

Insa Stamer<sup>1</sup>  
 Hanno Pönicke<sup>1</sup>  
 Stefan Schwarzer<sup>2</sup>  
 Ilka Parchmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IPN Kiel  
<sup>2</sup>LMU München

### **Entwicklung und Validierung von Videos zur Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften im Schülerlabor *klick!***

In Kiel kooperieren der SFB677 „Funktion durch Schalten“ und die Chemiedidaktik am IPN in einem gemeinsamen Teilprojekt zur Öffentlichkeitsarbeit und Bildung (Schwarzer, Rudnik, & Parchmann, 2013). Basierend auf dieser Zusammenarbeit wurde das Schülerlaborprogramm *klick!* in der Kieler Forschungswerkstatt seit 2012 entwickelt und bis heute fortlaufend optimiert. Zur Unterstützung der Studien- und Berufsorientierung von Oberstufenschülerinnen und -schülern und zur Wissenschaftskommunikation wurden ergänzend zu den Experimenten Videos eingesetzt, die Forschende des SFB677 sowie deren Arbeitsalltag zeigen und speziell für die Versuche im *klick!* angefertigt wurden.

#### **Theoretischer und konzeptioneller Hintergrund**

Um die Naturwissenschaften möglichst authentisch vermitteln zu können, eignet sich der Austausch von Schülerinnen und Schülern mit Forschenden (Lee & Songer, 2003; Pea, 1994). Da regelmäßige Klassenbesuche in Forschungseinrichtungen oder Besuche von Forschenden im Schülerlabor jedoch kaum umsetzbar sind, wurden stattdessen Videos über die Forschung entwickelt (Goldman et al., 1994). In diese Videos wurden typische Tätigkeitsbereiche von Forschenden integriert. Für eine Kategorisierung der Tätigkeitsbereiche wurde das adaptierte RIASEC+N-Modell nach Dierks et al. (2016) herangezogen, welches ursprünglich von Holland (1963; 1997) für die Berufsorientierung entwickelt wurde. Das Modell deckt unterschiedliche Bereiche wie das handwerkliche, intellektuelle, kreative, soziale, unternehmerische, verwaltende und kooperierende Arbeiten ab (Wentorf, Höffler & Parchmann, 2015). Die vielfältigen Tätigkeiten des Arbeitsalltages von Forschenden wurden im Rahmen des vorgestellten Projektes in diese sieben Kategorien eingeteilt und anschließend bei der Videoproduktion sowie bei der Unterstützung explizit berücksichtigt.

#### **Lernumgebung im Schülerlaborprogramm *klick!***

Das *klick!* Programm ist als Tagungsprogramm mit einem Umfang von etwa sechs Stunden angesetzt. An dem Tag arbeiten die Schülerinnen und Schüler in kleinen Gruppen von 2-4 Lernenden zusammen und durchlaufen gemeinsam sechs unterschiedliche Experimentierstationen zu den Themen Nanowissenschaften, molekulare Schalter und wissenschaftliche Methoden.

Zu vier der Stationen wurden 5-10-minütige Videos entwickelt, welche in die Experimentierstationen integriert wurden, so dass es den Schülerinnen und Schülern möglich ist, zunächst einen Einblick in die Forschung zu erhalten und anschließend selbst tätig zu werden. An einer Station stellen die Forschenden in einem Video beispielsweise einen molekularen Schalter im Labor her. Anschließend erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Probe des Moleküls und können damit unterschiedliche Versuche durchführen.

### Forschungsfragen und Pilotierung

Zur Validierung der Videos wurde im Rahmen einer Masterarbeit eine Think-Aloud- und Interview-Studie durchgeführt. Befragt wurden Schülerinnen und Schüler aus acht Klassen, insgesamt 9-12 Schülergruppen pro Video, während des Besuchs im Schülerlaborprogramm *klick!*.

Folgende Forschungsfrage stand im Fokus der Untersuchung:

- Welche der als authentisch und bedeutsame kategorisierten Merkmale nehmen die Schülerinnen und Schüler beim Anschauen der Videos wahr?

### Ergebnisse der Think-Aloud-Studie und Interview-Studie

Durch die Interviewstudie sollte überprüft werden, ob alle RIASEC+N-Kategorien in den Videos von den Schülerinnen und Schülern erkannt wurden.


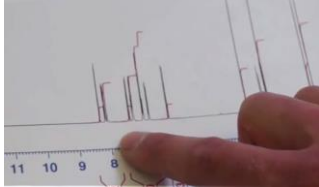

Die Think-Aloud-Protokolle und die Interviews mit den Schülerinnen und Schüler wurden qualitativ ausgewertet. Die Schülerinnen und Schüler wurden aufgefordert, auf alles zu achten, was ihnen auffällt.


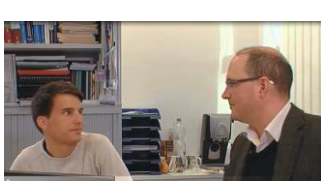

Es wurde folgender Leitfrage nachgegangen:

„Welche Tätigkeiten von Forschenden sind dir in dem Video aufgefallen?“

Tatsächlich konnten alle Kategorien beziehungsweise Tätigkeitsbereiche der Forschenden von den Schülerinnen und Schülern erkannt werden. Beispiele zu den einzelnen Kategorien werden in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Darstellung von Videoausschnitten der entsprechenden Kategorien mit exemplarischen Zitaten von Schülerinnen und Schülern.

Kategorie / Erklärung	Videoausschnitt	Schülerzitat
<b>R (Realistic):</b> Handwerkliches Arbeiten		<i>“Er baute auf, wog die Edukte ab und erwärmte diese in einem Wasserbad...”</i>
<b>I (Investigative):</b> Intellektuelles Arbeiten		<i>“Dann die Auswertung, wodurch geguckt wurde, ob das Ergebnis bestätigt werden konnte.”</i>
<b>A (Artistic):</b> Künstlerisches Arbeiten		<i>“Wir haben gesehen wie eine Forscherin ein Poster erstellt hat”</i>

<b>S (Social):</b> Helfende Arbeiten		<i>“Mir ist die Zusammenarbeit mit Studenten aufgefallen”</i>
<b>E (Enterprising):</b> Unternehmerische Arbeiten		<i>“Ich dachte halt nicht, dass man so ein Finanzierungsgespräch führen würde über das Projekt und die ganzen Sachen, die man da macht. Das habe ich mir nicht vorgestellt.“</i>
<b>C (Conventional):</b> Akribische, verwaltende Arbeiten		<i>“Da sieht man, dass das sehr viel Zeit und Aufwand in Anspruch nimmt.“</i>
<b>N (Networking):</b> Kooperative Arbeiten		<i>“Sie hat sich mit einem Chemiker, also aus anderen Fachgebieten unterhalten, um wahrscheinlich die Forschung weiter zu führen”</i>

Weitere Zitate zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler die in den Videos gezeigten Personen als echte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler identifizieren. Folglich erhalten die Schülerinnen und Schüler einen authentischen Einblick in deren Forschung (Lee & Songer, 2003; Pea, 1994).

*„Das zeigt auf alle Fälle was ein Chemiker so macht. Und an was er so arbeitet. Das gibt dafür einen sehr guten Einblick.“*

*„Ich fand das war nett gemacht. Es war gut dargestellt, wie halt so ein Wissenschaftler an die Forschung drangeht. Das wurde echt gut gezeigt.“*

#### **Ausblick und Design der Hauptstudie**

Nach Validierung und Optimierung der Videos soll mittels eines Fragebogens den Effekten der Videos bezüglich der Tätigkeitsbereiche von Forschenden nachgegangen werden. Hierfür werden zunächst Reflexionsaufgaben basierend auf den Interviewleitfaden der hier vorgestellten Interviewstudie entwickelt. Anschließend sind vier unterschiedliche Bedingungen - mit beziehungsweise ohne Video und mit beziehungsweise ohne Reflexionsaufgaben - an den Lernstationen nach einem 2\*2-Design geplant, welches in Tab. 2 dargestellt ist.

**Literatur**

- Dierks P.O. et al. (2016) Interest in science: a RIASEC-based analysis of students' interests, *International Journal of Science Education*, 38:2, 238-258.
- Goldman S.R. et al. (1994) Multimedia Environments for Enhancing Science Instruction. In: Vosniadou S., De Corte E., Mandl H. (eds) *Technology-Based Learning Environments*. NATO ASI Series (Series F: Computer and Systems Sciences), vol 137. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Holland, J. L. (1963). Explorations of a theory of vocational choice and achievement: II. A four-year prediction study. *Psychological Reports*, 12, 547–594.
- Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments* (3rd Aufl.). Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Lee, H.S. & Songer, N.B. (2003). Making authentic science accessible to Students. *International Journal of Science Education*, 25(8), 923-948.
- Pea, R. D. (1994). Seeing what we build together: distributed multimedia learning environments for transformative communications. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 285–299.
- Schwarzer, S., Rudnik, J., & Parchmann, I. (2013). Chemische Schalter als potenzielle Lernschalter: Fachdidaktische Begleitung eines Sonderforschungsbereichs. *CHEMKON*, 20(4), 175–181.
- Wentorf, W., Höffler, T. & Parchmann, I. (2015) Schülerkonzepte über das Tätigkeitsspektrum von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern-Vorstellungen, Interessen und Selbstwirksamkeitserwartungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21, 207–222.