

KLAAS, Johannes; DILLING, Frederik; WITZKE, Ingo & STOFFELS, Gero
Siegen, Köln

Authentic Optimizing: School Co-Creation for STEM – Oder was der Supermarkt der Zukunft mit Mathematik zu tun hat

Mit *echten* Problemstellungen aus einem *echten* Unternehmen längerfristig arbeiten – das wollen wir Schüler*innen mit dem Projekt "Authentic Optimizing: School Co-Creation for STEM" ermöglichen. Unser Partner dabei ist REWE digital, eine Tochter der REWE Group, die als Partner in diesem Projekt mit uns gemeinsam relevante mathemathikhaltige Problemstellungen aus dem Unternehmen identifiziert. Diese liegen tatsächlich vor und sind nicht bloß – bewusst oder unbewusst – für das Projekt entwickelt worden. Die Problemstellungen werden dann von Seiten der Universität Siegen für Schüler*innen zur Problemlösung aufbereitet. Im weiteren Verlauf des Projekts werden die Teilnehmenden durch Mentor*innen der Universität Siegen im Problemlöseprozess unterstützt und stehen ebenso im Austausch mit den Verantwortlichen für die jeweiligen Problemstellungen bei REWE digital. In einem abschließenden „Forum of Innovation“ werden die erarbeiteten Lösungen von den Schüler*innen präsentiert und von REWE digital umgesetzt oder zur Weiterentwicklung entgegengenommen – auch dies ist ein zentraler Aspekt der Authentizität im Projekt. Den teilnehmenden Schüler*innen im Projekt soll dadurch ein authentischer Problemlöse- und Modellierungsprozess über einen längeren Zeitraum ermöglicht werden. Diese Tätigkeiten lassen sich sowohl bezüglich der Anwendungskontexte als auch bezüglich des Problemlösens auf die Grunderfahrungen nach Winter (1996) zurückführen.

Konzept und Ablauf des Projekts

Gestartet wurde das Kooperationsprojekt im Frühjahr 2023 mit einem Gymnasium im Großraum Köln als schulischen Partner. Es handelt sich bei Authentic Optimizing um ein zyklisches Projekt mit wiederkehrenden Durchgängen mit einer Dauer von etwas mehr als einem halben Jahr, welche sich jeweils überlappen. Der Ablauf eines Durchgangs ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Ein Durchgang beginnt mit der Vorbereitungsphase, hier werden zum einen die Schüler*innen der Mittel- und Oberstufe informiert und ausgewählt. Zum anderen werden die Problemstellungen in einem Problem Posing Prozess durch die Projektpartner ausgewählt und für die Schüler*innen aufbereitet. Jeder Problemstellung werden dabei eine oder zwei verantwortliche Personen von REWE digital zugeordnet. Die Vorbereitungsphase endet mit dem Kick-Off Termin, in dem die jeweils verantwortlichen

Mitarbeiter*innen im Unternehmen als Experten den Schüler*innen die Problemstellungen in einer Veranstaltung bei REWE digital vorstellen. Die Schüler*innen werden anschließend nach ihren Wünschen auf die Problemstellungen verteilt und es beginnt die Problemlösephase. In dieser Phase versuchen die Schüler*innen mithilfe der Mentor*innen und im Austausch mit den Problemverantwortlichen von REWE digital Lösungen für die ihnen gegebene Problemstellung zu finden. Dafür treffen sie sich in den sog. Solver-Teams (Gruppe von vier bis fünf Schüler*innen) mit ihren Mentor*innen an ihrer Schule. Diese Meetings finden einmal wöchentlich innerhalb einer Doppelstunde (90 min) statt. Die Problemlösephase schließt mit dem Forum of Innovation ab, in dem nun die Schüler*innen den Mitarbeiter*innen von REWE digital ihre Lösung präsentieren. Hier sollte nun auch ein Rollenwechsel stattfinden: die Schüler*innen sind nun die Experten, nicht mehr (nur) die Mitarbeiter*innen von REWE. Der Durchgang schließt mit einer Evaluation ab, in welcher mögliche Verbesserungen und Veränderungen für die nächsten Zyklen erörtert werden.

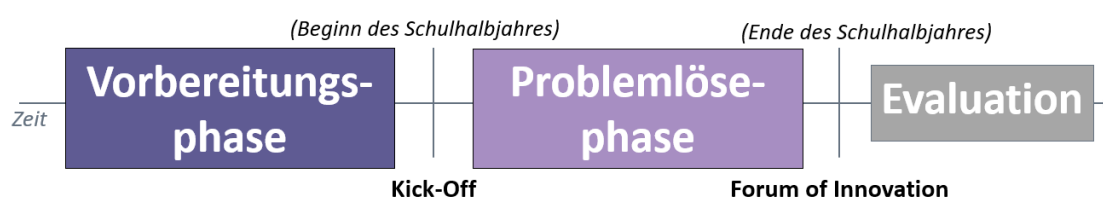


Abbildung 1: schematischer Ablauf des Projekts

Aktuell (Dezember 2023) befinden wir uns in der Problemlösephase des ersten Durchgangs, welcher im Januar mit dem Forum of Innovation endet. In vier Problemstellungen, auf die sich 21 Schüler*innen im ersten Durchgang verteilen, beschäftigen diese sich mit ihrer Vision eines Supermarktes der Zukunft, mit möglichen Verbesserungen des Käuferlebnisses in der REWE-App, mit den Potentialen von Generativer Künstlicher Intelligenz im Kontext Supermarkt und mit Lösungen zum Umgang mit den Regulationen zur Haltbarkeit von Lebensmitteln im Lieferdienst. Für den kommenden Zyklus arbeiten wir unter anderem an Problemstellungen zur Optimierung von Lieferwegen.

Das Projekt Authentic Optimizing weist Verbindungen zu drei weiteren Projekten der Mathematikdidaktik der Universität Siegen auf: MINTPro²Digi (bereits abgeschlossen), Authentic-STEM und MINT Collaborative@NRW (Kooperation mit Universität zu Köln). Im Unterschied zu den anderen Projekten zeichnet sich Authentic Optimizing durch die intensive und vor allem langfristige Kooperation mit nur einem Partner aus der Wirtschaft über den gesamten Projektverlauf von drei Jahren aus.

Forschungsperspektiven

Das spezifische Forschungsinteresse des Projektteams der Universität Siegen und Universität zu Köln liegt in drei Feldern: die interdisziplinären und interinstitutionellen Problem Posing und Problem Solving Prozesse, die systematische Betrachtung der Kooperationsstruktur zwischen Unternehmen, Schule und Universität sowie die Ausbildung und Begleitung von Mentor*innen. (Die Mentorenbildung ist jedoch nicht Forschungsschwerpunkt dieses Vortrages und wird daher an dieser Stelle nicht näher beleuchtet.) Hierbei wird insbesondere die langfristige Kooperation mit einem Unternehmen als Faktor betrachtet.

Problem Posing und Problem Solving

Problem Solving (dt. Problemlösen) ist als prozessbezogene Kompetenz in den Bildungsstandards (KMK, 2022) verankert und zugleich ein zentraler Bestandteil des deutschen Mathematikunterrichts und der mathematikdidaktischen Forschung. Gerade in der Untersuchung von langfristigen mathemathikhaltigen Problemstellungen mit realem Hintergrund bieten wir in diesem Projekt eine Möglichkeit, die sich vom normalen Schulunterricht unterscheidet. Aber auch Authentizität im Sinne von beispielsweise Büchter und Leuders (2018) bezogen auf die durch die Aufgabenstellungen angeregten Prozesse und deren Qualität sollen untersucht werden. Betrachtet wird aufgrund der realen Problemstellungen sogenanntes außermathematisches Problemlösen, welches hier in Bezug auf die Mathematik und ebenso interdisziplinär in Bezug auf andere Fach(-didaktiken) aus dem WiMINT-Bereich untersucht werden soll.

Neben dem Lösungsprozess von Problemstellungen durch die Schüler*innen wird ebenso die Entwicklung der Problemstellungen in den Blick genommen. Das Problem Posing (dt. Problem aufstellen) beschäftigt sich dabei mit dem Entwicklungsprozess der Problemstellung, jedoch im Rahmen des Projekts und nicht im Rahmen von Aufgaben für z.B. den Unterricht in innermathematischen Situationen wie beispielsweise bei Baumanns und Rott (2018) oder Ramirez (2006). Das bedeutet, dass in unserem Problem Posing Prozess eine Realanwendung mit verschiedenen Akteuren des Unternehmens und der Universität so entwickelt wird, dass sie den Schüler*innen zur Bearbeitung übergeben werden kann. Wichtig ist, dass die entwickelten Problemstellungen immer noch den Kern des Ursprungsproblems bei REWE digital entsprechen oder zu dessen Lösung dienen, da sonst die Authentizität und das Interesse von REWE digital verloren gehen.

Systematische Untersuchung des Projekts

Am Beispiel des Projekts Authentic Optimizing sollen Gelingensbedingungen von inhaltlichen Kooperationen zwischen Unternehmen, Schulen und Universitäten identifiziert und konkretisiert werden. Die Untersuchung richtet sich dabei nach den Parametern der Projektstruktur: Die Rollen und Aufgaben der einzelnen am Projekt beteiligten Akteure innerhalb der verschiedenen Phasen des Projekts sollen in Form einer Case Study möglichst detailliert beschrieben werden. Dabei wird auch auf die Erfahrungen aus den bisherigen Projekten der Mathematikdidaktik der Universität Siegen aufgebaut, wie beispielsweise die genaue Einteilung von Arbeitsschritten und Handlungen der einzelnen Beteiligten auf die Projektphasen nach DIN 69901 wie es in Stoffels und Holten (2022) erfolgte. Hierfür werden Leitfadenterviews mit den einzelnen am Projekt beteiligten Personen geführt sowie entscheidende Projekttreffen aufgezeichnet. Auf dieser Basis sollen dann passende Rollenbeschreibungen erstellt und mit gängigen Einteilungen im Bereich Projektarbeit verglichen werden. Ziel ist es dabei unter anderem, Engstellen (z.B. Herausforderungen) im Projekt zu erkennen und diese dann auch direkt oder für den nächsten Durchgang anzupassen, um das Projekt auch während der Laufzeit stetig zu verbessern. Außerdem soll erörtert werden, welche Erkenntnisse sich auf andere Kooperationsprojekte mit der Wirtschaft im Bereich Bildung übertragen lassen.

Literaturverzeichnis

- Baumanns, L. & Rott, B. (2018). Problem Posing – Ergebnisse einer empirischen Analyse zum Prozess des strukturierten Aufwerfens mathematischer Probleme. In B. Rott, R. Bruder & A. Kuzle (Hrsg.), *Problemlösen unterrichten und untersuchen: Tagungsband der Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises Problemlösen in Darmstadt 2017* (S. 37–52). WTM - Verlag für Wissenschaftliche Texte und Medien.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2018). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln: Lernen fördern - Leistung überprüfen* (8. Auflage). Cornelsen.
- KMK. (2022). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf
- Ramirez, M. C. (2006). A mathematical problem-formulating strategy. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 7, 79–90.
- Stoffels, G. & Holten, K. (2022). MINT-Pro2Digi: Authentisches projektorientiertes mathematisches Problemlösen in außerunterrichtlichen digitalen Kontexten. In F. Dilling, F. Pielsticker & I. Witzke (Hrsg.), *Neue Perspektiven auf mathematische Lehr-Lernprozesse mit digitalen Medien: Eine Auswahl grundlagenorientierter und praxisorientierter Beiträge* (S. 47–71). Springer Spektrum.
- Winter, H. (1996). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 4(2), 35–41.