

Julia KILLING, Münster

Verbesserung der Motivation im Mathematikunterricht des Berufskollegs durch betriebliche Lehr-Lern-Arrangements

Der Mathematikunterricht für die zweijährige Berufsfachschule an Berufskollegs für Wirtschaft und Verwaltung, die neben den beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten auch den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermittelt, steht vor einer Vielzahl an Herausforderungen. Zusätzlich zu den sehr unterschiedlichen mathematischen Fähigkeiten, welche die Lernenden mitbringen, der teilweise sehr ablehnenden Haltung gegenüber der Mathematik als formal, abstrakt, unnötig und zu schwer, kommt die Notwendigkeit der Vermittlung einer beruflichen Handlungskompetenz (§ 1 APO-BK). Der Unterricht am Berufskolleg zeichnet sich dadurch aus, dass Lernende mit Problemen aus dem beruflichen Kontext in Form von Lehr-Lern-Arrangements mit Lernsituationen konfrontiert werden, diese mit wissenschaftlichen bzw. mathematischen Verfahren oder Erkenntnissen lösen sowie bewältigen und abschließend methodisch das eigene Vorgehen reflektieren (MSB, S. 10). Der Unterricht mit betrieblichen Lehr-Lern-Arrangements erfüllt demnach die Forderung nach mehr sinnstiftenden Kontexten für Anwendungsaufgaben (Leuders et al., 2011, S. 4) und ermöglicht den vollständigen Durchlauf des Modellierungskreislaufs (Niss et al., 2020, S. 17).

Betriebliche Lehr-Lern-Arrangements und Motivation

Die Motivation ergibt sich nach klassischer Motivationspsychologie aus dem Zusammenspiel von Person und (Lern-) Situation (Rheinberg, 2019, S. 77). Das betriebliche Lehr-Lern-Arrangement wirkt somit als Anreiz und kann im Zusammenspiel mit den Motiven des Lernenden zu Motivation führen. Der hohe Grad der selbstständigen Arbeit anhand eines betrieblichen Problems befriedigt das Bedürfnis nach Selbstbestimmung, welches eine Determinante für Motivation nach der Selbstbestimmungstheorie ist (Ryan et al., 2000). Zusätzlich steigern Modellierungsaufgaben die Motivation der Schüler*innen im Mathematikunterricht (Niss et al., 2020, S. 28). Neben der Lernsituation wirken jedoch auch Motive des Lernenden auf die Motivation, wie das Leistungs- und Misserfolgsmotiv im Risiko-Wahl-Modell nach Atkinson (Bak, 2019, S. 101ff.) oder das Selbstkonzept des Lernenden. Die Motive werden durch das Lernverhalten und die Lernerfolge der vorherigen Lernerfahrung beeinflusst, so kann das Selbstkonzept als Folge eines Kompetenzzuwachses steigen und hierdurch ebenfalls die Motivation in der Folgeperiode beeinflussen (Skill-Development-Hypothese in Schöne et al.,

2003, S. 6). Sollte eine Lernsituation jedoch zu komplex sein und zum erlebten Scheitern führen, würde dies das Selbstkonzept senken und ebenfalls die Motivation in der nachfolgenden Periode (Self-Enhancement-Hypothese, Schöne et al., 2003).

Forschungsfrage

Wie wirkt sich der Mathematikunterricht mit betrieblichen Lehr-Lern-Arrangements auf die Motivation der Lernenden aus und ist dieser motivierender als ein alternativer, entdeckender Mathematikunterricht? Die Anlage der geplanten Studie wird im Folgenden vorgestellt.

Forschungsdesign

In einer Längsschnittstudie mit mehreren beteiligten Berufskollegs soll die Entwicklung der Motivation von Lernenden über einen Zeitraum von 16 Unterrichtsstunden im Themengebiet „Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit“ (vgl. Anforderungssituation 2, MSB, S. 25f.) näher untersucht werden. Zur Messung der Motivation wurde zunächst ein Motivationstest für den Mathematikunterricht im Berufskolleg entworfen. Hierzu wurde ein Fragenkatalog mit 134 Items und einer 5-stufigen Likert-Skala erstellt, der angelehnt an 6 bestehende Motivationstests adressatengerecht angepasst sowie ergänzt wurde (u. a. Mang et al., 2019; Thomas, 2011). Nach einer explorativen und einer konfirmatorischen Faktorenanalyse konnte ein Modell zur Messung der Motivation mit 4 Skalen bestehend aus je 4 Items gewonnen werden. Zusätzlich wurden 15 Items zur Messung der mathematischen Eingangsfähigkeiten entwickelt, die jeweils 3 Themen (Grundbegriffe, Wahrscheinlichkeiten und Baumdiagramme) über 5 Schwierigkeitsstufen erfassen. Im Schuljahr 2021/22 haben mehrere Klassen bereits an der Untersuchung teilgenommen und zunächst den Leistungstest und den Motivationstest bearbeitet. Die Motivation wurde erneut gemessen nach:

- dem betrieblichen Lehr-Lern-Arrangement oder
- dem alternativen Lehr-Lern-Arrangement.

Gestaltung des betrieblichen Lehr-Lern-Arrangements

Das betriebliche Lehr-Lern-Arrangement entwickelte sich aufgrund des betrieblichen Problems des Modellunternehmens (Problem auf der Makro-Ebene des längerfristigen Unterrichts) und leitete anhand dieser Fragestellung durch den gesamten Unterricht. Hierbei müssen die Lernenden immer wieder kleinere Teilentscheidungen für das Unternehmen treffen (Lösung der Teilprobleme auf Mikro-Ebene). Indirekt werden die mathematisch notwendigen Modelle erlernt und an einer Pinnwand neben der betrieblichen

Problembearbeitung (weiß) auf grünen Karten visualisiert (vgl. Abb. 1). Die Entscheidung zur Lösung des Problems des Modellunternehmens führt idealerweise zu Folgeproblemen, die in nachfolgenden Lernsituationen bearbeitet werden. Dies trägt entscheidend zur Sinnstiftung bei, hat allerdings zur Folge, dass sich die Interpretationen und Reflexionen im Unterricht weniger auf den Nutzen des mathematischen Modells sondern auf den betriebswirtschaftlichen Kontext fokussieren. Daher wurde ein alternatives Lehr-Lern-Arrangement geschaffen, das die Mathematik in der Vordergrund stellt.

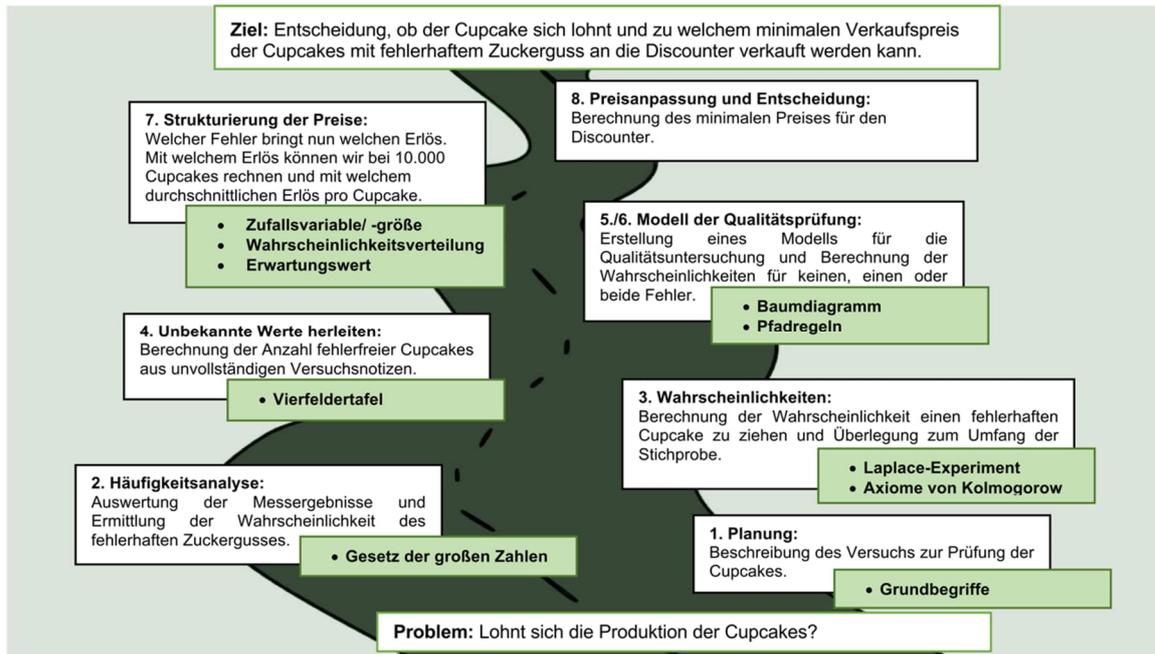


Abb. 1: Verlauf des betrieblichen Lehr-Lern-Arrangements

Gestaltung des alternativen Lehr-Lern-Arrangements

Dieser Unterricht stellt das eigenständige Entdecken von mathematischen Modellen und deren Grenzen in den Mittelpunkt der langfristigen Unterrichtsplanung (Makro-Ebene). Die Unterrichtsvisualisierung über die Zeit macht deutlich, welche Modelle bisher kennengelernt wurden und wo die Grenzen der Modelle liegen. Aus den Grenzen des vorherigen Modells entsteht meist die Entdeckung neuer Modelle. Die einzelnen Unterrichtsstunden sind gekennzeichnet von selbstständigem Versuchen, dem Entdecken von Mustern und Formeln und schließen mit der Reflexion der Modellgrenzen ab (Mirko-Ebene).

Ausblick

Weitere Klassen werden entweder den betrieblichen oder den alternativen Unterricht durchführen, ebenso werden Kontrollgruppen ohne besondere Unterrichtsmaterialien teilnehmen. Anschließend soll eine Varianzanalyse

zeigen, wie sich die Unterrichtsgestaltung auf die Motivation ausgewirkt hat. Wünschenswert wäre eine nachfolgende Untersuchung, die die Entwicklung der mathematischen Kompetenzen in beiden Lehr-Lern-Arrangements vergleicht.

Literatur

- APO-BK. Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK) vom 26. Mai 1999 zuletzt geändert durch Verordnung vom 1. Mai 2020 (SGV. NRW. 223).
- Bak, P. M. (2019). *Lernen, Motivation und Emotion: Allgemeine Psychologie II – das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert*. (Angewandte Psychologie Kompakt). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-59691-3_1
- Leuders, T., Hußmann, S., Barzel, B. & Prediger, S. (2011). „Das macht Sinn!“ Sinnstiftung mit Kontexten und Kernideen. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 53(37), 2–9.
- Mang, J., Ustjanzew, N., Leßke, I., Schiepe-Tiska, A. & Reiss, K. (2019). *PISA 2015 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:17449>
- MSB (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen). *Bildungsplan für die zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule, die beruflichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermitteln (Bildungsgänge der Anlage C APO-BK) Fachbereich: Wirtschaft und Verwaltung - Mathematik*. Düsseldorf.
- Niss, M. & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. Routledge, Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781315189314>
- Rheinberg, F. & Vollmeyer, R. (2019). *Motivation* (9., erweiterte und überarbeitete Auflage). W. Kohlhammer.
- 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. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Schöne, C., Dickhäuser, O., Spinath, B. & Stiensmeier-Pelster, J. (2003): Das Fähigkeits selbstkonzept und seine Erfassung. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *von Motivation und Selbstkonzept* (S. 3-14). Hogrefe.
- Thomas, A. E. & Müller, F. H. (2011). *Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern. Skalen zur akademischen Selbstregulation von Schüler/innen SRQ-A [G]* (überarbeitete Fassung). Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung Nr. 5. Alpen-Adria-Universität. https://ius.aau.at/wp-content/uploads/2016/01/IUS_Forschungsbericht_5.pdf