

Das Selbstvertrauen von Schüler:innen fördern in Chemie

Carina Borcharding¹, Markus Emden²

¹Universität Ulm; ²Pädagogische Hochschule Zürich, Forschungsgruppe Naturwissenschaftsdidaktik

Ausgangslage - Einflussfaktoren auf Lernerfolg

Lernen und Lernerfolg ist multifaktoriell beeinflusst:

- kognitiv: z. B. Vorwissen, Präkonzepte, kognitive Disposition (Denkstile, Intelligenz), ...
- metakognitiv: z. B. selbstregulatorische Fähigkeiten, Reflexion, Zielsetzung, Strategietransfer, ...
- affektiv: z. B. Motivation, Interesse, Selbstwirksamkeit, ...

affektive Einflussgrößen:

- zahlreiche Untersuchungen und Operationalisierungen von zentralen Konzepten, z. B.:
 - Interesse wirkt positiv auf die Lernleistung (z. B. Krey et al., 2025)
 - Motivation fördert das Lernen (z. B. Zhang & Bae, 2020))
 - Angst hemmt das Lernen (z. B. Sunny et al., 2017)
 - Selbstwirksamkeit unterstützt das Lernen (z. B. Körner & Ihringer, 2016)
 - Attributionsstil beeinflusst das Lernen differenziell (z. B. Schober, 2000)
- terminologische und konzeptuelle Differenzierbarkeit z. T. akademisch (vgl. Selbstwirksamkeit vs. SWE)
- Wirkrichtungen teils widersprüchlich, z. B.
 - Ursache: Selbstwirksamkeit ist Element der Entwicklung von Selbstkonzepten (Bong & Kaalvik, 2003)
 - Effekt: Selbstwirksamkeit baut auf spezifischen Fähigkeitsselbstkonzepten auf (Moschner & Dickhäuser, 2006)

➡ unterrichtspraktisch sowie für die Entwicklung von Unterrichtspulsen bedingt ökonomisch

Überlegung: Klammerkonstrukt *chemiespezifisches Selbstvertrauen* für den Ch-U

- diverse, nicht eindeutige Studienlage suggeriert eine extrem hohe Komplexität
- Annahme: komplexe Zielkonstrukte werden von Lehrpersonen (Lp) gehemmt in Angriff genommen
- Vorschlag: Schaffung einer verbindenden Klammer, die wesentliche affektive Faktoren vereint
 - Funktion*: Komplexitätsreduktion und Aufmerksamkeitsleitung für Lehrpersonen
 - Ziel*: Sensibilisierung für begleitende Förderung *eines* Konstrukts in verschiedenen Facetten
 - Trade-off*: Tolerierung temporärer Schwerpunktsetzungen, solange Gesamtziel am Ende erreicht wird
 - Trade-off*: Inkaufnahme unterdifferenzierter Wirkmechanismen

➡ pragmatische Akzeptanz und Umsetzung ggf. positiv beeinflussbar durch globale Zielkonstrukte

Fördermaterialien zum *chemiespezifischen Selbstvertrauen*

Formate und Begründung

- erläuternde Einführung für Lehrpersonen (didaktische Legitimation, Sensibilisierung)
- Fallbeispiele
 - Identifikationsstiftung durch Narrative
 - Visualisierung auf Postern (Bewussthaltung wesentlicher Aspekte)
- Portfolioaufgaben
 - inkludieren Inhalts-, Methoden- und Reflexionsaspekte (inhaltlich auf den Eingangsunterricht fokussiert)
 - schaffen Verbindlichkeit und wahren gleichzeitig Privatsphäre
 - Entwicklungsstände—auch retrospektiv—nachvollziehbar
- ergänzende methodische Hinweise (DAB, Exit-Ticket)
- interaktive Powerpoint-Präsentationen zum Umgang mit dem Brenner (Eingangsunterricht) und zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen (Perspektive)

Unsicherheit hinsichtlich der fachlichen Ausdruckswiese

Kompetenzaspekte:

- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.
- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.
- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.

Fallbeispiel:

Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.

Portfolio-Aufgabe für Schüler:innen

Möglicher Impuls durch die Lehrkraft zum Einstieg:

„Wie euch sicherlich schon aufgefallen ist, gibt es in der Chemie viele neue Begriffe zu lernen. Darüber hinaus spielen sich Chemiker:innen auch bei der Beschreibung ihrer Arbeit und der Phänomene, die sie beobachten und untersuchen, auf eine spezielle Weise aus. Das zu lernen, kann sich einmal anfühlen wie das Lernen einer Fremdsprache. Es kann auch überfordernd sein. In dieser Portfolio-Aufgabe soll es daher darum gehen, wie ihr euch zur Fortbewältigung dieser Sprache – schenkt.“

Alternativ (z. B. bei Zeitmangel):

Die Schüler:innen das vorgestellte Fallbeispiel lesen und anschließend im Plenum oder mittels Chat-Funktion berichten, die sie der bestenfalls eigenen Meinung nach verstehen.

Angst vor dem Arbeiten mit dem Brenner

Kompetenzaspekte:

- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.
- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.
- Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.

Fallbeispiel:

Die Schülerinnen und Schüler können die Sachverhalte einer Vorlesungsinformation (z. B. Text, Diagramm, Tabelle) verstehen und erklären.

Exemplarische Ergebnisse

- Globalbeurteilung : wenig differenzierte/kritische Bestätigung der Bedeutsamkeit und Vollständigkeit
- wahrgenommene Notwendigkeit und erwarteter Nutzen wird mehrheitlich bestätigt (s. re.)
- in Einzelfällen *good-practice*-Ansätze (z. B. zur Fehlerkultur)
- weitgehende Skepsis gegenüber freien/offenen Aufgaben im Portfolio—auch: Unverständnis der Methode seitens Lp
- Einschätzung: sprachliche Komplexität zu hoch (Vorschläge: Verzicht auf Nebensätze; Textform Tagebuch)

Lp	Sozialisation	Kompetenz-/Autonomieerleben	günstige Fehlerkultur	Identifikationsmöglichkeiten	Selbstwirksamkeit	Sicherheitsgefühl	Resilienz	Passung
1 ♀	99:21							
2 ♀	75:16				k. A.			
3 ♀	99:19							
4 ♀	92:44							
5 ♂	102:57	k. A.		k. A.	k. A.		k. A.	k. A.
6 ♀	101:05							

Literatur

Bong, M., & Kaalvik, E. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational Psychology Review*, 15, 1–40.

Körner, H.-D., & Ihringer, S. (2016). Selbstwirksamkeit beim Experimentieren: Mädchen und Jungen in den Naturwissenschaften. In M. Kampshoff & C. Wlepcke (Hrsg.), *Vielfalt geschlechtergerechten Unterrichts* (S. 106–140). epubli.

Krey, O., Bernholt, S., Laumann, D. & Rabe, T. (Hrsg.). (2025). *Interesse revisited. Interessenforschung im Bereich Naturwissenschaften*. Springer Spektrum.

Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2024). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Umsetzung mit Software und künstlicher Intelligenz*. Beltz Juventa.

Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 633–648). Springer Fachmedien.

Moschner, B., & Dickhäuser, O. (2006). Selbstkonzept. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 685–692). Beltz.

Schober, B., Dresel, M., & Ziegler, A. (2000). Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich und das Ziel gleicher Bildungschancen für Mädchen und Jungen. In *Dokumentation zum Frauenkongress des Bayerischen Staatsministeriums für Arbeit, Sozialordnung, Familie und Frauen*, am 19.10. 2000 (S. 94-98). Bayerisches Staatsministerium für Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit.

Sunny, C. E., Taasobshirazi, G., Clark, L., & Marchand, G. (2017). Stereotype threat and gender differences in chemistry. *Instructional Science*, 45(2), 157–175.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen* (Bd. 2, S. 17–31). Beltz.

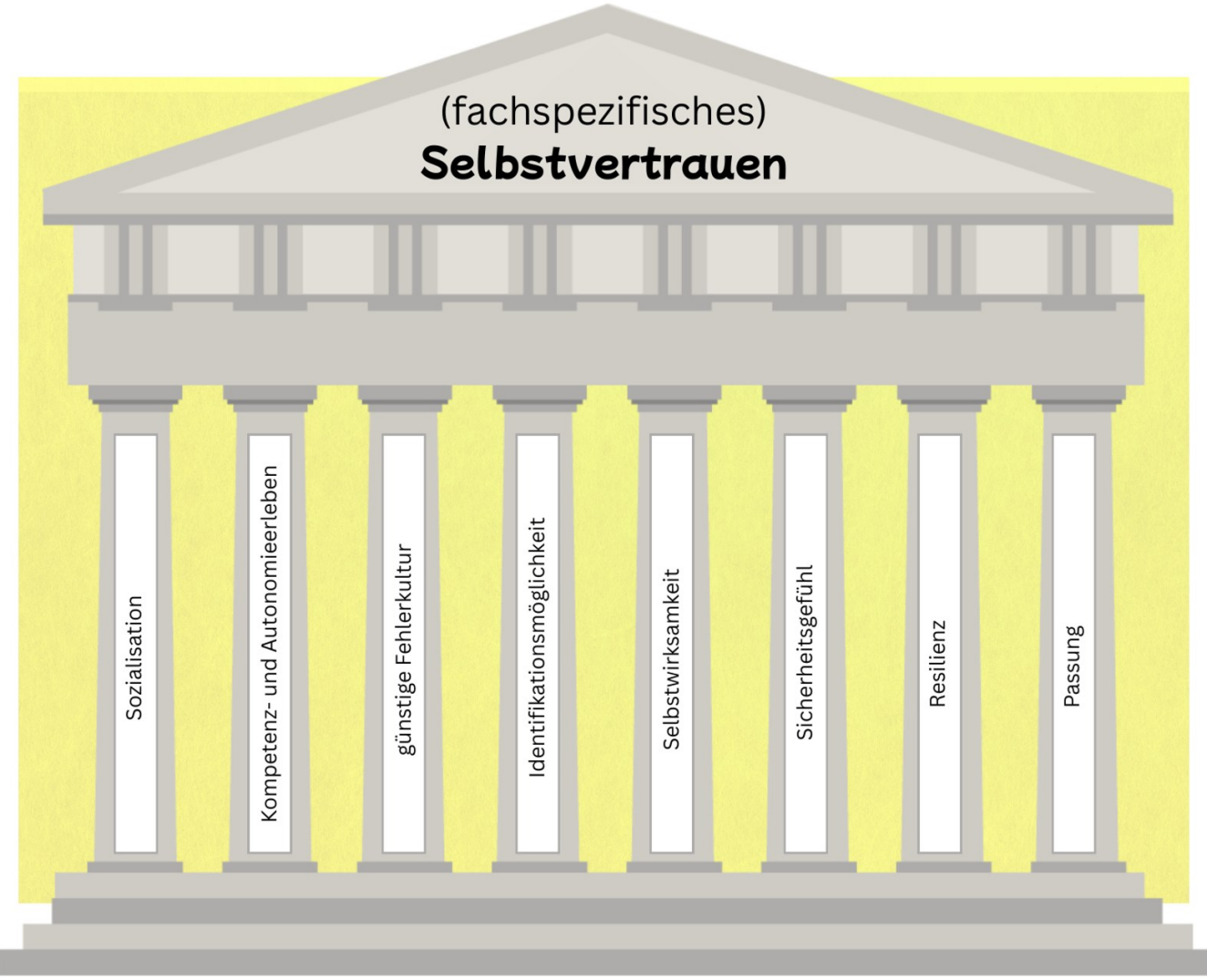
Zhang, F. & Bae, C. L. (2020). Motivational factors that influence student science achievement. A systematic literature review of TIMSS studies. *International Journal of Science Education*, 42(17), 2921–2944.

„Selbstvertrauen ist die erste Voraussetzung für große Vorhaben.“ (Samuel Johnson)

Förderung des *chemiespezifischen Selbstvertrauens*

Arbeitshypothese

- chemiespezifisches Selbstvertrauen* aus ungewichtetem Zusammenspiel zentraler affektiver Dispositionen
 - unterstützende Wirkung plausibel
 - gegenseitige Kompensationen bedingt möglich; Wechselwirkungen nicht modelliert, aber auch nicht ausgeschlossen (Komplexitätsreduktion)
- chemiespezifisches Selbstvertrauen* mediert zwischen dem Lernangebot und dem Lernnutzen
- entsprechend sollte *chemiespezifisches Selbstvertrauen* nicht bloß *nice-to-have* sein
- zu deuten als motivationale und volitionale Komponenten von Kompetenzen (vgl. Weinert, 2001)
- Thematisierung von *chemiespezifischem Selbstvertrauen* wird durch Lehrpersonen verantwortet



- ➡ Bedürfen Lernende einer entsprechenden Förderung des *chemiespezifischen Selbstvertrauens*?
- ➡ Nehmen Lehrpersonen eine Förderunterstützung als notwendig / sinnvoll wahr?

Entwurf von Fördermaterialien

- direkt für Lernende zur aktiven Förderung des chemiespezifischen Selbstvertrauens
- indirekt durch Lehrpersonenkommentare zur Begründung im Fachunterricht
- Anspruch:
 - Fördermaterialien ergänzen den Fachunterricht—sie ersetzen ihn nicht
 - Fördermaterialien können früh, weitgehend unabhängig von fachlichem Vorwissen eingesetzt werden
 - Fördermaterialien bestärken Lernende und leiten zur Selbstreflexion an
 - Fördermaterialien motivieren Lernende zur Auseinandersetzung (inhaltlich und gestalterisch)
 - Kommentare fassen die Begründung und erwartete Wirkung für Lehrpersonen zusammen

➡ Erarbeitung eines Satzes von Fördermaterialien zum Gesamtmodell

Evaluationsstudie

Durchführungsprämisse

- Unterrichtswirksamkeit als Perspektive; keine Intervention mit Lernenden
- stattdessen: vorausgehende Klärung der ökologischen Validität (Akzeptanz)
- Einschätzung der Fördermaterialien durch Lehrpersonen zwecks:
 - (a) Erhebung einer wahrgenommenen Notwendigkeit und eines erwarteten Nutzens
 - (b) Abschätzung der bestehenden Grundsensibilität von Lehrpersonen

Methode

- Leitfadengestützte Interviews mit Impulsmaterial (u. a. Einschätzung allgemeiner Förderbedarf, Bewertung der Einzelmaterialien, Potenziale und Hürden der unterrichtspraktischen Einbindung, Hinweise zur Überarbeitung)
- Akquise von Lehrpersonen persönlich und via Instagram
- Zusendung der Fördermaterialien vor dem Gesprächstermin
- inhaltsanalytische Auswertung nach Kuckartz & Rädicker (2024), Mayring & Fenzl (2019) - eine Codiererin

Daten und Stichprobe

- 6 Lehrpersonen: 5 x weiblich, 4 x Gymnasium, 1 x Schulleitungsverantwortung
- Baden-Württemberg (2x), Nordrhein-Westfalen (2x), Niedersachsen (1x), Rheinland-Pfalz (1x)
- mittlere Gesprächsdauer: 95 min 07 sec

Auffälligkeiten / Limitationen

- trotz vorheriger Verfügbarkeit der Materialien kommen zahlreiche Lp unvorbereitet in das Gespräch
- inhaltliche Bezüge in der Diskussion häufig curricular nicht valide (z. B. Einstiegsunterricht vs. Stöchiometrie, chemisches Rechnen)—ggf. auch durch das Material motiviert
- Verantwortung für den Lernprozess wird abgekoppelt vom Lehranlass verstanden (exkulpierender Gestus der Lp)
- gehäuft Schutzbehauptungen: z. B. Gefährdungsbeurteilung widerspricht offenem Experimentieren; Autonomieerleben an Regelschulen nicht möglich, Lernende können mit Microsoft-Produkten nicht umgehen

- ➡ Bias zur sozialen Erwünschtheit nicht auszuschließen
- ➡ Sensibilität aufgrund frequenter Widersprüchlichkeiten schwierig abzuleiten

Kontakt

Carina Borcharding
carina.borcharding@uni-ulm.de

Markus Emden
Pädagogische Hochschule Zürich
Lagerstrasse 2 LA-034
CH-8090 Zürich
markus.emden@phzh.ch

