

Angelika Bernsteiner¹
Florian Lienhart¹
Judith Flatscher²
Thomas Schubatzky²
Claudia Haagen-Schützenhöfer¹

¹Universität Graz
²Universität Innsbruck

Citizen Science Workshops mit Schüler:innen im Kontext Energiewende

Problemkontext und Zielsetzung

Die Umsetzung der Energiewende erfordert ein breites Verständnis für Energiefragen sowie eine politische und breite gesamtgesellschaftliche Beteiligung sowohl von Jugendlichen als auch von Erwachsenen. Das Projekt *WattsAhead* verfolgt deshalb unter anderem das Ziel, bei Jugendlichen Einstellungen und die Intention, sich aktiv an der Energiewende zu beteiligen, zu erfassen und zu fördern sowie bei Erwachsenen zu erheben. Im Zentrum des Projekts stehen dabei drei miteinander verbundene Themen: die Energiewende, energiebewusstes Verhalten sowie Zukunftsdenken. Um die Projektziele zu erreichen, wird in *WattsAhead* ein partizipativer Forschungsansatz verfolgt: Schüler:innen der Sekundarstufe I (SEK I) werden aktiv als Citizen Scientists in den Forschungsprozess eingebunden. Citizen Science gilt als vielversprechender Ansatz, um wissenschaftliches Lernen mit gesellschaftlicher Relevanz und Partizipation zu verbinden (Rüschepöhler, 2024). Im schulischen Kontext stößt dieser Ansatz jedoch häufig an Grenzen, beispielsweise durch geringe Relevanzwahrnehmung, fehlenden Wissenschaftskontakt oder begrenzte Selbstwirksamkeitserfahrungen seitens der Schüler:innen (Kloetzer et al., 2021; Solé et al., 2024; Williams et al., 2021). Alternative partizipative Ansätze, wie Youth Participatory Science (YPS) (Morales-Doyle & Frausto, 2021) oder Youth Participatory Action Research (YPAR) (Kornbluh et al., 2015), die stärker auf Community-Bezug, Machtkritik und Beteiligung in allen Projektphasen setzen, sind in Europa bislang kaum etabliert (Rüschepöhler, 2024). Erste Erprobungen von YPS im formalen Schulkontext zeigen zudem, dass auch dieser Ansatz mit Herausforderungen konfrontiert ist (Rüschepöhler et al., eingereicht).

WattsAhead greift das Spannungsfeld zwischen intendierten Zielsetzungen partizipativer Ansätze und Herausforderungen hinsichtlich deren Umsetzung im formalen Schulkontext auf. Es wird das Ziel verfolgt, forschungsbasiert ein Workshop-Design für partizipative Forschung mit Schüler:innen der SEK I im Kontext der Energiewende zu entwickeln und Design-Frameworks für die Umsetzung partizipativer Forschung im formalen Schulkontext abzuleiten.

Forschungsdesign: Design-Based Research

Zur theorie- und empiriegeleiteten Entwicklung von Workshops für die Umsetzung partizipativer Forschung mit Schüler:innen wird in *WattsAhead* nach dem Paradigma des Design-Based Research (McKenney & Reeves, 2018) gearbeitet: Die Entwicklung der Workshops erfolgt basierend auf Design-Annahmen (Obczovsky et al., 2024), die insbesondere aus theoretischen und empirischen Erkenntnissen zu Citizen Science, YPS und YPAS hervorgehen. Zur Überführung der Annahmen in konkrete Lernarrangements als Teile der Workshops, werden Design-Kriterien formuliert (Obczovsky et al., 2024). Diese bilden die Grundlage für die Entwicklung des (prototypischen) Workshop-Designs. Die Umsetzung der Workshops mit Schüler:innen wird formativ evaluiert. Davon ausgehend werden die Design-Annahmen und Design-Kriterien ausgeschärft, das Design der Workshops

weiterentwickelt sowie Design-Frameworks zur Umsetzung partizipativer Forschungsprojekte im formalen Schulkontext abgeleitet (Bernsteiner et al., 2025).

Prototypisches Workshop-Design

Folgende Design-Annahmen bilden die Grundlage des prototypischen Workshop-Designs:

- A. Wenn Schüler:innen die Themen Energiewende und energiebewusstes Verhalten als persönlich relevant wahrnehmen, beteiligen sie sich eher aktiv am Citizen-Science-Projekt und stoßen eher Veränderungen in ihrem persönlichen Umfeld an (Roche et al., 2020; Ryan & Deci, 2000).
- B. Die aktive Einbindung der Schüler:innen in alle Projektphasen trägt zur Entwicklung von Ownership (Lassen et al., 2021) und Empowerment (Williams, 2024) bei, was wiederum unterstützt, dass Veränderungen im persönlichen Umfeld eher angestoßen werden (Gray et al., 2012; Kloetzer et al., 2021; Kornbluh et al., 2015; Morales-Doyle & Frausto, 2021).
- C. Durch authentische Erfahrungen mit Wissenschaft und Wissenschaftler:innen, können Schüler:innen ein differenziertes Verständnis von Wissenschaft und deren gesellschaftlicher Bedeutung entwickeln (Habig & Gupta, 2021; Solé et al., 2024).

Zur Übersetzung dieser Design-Annahmen in das konkrete Workshop-Design wurden folgende Design-Kriterien formuliert:

- I. Wissenschaftliche Problemstellung & Zielsetzung des Projekts werden expliziert.
- II. Schüler:innen werden in die Schwerpunktsetzung einzelner Projektphasen mit einbezogen.
- III. Schüler:innen arbeiten an der Erstellung des Interviewleitfadens mit.
- IV. Schüler:innen führen Interviews mit Erwachsenen aus ihrem persönlichen Umfeld.
- V. Schüler:innen sind an der Analyse und Interpretation der Interviewdaten beteiligt.
- VI. Schüler:innen sind an der Kommunikation der Interviewergebnisse beteiligt.
- VII. Die Rollen aller Projektbeteiligten (Schüler:innen, Forschende, Lehrkräfte) werden expliziert.
- VIII. Die Bedeutung der Beteiligung der Schüler:innen wird wiederholt expliziert.
- IX. Funktion und Bedeutung der einzelnen Forschungsschritte werden expliziert.

Basierend auf diesen Kriterien wurde das prototypische Workshop-Design entwickelt: Im 4-stündigen Workshop „Energie für Amberta“ (Behle & Wilhelm, 2016) an den Universitäten erwerben Schüler:innen Wissen über Energienutzung und Energiewende (Design-Kriterium I). Im darauffolgenden 3-stündigen Workshop an den Schulen mit Fokus auf Interviewführung beteiligen sich die Schüler:innen an der Erstellung eines Interviewleitfadens zur Interviewführung mit Erwachsenen und werden auf die Interviewführung vorbereitet (Design-Kriterien I-III und VII-IX). Anschließend führen die Schüler:innen die Interviews zu Energiefragen mit Erwachsenen aus ihrem persönlichen Umfeld (Design-Kriterien IV, IX). In einem abschließenden 2-stündigen Workshop an den Schulen liegt der Fokus auf Ergebnisinterpretation und Dissemination. Die Schüler:innen beteiligen sich an der Analyse und Interpretation der Interviewdaten sowie an der Kommunikation der Ergebnisse mittels Instagram-Beiträgen (Design-Kriterien II, V, VI, IX).

Formative Evaluation: Forschungsfragen, Methode, Stichprobe

Das prototypische Workshop-Design wurde im Schuljahr 2024/25 erstmalig mit rund 300 Schüler:innen der 8. bzw. 9. Schulstufe aus fünf österreichischen Schulen umgesetzt. Zu dessen formativen Evaluation wurden nach Abschluss aller Workshops rund 15-minütige

leitfadengestützte Interviews mit 19 Schüler:innen aus vier Schulen geführt. Mithilfe der Interviews sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

1. Inwieweit empfinden die Schüler:innen die Themen des Projekts als relevant? (bezugnehmend auf Design-Annahme A, Design-Kriterien I & II)
2. Wie nehmen die Schüler:innen ihre Rolle im Projekt wahr? (bezugnehmend auf Design-Annahme B, Design-Kriterien II-VII sowie Design-Annahme C, Design-Kriterien VII & VIII)
3. Wie nehmen die Schüler:innen den Grad ihrer Beteiligung am Forschungsprozess wahr? (bezugnehmend auf Design-Annahme B, Design-Kriterien II-VIII)
4. Wie nehmen die Schüler:innen die Interviewführung mit Erwachsenen wahr? (bezugnehmend auf Design-Annahme B, Design-Kriterium IV)
5. Inwieweit haben die Schüler:innen ein Verständnis der Funktion und Bedeutung einzelner Forschungsschritte des Projekts zur Erreichung der gemeinsamen Zielsetzung? (bezugnehmend auf Design-Annahme C, Design-Kriterium IX)

Die Auswertung der transkribierten Interviews erfolgt mittels kategorialer Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) in MAXQDA.

Status quo und Ausblick

Derzeit liegen erste Ergebnisse aus zehn Interviews vor. Diese zeigen, dass Schüler:innen (5) die Themen Energiewende und energiebewusstes Verhalten als relevant wahrnehmen, unter anderem, weil ihnen Energiesparen als wichtig erscheint. Zwei Schüler:innen schrieben diesen Themen wenig Relevanz zu und äußerten, dass sie sich selbst diesbezüglich als wenig wirksam wahrnehmen, bzw. Energiesparen ohnehin bereits ein zentrales Thema in ihrem Alltag sei.

Weiters zeigen die Ergebnisse, dass die Schüler:innen es als ihre Rolle im Projekt sahen, Probleme im Bereich Energiewende zu erkennen (8), Forschungsfragen festzulegen (5), die Methode (Interview) festzulegen (1), die Befragten festzulegen (4), Interviews zu erstellen (5), Interviews zu führen (9), Interviews auszuwerten (4) und Ergebnisse zu kommunizieren (6). Sechs Schüler:innen gaben an, sich als Mitforschende gesehen zu haben, während nur eine Person Gegenteiliges äußerte. Interessant ist, dass besonders der Workshop an den Universitäten und das Experimentieren im Workshop von Schüler:innen als mitforschende Tätigkeit wahrgenommen wurde, während die Interviewführung kaum genannt wurde.

Die Interviewführung mit Erwachsenen stellte einige Schüler:innen vor Herausforderungen. Insbesondere scheint das Setting der Interviews hinderlich gewesen zu sein: Die Fragen wurden im Fragebogenformat auf einem Smartphone oder Tablet präsentiert.

Weiters geht aus den Daten hervor, dass Schüler:innen ein wenig ausgeprägtes Verständnis der Bedeutung und Funktion einzelner Forschungsschritte – trotz deren wiederholten Explikation – zu haben scheinen. Beispielsweise wird die Kommunikation von Interviewergebnissen als Austausch untereinander verstanden, oder Forschung stark mit Experimentieren im Schülerworkshop verbunden, was auf ein wenig differenziertes Bild von Forschung hindeutet.

Insgesamt lassen diese ersten Ergebnisse darauf schließen, dass in *WattsAhead* insbesondere Design-Annahmen B und C noch expliziter umgesetzt und die darauf bezogenen Design-Kriterien ausgeschärft bzw. erweitert werden müssen. Ergänzend zu diesen Interviews werden im Herbst 2025 Gruppendiskussionen mit den beteiligten Lehrkräften geführt. Eine Triangulation der Daten dient der Ausschärfung der Design-Annahmen und Design-Kriterien sowie der Adaption des Workshop-Designs. Das weiterentwickelte Workshop-Design wird 2026 erneut mit Schüler:innen der SEK I umgesetzt und formativ evaluiert.

Literatur

- Behle, J. & Wilhelm, T. (2016). Energie für die Insel - Ein Experimentierworkshop mit "Neuen Technologien". *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*. <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/678>
- Bernsteiner, A., Haagen-Schützenhöfer, C. & Schubatzky, T. (2025). Teacher education in the age of digitality: Conclusions from a design-based research project. *European Journal of Education*, 60(1), Artikel e12904, 1–18
- Gray, S. A., Nicosia, K. & Jordan, R. (2012). Lessons learned from citizen science in the classroom. *Democracy & Education*, 20(2), Artikel 14.
- Habig, B. & Gupta, P. (2021). Authentic STEM research, practices of science, and interest development in an informal science education program. *International journal of STEM education*, 8(1).
- Kloetzer, L., Lorke, J., Roche, J., Golumbic, Y. N., Winter, S. & Jögeva, A. (2021). Learning in citizen science. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science*. Cham: Springer International Publishing, 283–308.
- Kornbluh, M., Ozer, E. J., Allen, C. D. & Kirshner, B. (2015). Youth participatory action research as an approach to sociopolitical development and the new academic standards: Considerations for educators. *The Urban Review*, 47(5), 868–892.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Auflage). Grundlagentexte Methoden*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa
- Lassen, I. C., Arielle-Evans, A., Ríos, L., Lewandowski, H. J. & Dounas-Frazer, D. R. (2021). Student ownership and understanding of multi-week final projects. In M. B. Bennett, B. W. Frank & R. E. Vieyra, *2021 PERC Proceedings*, 221-226.
- Morales-Doyle, D. & Frausto, A. (2021). Youth participatory science: A grassroots science curriculum framework. *Educational Action Research*, 29(1), 60–78.
- Obczovsky, M., Bernsteiner, A., Haagen-Schützenhöfer, C. & Schubatzky, T. (2024). Systematizing decisions in design-based research: From theory to design. *Science Education*, Artikel sce.21915.
- Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y. N., Kloetzer, L., Knobens, N., Laakso, M., Lorke, J., Mannion, G., Massetti, L., Mauchline, A., Pata, K., Ruck, A., Taraba, P. & Winter, S. (2020). Citizen science, education, and learning: Challenges and opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5, 613814
- Rüschpöhler, L. (2024). A review of science teaching approaches for equity focusing on race, class, and religion from the perspectives of Freire's and Arendt's theories of education. *Science Education*, 108(4), 1191–1221
- Rüschpöhler, L., Bernsteiner, A. & Hofer, E. (eingereicht). Investigating environmental injustices with secondary school students in Europe: Challenges and future pathways. *Environmental Education Research*.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American psychologist*, 55(1), 68–78.
- Solé, C., Couso, D. & Hernández, M. I. (2024). Citizen science in schools: a systematic literature review. *International Journal of Science Education, Part B*, 14(3), 383–399.
- Williams, K. A., Hall, T. E. & O'Connell, K. (2021). Classroom-based citizen science: Impacts on students' science identity, nature connectedness, and curricular knowledge. *Environmental Education Research*, 27(7), 1037–1053
- Williams, K. S. (2024). Understanding youth empowerment: A youth participatory action research approach. *Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal*, 19(5), 1–34.