

Xenia Schäfer¹
Sebastian Habig¹

¹FAU Erlangen-Nürnberg

Aktivitätsgebundene Erfassung motivationaler Faktoren im Schüler:innenlabor

Ausgangslage

Die Zahl der MINT-Berufseinstiege, insbesondere bei Ausbildungsberufen, ist in den letzten Jahren gesunken (Köller et al., 2021; PISA, 2016). Da Berufswahlentscheidungen vom Interesse abhängen (Su et al., 2019), welches im MINT-Bereich im Laufe der Sekundarstufe I wiederum einen rückläufigen Trend verzeichnet (Köller et al., 2020), ist es ein günstiger Ansatzpunkt diesen Trends durch Förderung von Interesse an MINT-Themen zu begegnen.

Theoretischer Hintergrund

Der Interessensfokus von Schüler:innen in MINT-Fächern liegt eher auf der **Aktivitätsform** als auf Inhalt oder Thema (Swarat et al., 2012). Die Aktivitätsform bleibt bei der Untersuchung von MINT-Interessensstrukturen jedoch häufig unberücksichtigt (Blankenburg & Scheerso, 2018) und wird daher durch das **RIASEC+N-Modell** der Interessensdimensionen während naturwissenschaftlicher Tätigkeiten (vgl. Abbildung 1) aufgegriffen (Dierks et al., 2016).

(R) Realistic: Durchführung eines Versuchs nach Anleitung	(S) Social: Unterstützung von Gruppenmitgliedern	(N) Networking: Diskussion
(I) Investigative: Interpretation von Versuchsergebnissen	(E) Enterprising: Vorstellen von Versuchsergebnissen	
(A) Artistic: Anfertigen einer Versuchsskizze	(C) Conventional: Notieren von Messergebnissen	

Abb.1: Aktivitätsphasen nach RIASEC+N (nach Dierks et al., 2016) und exemplarische Tätigkeiten, die im Laborprogramm umgesetzt wurden.

Interesse als Beziehung zwischen einer Person und einem Interessensgegenstand (**Person-Gegenstands-Theorie** nach Krapp, 1992) ist ein multidimensionales Konstrukt, das aus einer emotionalen, wertbezogenen und epistemischen Komponente zusammengesetzt sein kann. Der Interessensgegenstand kann z.B. ein Objekt, eine Idee oder eine Tätigkeit sein. Krapp unterscheidet hierbei zwischen dem **situativen und individuellen Interesse**. Erstere Variante beschreibt einen aktuell vorherrschenden psychologischen Zustand (**State**), der durch äußere Faktoren (z. B. Tätigkeit) getriggert wird. Das individuelle Interesse hingegen gilt als ein eher stabiles Persönlichkeitsmerkmal (**Trait**), das primär (aber nicht ausschließlich) internal angetrieben wird (Alberts et al., 2022). Die Varianten schließen sich nicht gegenseitig aus, sondern wechselwirken im Sinne einer **Trait-State-Interessens-Dynamik** miteinander (Su et al., 2019).

Diese Dynamik findet man auch im **Erwartung-mal-Wert-Modell** wieder (Eccles & Wigfield, 2020). Mit Hilfe des Modells lässt sich präzisieren, ob eine motivationsgeleitete Handlung im akademischen Kontext ausgeführt wird. Wesentliche Einflussgrößen sind hierbei **Erfolgsenerwartungen** und **subjektiv wahrgenommene Aufgabenwerte**.

Gerade das Konstrukt der subjektiven Werte bedarf einer näheren Aufschlüsselung in vier Typen (Rosenzweig et al., 2019), da hier Potenzial für motivationsbezogene Analysen auf Feinstruktur-Ebene besteht. Gegenüber *Intrinsic Value* (Interesse/Freude), *Attainment Value* (persönliche Bedeutung) und *Utility Value* (Nützlichkeit) steht der Typ *Relative Cost*, der die negativen Begleiterscheinungen oder Konsequenzen einer Tätigkeit umfasst.

Forschungsfragen

Allgemeines Ziel ist es, Momentaufnahmen von motivationalen Faktoren bei typischen naturwissenschaftlichen Tätigkeiten zu generieren. Für jede Tätigkeit soll die Ausprägung und die Trait-State-Interessensdynamik (Latent-State-Trait-Analyse) unter Zuzug der individuellen Lernvoraussetzungen (Traits) untersucht werden. Für die Erhebung der States (situative Maße) wurden subjektive Werte ausgewählt, die zu einem Ziel hin motivieren (Intrinsic Value) sowie motivational von einem Ziel wegführen (Emotional Cost). Diese Überlegungen generieren folgende Forschungsfragen:

FF1: Inwiefern verändern sich **situatives Interesse (emotionale Valenz)** und **emotionale Kosten** in Abhängigkeit von der Aktivitätsphase im außerschulischen Lernort Schüler:innenlabor?

FF2: Welchen Einfluss haben individuelle Lernvoraussetzungen auf die Ausprägungen des **situativen Interesses (emotionale Valenz)** und **der emotionalen Kosten** in Abhängigkeit von der Aktivitätsphase im außerschulischen Lernort Schüler:innenlabor?

Forschungsdesign

Bei den meisten RIASEC+N-basierten Studien wird die Trait-Komponente des Interesses an den Tätigkeiten via Fragebogen erhoben (Höft & Bernholt, 2019). Dazu werden die Aktivitäten nicht ausgeführt. Dies ist für die Erfassung der State-Komponente allerdings von Nöten und erfordert ein Studiendesign, bei dem die motivationalen Faktoren abhängig von der jeweiligen Aktivität in Echtzeit per Fragebogen erfasst werden.

Die Erhebung ist in ein Schüler:innenlaborprogramm (Leitthema Ozeanversauerung) eingebettet, welches speziell für diesen Zweck entwickelt wurde und alle RIASEC+N-Aktivitäten (exemplarisch) beinhaltet.

Im Anschluss an eine theoretische Einführung findet die Erhebung der individuellen Lernvoraussetzungen (Individuelles Interesse, Selbstkonzept, Selbstwirksamkeitserwartung, Lernmotivation) bezüglich Chemie, sowie Geschlecht, Alter und letzter Chemie-Note statt.

Im Labor erfolgt die Bearbeitung von Versuchs-Stationen in Kleingruppen, angeleitet durch ein digitales Laborjournal via Tablet.

Die situativen Messungen sind auf den gesamten Labortag (Dauer ca. sechs Stunden) verteilt. Für die Pilotierung wurde der Fragebogen zur aktuellen Motivation (FAM) von Rheinberg et al. (2001) eingesetzt. Aufgrund des Item-Designs bestand die Notwendigkeit eines Mess-Musters, welches die Erhebung vor der Durchführung der Tätigkeit verlangt und wie folgt umgesetzt wurde:

1. Die aktuell im Fokus stehende RIASEC+N-Aktivität wird angekündigt (Beispiel für die Artistic-Phase: „Du wirst gleich eine Zeichnung vom aufgebauten Versuch anfertigen.“).
2. Der FAM wird bezogen auf diese Aktivität ausgefüllt.
3. Die angekündigte Aktivität wird durchgeführt.

Pilotierungs-Ergebnisse und Limitationen

Die Stichprobe ($N = 136$) setzt sich aus Schüler:innen der Sekundarstufe I ($M = 15.4$, $SD = .748$) an Mittel- und Realschulen zusammen. In Abbildung 2 sind die Mittelwerte der Scores (siebenstufige Likert-Skala) für jede RIASEC+N-Aktivität aufgetragen. Dem Diagramm ist zu entnehmen, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Subskalen in allen Aktivitätsphasen sichtbar sind, deutliche Unterschiede zwischen den Aktivitätsphasen jedoch ausbleiben. Eine Ausnahme bildet die Enterprising-Aktivität (E), bei der die Schüler:innen aufgefordert wurden ihre Versuchsergebnisse vor der Klasse vorzustellen.

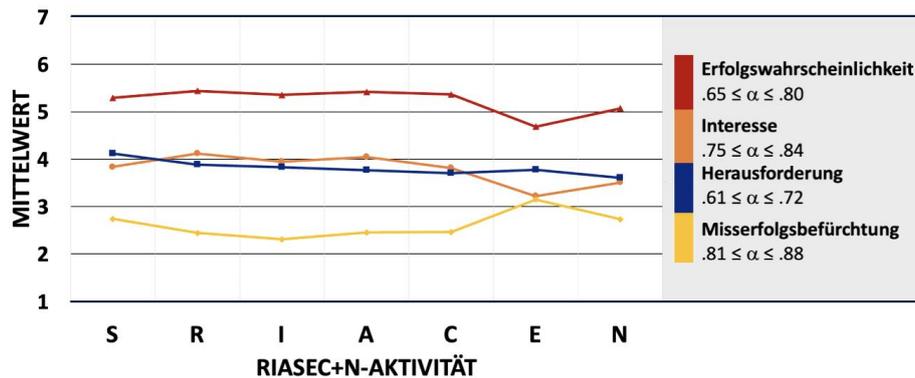


Abb. 2: Ausprägung der situativen Maße in Abhängigkeit von der Aktivität. Die Reihenfolge der Auftragung im Diagramm entspricht in etwa der Erhebungsreihenfolge im Laborprogramm.

Das Generieren der Vorstellung über eine Tätigkeit durch Ankündigung schien nicht zielführend zu sein, da situationsbezogene Interessensunterschiede möglicherweise nicht gemessen werden konnten. Die Schüler:innen schienen zu jedem Messzeitpunkt ein Ranking von einer tätigkeitsunabhängigen Laborerfahrung vorzunehmen.

Ausblick: Implikationen und darauf basierende Planung der Hauptstudie

Der Messzeitpunkt ist entscheidend und sollte nach der Durchführung einer Aktivität angesetzt sein. Für Erhebungen mit Messwiederholungen wird zum Einsatz von Kurzskalen geraten (Alberts et al., 2022).

Für die Hauptstudie wird deshalb der Einsatz der Kurzskala zur intrinsischen Motivation (KIM nach Wilde et al., 2009) angestrebt, die in einer vorgeschalteten Erhebungsphase zum Einsatz kommen soll. Die RIASEC+N-Aktivitäten wären folglich nicht mehr auf den gesamten Labortag verteilt, sondern würden an einem einzelnen Laborversuch von allen Proband:innen gemeinsam und moderiert durch die Versuchsleitung durchlaufen werden. Das Ranking soll minimalinvasiv nach Durchführung der Tätigkeit und auf ein Signal der Versuchsleistung hin auf Tablets erfolgen. Zur Validierung per **Methoden-Triangulation** sind halbstrukturierte Gruppen-Interviews angedacht (Döring & Bortz, 2016), die sich auf die durchlaufenen RIASEC+N-Phasen beziehen und während der Arbeit an den Stationen geführt werden sollen. Die quantitativ erfassten Levels sollen mit qualitativen Daten abgeglichen werden und erweitern das Studiendesign zu einem **Mixed-Methods-Ansatz**.

Literatur

- Alberts, K. M., Beymer, P. N., Phun, V., & Schmidt, J. A. (2022). Examining a utility value intervention among early adolescents: Trajectories of situational interest and boredom. *Learning and Individual Differences*, 96
- Blankenburg, J., & Scheersoi, A. (2018). Interesse und Interessenentwicklung. In: Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (eds) *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: 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
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer
- Eccles, J., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*
- Höft, L., & Bernholt, S. (2019). Longitudinal couplings between interest and conceptual understanding in secondary school chemistry: an activity-based perspective. *International Journal of Science Education*, 41:5, 607-627
- Köller, O., Steffensky, M., Ebner, R., Fecht, D., André, J., Hammer, V., & Stork, C. (2021). *MINT Nachwuchsbarometer 2021*. München, Hamburg: acatech, Körber-Stiftung
- 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. Bestimmungsmerkmale der Interessenshandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In Krapp, A., & Prenzel, M. (ed.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze einer pädagogisch-psychologischen Interessensforschung*, 26, 297-330. Münster: Aschendorff
- PISA: Reiss, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E., & Köller, O. (2016). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Münster, New York: Waxmann
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Burns, Bd. (2001). QCM: A questionnaire to assess current motivation in learning situations. *Diagnostica*, 47
- Rosenzweig, E. Q., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2019). Expectancy-value theory and its relevance for student motivation and learning. In Renninger, K. A., & Hidi, S. E. (Eds.), *The Cambridge handbook of motivation and learning*. 617–644. Cambridge University Press
- Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 515-537
- Su R., Stoll G., & Rounds J. (2019). The nature of interests: Toward a unifying theory of trait–state interest dynamics. In Nye C. D., & Rounds J. (Eds.), *Vocational interests: Rethinking their role in understanding workplace behavior and practice*. SIOP organizational frontiers series. New York: Routledge
- Wilde, M., Bätz, K., Kovaleva, A., & Urhahne, D. (2009). Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45