

Interessierte Schüler/innen im Schülerlabor identifizieren und fördern

Ausgangslage und Forschungsinteresse

Ebenso rasant wie der Ausbau der Schülerlaborlandschaft in Deutschland schritt im letzten Jahrzehnt die Entwicklung der Forschung auf diesem Feld voran. Zahlreiche Studien fokussierten auf die Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen wie auch auf Optimierungsmöglichkeiten, um u. a. zu einer Verbesserung der Angebote beizutragen. Mehrheitlich konzentrierten sich die Studien jedoch auf Angebote, die für gesamte Klassenverbände durchgeführt wurden.

Ein mindestens ebenso bedeutsames Potenzial der Schülerlaborarbeit liegt aus unserer Sicht in der gezielten Förderung naturwissenschaftlich interessierter junger Menschen. In einigen Schülerlaboren (SL) wird dies bspw. in Form von Freizeit- und Ferienveranstaltungen umgesetzt, welche unabhängig vom Schulunterricht besucht werden können. Auch in den Schülerforschungszentren wird verstärkt Wert auf Interessen- und Begabungsförderung gelegt. Derzeit fehlt es in diesem Bereich jedoch noch an Erkenntnissen, auf welche Weise Schüler/innen für eine solche Förderung identifiziert und gewonnen werden können. Dieser Aspekt der Schülerlaborarbeit wird nach einer Studie von Schmidt, Di Fuccia & Ralle (2011) nicht zuletzt auch von Lehrkräften und Schulleiter/innen als wünschenswert für eine Weiterentwicklung der Schülerlaboraktivitäten betrachtet. Im Rahmen einer explorativ angelegten qualitativen Studie richtet sich unser Forschungsinteresse daher darauf, einen Beitrag zum Ausbau dieses Potenzials der Schülerlabore zu leisten.

Entsprechend der bisherigen Erkenntnisse aus der Schülerlaborforschung, der Entwicklungs- und Lernpsychologie wurde die Lernumgebung „Energiewende erforschen“ entwickelt und erprobt. Im Rahmen der Studie zur Evaluierung dieser Lernumgebung im SL wurde ein erster möglicher Zugang für die Identifizierung und Förderung naturwissenschaftlich interessierter Schüler/innen untersucht. Dabei standen Aspekte des selbstregulierten Lernens (SRL) am Experiment (Zimmerman, 2002; Thillmann, 2007; Hubricht & Ralle, 2014) als Indikatoren für Interesse und strukturiertes Lernen im Fokus der Untersuchung. Durch die flexiblen Möglichkeiten des Lernens im SL stellt das SRL aus unserer Sicht einen praktikablen Ansatz dar, den es in Bezug auf unser Forschungsinteresse genauer zu untersuchen gilt.

Interessenförderung und selbstreguliertes Lernen am Experiment

Gemäß der Subjekt-Gegenstand-Beziehung des Interesses (POI) kennzeichnet sich das Interesse eines Individuums durch eine zielgerichtete und planvolle Interessenhandlung, welche in Zusammenhang mit sowohl emotionalen als auch epistemischen und wertbezogenen Motiven steht (Krapp, 2002). Eine Interessenhandlung umfasst dabei jegliche Form der Auseinandersetzung des Individuums mit einem bestimmten Interessengegenstand. Bei einem Interessengegenstand kann es sich um ein bestimmtes Thema, ein Buch, das Experimentieren o. Ä. handeln. Durch die Interessenhandlung wird aus Sicht der Lernpsychologie zudem ein Lernprozess in Gang gesetzt, welcher vorwiegend selbstreguliert ist (Zimmerman, 2002; Krapp, 2002).

Diese Beziehung zwischen Interesse und SRL wurde in Bezug auf unser Erkenntnisinteresse genutzt, um zu prüfen, ob diese einen möglichen Zugang zur Förderung und Identifizierung naturwissenschaftlich interessierter Schüler/innen bietet. Für diese explorative Fragestellung wurde ein multimethodales Vorgehen gewählt, welches sowohl eine *Fragebogenstudie im Pre-Post-Design*, mit an dem Projekt „Energiewende erforschen“ teilnehmenden und nichtteilnehmenden Schüler/innen einer Klassengemeinschaft, als auch eine *Befragungs- und*

Beobachtungsstudie mit den teilnehmenden Schüler/innen umfasst. Einen Überblick zu den eingesetzten Erhebungsinstrumenten liefert Abb. 1.

| | <i>Beschreibung</i> | <i>Stichprobe</i> |
|--|---|--|
| Fragebogenstudie: Pre-Test (in der Schule, ca. 2 Wochen vor dem Projektbeginn im SL) | Variablen: Interesse, Selbstkonzept, Berufswahlinteresse, Berufswunsch, Schulleistung, Strukturierungsfähigkeit beim Experimentieren | 118 Nichtteilnehmende 24 Teilnehmende |
| Befragungs- und Beobachtungsstudie (im SL, während des ca. dreimonatigen Projektes) | Instrumente: Angaben zur Motivation für die Teilnahme (Anmeldeformulare), Gruppeninterviews, Videografie beim Experimentieren, Laborbuchnotizen der Schüler/innen | 39 Teilnehmende |
| Fragebogenstudie: Post-Test (in der Schule, ca. 6 Wochen nach dem Projektende im SL) | Variablen: Interesse, Selbstkonzept, Berufswahlinteresse, Berufswunsch, Schulleistung, Strukturierungsfähigkeit beim Experimentieren | 118 Nichtteilnehmende 24 Teilnehmende |

Abb. 1: Erhebungsinstrumente und Stichprobengröße der Studie.

Quantitativer Teil: Fragebogenstudie

Der Fokus der Fragebogenstudie lag vorrangig darauf, einen Überblick über die Stichprobe der Schüler/innen zu erhalten, wobei zwei Aspekte von zentraler Bedeutung waren: (1) In welchen Variablen unterscheiden sich die teilnehmenden Schüler/innen von ihren nichtteilnehmenden Mitschüler/innen? (2) Wie entwickeln sich die teilnehmenden und nichtteilnehmenden Schüler/innen über den gesamten Projektzeitraum von ca. 5-6 Monaten?

Da die Anmeldung zu dem Projekt im SL freiwillig und unabhängig vom Schulunterricht stattfand, war grundsätzlich eine Positivauswahl bei den teilnehmenden Schüler/innen zu erwarten. Die t-Tests bestätigt bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$, dass die teilnehmenden Schüler/innen sich vor allem durch ein signifikant stärker ausgeprägtes Interesse an naturwissenschaftlichen Themen ($p < .001$, $d_s = 1,473$), am Experimentieren ($p = .001$, $d_s = 0,747$) und ein höheres naturwissenschaftsbezogenes Fähigkeitsselbstkonzept ($p < .001$, $d_s = 1,311$) auszeichnen. In Bezug auf (meta)kognitive Komponenten, wie die Schulleistung ($p = .066$, $d_s = 0,424$) und die Strukturierungsfähigkeit beim Experimentieren ($p = 0,031$, $d_s = 0,538$) ist der Unterschied zwischen beiden Gruppen deutlich geringer und nahe der Signifikanzgrenze mit nur kleiner bis mittlerer Effektstärke. Dies ist u. a. auf die Stichprobengröße zurück zu führen. Dennoch lässt sich schlussfolgern, dass die Unterschiede zwischen den teilnehmenden und nichtteilnehmenden Schüler/innen weniger im Bereich der (meta)kognitiven Komponenten, als vielmehr bei den Persönlichkeitsmerkmalen zu suchen sind. Dieser Aspekt ist daher bei der Auswertung der qualitativen Daten mit berücksichtigt worden.

Weitere Aspekte für die Auswertung der qualitativen Daten liefert der Pre-Post-Vergleich bei teilnehmenden und nichtteilnehmenden Schüler/innen. Erwartungsgemäß zeigt sich bei beiden Gruppen keine Veränderung des Interesses an naturwissenschaftlichen Themen und des naturwissenschaftsbezogenen Fähigkeitsselbstkonzeptes. Dementgegen zeigt sich bei den teilnehmenden Schüler/innen, dass sich die Strukturierungsfähigkeit beim Experimentieren signifikant bei mittlerer Effektstärke verbessert ($p = .018$, $d_z = 0,775$). Gleichermäßen zeigten zwar auch die nichtteilnehmenden Schüler/innen eine signifikante Verbesserung der Strukturierungsfähigkeit, allerdings mit kleiner Effektstärke ($p = .033$, $d_z = 0,445$). Bei dem Vergleich beider Gruppen im Post-Test zeigt sich zudem, dass die teilnehmenden Schüler/innen im Test zur Strukturierungsfähigkeit nun signifikant bessere Ergebnisse mit großem Effekt erzielen als ihre nichtteilnehmenden Mitschüler/innen ($p = .003$, $d_s = 1,655$). Nahe der Signifikanzgrenze liegen die Veränderungen bzgl. des Interesses am Experimen-

tieren, wobei bei den nichtteilnehmenden Schüler/innen tendenziell eine Abnahme ($p = .060$, $d_z = 0,418$) und bei den teilnehmenden Schüler/innen eine Steigerung dieser Komponente des Interesses ($p = .048$, $d_z = 0,595$) beobachtet werden kann. Ohne diese Ergebnisse zu überinterpretieren, liefern sie dennoch Anhaltspunkte, welche bei der Auswertung der qualitativen Daten zu berücksichtigen sind. So gilt es zu überprüfen, ob die im Projekt eingebundenen Experimentieranlässe, welche das SRL am Experiment fokussieren, das Interesse am Experimentieren bei den Schüler/innen fördern.

Qualitativer Teil: Beobachtungs- und Befragungsstudie

Resultierend aus den Ergebnissen der Fragebogenstudie wurde für die Auswertung der qualitativen Daten ein einheitliches mehrbenenanalytisches Vorgehen gewählt (Abb. 2). Hierdurch wurden zunächst Schlussfolgerungen darüber ermöglicht, welche Kennzeichen ein interessen geleitetes Vorgehen beim SRL am Experiment auszeichnen. Hierzu zählen v. a. beobachtbare motivationale Lernstrategien (Wolters, 2003), die Nutzung interner und externer Ressourcen (Spörer, 2004) sowie die Co-Regulierung (Spörer, 2004).

| <i>Analyseebenen</i> | <i>Kernaspekte</i> |
|--|---|
| (1) Interessengeleitetes Vorgehen beim Experimentieren | Welche Motive (emotional, epistemisch, wertbezogen) sind a) ... bei der Anmeldung zum Projekt von Bedeutung? b) ... bei der Interessenhandlung „Experimentieren“ beobachtbar? |
| (2) SRL am Experiment | Welche Lernstrategien (kognitive, metakognitive, motivationale) sind beim SRL am Experiment beobachtbar? |
| (3) Kennzeichen von interessen geleitetem Vorgehen beim SRL am Experiment | Worin unterscheiden sich interessen geleitete und nicht interessen geleitete Arbeitsabschnitte beim Experimentieren? |

Abb. 2: Analyseebenen für die Auswertung der qualitativen Daten.

Die Ableitung abschließender Schlussfolgerungen für die Identifizierung und Förderung naturwissenschaftlich interessierter Schüler/innen in Schülerlaboren in der Praxis stehen derzeit noch aus. Diese sollen erste Chancen und Grenzen aufzeigen, welche die Nutzung des SRL am Experiment für die Förderung und Identifizierung naturwissenschaftlich interessierter Schüler/innen bietet.

Literatur

- Brandt, A. (2005), Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors. Göttingen: Cuvillier.
- Guderian (2007), Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte. Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik. Dissertation HU Berlin. <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/guderian-pascal-2007-02-12/PDF/guderian.pdf> (08.09.2015)
- Hubricht, S. & Ralle, B. (2014), The Lab-course "Exploring renewable energy resources": How to Encourage Scientifically Interested Students in Informal Learning Environments. In: Eilks, I., Markic, S. & Ralle, B. (Hg.): Science Education Research and Education for Sustainable Development, Aachen: Shaker, 249-254.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective: Learning and Instruction 12, 383-409.
- Schmidt, I., Di Fuccia, D.S., Ralle, B. (2011). Außerschulische Lernstandorte – Erwartungen, Erfahrungen und Wirkungen aus der Sicht von Lehrkräften und Schulleitern. Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht 64 (6), 362-331.
- Spörer, N. (2004), Strategie und Lernerfolg, Validierung eines Interviews zum selbstregulierten Lernen. Dissertation. Universität Potsdam.
- Wolters, C. A. (2003), Regulation of Motivation: Evaluating an Underemphasized Aspect of Self-Regulated Learning, Educational Psychologist, 38 (4), 189-205.
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview: Theory into practice 4 (2), 64-70.