

Förderung reflektierter Entscheidungen – Studienergebnisse

In unserem Beitrag stellen wir Ergebnisse einer 2x2-Interventionsstudie vor, in deren Fokus die Förderung der Fähigkeit zur Reflexion eigener Entscheidungen als Facette von Bewertungskompetenz stand. Die theoretische Grundlage bildet zum einen die psychologische Erkenntnis, dass die meisten Entscheidungen basierend auf Gefühlen oder Routinen anstatt rationalen Abwägungsprozessen getroffen werden (z. B. Kahneman 2012). Daher ist es vermutlich nicht ausreichend, Schüler:innen allein durch die Vermittlung wissenschaftlicher Kenntnisse oder komplexer Entscheidungsstrategien zu rationalen Entscheidungen zu befähigen. Wir plädieren für die Integration von Reflexion in den Physikunterricht, da sie ein Mittel sein kann, um bewusst eine durchdachte, rationale Entscheidungsstrategie zu wählen und zu verstehen, wie Gefühle Meinungen formen. Zum anderen scheint die Fähigkeit, rationale, reflektierte Entscheidungen zu treffen, insofern kontextabhängig zu sein, als dass die Perspektive eines SSI den Prozess der Entscheidungsfindung beeinflusst (Fang 2019, Sadler 2004).

Design, Sample und Auswertung

Die Forschungsfrage lautete, ob sich die Fähigkeit zur Reflexion eigener Entscheidungen als Facette von Bewertungskompetenz in einem Physikunterricht in Abhängigkeit von (1) dem Einführen und Üben einer Methode der Reflexion im Unterricht oder (2) der Perspektive des behandelten Entscheidungsproblems (SSI) oder (3) einer Interaktion beider Merkmale fördern lässt (Abb. 1).

		Unabhängige Variable 1	
		Methode der Reflexion	
Unabhängige Variable 2	Perspektive des SSI	... unterrichtet	... nicht unterrichtet
	Ich-Perspektive	Reflexion + Ich	Fachwissen + Ich
	Wir-Perspektive	Reflexion + Wir	Fachwissen + Wir

Abb. 1: Das 2x2-Design und die Bezeichnung der Interventionsgruppen

In den Gruppen, in denen eine Reflexionsmethode unterrichtet wurde, entwickelte die Klasse fünf Reflexionsebenen mit Hilfe eines fiktiven Reflexionsgesprächs zwischen zwei Personen, das in Text- und Audioform vorlag. Nach der Einführung der Reflexionsmethode übten die Schüler:innen diese mit einem Partner. Die Gruppen, in denen keine Reflexionsmethode gelehrt wurde, lernten stattdessen Wissen zum Thema der Stunde, elektromagnetische (insbesondere Handy-) Strahlung, und experimentierten.

Zur Handystrahlung wurden zwei SSIs formuliert, wobei je eins von jedem:r Schüler:in individuell während des Unterrichts entschieden wurde. In Abhängigkeit von der unabhängigen Variable 2 war ein SSI aus einer Ich- und der andere aus einer Wir-Perspektive geschrieben. Beide SSIs standen den Schüler:innen als Cartoon zur Verfügung. Die Ich-Perspektive betraf die Frage, welches Handy man kaufen sollte und die Wir-Perspektive fragte

nach den gesetzlichen Vorgaben zu Abständen zwischen Mobilfunksendemasten und Wohnhäusern.

Der Interventionsunterricht dauerte 180 Minuten und wurde von drei Testzeitpunkten flankiert, wobei der Prä- und Post-Test am selben Tag wie der Interventionsunterricht und der Follow-Up-Test drei Monate nach der Intervention durchgeführt wurde. Die Stichprobe bestand aus insgesamt 164 Schüler:innen (Abb. 2) in acht natürlichen und damit ungleich besetzten Lerngruppen. Jeder Interventionsgruppe wurden zufällig zwei natürliche Lerngruppen zugewiesen.

Der Prä-, Post- und Follow-Up-Test bestanden u. A. jeweils aus einer Aufgabe zur Reflexion der eigenen Entscheidungen (Reflexionsaufgabe). Die Reflexionsaufgabe bestand aus zwei SSIs (einem aus der Ich- und einem aus der Wir-Perspektive) im gleichen physikalischen Kontext - der Energiebilanz von lokalem vs. Online-Einkauf. Der Prompt und seine Eignung zur Erhebung der Fähigkeit zur Selbstreflexion eigener Entscheidungen wurde in Vorstudien (Ratzek & Höttecke 2021) getestet. Nach einer kurzen Beschreibung des (physikalischen) Kontextes wurden die Ich- und die Wir-Perspektive skizziert sowie die Schüler:innen aufgefordert, ihre Entscheidung detailliert zu beschreiben, zu reflektieren und kritisch zu betrachten.

Die Reflexionsaufgabe wurde mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse (Schreier 2012) und eines deduktiv-induktiven Kategoriensystems ausgewertet, das im Rahmen von Vorstudien entwickelt und getestet worden war (Ratzek et al. 2020; Ratzek & Höttecke 2021). Die qualitative Kodierung wurde anschließend bepunktet und so ein Reflexions-Score vergeben, um Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen quantitativ bestimmen zu können.

Ergebnisse

Bezüglich der Prä-Test-Ergebnisse und damit der Ausgangssituation der vier Interventionsgruppen ergab eine 2-faktorielle ANOVA einen signifikanten Haupteffekt der Methode der Reflexion ($F=13.23$, $p<0.001$, $\omega^2=0.07$), der Perspektive ($F=6.47$, $p<0.05$, $\omega^2=0.03$) sowie einen Interaktionseffekt ($F=8.88$, $p<0.01$, $\omega^2=0.05$). Post-hoc Tukey-Kramer-Tests zeigen, dass die Gruppe Fachwissen+Wir signifikant schlechtere Reflexions-Scores erzielte als die anderen drei Gruppen (Reflexion+Ich: $p<0.001$, $d=0.84$; Reflexion+Wir: $p<0.001$, $d=1.07$; Fachwissen+Ich: $p<0.01$, $d=1.82$).

Die Analyse der Reflexionsaufgabe wurde an die Erhebungsbedingungen, insbesondere die kurze Zeitspanne zwischen Prä- und Post-Test angepasst, da es unwahrscheinlich war, dass die Schüler:innen Aspekte, die sie im Prä-Test erwähnten in einem Zeitraum von etwa 3 Stunden bis zum Post-Test vergessen. Aus diesem Grund wurde die Punktzahl im Prä-Test als Ausgangswert genommen und die Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen hinsichtlich der Anzahl der im Post-Test hinzugekommenen Aspekte ermittelt. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Zeitpunkten des Posttests und des Follow-Up-Tests herzustellen, wurde für beide Testzeitpunkte so verfahren.

Aufgrund heterogener Varianzen ergab eine modifizierte Variante des Brown-Forsythe-Tests einen signifikanten Haupteffekt der Methode der Reflexion ($F=58.64$, $p<0.001$, $\omega^2=0.32$)

	Gesamt
<u>N</u> Klassen	8
<u>N</u> Sus Prä-Test	164
<u>N</u> Sus Post-Test	161

Abbildung 2: Samplegröße pro Testzeitpunkt

sowie einen signifikanten Interaktionseffekt ($F=7.55$, $p<0.01$, $\omega^2=0.05$). Die Ergebnisse der post-hoc Games-Howell-Tests sind in Abb. 3 aufgeführt.

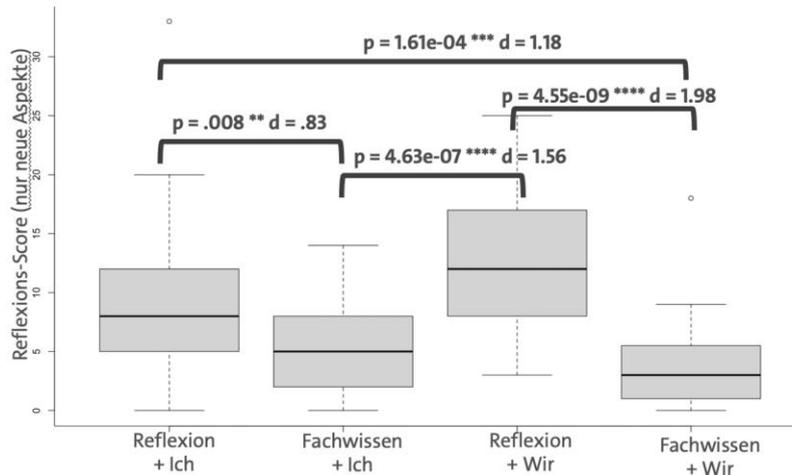


Abbildung 3: Die Reflexions-Scores der vier Interventionsgruppen dargestellt in Boxplots sowie die signifikanten Unterschiede.

Für die Follow-Up-Testergebnisse ergab eine 2-faktorielle ANOVA nur einen signifikanten Haupteffekt der Methode der Reflexion ($F=4.47$, $p<0.001$, $\omega^2=0.02$). Tukey-Kramer-post-hoc-Tests zeigten, dass die Gruppen, in denen die Methode der Reflexion unterrichtet wurde, signifikant bessere Ergebnisse in der Fähigkeit zur Reflexion eigener Entscheidungen zeigten, als die Gruppen, die sich stattdessen Fachwissen erarbeiteten ($p<0.05$, $d=0.37$).

Diskussion

In der vorgestellten Studie wurde untersucht, ob die Fähigkeit zur Reflexion eigener Entscheidungen durch eine Intervention, und in Abhängigkeit von (1) der Einführung und Übung einer Reflexionsmethode, (2) der Perspektive des Entscheidungsproblems oder (3) einer Interaktion beider Merkmale, gefördert werden kann. Ein Intergruppenvergleich zeigte, dass die Fähigkeit zur Reflexion als Facette von Bewertungskompetenz messbar durch die Einführung und Übung einer Methode der Reflexion gefördert werden kann. Dass der Effekt im Post-Test stark und im Follow-Up-Test nur schwach ist, weist darauf hin, dass für einen nachhaltigen Effekt regelmäßiges Üben erforderlich ist. Insgesamt weisen die Ergebnisse jedoch darauf hin, dass Reflexion etwas ist, das man im Physikunterricht lernen und lehren kann.

Die Befunde sind zum einen durch die kleine, nicht-randomisierte Stichprobe und zum anderen durch die Testsituation begrenzt. Limitierende Faktoren sind dabei das kurze zeitliche Intervall zwischen Prä- und Post-Test sowie die Verwendung der gleichen Aufgaben in allen drei Tests.

Literatur

- Fang, S.-C., Hsu, Y.-S. & Lin, S.-S. (2019). Conceptualizing Socioscientific Decision Making from a Review of Research in Science Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 427-448.
- Kahneman, D. (2012). *Thinking fast and slow*. Penguin Books.
- Ratzek, J., Schlei, S. & Höttecke, D. (2020). Förderung von Bewertungskompetenz durch Reflexion. In S. Habig (Ed.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019.
- Ratzek, J. & Höttecke, D. (2021). Reflexion von Bewertungsprozessen. Ergebnisse einer Vorstudie. In: S. Habig (Ed.) *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?* 517-520. GDGP, Online-Jahrestagung 2020.
- Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5), 513-536.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative Content Analysis in Practice*. SAGE.