

Melanie Basten¹
Matthias Wilde¹
Nadine Großmann²

¹Universität Bielefeld
²Universität zu Köln

Konzeption eines Schülerlabors zu Socio-scientific issues (SSIs)

Die gesellschaftlichen Herausforderungen, die in den letzten Jahren aufgetreten bzw. salient geworden sind, zeigen, dass es für die Teilhabe am politischen Diskurs, als Entscheidungsträger:in im zukünftigen Beruf und für Entscheidungen zur eigenen Lebensführung notwendig ist, allen Schüler:innen die Ausbildung einer scientific literacy (Bennett et al., 2007; Stinken-Rösner et al., 2020) zu ermöglichen. Damit wären sie auch in der Lage, sich kompetent mit Socio-scientific issues (SSIs; Sadler et al., 2007), also gesellschaftlich relevanten naturwissenschaftlichen Themen, auseinanderzusetzen. Dies beinhaltet das Bilden einer begründeten Einstellung und einer den gesellschaftlichen Problemlagen angemessenen Handlungsabsicht. Einen großen Einfluss auf die Einstellungsbildung haben auch die sozialen Medien, die neben verschiedenen Meinungen auch Informationen zu den Themen verbreiten. Die UNESCO stellte 2020 einen dringenden Handlungsbedarf für die Bildung in einer Post-Covid-Welt fest. Forschung und Wissenschaft waren und sind während der Corona-Pandemie sowie in aktuellen Diskussionen um Klimaschutzmaßnahmen mit wissenschaftsfeindlichen Einstellungen und wenig Vertrauen in der Gesellschaft konfrontiert (vgl. Kienhues et al., 2020). In den sozialen Medien, die als Plattformen der Wissenschaftskommunikation dienen, finden sich zahlreiche Beiträge, die ohne fundierte Grundlage wissenschaftlich nicht haltbare Standpunkte vertreten (Freiling et al., 2023). Dies betrifft sowohl Privatpersonen als auch Politiker:innen (Valladares et al., 2021). Ein Grund dafür ist die Wissenschaftsleugnung (Science denial) (Diethelm & McKee, 2009), deren Taktiken Verschwörungstheorien, Fake-Expertinnen, selektiver Informationseinbezug, überzogene Kritik an wissenschaftlichen Methoden sowie Fehlinterpretationen und Logikfehler umfassen und absichtlich zur Durchsetzung eigener Interessen im gesellschaftlichen Diskurs eingesetzt werden (ebd.). Gleichzeitig können wissenschaftsfeindliche Argumente von Rezipient:innen unhinterfragt übernommen werden. Eine Studie zu Wissen und Einstellungen zu gentechnisch veränderten Organismen zeigte, dass insbesondere Personen mit extremen Meinungen ihre eigene Expertise stark überschätzen (Fonseca et al., 2023). Lehrkräfte sollen Interesse und Verständnis für Wissenschaft fördern, damit alle Heranwachsenden als mündige Bürger:innen informiert am gesellschaftlichen Diskurs teilnehmen können (vgl. Höttecke & Allchin, 2020). Die Förderung und Diagnose von Bewertungskompetenz ist für Lehrkräfte allerdings herausfordernd (Basten et al., 2017, 2024; Leubecher et al., 2020). Das zu konzipierende SSI-Schülerlabor soll Angebote für Schüler:innen schaffen, sich mit SSIs auseinanderzusetzen, und die notwendigen Fähigkeiten für eine faktenbasierte Bewertung und rationale Argumentation schulen. Für die Konzeption werden die theoretischen Ansprüche, die an ein solches Labor gestellt werden können, beleuchtet, die Community der deutschen Naturwissenschaftsdidaktik um Feedback gebeten und Bedarfe der Schulpraxis erhoben.

Theoretisch abgeleitete Ansprüche an ein SSI-Schülerlabor

Aufgabe der Lehrkräfte im naturwissenschaftlichen Unterricht ist es u.a., Schüler:innen der Sek. I und Sek. II im Kompetenzbereich Bewertung, also im Umgang mit SSIs, auszubilden. SSIs stellen wichtige Entscheidungssituationen in der persönlichen Lebensführung dar, aber

auch Anlässe für gesamtgesellschaftliche Beschlussfassungen, an denen eine Partizipation aller angestrebt werden sollte (Dittmer et al., 2016). SSIs lassen sich außerdem in ethische Dilemmata (Reitschert et al., 2007) und komplexe Gestaltungsaufgaben nachhaltiger Entwicklung (Eggert & Bögeholz, 2006) unterteilen. Zusammenfassend enthält ein Bewertungsprozess zu einem SSI einige Schritte, die umfassend und rational abgearbeitet werden: 1.) das Erfassen des ethischen bzw. Gestaltungs-Problems, 2.) sich die eigene Einstellung bewusstmachen, 3.) Perspektiven kennenlernen, 4.) Argumente entwickeln, prüfen, gewichten, widerlegen, 5.) Handlungsoptionen entwickeln, 6.) Folgen abschätzen, 7.) Bewertungskriterien entwickeln, 8.) Entscheiden / Urteilen / (Handeln) und 9.) Entscheidungsprozess reflektieren (verändert nach Langlet et al., 2022). Dabei spielen auch die Kompetenzbereiche Fachwissen und Kommunikation (Ziepprecht et al., 2017) der Bildungsstandards eine große Rolle. Die epistemischen Vorstellungen dazu, wie Wissen in der Biologie gewonnen wird und wie es beschaffen ist (vorläufig, unsicher, lückenhaft), sind sowohl im Kompetenzbereich Bewertung als auch im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung abgebildet (siehe Dittmer & Zabel, 2019).

Eine Studie von Basten et al. (2017) zeigte, dass Schüler:innen der 11. Klasse nicht in der Lage sind, den umfassenden Bewertungsprozess bei einem persönlich und gesellschaftlich relevanten SSI vorzunehmen und schriftlich darzulegen. Als mögliche Gründe dafür lassen sich anführen: die mangelnde Ausbildung der Lehrkräfte sowie die damit einhergehenden unzureichenden Fähigkeiten der Schüler:innen, mit Bewertungsaufgaben umzugehen (Basten et al., 2017; Leubecher et al., 2020), der komplexe Auswertungsschlüssel, der sich aus dem existierenden Kompetenzentwicklungsmodell (Reitschert & Hößle, 2007) für bioethische Fragen ergibt (Basten et al., 2017), und die Schwierigkeit, Aufgaben mit ausreichendem Aufforderungscharakter zu formulieren (ebd.). In Studien mit Interviews zeichnete sich ein positiveres Bild der Bewertungskompetenz von Schüler:innen ab. Es finden sich in der Literatur auch zahlreiche Schemata und Modelle, wie ein Bewertungsprozess in mündlicher Gruppenarbeit gestaltet werden kann (Bögeholz et al., 2004; konkretes Beispiel bei Steube et al., 2023 und Stümmler et al., 2017).

Neben Wissen und Kompetenz spielen jedoch auch nicht rationale Faktoren eine Rolle beim Umgang mit SSIs. Die Fähigkeit zum Perspektivwechsel (Selman, 1984) ist entwicklungsabhängig, sodass nicht von jeder Person ein Hineinversetzen in einen anderen Standpunkt oder in die gesellschaftliche Perspektive erwartbar ist. Persönliche Betroffenheit und die eigene Weltsicht (religiöse und politische Überzeugungen) stehen einer rein rationalen Bewertung eines Themas im Weg (Fonseca et al., 2023). Im Sinne einer Partizipation aller sind einige Themenbereiche für Schüler:innen aus benachteiligten Gruppen nicht motivierend (Basten & Großmann, 2022). Zudem haben Menschen psychologische Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit und eine unterschiedliche Fähigkeit, Ambiguität (Unsicherheit, Widersprüchlichkeit) zu tolerieren, d.h. ein unterschiedliches Bedürfnis nach „kognitiver Geschlossenheit“. Dies spiegelt sich in wenig elaborierten epistemischen Überzeugungen über die Beschaffenheit naturwissenschaftlichen Wissens wider. Werden diese Bedürfnisse frustriert, können Reaktanz, also das Bestreben, seine eigene Freiheit wiederherzustellen, sowie Angst, Überforderung und Stress entstehen. Außerdem haben Menschen insgesamt das Bedürfnis nach Konsistenz, sowohl für ihr eigenes Identitätsgefühl (Vermeidung kognitiver Dissonanz), aber auch für ihre Repräsentation nach außen (Impression management). Dadurch kommt es zu selektiver Informationssuche (bspw. selective exposure-Effekt) bzw. selektivem Einbezug von Informationen (bspw. confirmation bias) in den eigenen Bewertungsprozess. Der aufwendige und rationale Bewertungsprozess ist

kognitiv aufwendig, sodass Personen sich gemäß der Annahmen des Need for Cognition voraussichtlich darin unterscheiden, wie gut sie sich auf diese Anforderung einlassen können. Dies macht es wahrscheinlich, dass kognitive Abkürzungen über die periphere Route der Informationsverarbeitung gewählt werden.

Ideen aus der naturwissenschaftsdidaktischen Community

Am Poster konnten einige praktische Anregungen aus der Sicht von Fachdidaktiker:innen gewonnen werden:

- Kursinhalte: nahe an der Lebenswelt der Schüler:innen, regionale Bezüge, persönliche Betroffenheit – gleichzeitig fächerübergreifend mit globaler Perspektive
- Forschungs- und Handlungsorientierung: eigene Forschungsfragen verfolgen, selbst recherchieren, etwas zum Mitnehmen produzieren, Verknüpfung mit ästhetischem Lernen (Kunst, Theater etc.)
- Motivieren und Interesse wecken: Wahlmöglichkeiten geben, echte Wissenschaftler:innen treffen

Ausblick: Erhebung der Bedarfe aus der Schulpraxis

Eine Online-Lehrkräftebefragung soll klären, ob in der Schulpraxis Interesse und Bedarf an einem SSI-Angebot in einem universitären Schülerlabor besteht. Bisher haben 39 Lehrkräfte (62,5% Gymnasium) teilgenommen, von denen 47,5% bis 10 Jahre und 52,5% bis 30 Jahre Berufserfahrung haben und 46% selten oder nie und 54% manchmal oder häufig SSIs in ihrem Unterricht thematisieren. 86% wünschen sich mehr Unterstützung bei der Förderung der Bewertungskompetenz ihrer Schüler:innen, die 92% für sinnvoll für deren Zukunft halten. An einem SSI-Schülerlabor-Angebot wären 81% interessiert oder sehr interessiert und 62% würden es mit hoher Wahrscheinlichkeit besuchen. Die Kombination mit dem Angebot eines klassischen Schülerlabors würde für 49% das Interesse an dem SSI-Angebot erhöhen, bei 40,5% würde dies keinen Unterschied machen. Ein mobiles Schülerlabor an der Schule würden 40,5% deutlich oder etwas bevorzugen. 35% finden beides gleich interessant und 24,5% präferieren den außerschulischen Lernort. 40,5% der Lehrkräfte halten ein SSI-Schülerlabor für alle Klassenstufen für relevant, 59,5% halten es ab Klasse 9 für passender.

Fazit

Aus der theoretischen Beleuchtung ergibt sich, dass die Bewertung von SSIs sowohl kognitiv als auch affektiv-motivational voraussetzungsreich ist. Ein Schülerlabor-Angebot muss so konzipiert sein, dass die Bereitschaft entsteht, sich vertieft mit einem SSI auseinanderzusetzen. Dazu dürfen die psychologischen Grundbedürfnisse sowie die Bedürfnisse nach kognitiver Geschlossenheit und Konsistenz nicht zu sehr frustriert werden. Die praktischen Hinweise aus der Community, bspw. an der Lebenswelt der Schüler:innen anzuknüpfen, ihnen Wahlmöglichkeiten und Raum für selbständiges Handeln zu lassen, können hierfür hilfreich sein. Die Bedarfserhebung in der Schulpraxis zeigt, dass es lohnenswert sein kann, sich den Herausforderungen zu stellen.

Literatur

- Basten, M. & Großmann, N. (2022). Partizipation in den Naturwissenschaften und gesellschaftliche Teilhabe: Reflexion über für alle Lernenden zugängliche Kontexte. PFLB, 4(2), 1–16.
- Basten, M., Kraft, A. & Wilde, M. (2017). Bewerten und schriftliches Argumentieren im Biologieunterricht und die Bedeutung der Kontextualisierung. Bildung und Erziehung, 70(1), 57–73.

- Basten, M., Steube, M., Kröger, E.-T. & Domenech, M. (2024). Umgang mit einer gesellschaftlich relevanten naturwissenschaftlichen Fragestellung (...) - Vorstellung einer schriftlichen Übung für die Lehrkräftebildung. In N. Graulich et al. (Hrsg.), *Lehrkräftebildung von morgen: (...)*. Münster: Waxmann.
- Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-based and STS Approaches to Science Teaching. *Sc. Ed.*, 91, 347–370.
- Bögeholz, S., Höble C., Langlet, J. Sander, E. & Schlüter, K. (2004). Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 89–115.
- Diethelm, P. & McKee, M. (2009). Denialism: what is it and how should scientists respond? *European Journal of Public Health*, 19(1), 2–4.
- Dittmer, A., Gebhard, U., Höttecke, D. & Menthe, J. (2016). Ethisches Bewerten im naturwissenschaftlichen Unterricht: Theoretische Bezugspunkte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22(1), 97-108.
- Dittmer, A., & Zabel, J. (2019). Das Wesen der Biologie verstehen: Impulse für den wissenschaftspropädeutischen Biologieunterricht. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann, & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 87-105). Springer Spektrum.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2006): Göttinger Modell der Bewertungskompetenz – Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 199–217.
- Fonseca, C. et al. (2023). People with more extreme attitudes towards science have self-confidence in their understanding of science, even if this is not justified. *PLoS Biology*, 21(1), e3001915.
- Freiling, I., Krause, N. M., Scheufele, D. A., & Brossard, D. (2023). Believing and sharing misinformation, factchecks, and accurate information on social media: The role of anxiety during COVID-19. *New Media & Society*, 25(1), 141–162.
- Höttecke, D. & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104, 641–666.
- Kienhues, D., Jucks, R. & Bromme, R. (2020). Sealing the gateways for post-truthism: Reestablishing the epistemic authority of science. *Educational Psychologist*, 55(3), 144-154.
- Langlet, J. et al. (2022). *Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften - Denkanstöße, Empfehlungen und Hilfen für den Unterricht und für Aufgaben*. Düsseldorf: MNU.
- Leubecher, R., Krell, M. & Zabel, J. (2020). Bewertungskompetenz in der Lehramtsausbildung – Vorschlag zur Vermittlung von Professionswissen in der universitären Lehre. *ZfDN*, 24, 1–13.
- Reitschert, K., Langlet, J., Höble, C., Mittelsten Scheid, N. & Schlüter, K. (2007). Dimensionen von Bewertungskompetenz. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 60(1), 43-51.
- Sadler, T. D., Barab, S. A. & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37, 371–391.
- Steube, M., Wilde, M. & Basten, M. (2023). Does role play manipulate students? Persuasive effects of role play on students' attitude and behavior regarding a socioscientific issue. *JRST*. DOI: 10.1002/tea.21910
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL*, 3, 30-45.
- Stümmler, A., Basten, M. & Wilde, M. (2017). Was spricht für und was spricht gegen eine Organspende? *MNU-Journal*, 70(6), 405–409.
- UNESCO (2020). Education in a post-COVID world: nine ideas for public action.
- Valladares, L. (2021). Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. *Science & Education*, 30(4), 557-587.
- Ziepprecht, K., Schwanewedel, J. et al. (2017). Modellierung naturwissenschaftlicher Kommunikationskompetenz – ein fächerübergreifendes Modell zur Evaluation der Bildungsstandards. *ZfDN*, DOI 10.1007/s40573-017-0061-8.