

KÖSTER, JACQUELINE & WITZKE, INGO
Universität Siegen

Praxisnaher MINT-Unterricht: Erste Ergebnisse einer qualitativen Fallstudie zur Integration von realen Problemstellungen aus Unternehmen im Unterricht

Einleitung

Die nachhaltige Verankerung von phänomenbasiertem, fächerübergreifendem mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht wird zunehmend als Schlüssel zur Förderung von Problemlösekompetenzen betrachtet. Das Projekt „MINTco@NRW“ bietet hier eine Herangehensweise, indem es reale Problemstellungen aus Unternehmen in den Unterricht integriert, um Schüler*innen die Relevanz mathematischer Konzepte für die Lebenswelt aufzuzeigen. Durch die Zusammenarbeit mit internationalen Partnerschulen wird der Ansatz um eine interkulturelle Dimension erweitert, die realistische Arbeitsumgebungen simuliert und interkulturelle Kompetenzen stärkt. Dieser Beitrag zeigt erste Ergebnisse einer qualitativen Fallstudie, die untersucht, welche Chancen und Herausforderungen sich aus Sicht einer Lehrkraft bei der Umsetzung des Projekts ergeben. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass praxisorientierter Unterricht sowohl aus Sicht der Lehrkräfte als auch der Schüler*innen potenziell gewinnbringend sein kann, verdeutlichen jedoch auch die Notwendigkeit struktureller und organisatorischer Anpassungen, um die Nachhaltigkeit solcher Ansätze zu gewährleisten.

Theoretischer Hintergrund

Ein wesentlicher Aspekt der prozessbezogenen Kompetenzen im Mathematikunterricht ist das Problemlösen, das in der mathematikdidaktischen Forschung intensiv untersucht wird. Problemlösen wird als der Prozess verstanden, bei dem durch den Einsatz geeigneter Strategien und Techniken Hindernisse überwunden werden. Pólya (1995) und Schoenfeld (1985) haben bekannte Modelle dazu entwickelt. Laut Schoenfeld (1985) liegt ein Problem vor, wenn keine sofortige Lösungsstrategie zur Verfügung steht, jedoch ausreichendes Vorwissen vorhanden ist, um Fortschritte zu erzielen. Rott et al. (2021) ergänzt dieses Modell, indem er die Bedeutung von Exploration und Kreativität während des Problemlösens betont. Die von ihm eingeführte Phase der „Exploration“ beschreibt flexibles Ausprobieren und erlaubt eine Anpassung an offene Aufgabenstellungen (Rott et al., 2021). Dieser Ansatz ist besonders relevant für den Unterricht, da er Schüler*innen dazu anregt, über standardisierte Lösungswege hinauszugehen und kreative Problemlösefähigkeiten zu entwickeln. Eng verbunden mit dem Problemlösen ist das im

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

Projekt angeregte Problem Posing, das die Fähigkeit beschreibt, neue Aufgabenstellungen zu konstruieren. Nach Klinshtern et al. (2015, S 463) bedeutet Problem Posing, ein Problem zu konstruieren, das (a) von vorhandenen Ressourcen abweicht, (b) den Schüler*innen neu ist und (c) spezifische Lehrziele unterstützt, die sonst schwer zu erreichen wären.

Projektstruktur und methodisches Vorgehen

Das Projekt „MINTco@NRW“, welches durch das Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert wird, zielt darauf ab, den MINT-Unterricht praxisnah und interdisziplinär zu gestalten. Schüler*innen bearbeiten reale Problemstellungen, die in Zusammenarbeit mit Unternehmen entwickelt werden, wie z. B. ein Verfahren zur Reinigung spezieller Verschmutzungen für einen Wäschedienstleister. Die Aufgaben sind bewusst offen gestaltet, um Problemlösekompetenzen zu fördern. Partnerschulen aus den USA bieten internationalen Austausch und verstärken die Authentizität. In Solver-Teams aus deutschen und US-amerikanischen Schüler*innen werden die Problemstellungen über mehrere Monate bearbeitet. Das Projekt wird aktuell in drei NRW-Schulen und zwei US-Partnerschulen durchgeführt, fokussiert in dieser Studie jedoch auf ein ländlich gelegenes Gymnasium. Eine 10. Klasse mit 21 Schüler*innen bildet die Teams. Unterstützt durch Mathematik-, Chemie- und Englischlehrkräfte bearbeiten sie Aufgaben, die von einem Wäschedienstleister und einem Airline-Caterer gestellt wurden. Unternehmen ermöglichen zudem Betriebsbesichtigungen in beiden Ländern.

Für die Fallstudie wurden Leitfadenterviews mit einer Lehrkraft durchgeführt und Meetingprotokolle analysiert. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015), wobei Kategorien induktiv entwickelt wurden. Dieser Ansatz ermöglicht es, relevante Themen, Chancen und Herausforderungen systematisch zu identifizieren.

Erste Einblicke in die empirischen Daten

Im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse wurden zentrale Kategorien identifiziert, die sich in zwei Oberkategorien gliedern: Chancen und Herausforderungen. Für jede dieser Kategorien wurden Kodierregeln definiert, um eine einheitliche und nachvollziehbare Zuordnung der Aussagen zu gewährleisten.

Unter der Oberkategorie Chancen wurde zunächst die Praxisrelevanz als Kategorie gebildet. Hierzu zählen alle Aussagen, die darauf hinweisen, dass Schüler*innen durch das Projekt die Bedeutung von Mathematik für den Alltag und die reale Arbeitswelt erkennen. Die Analyse zeigt, dass durch den

Praxisbezug Schüler*innen authentische Anwendungsmöglichkeiten kennenlernen. Dies wird in der folgenden Aussage der Lehrkraft deutlich: „[...] dass sie für das Leben lernen [...] und dass man das für irgendetwas braucht und das nicht einfach irgendwie Schule im luftleeren Raum steht.“

Die Kategorie Interdisziplinarität beschreibt Aussagen, die auf die Zusammenarbeit verschiedener Fächer hinweisen. Diese Kategorie umfasst alle Aussagen, die die Verknüpfung mehrerer Fächer thematisieren. Die Lehrkraft beschreibt: „[...] die Mathematik ist eigentlich die Grundlage für alle Naturwissenschaften [...], was in der Schule so gar nicht zum Tragen kommt.“

Eine weitere Kategorie unter den Chancen ist die Reflexion der Lehrkraft. Diese Kategorie umfasst Aussagen, die auf eine Reflexion der eigenen Unterrichtspraxis hinweisen. In diesem Zusammenhang äußert die Lehrkraft: „[...] auch nochmal einen anderen Blick auf Unterricht zu bekommen, [...] und auch nochmal einen anderen Blickwinkel auf seine Schüler.“

Die zweite Oberkategorie, Herausforderungen, beginnt mit der Kategorie Curriculare Einschränkungen. Hierunter fallen alle Aussagen, die auf curriculare Vorgaben hinweisen, welche den Spielraum für innovative Ansätze einschränken. Ein Beispiel ist die folgende Aussage der Lehrkraft: „[...] die sind in Klasse 10 – die schreiben am Ende eine ZP10 – bei der ich natürlich irgendwie meinen Stoff durchkriegen muss.“

Zusätzlich wurde die Kategorie Unterstützungsbedarf definiert. Diese umfasst alle Aussagen, die auf den zusätzlichen Bedarf an Begleitung und Materialien verweisen. Die Lehrkraft äußert dazu: „[...] ich sehe eine Gefahr darin, dass die Schülerinnen deutlich mehr Materialien brauchen, um die Problemstellungen zu bearbeiten.“

Das Projekt zeigt, dass praxisnahe Ansätze dazu beitragen können, theoretische Inhalte mit praktischen Anwendungen zu verbinden und für Schüler*innen verständlicher zu gestalten, wobei organisatorische und curriculare Vorgaben berücksichtigt werden müssen.

Fazit und Ausblick

Die ersten Ergebnisse der Forschung weisen darauf hin, dass Projekte wie „MINTco@NRW“ dazu beitragen können, neue Ansätze im Mathematikunterricht zu erproben und theoretische Inhalte anders zu vermitteln. Sie deuten darauf hin, dass die Einbindung realer Lebens- und Arbeitskontexte die Anwendung mathematischer Konzepte in verschiedenen Bereichen sichtbar macht. Zudem zeigen sie, dass die Projektstruktur fächerübergreifendes und interkulturelles Lernen ermöglicht. Gleichzeitig weisen die Daten auf

strukturelle und organisatorische Herausforderungen hin, die insbesondere durch die Offenheit der Aufgabenstellungen und die notwendige Kooperation zwischen verschiedenen Stakeholdern – Schulen, Unternehmen und internationalen Partnern – entstehen. Diese Anforderungen betreffen sowohl die Lehrkräfte als auch die Schüler*innen. Die Fallstudie liefert erste Hinweise darauf, dass Lehrkräfte einerseits die Chancen praxisnaher Projekte in der Förderung von Problemlösekompetenzen und fächerübergreifendem Lernen erkennen. Andererseits machen sie auch die Schwierigkeiten bei der langfristigen Integration solcher Ansätze deutlich, insbesondere im Hinblick auf die enge Taktung des Curriculums und die Anforderungen standardisierter Prüfungen.

Als Ausblick zeigen die Ergebnisse mögliche Ansatzpunkte auf, um den Erfolg von Projekten wie „MINTco@NRW“ zu stärken. Eine mögliche Maßnahme wäre die Flexibilisierung curricularer Vorgaben, um Lehrkräften mehr Handlungsspielraum für innovative Ansätze zu bieten. Darüber hinaus könnte die Etablierung verlässlicher Kooperationsstrukturen die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Stakeholdern unterstützen. Zukünftige Forschungen könnten darauf abzielen, diese Erkenntnisse zu vertiefen und Rahmenbedingungen zu untersuchen, die praxisnahe Problemlöseansätze stärker im Schulsystem verankern. Insbesondere bleibt die Frage spannend, wie Lehrkräfte den Umgang mit den beschriebenen strukturellen Herausforderungen gestalten. Im Rahmen meines Dissertationsprojekts ist das Ziel, diese und weitere Ansatzpunkte vertieft zu untersuchen und zu analysieren, dass praxisnahe Problemlöseansätze nachhaltig im schulischen Kontext verankert werden können.

Literatur

- Dweck, C. (2006). *Mindset*, Random House, New York, NY
- Klinshtern, M., Koichu, B., & Berman, A. (2015). *What Do High School Teachers Mean by Saying "I Pose My Own Problems"?* In .F. M. Singer, N. F. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical Problem Posing. From Research to Effective Practice* (S. 449- 467). Springer
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Pólya, G. (1995). *Schule des Denkens: Vom Lösen mathematischer Probleme* (4. Ausg.). Francke: Sammlung Dalp.
- Rott, B., Specht, B., & Knipping, C. (2021). *A descriptive phase model of problem-solving processes*. Köln: Springer.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications, Inc.