

Interesse im Schülerlabor – eine Frage von Situation oder Disposition?

Theoretischer Hintergrund und Problemstellung

Als Reaktion auf abnehmendes Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern (Köller et al., 2020) wurden zahlreiche Schülerlabore ins Leben gerufen, die das Ziel haben, das MINT-Interesse der Schüler:innen zu fördern (Tillmann & Wegner, 2021). Laut Krapps Person-Gegenstands-Konzeption des Interesses (1992; 1998) wird dieses als eine Beziehung zwischen einer Person und einem Interessensgegenstand definiert. Wenn die Interaktion zwischen den beiden zielgerichtet erfolgt, spricht man von einer Interessenshandlung, die auf verschiedenen Ebenen ausgelöst werden kann. Das extern ausgelöste situationale Interesse ist ein aktueller psychologischer Zustand (State), während das individuelle Interesse als stabiles Persönlichkeitsmerkmal (Trait) verstanden wird und auf bereits vorhandene Präferenzen zurückzuführen ist (Kelava et al., 2020; Krapp, 1992). Beide Varianten sind im didaktischen Kontext relevant, allerdings ist lediglich das situationale Interesse durch kurzfristige Interventionen wie dem Besuch eines Schülerlabors manipulierbar (Bergin, 1999). Das Überwiegen einer der beiden Varianten in einer Lernumgebung kann wertvolle Hinweise für ihre Gestaltung geben (Renninger & Bachrach, 2015). Da es sich bei Schülerlaboren nicht um homogene Lernumgebungen (einheitliche Messsituation) handelt, müssen diese differenzierter betrachtet werden. Darüber hinaus wird der Interessensgegenstand in Schülerlaboren oft als Aktivität repräsentiert, die Aktivitätsform in der Forschung zu MINT-Interessenstrukturen allerdings oft nicht beachtet (Blankenburg & Scheersoi, 2018). Diese Besonderheiten erfordern ein Kategorisierungssystem, für welches das RIASEC+N-Modell der Interessensdimensionen während naturwissenschaftlicher Tätigkeiten (Dierks et al., 2016) eine geeignete Grundlage bietet. Da der Fokus auf Subgruppen als Chance für das Design interessensförderlicher Lernumgebungen gilt (Blankenburg et al., 2016), sollen die Erhebungen zunächst im Extremgruppendesign ausgewertet und anschließend mithilfe einer Latent-State-Trait-Analyse nach den Einflüssen von Person und Situation in der jeweiligen Messgelegenheit aufgeschlüsselt werden. Dies wird in den folgenden Forschungsfragen zusammengefasst:

FF1: Wie unterscheidet sich das Interesse an RIASEC+N-Aktivitäten in Schülerlaboren zwischen Gruppen mit hohem und niedrigem Sach- und Fachinteresse in Chemie?

FF2: Welcher Anteil des Interesses an RIASEC+N-Aktivitäten im Schülerlabor kann auf die Disposition (Trait) bzw. Situation (State) zurückgeführt werden?

Forschungsdesign

Das Forschungsdesign basiert auf der Notwendigkeit, Interesse sowohl als Merkmalskomponente (Trait) als auch als Zustandskomponente (State) in Echtzeit zu erfassen. Um dies zu ermöglichen, haben wir uns für die Experience Sampling Method (Csikszentmihalyi & Larson, 2014) entschieden, die in einem komprimierten Format auf einen sechsständigen Labortag mittels Fragebögen angewendet wurde. Der Ablauf folgt dabei einem einheitlichen Muster: Ankündigung der Aktivität, Durchführung der Aktivität und anschließende Interessensmessung mit dem gleichen Satz von Items (Kurzskala zur intrinsischen Motivation (KIM) aus Wilde et al., 2009) per Tablet.

Zusätzlich wurden semistrukturierte, fokussierte Interviews durchgeführt. Speziell für diese Studie wurde ein Laborprogramm entwickelt, das sich mit Säure-Base-Chemie im Kontext der Ozeanversauerung befasst und alle RIASEC+N-Aktivitäten exemplarisch abdeckt. Die Schüler:innen erhalten zunächst eine Einführung in das Problem und die fachlichen Inhalte. Hier erfolgt auch der erste Testblock, in dem individuelle Lernvoraussetzungen (nach Fechner, 2009) erhoben werden. Anschließend begeben sich die Proband:innen ins Labor, wo das bereits beschriebene Erhebungsmuster für die Aktivitäten *Realistic*, *Artistic*, *Conventional* und *Investigative* umgesetzt wird. Der Rest der Laborzeit wird für praktische Stationsarbeit genutzt. In der Nachbesprechung folgen die Messungen zu den verbleibenden Aktivitäten *Social*, *Networking* und *Enterprising* nach dem gleichen Schema. Das Design mit wiederholten Messungen desselben Konstrukts ermöglicht eine latente State-Trait-Analyse auf Grundlage der Strukturgleichungsmodellierung (Steyer et al., 1999). Die Stichprobe umfasst 461 Schüler:innen der Klassenstufen 8 bis 10 (Durchschnittsalter 15,12 Jahre, $SD = 0,91$) aus Realschulen und Gymnasien.

Forschungsfrage 1: Ergebnisse und Diskussion

Um die beiden Extremgruppen der Hoch- und Niedriginteressierten zu bilden, haben wir den Datensatz anhand der Ausprägungen des Sach- und Fachinteresses in Chemie aufgeteilt. Basierend auf Hinweisen aus diversen Studien (Habig et al., 2018; Renninger & Hidi, 2011; Rotgans & Schmidt, 2018), dass das individuelle Interesse das situative Interesse beeinflusst, stellten wir die Hypothese auf, dass die Gruppe der Hochinteressierten ihr Interesse an den jeweiligen RIASEC+N-Aktivitäten höher bewerten wird als die Niedriginteressierten. In Abbildung 1 sind die Interessensrankings chronologisch nach dem Zeitpunkt der Erhebung der jeweiligen RIASEC+N-Aktivität sortiert. Die Boxplots zeigen die Verteilung der Interessensrankings auf der Likert-Skala. Die Aktivität *Realistic* (Durchführung eines Versuchs nach Anleitung) erhält bei allen Gruppen die höchsten Bewertungen. Es ist wichtig anzumerken, dass es sich hierbei um die erste Messung dieser Art und die erste praktische Aktivität im Labor handelte, was möglicherweise zu einem Neuigkeitseffekt beigetragen haben könnte. Die niedrigsten Werte in allen Gruppen wurden der Aktivität *Investigative* (Deuten von Versuchsergebnissen) zugeschrieben. Die Gruppe der Hochinteressierten (gelbe Boxplots) bewertet alle Phasen als signifikant interessanter als die Niedriginteressierten (dunkelblaue Boxplots), was die Hypothese bestätigt.

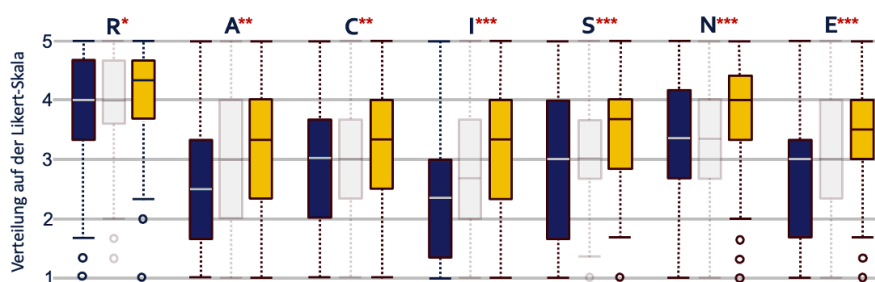


Abb. 1: Interesse nach Aktivität (*Realistic*, *Artistic*, *Conventional*, *Investigative*, *Social*, *Networking*, *Enterprising*) und Interessensgruppe (*niedriges*, *mittleres* und *hohes* Sach- und Fachinteresse in Chemie), erhoben über die Subskala zu Interesse/Vergnügen ($.80 \leq \alpha \leq .88$) aus KIM (Wilde et al., 2009). Sterne geben Signifikanz von Unterschied zwischen Hoch- und Niedriginteressierten gemäß Kruskal-Wallis-Test an (* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$).

Forschungsfrage 2: Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund der Heterogenität der Aktivitäten im Schülerlabor wird erwartet, dass der situativ bedingte Einfluss auf die Varianz der Interessensmessungen überwiegen würde (Knogler et al., 2015). Zur Untersuchung dieser Frage wandten wir die Latent-State-Trait-Theorie als Erweiterung der klassischen Testtheorie an (Geiser et al., 2013). Hierbei wird der beobachtete Variablenwert als Zusammensetzung von Trait-Anteil (personenspezifischer Einfluss auf die Messung, Konsistenz), State-Anteil (Einfluss der situationsspezifischen Faktoren, Situationsspezifität) und Messfehler betrachtet. Für die Latent-State-Trait-Analyse wurde ein Multistate-Singletrait-Modell unter Zuhilfenahme des Pakets *lavaan* in R entwickelt, das in Abbildung 2 inklusive Kennzahlen dargestellt wird. Der Modellfit wurde im zweiten Schritt mit Fokus auf die praxisrelevanten Indizes (Schermelleh-Engel et al., 2003) überprüft und als zufriedenstellend (Hu & Bentler, 2009) bewertet. Im dritten Schritt (Varianzdekomposition) quantifizierten wir den Anteil der Varianz in den Messungen, der auf die Person (per Konsistenzkoeffizient *Con*) und die Situation (per Spezifitätskoeffizient *Spe*) zurückzuführen war. Die Ergebnisse zeigen, dass der Konsistenzkoeffizient in allen Phasen höher ausfällt als der Spezifitätskoeffizient. Dies bedeutet, dass der Einfluss der Disposition während aller Messungen stärker ausgeprägt war als der Einfluss der Situation, was die aufgestellte Vermutung nicht bestätigt. Interessanterweise wiesen die Messungen in der Phase *Realistic* einen besonders geringen State-Einfluss ($Spe = 0.07$) auf. Dies könnte darauf hinweisen, dass bei der ersten Messung noch keine Vergleichsmöglichkeiten vorhanden waren, und die Schüler:innen sich stärker auf ihre eigene Disposition beim Ranking stützen mussten.

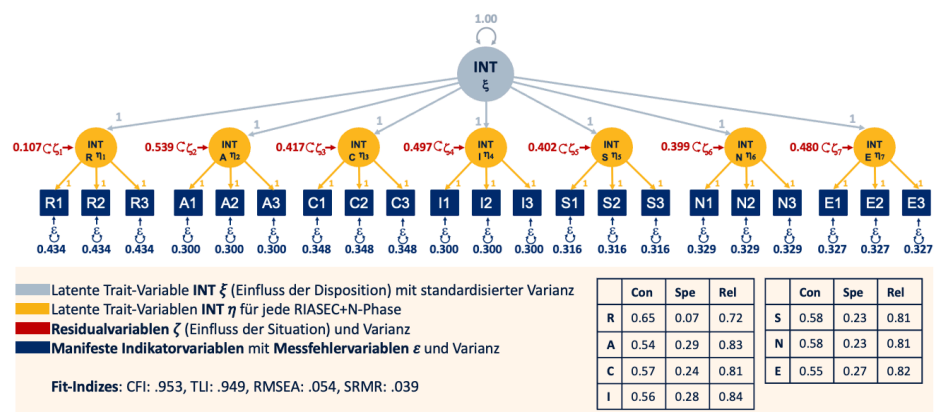


Abb. 2: Latent-State-Trait-Modell für die RLASEC+N-Aktivitäten und die zugehörigen Konsistenzkoeffizienten *Con* und Spezifitätskoeffizienten *Spe*. Die Kovarianzpfleile zwischen den Aktivitäten wurden aufgrund der Übersichtlichkeit weggelassen.

Limitationen und Ausblick

Da die Messungen auf Selbstauskünften der Schüler:innen beruhen, können generelle Rating-Tendenzen die gemessenen Werte konfundieren. Des Weiteren könnte die Wahl des durchgeführten Versuchs während der Rankings eine Rolle spielen. Basierend auf den qualitativen und quantitativen Daten planen wir eine anschließende Studie im explanativen, sequenziellen Mixed Methods Design, um die Quellen des Interesses bei den Aktivitäten näher zu beleuchten. Dies ist von Bedeutung, da Hinweise darauf vorliegen, dass Interessenstrigger für hoch- und niedriginteressierte Schüler:innen unterschiedlich sein könnten, was die Notwendigkeit einer entsprechenden Schwerpunktsetzung im Design von Lernumgebungen zur Folge hat (Renninger & Bachrach, 2015).

Literatur

- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87–98.
- Blankenburg, J., & Scheersoi, A. (2018). Interesse und Interessenentwicklung. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (245-259). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Blankenburg, J.S., Höffler, T.N., & Parchmann, I. (2016). Fostering Today What is Needed Tomorrow: Investigating Students' Interest in Science. *Science Education*, 100, 364-391.
- Csikszentmihalyi, M., & Larson, R. (2014). Validity and Reliability of the Experience-Sampling Method. In *Flow and the Foundations of Positive Psychology* (35-54). Springer.
- Dierks, P., Höffler, T., Blankenburg, J., Peters, H., & Parchmann, I. (2016). Interest in science: a RIASEC-based analysis of students' interests. *International Journal of Science Education*, 38:2, 238-258.
- Fechner, S. (2009). *Effects of Context-oriented Learning on Student Interest and Achievement in Chemistry Education*. Berlin: Logos Verlag.
- Geiser, C., Lockhart, G., & Eid, M. (2013). On the meaning and measurement of conceptual variables in the health sciences: An illustration and novel strategy based on trait-state models. *Journal of Aging and Health*, 25(4), 547–568.
- Habig, S., Blankenburg, J., van Vorst, H., Fechner, S., Parchmann, I., & Sumfleth, E. (2018). Context characteristics and their effects on students' situational interest in chemistry. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1154–1175.
- Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Kelava, A., Schermelleh-Engel, K., & Mayer, A. (2020). Latent-State-Trait-Theorie (LST-Theorie). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Knogler, M., Harackiewicz, J., Gegenfurtner, A., & Lewalter, D. (2015). How situational is situational interest? Investigating the longitudinal structure of situational interest. *Contemporary Educational Psychology*, 43, 39-50.
- Köller, O., Steffensky, M., Ebner, R., Gokus, S., Lange, T., André, J., & Stork, C. (2020). *MINT Nachwuchsbarometer 2020*. München, Hamburg: acatech, Körber-Stiftung.
- Krapp, A. (1992). Das Interessenskonstrukt. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze einer pädagogisch-psychologischen Interessensforschung* (297-330). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44(3), 185-201.
- Renninger, K. A., & Bachrach, J. E. (2015). Studying Triggers for Interest and Engagement Using Observational Methods. *Educational Psychologist*, 50(1), 58-69.
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the Conceptualization, Measurement, and Generation of Interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184.
- Rotgans, J.I., & Schmidt, H. G. (2018). How individual interest influences situational interest and how both are related to knowledge acquisition. *The Journal of Educational Research*, 111(5), 530-540.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Steyer, R., Schmitt, M., & Eid, M. (1999). Latent state-trait theory and research in personality and individual differences. *European Journal of Personality*, 13(5), 389-408.
- Tillmann, J., & Wegner, C. (2021). Weiterentwicklung eines klassischen Schülerlabors – Darstellung des aktuellen Forschungsstandes. *Progress in Science Education (PriSE)*, 4(2), 5-39.
- Wilde, M., Bätz, K., Kovaleva, A., & Urhahne, D. (2009). Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45.