

Stand der BNE im Physikunterricht

Entwicklung und Erprobung eines Instruments zur Messung von Wissen, Einstellungen und Verhalten bezüglich Nachhaltigkeit

Tom Böhm, Prof. Dr. Hendrik Härtig

Aktuelle Forschungslage

Implementation von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zentral zur Erreichung der Sustainable Development Goals (UNESCO, 2021)

Zieldimensionen von BNE auf Ebene der Schüler:innen u.a. **Wissen, Einstellungen und Verhalten** bezüglich Nachhaltigkeit (Waltner et al., 2021)

Naturwissenschaftlicher Unterricht leistet wichtigen Beitrag zu diesen Zieldimensionen (KMK/BMZ, 2025)

Forschungslücke: Entwicklung der Zieldimensionen, insbes. des Wissens, nicht fachspezifisch naturwissenschaftlich untersucht (Waltner et al., 2021)

Ziele des Projekts

- Instrumententwicklung:** Erfassung von Wissen, Einstellungen & Verhalten zu Nachhaltigkeit aus naturwissenschaftlicher Perspektive in allen Schulformen und Jahrgängen
- Querschnittsstudie:** Analyse nach Schulformen, Jahrgangsstufen und Demographie

Entwicklung des Erhebungsinstruments

1. Ausgangspunkt, bestehende Instrumente

Klimawissen: Climate Change Concept Inventory (CCCI) (Schubatzky et al., 2023)

Einstellungen und Verhalten bzgl. Nachhaltigkeit: Instrumente des nationalen Monitorings zu BNE (Grund & Brock, 2022)

Beide Instrumente nicht bei Kindern unter 14 Jahren erprobt

Vorgänge wie Photosynthese und Zellatmung ermöglichen einen Austausch von Kohlenstoff (C) zwischen Atmosphäre und Pflanzen. Welcher Vorgang beschreibt diesen Austausch vor dem menschenverursachten Klimawandel am besten?

- ☐ Der Austausch von Kohlenstoff (C) zwischen Atmosphäre und Pflanzen war ungefähr ausgeglichen.
- ☐ Der Kohlenstoff (C) sammelte sich in der Atmosphäre an.
- ☐ Der Kohlenstoff (C) sammelte sich in den Pflanzen an.
- ☐ Den Austausch von Kohlenstoff (C) gibt es erst seit dem aktuellen Klimawandel.

Abb. 1: Beispielimitem für ursprünglichen Wissenstest (Schubatzky et al., 2023)

2. Erste Pilotierung der Instrumente

Pilotierung im Rahmen zweier Masterarbeiten in Klassen 5-10 an Gymnasien (N=830) und Gesamtschulen (N=359)

Ergebnis: Viele Items des CCCI zu anspruchsvoll, deutliche **Bodeneffekte**. Items zu **Einstellungen und Verhalten** für junge Altersgruppe **unpassend**. Fragebogen insgesamt zu umfangreich

6. Hauptstudie & aktueller Stand

Erhebung in allen Jahrgangsstufen und Schulformen (N ≈ 1400) [abgeschlossen]

Jetzt: Erneute Überprüfung der Qualität des Erhebungsinstruments. Linking der Testsets durch Anker-Items mittels Item-Response-Theory

Auswertung von **Wissen, Einstellungen und Verhalten nach Jahrgangsstufe, Schulform und demographischen Faktoren**

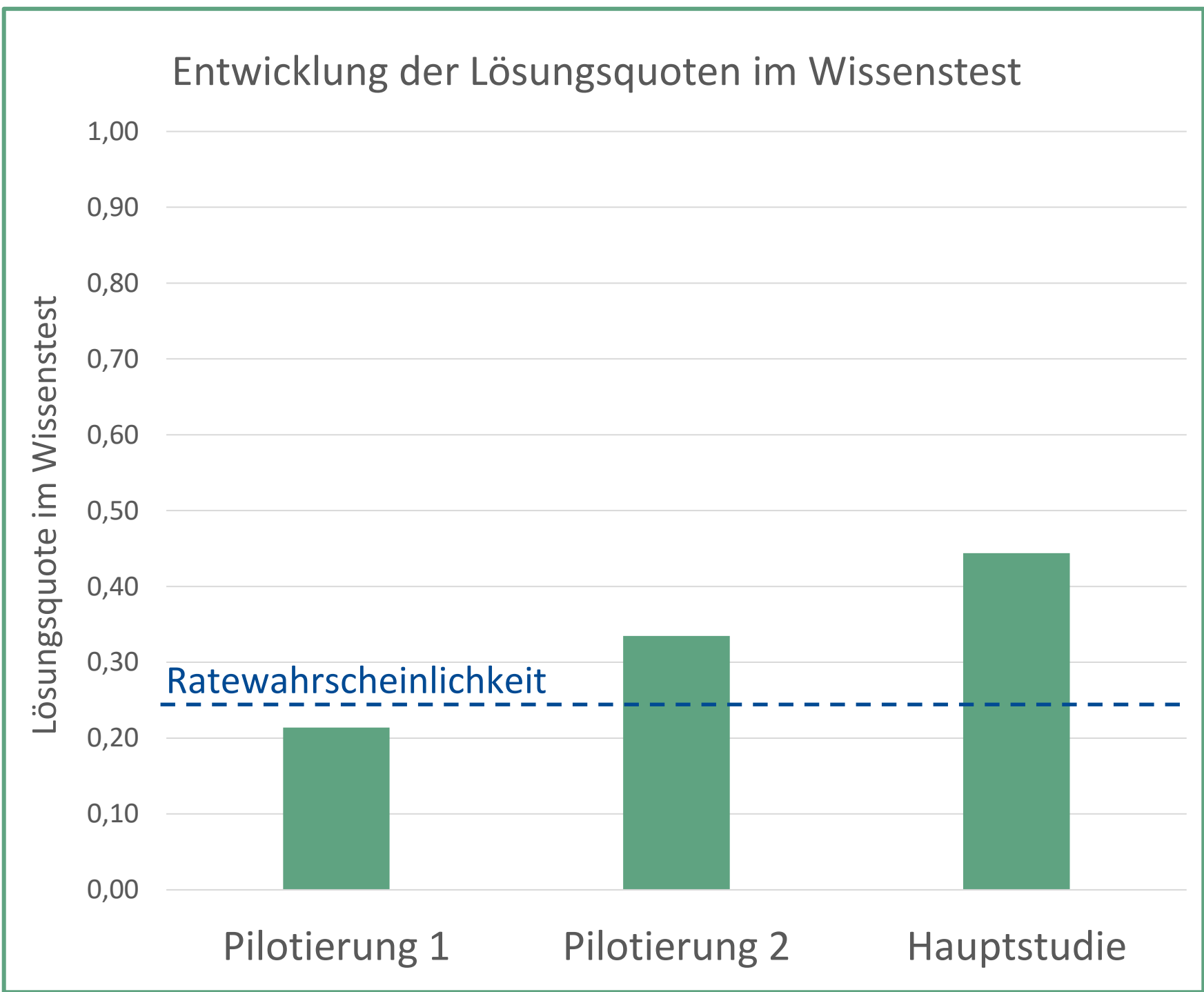


Abb. 2: Entwicklung der Lösungsquoten im Wissenstest

3. Erste Überarbeitung

Entfernen von überfordernden CCCI-Items, ersetzt durch **einfachere Items** (z. B. Leiserowitz et al., 2011; Kumar et al., 2023)

Ersetzen der ursprünglichen Instrumente zu Einstellungen und Verhalten durch Adaption der Instrumente von Waltner et al. (2021)

Welches der folgenden Dinge reduziert die Menge an Kohlenstoffdioxid in der Luft?

- ☐ Autos
- ☐ Bäume
- ☐ Fabriken
- ☐ Tiere

Abb. 3: Beispielimitem für überarbeiteten Wissenstest (Kumar et al., 2023)

5. Zweite Überarbeitung

Entfernen weiterer CCCI-Items, **Ergänzen noch einfacherer Items**. Entwicklung von Wissenstest in zwei Schwierigkeiten, je nach Jahrgangsstufe mit **Anker-Items**

Kleine Anpassungen bei Einstellungen und Verhalten

Finale Itemanzahl:
Wissenstest (einfach): 22
Wissenstest (schwer): 35
Einstellungen: 13
Verhalten: 13

Was davon gehört **nicht** zum Wetter?

- ☐ Regen
- ☐ Schnee
- ☐ Vollmond
- ☐ Wolken

Abb. 4 : Beispielimitem für finalen Wissenstest (in Anlehnung an Schubatzky et al., 2023)

	Stimme nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme eher zu	Stimme zu
Wenn ich von meinem Taschengeld Schokolade kaufe, kaufe ich Bio- oder Schokolade aus fairem Handel.	☐	☐	☐	☐
Auf Ausflüge nehme ich Getränke in Plastikflaschen oder Wegwerfpackung, z.B. Dosen oder PET-Flaschen, mit.	☐	☐	☐	☐

Abb. 5: Beispielimitem für finalen Fragebogen zum Verhalten (Waltner et al., 2021)

4. Zweite Pilotierung der Instrumente

Erneute Pilotierung im Rahmen einer Masterarbeit in Klassen 5 & 6 im Schulformvergleich (N=257)

Ergebnis: **Ergänzte Wissensitems** funktionieren **gut**, einzelne CCCI-Items weiterhin mit **Bodeneffekten**

Skalen zu Einstellungen und Verhalten mit akzeptabler Reliabilität, Probleme bei umgepolten Items



Tom Böhm
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Physik
Didaktik der Physik
Universitätsstr. 2 45141 Essen
T03 R04 D27
E-Mail: tom.boehm@uni-due.de
Tel.: +49 201 183 4644

Literatur:

Grund, J. & Brock, A. (2022). *Formale Bildung in Zeiten von Krisen—die Rolle von Nachhaltigkeit in Schule, Ausbildung & Hochschule: Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) auf Basis einer Befragung von > 3.000 jungen Menschen und Lehrkräften*. KMK/BMZ. (2025). *Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe*. Engagement Global gGmbH.

Kumar, P., Sahani, J., Rawat, N., Debels, S., Tiwari, A., Mendes Emvadio, A. P., Abhijith, K. V., Kuladiv, V., Holmes, K. & Pfautsch, S. (2023). Using empirical science education in schools to improve climate change literacy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 178, 113232. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113232>

Leiserowitz, A., Smith, N. & Marlon, J. R. (2011). *American teens' knowledge of climate change*. Yale University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication, 5.

Schubatzky, T., Wackermann, R., Wöhlke, C., Haagen-Schützenhöfer, C., Jedamski, M., Lindemann, H., & Cardinal, K. (2023). Entwicklung des Concept-Inventory CCCI-422 zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 29(1). <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00159-8>

UNESCO. (2021). *Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Roadmap*.

Waltner, E.-M., Rieß, W., Mischo, C., Hörsch, C., & Scharenberg, K. (2021). Abschlussbericht: Bildung für nachhaltige Entwicklung—Umsetzung eines neuen Leitprinzips und seine Effekte auf Schüler/innenseite.