

Fächerübergreifende Konzepte von Physik und Kunst im Rahmen von MINKT-Bildung

Einleitung

Zwischen Formeln und Farben liegt ein weites Feld, das in der Schule bislang kaum betreten wird. Dabei laden beide dazu ein, Phänomene der Welt zu erforschen, zu gestalten und zu reflektieren. Der MINKT-Ansatz greift dieses Potential auf und versteht die Verbindung von MINT-Fächern und Kunst als Chance, kognitive, kreative und ästhetische Kompetenzen gleichermaßen zu fördern. Gerade in der Kombination von Physik und Kunst eröffnet sich die Möglichkeit, Lernende auf verschiedenen Ebenen anzusprechen: analytisch, haptisch, emotional und gestalterisch.

Das vorliegende Forschungsvorhaben verankert diese Idee in schulischer Realität und fokussiert insbesondere auf die praxisnahe Gestaltung und empirische Untersuchung von fächerübergreifendem Physik- und Kunstunterricht im Rahmen des MINKT-Ansatzes. Dabei steht insbesondere das Potential des fächerverbindenden Unterrichts zwischen Kunst und Physik zur Interessenförderung in beiden Fächern im Fokus sowie die Bedingungen für die Planung und Umsetzung dieses Unterrichts für beteiligte Lehrkräfte.

Der MINKT-Ansatz

Der Begriff MINKT steht für die Verbindung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Kunst und Technik und orientiert sich am internationalen STEAM-Ansatz (STEM + Arts). Das K im Deutschen kann sowohl für Kunst als auch für Kreativität stehen. Die Doppelbedeutung sorgt für begriffliche Unschärfe, besonders bei der Interpretation empirischer Forschungsergebnisse oder der Entwicklung fächerübergreifender didaktischer Modelle. Ein systematischer Review (Wolke & Heinicke, 2025) zeigt, dass die internationale STEAM-Forschung Kreativität überwiegend implizit im Kontext gestalterisch-künstlerischer Aktivitäten betrachtet. Nur wenige Studien beleuchten die Rolle der Kreativität theoretisch differenziert, obwohl empirische Befunde auf positive Effekte von STEAM-Interventionen auf kreative Prozesse hinweisen. Für den deutschsprachigen Raum konnten im Review keine entsprechenden wissenschaftliche Arbeiten zum MINKT-Ansatz gefunden werden – ein Hinweis auf eine bestehende Forschungs- und Entwicklungslücke.

In einer weiterführenden Arbeitsdefinition von MINKT wird Kreativität nun als eine domänenübergreifende, aber fachspezifisch ausgeprägte Fähigkeit verstanden, die das Hervorbringen von Neuem und Originellen ermöglicht (vgl. Runco & Jaeger, 2012). Sie findet in den Fächern des MINKT-Ansatzes unterschiedliche Ausdrucksformen (z.B. Berner, 2018; Oyrer (2013); Romeike, 2011). Daher wird aus MINKT in der Arbeitsdefinition MINKT^K, mit dem K in MINKT als Fach Kunst und dem K in der Potenz als Kreativität. Bei der Gestaltung von MINKT-Unterricht spielt also einerseits die Verbindung von Kunst und einem MINT-Fach eine Rolle, und andererseits die gemeinsame Orientierung an Kriterien kreativitätsfördernden Unterrichts wie von Baudson (2019).

Potentiale von MINKT^K

Schulen stehen heute vor der Herausforderung, junge Menschen auf eine zunehmend komplexe und interdisziplinäre Zukunft vorzubereiten. Dies schärft eine Notwendigkeit für fächerübergreifende Fähigkeiten wie die 21st Century Skills – z.B. Kreativität, Kommunikation, Kollaboration und kritisches Denken (Bertelsmann Stiftung, 2019).

Fächerübergreifender Unterricht wird dabei als Strategie verstanden, um Interdisziplinarität im schulischen Alltag zu verankern (Krüger & Chiappe, 2021) und diese Fähigkeiten zu fördern, was durch Studien zu STEAM bereits empirisch untermauert wird (Wolke & Heinicke, 2025). Des Weiteren bietet MINKT^K Chancen für vernetztes Lernen: Lernende können hier bestehendes Wissen aus verschiedenen Disziplinen mit neuen Inhalten verknüpfen und so breitere Wissensnetze aufbauen (Dietz, 2023; Labudde, 2003).

Darüber hinaus gilt z.B. das Interesse am Lerngegenstand als zentrale Bedingungsvariable erfolgreichen Lernens (Krapp, 1992; Schiefele et al., 1993). In den beiden Fächern Physik und Kunst geht das Interesse jedoch im Verlauf der Sekundarstufe I bzw. mit dem Beginn der Adoleszenz zurück (Hoffmann et al., 1998; Kirchner, 2007) und es gibt große Unterschiede in Bezug auf die Beliebtheit der Fächer bei der Lernenden, z.B. zwischen Mädchen und Jungen (Muckenfuß, 2006). Durch den fächerübergreifenden Gegenstand entsteht hier Potential zur Interessenförderung: Studien zu STEAM zeigen bereits positive Effekte auf das Interesse an MINT-Fächern und die intrinsische Lernmotivation (z.B. Conradt & Bogner 2020; Pattayev et al., 2024; Amir & Abdullah, 2021). Im Fach Kunst können technikgestützte oder naturwissenschaftlich inspirierte Gestaltungsformen neue, vielfältige Bereiche bildnerischer Produktion (Kirchner, 2007) eröffnen. International wird an STEAM allerdings kritisch angemerkt, dass das Fach Kunst lediglich als gestalterisches „Vehikel“ für die MINT-Fächer dient und seine fachliche Tiefe verloren geht (Liao, 2019).

Das vorliegende Forschungsvorhaben knüpft an diese Diskurse an und widmet sich der Verbindung von Physik und Kunst. Es untersucht, inwiefern fächerübergreifender Unterricht geeignet ist, Interesse von Lernenden in beiden Fächern gleichermaßen anzuregen und zu fördern.

Interesse und Motivation im MINKT^K-Unterricht

Im Kontext des Lernens sind Interesse und Motivation eng miteinander verknüpft, aber theoretisch zu unterscheiden. Motivation beschreibt übergeordnete Handlungsantriebe, während Interesse eine spezifische, affektiv-kognitive Beziehung zu einem Lerngegenstand darstellt (von Aufschnaiter et al., 2025). Nach der Person-Gegenstands-Theorie entsteht Interesse in einer Lernsituation im Zusammenspiel von individuellem Interesse und Lerngegenstand (Krapp, 1992). Hidi und Renninger (2006) beschreiben die Entwicklung von Interesse als vierphasigen Prozess – vom ausgelösten situationalen Interesse bis hin zum individuellen Interesse. Entscheidend für die Entwicklung von Interesse ist der Übergang von situationalem zu stabilerem Interesse, bei dem Motivation eine vermittelnde Rolle spielt. Nach der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 2000) fördert Unterricht, der die psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit erfüllt, intrinsische Motivation – und damit auch situationales Interesse (Krapp, 2002). Empirische Befunde aus der Lehr-Lernforschung stützen diese Annahme: Studien von Knogler (2014) bestätigen, dass diese motivationalen Bedingungen situationales Interesse im Verlauf einer Unterrichtsreihe entscheidend beeinflussen und Lewalter & Willems (2009) zeigen, dass situationales Interesse besonders dann auftritt, wenn Lernende sich selbstbestimmt erleben.

Fächerübergreifende Lernumgebungen können diese Bedingungen besonders gut erfüllen: Erstens ist aufgrund des fächerübergreifenden Gegenstands für mehr Lernende eine gute Passung von individuellem Interesse und Lerngegenstand wahrscheinlich als im reinen Fachunterricht. Zweitens fördert die kreative Offenheit womöglich insbesondere die Autonomie der Lernenden. Damit schafft MINKT^K-Unterricht günstige Voraussetzungen für die Entwicklung und Stabilisierung von Interesse an naturwissenschaftlichen und künstlerischen Themen, die es zu überprüfen gilt.

Gestaltung von MINKT^K-Unterricht

Deutschsprachige Unterrichtsmaterialien zu fächerverbindendem Unterricht im MINKT-Ansatz sind aktuell rar – lediglich der österreichische PL & L – Verlag hat vier „MINKT-Projektheft“ für Lernende im Grundschulalter herausgebracht (Hefte helfen, o.D.). Die Entwicklung fächerübergreifenden Materials dieser Art ist für Lehrkräfte in der Praxis mit großen Herausforderungen verknüpft. Beide Fachrichtungen betonen, dass die Qualität und Identität des eigenen Fachs nicht leiden dürfe (Eisner, o.D.; Peez, 2011). Ein weiteres Hindernis liegt in der uneinheitlichen Terminologie und Methodik zwischen den MINT-Fächern und der Kunst. Lehrkräfte benötigen daher gezielte Weiterbildungen und fächerübergreifende didaktische Konzepte, um solchen Unterricht qualitativ hochwertig umzusetzen.

Forschungsdesign

Das Forschungsvorhaben folgt daher einem Design-Based-Implementation-Research-Ansatz, bei dem Forschende und Lehrkräfte gemeinsam Unterrichtseinheiten planen, durchführen und weiterentwickeln (Fishman et al., 2013). Physik- und Kunstlehrkräfte arbeiten hierfür in Tandems zusammen. Die Unterrichtsreihen sind als Curriculum-Replacement-Units konzipiert, die reguläre Unterrichtssequenzen ersetzen können, da sie an die Lehrpläne beider Fächer anschließen (Marion & Shepard, 2010). Wiederkehrende Einheiten über mehrere Schuljahre hinweg könnten so eine nachhaltige Interessensentwicklung unterstützen. Zur Datenerhebung werden quantitative Instrumente zur Erfassung von situationalem Interesse (z.B. Knogler, 2014) eingesetzt. Ergänzend werden qualitative Interviews mit Lehrkräften und Lernenden geführt, um Erfahrungen und Überzeugungen zu erfassen.

Ausblick

Das Forschungsvorhaben leistet einen Beitrag zur empirischen Fundierung des deutschsprachigen MINKT-Ansatzes. Es verbindet Perspektiven aus Physik- und Kunstdidaktik und untersucht erstens, wie fächerübergreifender Unterricht Interesse nachhaltig fördern kann. Zweitens sollen die Ergebnisse Gelingensbedingungen für die Planung und Umsetzung fächerübergreifendem Unterricht zwischen Kunst und Physik aufzeigen und Anregungen für die Entwicklung von Lehrmaterialien und Fortbildungsmaßnahmen bieten.

Literatur

- Amir, N. & Abdullah, N. B. (2021). 'Dancing dolls in resonance': A simple design-and-make STEAM toy project to promote student interest and engagement in physics. *Physics Education*, 56(2), 025022.
- Baudson, T. G. (2019). Lieblingsfach: KREA! In J. Haager & T. Baudson (Hrsg.), *Kreativität in der Schule – finden, fördern, leben* (Kap. 1). Springer. DOI: 10.1007/978-3-658-22970-2_1
- Berner, N. (2018). Kreativität im kunstpädagogischen Diskurs. In *Kontext Kunstpädagogik* (Bd. 47). Kopead.
- Conradty, C. & Bogner, F. X. (2020). STEAM teaching professional development works: Effects on students' creativity and motivation. *Smart Learning Environments*, 7(26). DOI: 10.1186/s40561-020-00132-9
- Dietz, D. (2023). *Vernetztes Lernen im fächerdifferenzierten und integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht aufgezeigt am Basiskonzept Energie: Eine Studie zur Analyse der Wirksamkeit der Konzeption und Implementation eines schulinternen Curriculums für das Unterrichtsfach „Integrierte Naturwissenschaften 7/8“*. Reihe: Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 360. Logos Verlag.
- Eisner, B. (o. D.). *MNU-Positionen zum zeitgemäßen fächerübergreifenden Unterricht*. <https://www.mnu.de/publikationen?catid=15&id=15:fachbereiche>
- Fishman, B. J., Penuel, W. R., Allen, A., Cheng, B. H. & Sabelli, N. (2013). Design-based implementation research: An emerging model for transforming the relationship of research and practice. *National Society for the Study of Education*, 112(2), 136–156.

- Hefte helfen (o. D.). *MINKT – Kompetenzen für die Zukunft*. https://heftehelfen.at/page/minkt?utm_source=SM_MINKT-Info
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. DOI: 10.1207/s15326985ep4102_4
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik* (IPN 158). Kiel: IPN.
- Kirchner, C. (2007). *Kunstunterricht in der Grundschule: Ziele, Inhalte, Techniken; Beispiele für das 1. bis 4. Schuljahr*. Cornelsen.
- Knogler, M. (2014). *Investigating student interest in the context of problem-based learning: A design-based research study*. DOI: 10.13140/RG.2.2.28637.33761
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747–770.
- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to SDT. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Hrsg.), *Handbook of self-determination research* (S. 405–427). University of Rochester Press.
- Krüger, W. & Chiappe, A. (2021). 21st-century skills and their relationship to STEAM learning environments: A review. *Revista de Educación a Distancia*, 21(66), 1–22. DOI: 10.6018/red.47046121
- Labudde, P. (2003). Fächerübergreifender Unterricht in und mit Physik: Eine zu wenig genutzte Chance. *PhyDid A – Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1.
- Lewalter, D. & Willems, A. (2009). Die Bedeutung des motivationsrelevanten Erlebens und des individuellen Fachinteresses für das situationale Interesse im Mathematikunterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 56, 243–257.
- Liao, C. (2019). Creating a STEAM map: A content analysis of visual art practices in STEAM education. In M. S. Khine & S. Areepattamannil (Hrsg.), *STEAM education* (S. 37–56). Springer.
- Marion, S. & Shepard, L. A. (2010, April 26). *Let's not forget about opportunity to learn: Curricular supports for innovative assessments* (Paper). Center for Assessment. <https://www.nciea.org/library/lets-not-forget-about-opportunity-to-learn-curricular-supports-for-innovative-assessments/>
- Oyrer, S. (2017). Forschendes Lernen als kreativer Erkenntnisweg im Physikunterricht der Sekundarstufe I. *Pädagogische Horizonte*, 32(1), 42–53. DOI: 10.15203/ph.v32i1.47
- Pattayev, A., Genc, N., Ramankulov, S., Polatuly, S., Tuyebayev, M., Usembayeva, I. & Rizakhoyayeva, G. (2024). Evaluation of the effectiveness of using STEAM projects in teaching physics: Student interest in the field of solar energy. *Qubahan Academic Journal*, 4(3), 678–693. DOI: 10.48161/qaj.v4n3a911
- Peez, G. (2011). Kunstunterricht interdisziplinär – über das Fach hinaus. In G. Peez (Hrsg.), *Kunstunterricht – fächerverbindend und fachüberschreitend* (S. 11–26). Kopaed.
- Romeike, R. (2011). Kreativität im Informatikunterricht. *Didaktik der Informatik* (S. 355–375). Spektrum Akademischer Verlag.
- Runco, M. A. & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. DOI: 10.1080/10400419.2012.650092
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68
- Schiefele, U., Krapp, A. & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25(2), 120–148.
- Von Aufschnaiter, C., Endres, T. & Petermann, V. (2025). Entwurf eines Interessenmodells für die Naturwissenschaften. In O. Krey, S. Bernholt, D. Laumann & T. Rabe (Hrsg.), *Interesse revisited: Interessenforschung im Bereich Naturwissenschaften* (S. 223–254). Springer Spektrum.
- Wolke, N. & Heinicke, S. (2025, in Veröffentlichung). Was macht das K in MINKT? Ein Review zu Ansätzen von MINKT/STEAM in der naturwissenschaftlichen Bildung. *PhyDid B Göttingen* 2025.