die Wahrnehmung von Lehrkräften, die sich auf Aspekte physikalischen Lernens von Schüler\_innen bezieht. Unterrichtsstimuli müssen dabei drei Filter passieren: Ein Stimulus kann bemerkt werden (*perceived*), dann kann Aufmerksamkeit auf ihn gerichtet werden (*attend to*) und anschließend kann der Stimulus ins Bewusstsein der Lehrkraft dringen (*awareness*) (Lamme, 2003). In dieser Studie können nur diejenigen Stimuli beachtet werden, welche das Bewusstsein der (angehenden) Lehrkräfte erreichen.

Scholten et al. (2017) kritisieren zu Recht, dass solche Prozesse zu sehr als Bottom-Up-Prozess modelliert werden. Tatsächlich sind Lehrkräfte nicht nur passive Wahrnehmer, sondern treten mit einer Unterrichtssituation in Interaktion und verarbeiten wahrgenommene Stimuli aktiv und schemabasiert (vgl. Scholten, Höttecke & Sprenger, 2017). Wir verstehen Noticing als Interaktion zwischen der Lehrkraft, die u. U. unter Handlungsdruck steht, und der Situation, welche theoretisch hergeleitete kritische Merkmale aufweist. Dabei sind die kritischen Merkmale der Situation, dass sie physikalische Konzepte und Begriffe der Schüler\_innen betrifft, sie physikdidaktisch relevant ist (hier eingeschränkt auf Schülervorstellungen und Prozessfähigkeiten) und dass sie relevant für das Physiklernen der Schüler\_innen ist.

### Forschungsfragen und -design

Um genauere Erkenntnis über das Noticing von (angehenden) Physiklehrkräften zu erlangen, wollen wir in dieser Studie der Frage nachgehen, ob das Noticing von (angehenden) Physik-

lehrkräften mittels Online-Fragebogen – bestehend aus Videovignetten und einem geschlossenen Fragebogen – valide erhoben werden kann. Zwei Kriterien dienen der Absicherung der Inhaltsvalidität:

- Weist das Instrument Unterschiede des Noticings von (angehenden) Physiklehrkräften und von (angehenden) Geographielehrkräften nach?
- Zeigt das Instrument, ob und ggf. wie sich Noticing von (angehenden) Lehrkräften im Studienverlauf verändert?

Zur Beantwortung dieser Frage sind folgenden Schritte vorgesehen: In einem Präpilot wurde Noticing für die Entwicklung eines geeigneten Messinstruments operationalisiert. Darauf aufbauend wurde eine Probe-Videovignette gedreht und auf Grundlage der Erkenntnisse mit dieser Vignette (Erfahrungen mit Drehbuchschreiben, Filmdrehen, Effekt des Prompts und der Videovignette auf die Proband\_innen) weitere fünf schriftliche Vignetten entwickelt und validiert (curricular, ökologisch und inhaltlich). Jede der fünf Vignetten enthält vorher festgelegte kritische Situationen. Die Operationalisierung von Noticing führt zu einem Kategoriensystem. Eine inhaltsvalide kritische Unterrichtssituation musste von mindestens 5 aus 6 Physikdidaktik-Experten entsprechend geratet werden. Weitere 6 Experten (Lehrkräfte) stellten die curriculare und ökologische Validität der inhaltlich validierten Vignetten durch einen Fragebogen sicher. Drei der fünf besonders geeigneten und validierten Vignetten wurden anschließend verfilmt. Die Videovignetten zeigen also gestellte Unterrichtssituationen. Eine Pilotierungsstudie dient dazu erste Erkenntnisse über Noticing und die Schwierigkeit des Instruments zu erlangen. N=12 Proband\_innen (selektives Sample: jeweils zwei Physik-Lehramtsstudierende des 2., 6., 10. Semesters, Referendar\_in, Lehrkräfte; jeweils ein\_e Geographie-Lehramtsstudent\_in des 2. und 6. Semesters) wurden die Videovignetten vorgelegt, ihre Antworten, die während eines Interviews gegeben wurden, dienen der Entwicklung eines geschlossenen Fragebogens.

Die Validierung des Instruments wird in einer Hauptstudie abgeschlossen, in der circa 60 (angehende) Physik- und Geographielehrkräfte das Instrument bearbeiten. Dieser Artikel stellt die bisherigen Ergebnisse der Pilotstudie vor.

### **Aufbau des Instruments**

Um die Entwicklung des Instruments nachvollziehbarer zu machen, soll hier das geplante Vorgehen für die Hauptstudie erläutert werden: Den Proband\_innen werden mehrere Videovignetten vorgeführt. Sie bekommen die Aufgabe, die jeweilige Videovignette immer dann zu stoppen, wenn sie etwas in Bezug auf...

- ... Vorstellungen über fachliche Begriffe und Konzepte der Schüler\_innen wahrnehmen,
- ... Erkenntnisgewinnungsprozesse der Schüler\_innen wahrnehmen,
- ... Vorstellungen über Erkenntnisgewinnung der Schüler\_innen wahrnehmen.

Das Stoppen der Videovignetten muss unmittelbar und in sehr kurzer Zeit geschehen und entspricht damit dem unmittelbaren Handlungs- und Ereignisdruck realen Unterrichts.

Jede Videovignette beginnt mit der Präsentation von Kontextinformationen über Vorwissen der Schüler\_innen und Ziele der Unterrichtsstunde. Die Situationen werden überwiegend aus der Perspektive der Lehrkraft gezeigt. Es werden Situationen gezeigt, in denen Schüler\_innen mit Partner\_innen arbeiten oder Plenumsdiskussionen über die drei Themen Brownsche Molekularbewegung, Elektrostatik und Energieumwandlung. Die drei Videovignetten zeigen jeweils 9, 14 und 15 kritische Situationen, die Noticing erforderlich machen. Zu jeder dieser kritischen Situation werden zwei geschlossene Fragen vorgelegt, sofern die Proband\_innen die Videovignette an entsprechender Stelle gestoppt haben: Was haben Sie wahrgenommen? Was würden Sie nun unternehmen? Die Antworten geben Aufschluss über die ggf. erfolgreiche Wahrnehmung und die Fähigkeit, einen angemessenen Handlungsplan zu fassen. Für Zusammenhangsanalysen werden Skalen zum Fachwissen und fachdidaktischen Wissen vorgelegt.

### Methodisches Vorgehen – Pilotstudie

In der Pilotstudie soll a) die Passung des Instruments zur intendierten Stichprobe der Hauptstudie abgeschätzt werden (Schwierigkeitsanalyse), b) werden weitere Hinweise zur Validität des Konstrukts gewonnen und c) sollen aus Antwortmustern der Proband\_innen geeignete Distraktoren zu jeder kritischen Situation gewonnen werden. Dazu hat jede\_r der Proband\_innen je zwei Vignetten in einem Interview mit Leitfaden bearbeitet. Die Interviews wurden transkribiert und segmentiert. Anschließend wurden diese Transkripte mit einem deduktiven Kategoriensystem qualitativ analysiert (Mayring, 2015). Dabei wurden die Aussagen zunächst daraufhin analysiert, ob sie die von uns intendierten kritischen Situationen betreffen. Wenn das der Fall war, konnten die Aussagen der Proband\_innen entweder das kritische Moment der Situation treffen oder nicht. Hier wurden verschiedene Ebenen unterschieden. Eine Aussage kann das Erkennen einer Situation ausdrücken (*perception*). Eine weitere Ebene ist das richtige Benennen und/oder Erläutern der Problematik der kritischen Situation (*interpretation*). Die höchste Ebene ist das Fassen eines Handlungsplans nach expliziter oder impliziter Interpretation der Situation (*decision-making*).

### Ergebnisse und Diskussion

Vignette 1 zeigt Unterricht zum Thema Brownschen Molekularbewegung anhand des Lösens von Tee. In Abbildung 1 ist auffällig, dass Situation 8 und 7 generell schwerer zu sein scheinen, da sie nur von wenigen Proband\_innen überhaupt erkannt werden. Situation 1, 2 und 5 scheinen insgesamt für den größeren Teil der Proband\_innen lösbar. Es werden diejenigen Situationen seltener wahrgenommen, in denen es um Prozessfähigkeiten der Schüler\_innen geht. Außerdem steht für die Proband\_innen die Schülervorstellung des „Schmelzens von Tee“ im Fokus. Die zweite Vignette behandelt das Thema der Elektrostatik. Von den fünfzehn kritischen Situationen werden neun Situationen von weniger als der Hälfte der Proband\_innen wahrgenommen. Die für die Proband\_innen leichteste kritische Situation ist Situation 15, diese wird von vier Proband\_innen erläutert und einmal benannt. Auch in dieser Vignette bleiben vor allem Situationen mit gelungenen Prozessen der Erkenntnisgewinnung unerkannt. Die dritte Vignette betrifft Vorstellung über Energieverbrauch. Hier ist auffällig, dass Situation 34 überhaupt nicht („messbar“) wahrgenommen und insgesamt nur ein einziges Mal ein Handlungsplan gefasst wurde. Nach bisheriger Auswertung sind 16 von 38 kritische Situationen verwertbar. Unserer Ansicht nach lässt sich deshalb vermuten, dass das Instrument in jetziger Form noch zu schwer ist. Eine mögliche Ursache ist, dass die Proband\_innen die Handhabung des Instruments nicht gewohnt sind. Daher wird in einem zweiten Durchgang vor der Hauptstudie ein Training der Proband\_innen mit einem formatnahen aber inhaltsfernen Video (Noticing im Straßenverkehr) geschaltet.

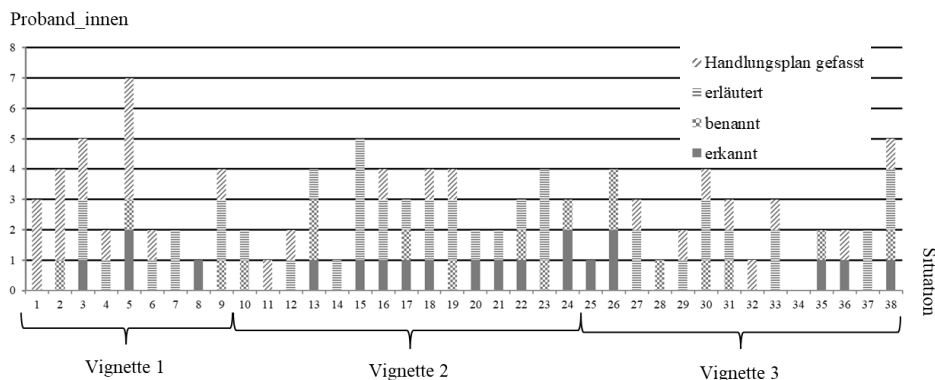


Abb. 1: Ergebnisse der Pilotstudie

**Literatur**

- Blömeke, S.; Gustafsson, J.-E.; Shavelson, R. J. (2015): Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), S. 3-13.
- Jacobs, V.R., Lamb, L.C., Philipp, R.A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Lamme, V. (2003). Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(1), 12-18.
- Scholten, N., Höttecke, D., Sprenger, S. (2017). Conceptualizing Geography Teachers' Subject-Specific Noticing during Instruction. (submitted)
- Sherin, M. G., Jacobs, V., & Philipp, R. (2011). Situating the study of teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers eyes* (pp. 3–14). London: Routledge.
- Sherin, M. G., Russ, R. S. & Colestock, A. A. (2011). Accessing Mathematics Teachers' In-The-Moment Noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Hrsg.), *Mathematics Teacher Noticing. Seeing Through Teachers' Eyes* (S. 79-94). New York: Routledge.