

Moritz Bünger¹
Arnim Lühken¹
Volker Wenzel¹
Thomas Wilhelm¹
Rainer Dambeck¹
Antje Schlottmann¹
Birte Schröder¹
Christopher Heim¹
Manuel Odey¹

¹Goethe-Universität Frankfurt

BNE interdisziplinär erleben: Schülerpraktikum an der Universität

Hintergrund und Zielsetzung

Ausgangspunkt des Projekts „Interface“ ist die Annahme, dass interdisziplinäres Denken, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und fachliche Orientierung für Schüler*innen in einer globalisierten Welt eine essenzielle Rolle für deren Bildung spielen.

Für naturwissenschaftliche Bildung bedeutet dies, dass sie fächerübergreifend – über den Tellerrand der eigenen Disziplin hinauszuschauend – und in Verbindung mit den Geistes- und Sozialwissenschaften gedacht werden sollte (Kath & Sommer, 2022; Schroeter et al., 2016). Doch die Fähigkeit zum interdisziplinären Denken muss gelernt und eingeübt werden (Kircher, 2020; Kircher & Girwidz, 2020). Als weitere Stütze für die unterrichtliche Erschließung der Globalisierung und ihrer Folgen können aus dem *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung* (Appelt & Siege, 2016; Schreiber et al., 2016) vier Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung herangezogen werden: „soziale Gerechtigkeit, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, demokratische Politikgestaltung [und] ökologische Verträglichkeit“ (Appelt & Siege, 2016, S. 35). Diese sind zentral im Orientierungsrahmen verankert und bilden eine Grundlage, um gesellschaftliche und naturwissenschaftliche Fragestellungen miteinander zu verknüpfen. Die vier Zieldimensionen gehen eng mit Interdisziplinarität einher und eröffnen Schüler*innen multiperspektivische Blicke auf komplexe Zusammenhänge unserer Zeit (Appelt & Siege, 2016; Kiesling et al., 2023). Anhand dieser Verbindung möchte Interface Schüler*innen Berufs- und Studienorientierung bieten und richtet sich damit einhergehend an Schüler*innen der Sekundarstufe II. Gerade in dieser Phase, in der Entscheidungen über Leistungskurse, Studienrichtungen oder Ausbildungswege anstehen, kann ein Bildungsangebot, das sich aus einer Vielzahl an Fächern zusammensetzt, wertvolle Impulse geben (Kircher & Girwidz, 2020). Somit bildet die Berufs- und Studienorientierung das dritte Ziel.

Gemeinsam formen die drei Zielbereiche – Interdisziplinarität, BNE und Orientierung – eine Einheit. Schüler*innen mit unterschiedlichen Interessenschwerpunkten sollen für interdisziplinäres, BNE-geleitetes Arbeiten und Forschen begeistert werden und ihr jeweiliges Interessensfeld erweitern und / oder verändern können. Infolgedessen soll in diesem Projekt untersucht werden, ob die Schüler*innen die Interdisziplinarität wahrnehmen, welche Bedeutung sie den Zieldimensionen einer nachhaltigen globalen Entwicklung beimessen und inwiefern sich ihre individuellen Interessenschwerpunkte auch im Hinblick der weiteren schulischen und beruflichen Laufbahnorientierung durch die Teilnahmen am Projekt verändern.

Bei der Realisierung interdisziplinärer, naturwissenschaftlich geprägter Lernformate ergeben sich im schulischen Kontext jedoch strukturelle und organisatorische Herausforderungen. Dies zeigen unter anderem Studien zur Implementierung fachdidaktischer

Innovationen (Knebloch et al., 2024). Ein hoher Abstimmungs- und Vorbereitungsaufwand ist erforderlich. Hinzu kommen begrenzte materielle wie auch zeitliche Ressourcen und ein Mangel an regelmäßigem Austausch zwischen den beteiligten Lehrkräften oder Institutionen (ebd.). Diese Bedingungen stellen zentrale Hürden für die Umsetzung fächerübergreifender Lernangebote sowie BNE-bezogener Lernangebote dar. Außerschulische Angebote können hier ansetzen und einen wichtigen Beitrag leisten (Haupt et al., 2017). In Deutschland existieren aktuell mehrere klassische Schülerlabore im Kontext BNE sowie BNE-Zentren für Schüler*innen. Was vielen dieser Angebote fehlt, ist eine durchgehende Interdisziplinarität, die von einem breiten und als gleichwertig zu betrachtenden Fächerpool ausgeht.

Konzept des Praktikums

Die genannten Ziele werden durch die Entwicklung und Durchführung eines fächerübergreifenden Schülerlabor-Angebots umgesetzt. Die Schüler*innen nehmen freiwillig und nicht im Klassenverband teil. Das Angebot zeichnet sich durch thematisch zusammenhängende, multiperspektivische Themen aus, die sich im Sinne eines Praktikums über mehrere Thementage verteilen. Die Schüler*innen bestimmen individuell, an welchen der Tage sie teilnehmen möchten, und können die Ihnen noch fehlenden Tage im Folgejahr nachholen.

Hervorzuheben ist, dass die gewählten Themen zunächst aus einer interdisziplinären Perspektive entwickelt werden und erst anschließend in einen passenden thematischen Kontext der BNE gerückt werden. Somit steht hier die Interdisziplinarität auffallend im Vordergrund. Dieses Vorgehen knüpft unmittelbar an das Ziel der fachlichen Orientierung an.

Darüber hinaus wird das Angebot praxisnah sowie alltagsbezogen gestaltet und die Eigenständigkeit der Schüler*innen im Sinne des Orientierungsrahmens für den Lernbereich globale Entwicklung gefördert (Schreiber et al., 2016). Durch die Arbeit mit alltagsnahen Materialien sollen wissenschaftliche Fragestellungen greifbar gemacht und in den Kontext der nachhaltigen Entwicklung eingeordnet werden. Zudem wird Wert auf kooperatives Arbeiten gelegt. Die Schüler*innen sollen sich gegenseitig unterstützen, Ergebnisse austauschen und ihre eigenen Perspektiven einbringen können. Eine Verknüpfung experimenteller und reflektierender Lernphasen (bestehend aus Labor- und Seminarteilen) soll den Schüler*innen dabei ermöglichen, naturwissenschaftliche, gesellschaftliche und nachhaltigkeitsbezogene Fragestellungen miteinander zu verbinden, als auch (eigene) Lösungsansätze zu entwickeln, zu analysieren und zu diskutieren. Dadurch sollen die Schüler*innen in den Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung gefördert werden, die verschiedenen Denk-, Arbeits-, und Experimentierweisen der beteiligten Fächer kennenlernen und diese anwenden (Kircher & Girwidz, 2020; Skiebe-Corrette, 2017).

Eine organisatorische Besonderheit dieses Schülerlabor-Angebots bildet der Einstieg in Form einer einleitenden Ringvorlesung. Diese Auftaktveranstaltung – ein Tag, bestehend aus Kurzvorträgen und aktivierenden Programmpunkten – spiegelt den interdisziplinären Charakter des Lernangebots wider. Am Beispiel des Themengebiets „*Grenzen und Grenzflächen*“ erhalten die Schüler*innen dabei erste Einblicke in die inhaltliche Struktur des folgenden Praktikums im Schülerlabor.

Entwicklung und Gestaltung der Praktikumstage

Aufbauend auf dem beschriebenen Konzept konkretisiert sich die Umsetzung des Schülerlabor-Angebots in der Entwicklung einzelner interdisziplinärer Praktikumstage. Diese entstehen aus Absprachen zwischen verschiedenen Fachdisziplinen, die gemeinsam nach thematischen Schnittstellen innerhalb eines übergeordneten Themengebietes suchen. Die möglichen Tage

werden zunächst breit angelegt, um anschließend gezielt in einen BNE-Kontext – auf der Basis der vier Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung – überführt zu werden.

Jeder Praktikumstag beginnt mit einer kurzen Überblickspräsentation, in der das jeweilige Thema anhand von Leitfragen eingeführt und in seinen naturwissenschaftlichen, gesellschaftlichen und BNE-bezogenen Kontext eingeordnet wird. Die Gesamtdauer eines Praktikumsstages beträgt fünf bis sechs Stunden und kombiniert theoretische, experimentelle und reflektive Phasen. Für das Labor sowie Seminar-Teile erhalten die Schüler*innen ein Skript, das sie während des gesamten Tages begleitet. Dieses enthält Raum für Informationstexte, ergänzende Quellen, Notizen, Ergebnissicherungen sowie Zusatzmaterialien. Das Skript dient somit als Arbeitsgrundlage sowie Dokument der persönlichen Forschung. Zum Abschluss eines jeweiligen Tages werden die gesammelten Erkenntnisse gemeinsam reflektiert und dabei die Leitfragen des Tages aufgegriffen.

Aktueller Stand der Projektstage

Bisher wurden sieben Praktikumstage im Themengebiet *Grenzen und Grenzflächen* ausgearbeitet. Sie thematisieren Nachhaltigkeitsdebatten um Tenside, Klebstoffe, Meerwasserentsalzung, Regenkleidung und Starkregen, Lebensmittelverpackungen, Stadtnatur und Klimafunktionalität im städtischen Bau-Boom, Reibung und Wachse beim Skifahren und den Glasfasernetzausbau. Für das Jahr 2026 sind acht neue Praktikumstage im Themengebiet *Energie und Kreisläufe* sowie die Wiederholung der Praktikumstage aus *Grenzen und Grenzflächen* vorgesehen.

Erhebungsdesign und -instrumente

Die Begleitforschung besteht aus drei Forschungsfragen: 1. Nehmen die Schüler*innen die Interdisziplinarität der Praktikumstage wahr? 2. Bewirkt der orientierende Faktor des Projektes eine Interessensveränderung bei den Schüler*innen? 3. Wie ist ihre Beziehung zu den Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung – entlang der Parameter Bewusstsein, Bewertung, Verflechtungen und Widersprüche? Zur Beantwortung wird ein Mixed-Methods-Ansatz verfolgt, bestehend aus quantitativen Prä-Post-Fragebögen sowie anschließenden Interviews mit ausgewählten Teilnehmer*innen zur Vertiefung der Ergebnisse.

Für die ersten beiden Fragestellungen wird eine erste Version eines Fragebogens pilotiert. Dieser umfasst Items nach Hartmann (2019) zur Wahrnehmung der Interdisziplinarität sowie Items in Anlehnung an Rotgans (2015) und Luo et al. (2019) zur Interessensforschung. Der Fragebogen wird für den nächsten Praktikumsdurchlauf überarbeitet und um Mapping-Elemente zur Untersuchung des BNE-Forschungsschwerpunktes erweitert. Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung (Schreiber et al., 2016) dient als Grundlage der Mapping-Verfahren. Basierend auf den Forschungsergebnissen werden die Tage für ihre Wiederholung im Folgejahr im Sinne des Design-Based-Research-Ansatzes überarbeitet (Wilhelm & Hopf, 2014).

Das Forschungsdesign gliedert sich in drei Phasen: Im ersten Jahr wurde das erste Themengebiet *Grenzen und Grenzflächen* ausgestaltet sowie die Durchführung und erste Erhebungsinstrumente pilotiert. Im zweiten Jahr erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse die Optimierung des Angebots „*Grenzen und Grenzflächen*“, die Finalisierung der Erhebungsinstrumente sowie der Start des zweiten Themengebiets „*Energie und Kreisläufe*“. Im letzten dritten Jahr werden die Praktikumstage bei Bedarf nochmals angepasst und die finalen Instrumente erneut angewendet.

Literatur

- Appelt, D. & Siege, H. (2016). Konzeptionelle Grundlagen des Orientierungsrahmens. In J.-R. Schreiber, H. Siege, Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, & Engagement Global gGmbH (Hrsg.), *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung*. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Bonn: Cornelsen, 21–54.
- Hartmann, N. (2019). *Umweltbildung am außerschulischen Lernort - eine Studie zur motivationalen Komponente in der Umweltbildung unter Berücksichtigung der Evaluation des interdisziplinären Schülerlabors „GoetheLab“*. Dissertation an der Johann Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt am Main.
- Haupt, O., Hempelmann, R. & Eilks, I. (2017). Warum eignen sich Schülerlabore für die Umsetzung von BNE? In O. J. Haupt, A. Kratzer, U. Martin, P. Skiebe-Corette, & LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schülerlaboren*. 2. Auflage. Berlin: LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V., 21–25.
- Kath, J. & Sommer, K. A. (2022). Orientierung an der Interdisziplinarität. In K. A. Sommer, J. Wambach-Laicher, & P. Pfeifer (Hrsg.), *Chemiedidaktik in Übersichten*. 1. Auflage. Hannover: Aulis, 90–92.
- Kiesling, E., Venzlaff, J. & Bohrmann-Linde, C. (2023). BNE und Chemieunterricht – BNE als roter Faden durch die Schulchemie und Beispiel einer Lerneinheit zur Klimawirksamkeit von Kohlenstoffdioxid. *CHEMKON*, 30(3), 96–102.
- Kircher, E. (2020). Grundlagen der Physikdidaktik. In E. Kircher, R. Girwidz, & H. E. Fischer (Hrsg.), *Physikdidaktik | Grundlagen*. Berlin Heidelberg: Springer, 25-77.
- Kircher, E. & Girwidz, R. (2020). Methoden im Physikunterricht. In E. Kircher, R. Girwidz, & H. E. Fischer (Hrsg.), *Physikdidaktik | Grundlagen*. Berlin Heidelberg: Springer, 199-261.
- Knebloch, J., Hengel, C., Kyas, J., Hansch, A. & Wilhelm, T. (2024). Mangelnde Implementation physikdidaktischer Innovationen: Ursachen aus Sicht der Lehrkräfte. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 115-118.
- Luo, Z., Dang, Y. & Xu, W. (2019). Academic interest scale for adolescents: Development, validation, and measurement invariance with chinese students. *Frontiers in Psychology*, 10(1), 1-14.
- Rotgans, J. (2015). Validation study of a general subject-matter interest measure: The individual interest questionnaire (IIQ). *Health Professions Education*, 1(1), 67-75.
- Schreiber, J.-R., Siege, H., Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, & Engagement Global gGmbH (Hrsg.) (2016). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung*. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Bonn: Cornelsen.
- Schroeter, B., Bernholt, S., Härtig, H., Klinger, U. & Parchmann, I. (2016). Naturwissenschaftlicher Unterricht (Biologie, Chemie, Physik). In J.-R. Schreiber, H. Siege, Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, & Engagement Global gGmbH (Hrsg.), *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung*. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Bonn: Cornelsen, 332-356.
- Skiebe-Corrette, P. (2017). Vorwort Prof. Dr. Petra Skiebe-Corrette. In O. J. Haupt, A. Kratzer, U. Martin, P. Skiebe-Corette, & LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schülerlaboren*. 2. Auflage. Berlin: LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V., 9.
- Wilhelm, T. & Hopf, M. (2014). Design-Forschung. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Berlin Heidelberg, 31-42.