

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

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

## Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften

### Theoretischer Hintergrund

Die Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften durch Einblicke in naturwissenschaftliche Berufe sowie in die aktuelle Forschung ist eines der grundlegenden Ziele von Schülerlaboren (Haupt et al., 2013). Nach Braund & Reiss (2006) soll hierdurch das Interesse an, eine positive Einstellung gegenüber und das Engagement in naturwissenschaftliche Tätigkeiten gefördert werden. Dies ist vor allem für die Berufs- und Studienfachwahl junger Menschen von Bedeutung (Glowinski & Bayrhuber, 2011), weshalb ein solcher Einblick in die Naturwissenschaften bereits seit 2012 das Hauptziel des Schülerlaborprogramms *klick!* der Kieler Forschungswerkstatt ist.

### Lernumgebung

Im *klick!*:labor erhalten Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II die Möglichkeit, selbsttätig Versuche zu den Themengebieten Nanotechnologie und chemische Schalter durchzuführen, welche in Zusammenarbeit mit Forschenden des Sonderforschungsbereichs (SFB) 677 „Funktion durch Schalten“ entwickelt wurden (Schwarzer, Rudnik & Parchmann, 2013).

Die auf diese Weise entwickelten Experimentierstationen werden von den Schülerinnen und Schülern in Dreier- bis Vierergruppen besucht, wobei jede Station von einer Expertin / einem Experten, meist studentische Hilfskräfte mit naturwissenschaftlichem Hintergrund, begleitet wird.



Abb. 1: Schülerinnen und Schüler an den Experimentierstationen im *klick!*:labor.

Bis 2015 wurde die Authentizität im *klick!* unter anderem durch forschungsnahen Versuche, moderne Geräte wie einem Rasterkraftmikroskop zur Vermessung nanostrukturierter Oberflächen und Verfahren aus der Forschung gefördert. Die Evaluation des *klick!*:labors zeigte, dass die erwartete Authentizität hoch eingeschätzt wurde (Schmidt et al., 2011). Diese wurde in den Bewertungen jedoch nicht erfüllt und fiel im Post-Test geringer aus (Schwarzer & Parchmann, 2015). Darauf basierend sollte die Wahrnehmung von Authentizität der Schülerinnen und Schüler durch den Kontakt zu Forschenden weiter gefördert werden (Pea, 1994).

### Method

Da der regelmäßige Kontakt zu Forschenden allerdings aus zeitlich limitierten Gründen seitens der Forschenden nicht umgesetzt werden konnte, wurde entschieden, Videos aus der Forschung als Einblicke in den Arbeitsalltag von Forschenden zu entwickeln. Diese wurden wie zuvor die Versuche des *klick!:*labors in Zusammenarbeit mit den Forschenden des SFB 677 entwickelt und als Einstieg in die Stationen des *klick!:*labors eingebettet. Zur Darstellung eines möglichst vollständigen Bildes der wissenschaftlichen Forschung wurden typische Tätigkeiten von Forschenden aus Interviewstudien gesammelt (Laherto et al., 2018), in die RIASEC+N Dimensionen (Tab. 1, Holland, 1963; Wentorf et al., 2015) kategorisiert und anschließend explizit in die Videos integriert (Stamer et al., 2019).

Dimension	Akronym	Art der Tätigkeit	Beispieltätigkeit von Forschenden
Realistic	R	Handwerklich	Messungen durchführen
Investigative	I	Intellektuell	Interpretation von Ergebnissen aus Experimenten
Artistic	A	Kreativ	Entwicklung neuer Forschungsideen
Social	S	Sozial	Betreuung von Studierenden
Enterprising	E	Unternehmerisch	Sicherstellen der Finanzierung eines Projektes
Conventional	C	Administrativ, akribisch	Wiederholung von Messungen zur Kontrolle
Networking	N	Zusammenarbeitend	Austausch mit Forschenden anderer Universitäten

Tab. 1: Beschreibung der RIASEC+N Dimensionen mit Beispieltätigkeiten.

Zur Messung der Effekte der Videos wurde basierend auf den in die RIASEC+N kategorisierten Tätigkeiten ein Fragebogen entwickelt, welcher im Kontrollgruppen-Design vor und nach dem Schülerlaborbesuch eingesetzt wurde. Im Rahmen der Studie wurden 236 Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II (Gemeinschaftsschulen und Gymnasien) befragt.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Dimensionen *Realistic* und *Conventional*, welche überwiegend typische Labortätigkeiten, wie das Durchführen von Messungen, enthalten, sowohl vor als auch nach dem Besuch von beiden Gruppen hoch eingeschätzt wurden. Die Dimensionen *Networking*, *Enterprising*, *Artistic* und *Social*, welche überwiegend nicht-stereotypische Tätigkeiten beinhalten, wurden dagegen vor dem Besuch im Schülerlabor niedrig eingeschätzt. Nach dem Besuch konnten die Dimensionen *Enterprising*, *Artistic* und *Networking* bei der Interventionsgruppe ( $n = 119$  Schülerinnen und Schüler), welche die Videos zu sehen bekam, im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $n = 117$  Schülerinnen und Schüler) signifikant gesteigert werden. Bei der Kontrollgruppe wurden die Tätigkeiten der Dimensionen *Enterprising*, *Artistic* und *Networking* dagegen signifikant geringer eingeschätzt als im Prä-Test.

Zusätzlich zu den Tätigkeiten, welche in die Videos integriert wurden, wurde die erwartete und wahrgenommene Authentizität der Schülerinnen und Schüler vor und nach dem Schülerlaborbesuch erhoben. Sowohl die Erwartungen der Kontrollgruppe als auch der Interventionsgruppe konnten im Post-Test mit Effektstärken von  $d = 0.87$  beziehungsweise  $d = 1.08$  signifikant gesteigert werden. Ergänzend zeigt der Vergleich der Post-Tests beider Gruppen einen signifikant höheren Mittelwert ( $d = 0.47$ ) für die Interventionsgruppe, welche zusätzlich zu den durchgeführten Experimenten die Videos zu sehen bekamen.

Anhand der Ergebnisse kann somit zum einen festgestellt werden, dass durch die Videoeinblicke in den Arbeitsalltag von Forschenden typische naturwissenschaftliche Tätigkeitsaspekte vermittelt und zum anderen die wahrgenommene Authentizität gefördert werden konnte.

**Ausblick**

Aufbauend auf diese Studie und den Ergebnissen sollen in einer bereits gestarteten Folgestudie die Experimente mit den integrierten Videos überarbeitet und anschließend in Schulen Schleswig-Holsteins durchgeführt werden. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung beider Lernorte Schule und Schülerlabor im Hinblick auf die authentische Vermittlung der naturwissenschaftlichen Forschung.

Die Autoren danken der DFG und der Deutschen Telekom Stiftung für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Teilprojekts Öffentlichkeitsarbeit im SFB 677 beziehungsweise des Junior Fellowships Fachdidaktik MINT.

**Literatur**

- Braund, M., and Reiss, M. (2006). Towards a More Authentic Science Curriculum: The Contribution of Out-of-School Learning. *International Journal of Science Education* 28 (12), 1373-1388.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09500690500498419>
- Glowinski, I., and Bayrhuber, H. (2011). Student labs on a university campus as a type of out-of-school learning environment: Assessing the potential to promote students' interest in science. *International Journal of Environmental & Science Education* 6 (4), 371-392.
- Holland, J. L. (1963). Explorations of a theory of vocational choice and achievement: II. A four-year prediction study. *Psychological Reports* 12, 547-594.
- Laherto, A., Tirre, F., Kampschulte, L., Parchmann, I., and Schwarzer, S. (2018). Scientists' perceptions on the Nature of Nanoscience and its public communication. *Problems of Education in the 21.st Century* 76, (1), 2538-7111.
- 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.
- Schmidt, I., Di Fuccia, D. & Ralle, B. (2011). Außerschulische Lernorte - Erwartungen, Erfahrungen und Wirkungen aus der Sicht von Lehrkräften und Schulleitungen. *Mathematisch Naturwissenschaftlicher Unterricht*, 64 (6), 362-369.
- Schwarzer, S., Rudnik, J. & Parchmann, I. (2013). Chemische Schalter als potenzielle Lernschalter - Fachdidaktische Begleitung eines Sonderforschungsbereichs. *CHEMKON*, 20 (4), 175-181.
- Schwarzer, S. & Parchmann, I. (2015). Erwartungen von Schülern und Wissenschaftlern an Schülerlaborbesuche. In: S. Bernholt (Hrsg.), Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014 (S. 232-234). Kiel: IPN.
- Stamer, I., Pönicke, H., Laherto, A., Tirre, F., Höffler, T. N., Schwarzer, S. & Parchmann, I. (2019). Development & validation of scientific video vignettes to promote perception of authentic science in student laboratories. *Research in Science & Technological Education* 1470-1138.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1600491>
- Wentorf, W., Höffler, T. N., and Parchmann, I. (2015). Schülerkonzepte über das Tätigkeitsspektrum von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern: Vorstellungen, korrespondierende Interessen und Selbstwirksamkeitserwartungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 21, 207-222.