

TUSCHE, Carina & THURM, Daniel
Siegen

Die Kombination von Selbst-Assessment und automatischem Assessment in einem digitalen Lernsetting

Einleitung und theoretische Grundlagen

Frühere Studien haben gezeigt, dass digitales formatives Assessment Lernende unterstützen kann, zum Beispiel durch ein automatisches Assessment und Feedback bzgl. der Lösungen der Lernenden (Harel et al., 2022; Olsher & Thurm, 2021). Darüber hinaus gilt Selbst-Assessment als wichtig für die Entwicklung der metakognitiven Fähigkeiten der Lernenden und die Förderung der Eigenverantwortung für den eigenen Lernprozess (Andrade, 2019). Es gibt jedoch ein Desiderat an Forschung, das die **Kombination** von automatischem Assessment und Selbst-Assessment zur Unterstützung der mathematischen Lernprozesse adressiert (Olsher & Thurm, 2021).

Selbst-Assessment kann als ein Prozess begriffen werden, bei dem die Lernenden über die Qualität ihrer Arbeit nachdenken, bewerten, wie gut sie mit festgelegten Zielen oder Kriterien übereinstimmt und dementsprechend Anpassungen vornehmen (Andrade et al., 2019). Selbst-Assessment kann metakognitive und selbstregulative Prozesse der Lernenden fördern, indem es sie dazu anregt, ihre Arbeit zu bewerten, zu reflektieren und zu überarbeiten. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass Selbst-Assessment das Risiko birgt, dass Lernende falsche Rückschlüsse über ihren Lernprozess ziehen.

Technologie bietet verschiedene Möglichkeiten zur Unterstützung von formativem Assessment und formativem Selbst-Assessment, zum Beispiel durch interaktive Aufgaben und adaptives Echtzeit-Feedback (Harel et al., 2022; Olsher & Thurm, 2021). So zeigten etwa Harel et al. (2022), dass Lernende, die an digitalen "Example-eliciting-Tasks" (Aufgaben, bei denen Lernende Beispiele konstruieren, die ihre Antworten auf ein gegebenes Problem illustrieren/unterstützen) arbeiten, durch automatisches "attribute isolation elaborated feedback" (AIEF) in Form von Informationen darüber unterstützt werden können, ob bestimmte vordefinierte mathematische Charakteristika in ihren konstruierten Beispielen vorhanden sind oder nicht. In diesem Zusammenhang schlugen Olsher und Thurm (2021) vor, dass das Engagement der Lernenden weiter gestärkt werden kann, wenn sie ihre Arbeit in Bezug auf die vordefinierten Charakteristika selbst einschätzen, bevor sie das AIEF erhalten.

Das Lernsetting

Angelehnt an das digitale Lernsetting aus der Arbeit von Olsher & Thurm

(2021) wurde im Rahmen dieser Studie ein digitales Lernsetting unter Verwendung eines GeoGebra-Applets entwickelt. Das Ziel des Lernsettings ist die Erkundung des Zusammenhangs zwischen den Parametern, der Anzahl der Schnittpunkte und den Lagebeziehungen von zwei linearen Funktionen.

Die Aufgabenstellung fordert die Lernenden dazu auf drei Beispiele mit unterschiedlichen Lagebeziehungen zweier linearer Funktionen zu konstruieren (Abbildung 1, links). Hierzu können sie Punkte auf den Graphen bewegen, Schieberegler verwenden oder die Parameter auf algebraischer Ebene eingeben oder verändern. Die Lernenden sollen zudem in der Aufgabe eine Vermutung darüber aufstellen, wie die Parameter, die Lagebeziehungen und die Anzahl der Schnittpunkte der zwei linearen Funktionen in Verbindung zueinanderstehen (Abbildung 1, Box rechts).

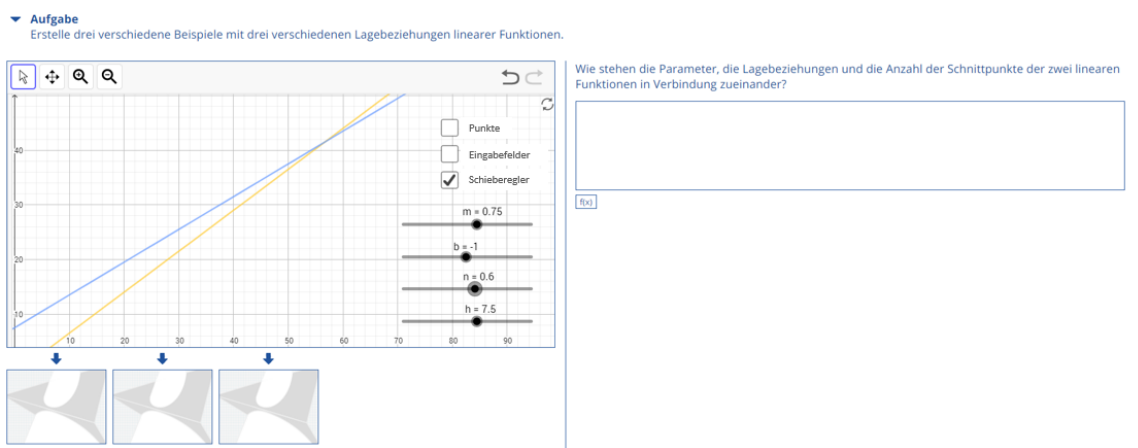


Abb. 1: Aufgabenstellung und GeoGebra-Applet

Nachdem die Lernenden die Aufgabe (Abbildung 1) gelöst haben, bewerten sie zunächst, welche vordefinierten Charakteristika in ihren konstruierten Beispielen vorhanden sind (Abbildung 2, links). Wenn sie unsicher sind, ob eine Charakteristik vorhanden ist, können sie dies durch die Auswahl des Fragezeichens kennzeichnen (Abbildung 2, links). Da die Lernenden den Zusammenhang zwischen den Parametern, der Anzahl der Schnittpunkte und den Lagebeziehungen untersuchen sollen, wurden die Charakteristika so konstruiert, dass sie sich jeweils auf einen der Aspekte (Parameter, Anzahl der Schnittpunkte, Lagebeziehungen) beziehen. Anschließend erhalten die Lernenden einen Report, der aus drei Teilen besteht: a) einer Übersicht über ihr Selbst-Assessment (nicht mehr änderbar), b) einer Übersicht über das automatische Assessment (d.h. Übersicht darüber, welche Charakteristika in den Beispielen vorhanden sind) und c) eine kombinierte Übersicht, die Konflikte zwischen dem Selbst-Assessment und dem automatischen Assessment aufzeigt (Abbildung 2, rechts). Im Anschluss daran bearbeiten die Lernenden die Aufgabe erneut, um ihre Aufgabenlösung zu verbessern und die Anzahl der angezeigten Konflikte zu verringern.

Charakteristiken deines eigenen Beispiels		Charakteristiken deines eigenen Beispiels	
Beide Graphen haben eine positive Steigung	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben eine positive Steigung	⊕ ⊕
Beide Graphen haben eine negative Steigung	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben eine negative Steigung	⊖ ⊖
Beide Graphen haben exakt die gleiche Steigung	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben exakt die gleiche Steigung	⊕ ⊕
Beide Graphen haben den gleichen Y-Achsenabschnitt	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben den gleichen Y-Achsenabschnitt	⊕ ⊕
Beide Graphen haben einen unterschiedlichen Y-Achsenabschnitt	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben einen unterschiedlichen Y-Achsenabschnitt	⊖ ⊖
Beide Graphen haben genau einen Schnittpunkt	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben genau einen Schnittpunkt	⊖ ⊖
Beide Graphen haben keinen Schnittpunkt	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben keinen Schnittpunkt	⊖ ⊖
Beide Graphen haben unendlich viele Schnittpunkte	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben unendlich viele Schnittpunkte	⊕ ⊕
Beide Graphen haben genau zwei Schnittpunkte	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen haben genau zwei Schnittpunkte	⊕ ⊖
Beide Graphen sind parallel zueinander	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen sind parallel zueinander	⊖ ⊖
Beide Graphen schneiden sich in genau einem Punkt	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen schneiden sich in genau einem Punkt	⊖ ⊖
Beide Graphen sind identisch	⊕ ⊖ ?	Beide Graphen sind identisch	⊕ ⊕

Abb. 2: links: Selbst-Assessment mit vordefinierten Charakteristika; rechts: die kombinierte Übersicht mit gekennzeichneten Konflikten

Studiendesign

Die cluster-randomisierte Mixed-Methods-Studie wird mit ca. 300 Lernenden unterteilt in drei verschiedenen Interventionsgruppen durchgeführt. Dabei bearbeiten die Gruppen die folgenden Arbeitsaufträge in Partnerarbeit in einem Zeitraum von 45 Minuten zweimal hintereinander:

- diese Gruppe bearbeitet die Aufgabe, führt danach ein Selbst-Assessment mit den Charakteristika (Abbildung 1, links) durch und erhält anschließend die kombinierte Übersicht, in der die Konflikte zwischen Selbst-Assessment und automatischem Assessment hervorgehoben werden (Abbildung 1, rechts)
- diese Gruppe bearbeitet die Aufgabe, führt kein Selbst-Assessment durch, erhält aber einen Report mit dem automatischen Assessment (d.h. welche Charakteristika in den Beispielen vorhanden sind)
- diese Gruppe bearbeitet die Aufgabe und führt anschließend nur das Selbst-Assessment mit den Charakteristika durch, ohne ein automatisches Assessment zu erhalten.

Um sicherzustellen, dass alle Interventionsgruppen zu Beginn der Intervention über die gleichen Kenntnisse verfügen, erhalten alle drei Gruppen die gleiche Einführungsphase, in der Fachbegriffe (z. B. Schnittpunkte) erlernt und wiederholt werden und die Funktionen des digitalen Lernsettings anhand einer Beispielaufgabe erläutert werden. In der Einführungsphase werden keine expliziten Zusammenhänge zwischen den Parametern der linearen Funktionen, der Anzahl der Schnittpunkte und den Lagebeziehungen hergestellt, da diese im Kontext der entwickelten Aufgabe erkundet werden sollen.

Forschungsfrage

Es wird untersucht, inwieweit sich die verschiedenen Interventionen auf i) die metakognitiven Aktivitäten, ii) die schriftlichen Vermutungen, iii) die

Vielfalt der generierten Beispiele und iv) das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Parametern, Schnittpunktzahlen und Lagebeziehungen zweier linearer Funktionen auswirken. Die metakognitiven Aktivitäten werden mittels videographierter Aufgabenbearbeitungen qualitativ untersucht. Das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Parametern, Schnittpunktzahlen und Lagebeziehungen wird durch einen Post-Test ermittelt. Die Vielfalt der generierten Beispiele, sowie die die schriftlichen Vermutungen werden in dem digitalen Lernsetting gesichert und im Anschluss an die Datenerhebung quantitativ ausgewertet.

Ausblick

Es wird in dieser Studie nicht erwartet, dass eine der Interventionen die besten Resultate für alle Ergebnisgrößen i) - iv) aufweist. Die Intervention A) könnte durch die Hervorhebung der Konflikte (zwischen Selbst-Assessment und automatischem Assessment, siehe Abbildung 2, rechts) dazu beitragen, dass Lernende diese Konflikte für den eigenen Lernprozess nutzen. Der kognitiv hohe Anspruch der Kombination von Selbst-Assessment und automatischem Assessment könnte jedoch auch nachteilig sein. Insgesamt wird ein differenzierter Einblick in die mathematischen Lernprozesse erwartet, der bei der Gestaltung von digitalen Lernsetting mit automatischem Assessment und Selbst-Assessment helfen kann.

Literatur

- Andrade H. L. (2019). A critical review of research on student self-assessment. *Frontiers in Education*, 4, 1–13. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00087>
- Harel, R., Olsher, S., & Yerushalmy, M. (2022). Personal elaborated feedback design in support of students' conjecturing processes. *Research in Mathematics Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2137571>
- Olsher, S., & Thurm, D. (2021). The interplay between digital automatic-assessment and self-assessment. In M. Inprasitha, N. Changsri, & N. Boonsena, (Hrsg.), *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, S. 431–440). PME.