

WOLFF, Bianca; BESTE, Meeri-Liisa & GIRNAT, Boris
Hildesheim, Hildesheim, Hildesheim

Selbstreguliertes Lernen im Lehramtsstudium im Projekt Digital C@MPUS-le@rning: Nanomodule in der Geometrie

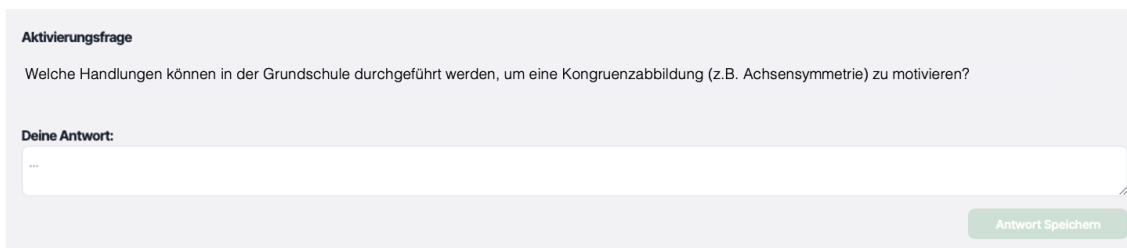
Ziel des Beitrags ist es, die konzeptionellen Vorteile und praktischen Anwendungen von sogenannten Nanomodulen innerhalb einer Selbstlernplattform der Universität Hildesheim aufzuzeigen und vorzustellen. Die Plattform richtet sich unter anderem an Lehramtsstudierende mit dem Fach Mathematik und soll vorlesungsbegleitend oder während des Absolvierens von Praktika (z. B. beim Erarbeiten von Unterrichtsentwürfen) von den Studierenden als Unterstützung genutzt werden. Die Projektidee und ein erster Einblick in das Projekt, welches durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert wird, können Beste et al. (2023) entnommen werden. Im Zentrum der Entwicklung der innovativen Selbstlernplattform steht unter anderem ein bedarfsgerechtes Lehren durch individualisierte Lernmaterialien, das durch Lernkurse realisiert wird, die aus kleinen, kompakten Lerneinheiten zu fachspezifischen Themen bestehen (Beste et al., 2024). Diese Nanomodule sind an die Idee des *Microlearnings* angelehnt, bei welchem kleine Lerneinheiten angeboten werden (Buchem & Hamelmann, 2010). Jedes Nanomodul behandelt dabei „eine konkrete Fragestellung zu einem spezifischen Thema und setzt sich aus einer optionalen initialen Aktivierungsfrage, dem Lerninhalt und einer Lernzielkontrolle zusammen“ (Beste et al., 2024, S. 5). Anhand des Themas Symmetrie sollen exemplarisch Nanomodule aus der Fachdidaktik und Fachwissenschaft für die Geometrie im Rahmen des Lehramtsstudiums vorgestellt werden. Es soll aufgezeigt werden, wie ein selbstreguliertes Lernen (Gerholz, 2012) der Studierenden durch diese Module unterstützt werden kann.

Exemplarische Vorstellung der Selbstlernplattform: Symmetrie

Die exemplarische Vorstellung der Nanomodulstruktur findet im Bereich der Geometrie am Beispiel der Symmetrie statt. Dieses Thema stellt eine ideale Brücke für die Verknüpfung von theoretischem Wissen und praktischer Anwendung dar. In der Geometrie spielt Symmetrie eine entscheidende Rolle bei der Untersuchung von Formen, Mustern und räumlichen Beziehungen. Des Weiteren bietet das Thema in der Fachdidaktik wertvolle Ansatzpunkte für die Entwicklung von Lehrstrategien, die das Verständnis abstrakter Konzepte erleichtern (Franke, 2007). Die modulare Struktur der Plattform erlaubt es, die Synergie zwischen theoretischem Wissen und didaktischer Umsetzung einzubinden, und fördert eine umfassende, integrierte Lernerfahrung.

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

Die Nanomodule beginnen mit einer Aktivierungsfrage. Das Ziel dieser ist es, das Vorwissen zu aktivieren und so Anknüpfungspunkte zu bereits vorhandenen Wissensstrukturen zu eröffnen (Gruber & Stamouli, 2015). Die Aktivierungsfrage wird angelehnt an das Lernziel des Nanomoduls formuliert, um die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die wesentlichen Konzepte zu lenken und den Kernbereich des folgenden Inhalts zu fokussieren (Beste et al., 2024). Das Lernziel eines Nanomoduls für Didaktik im Primarbereich lautet: *Die Studierenden sollen den Zusammenhang zwischen Kongruenzabbildung und handlungsorientierten Zugängen in der Grundschule verstehen und nachvollziehen*. Die passende Aktivierungsfrage wird in der Plattform mit einem offenen Antwortfeld (siehe Abbildung 1) präsentiert. Diese Präsentation erzeugt einen Testungseffekt und unterstützt die Selektion, Organisation, Elaboration und Integration der nachfolgenden Informationen im Gedächtnis (Roelle et al., 2023).



The screenshot shows a user interface for an activation question. At the top, it is titled 'Aktivierungsfrage'. Below the title, the question is: 'Welche Handlungen können in der Grundschule durchgeführt werden, um eine Kongruenzabbildung (z.B. Achsensymmetrie) zu motivieren?'. Underneath the question, there is a label 'Deine Antwort:' followed by a large, empty text input field. In the bottom right corner of the interface, there is a green button labeled 'Antwort Speichern'.

Abb. 1: Screenshot aus der Plattform: Aktivierungsfrage

Nach der Aktivierungsfrage wird der Lerninhalt präsentiert. Dieser kann mit unterschiedlichen Medien z. B. Videos, PDF-Dateien, Artikeln oder externen Webseiten angeboten werden (Beste et al., 2024). Für die Geometrie wurden Präsentationsfolien gewählt. Die Darstellung mithilfe von Folien ermöglicht es Lernenden im selbstregulierten Lernen flexibel durch den Inhalt zu navigieren und dabei die kognitive Belastung zu reduzieren sowie die Konzentration auf die relevanten Informationen zu unterstützen (Chen, 2012). Im Nanomodul der fachwissenschaftlichen Geometrie werden hier ein Satz zu Eigenschaften einer Spiegelung sowie eine Definition zur Geradenspiegelung behandelt. In der Fachdidaktik für den Primarbereich werden handlungsorientierte Zugänge zur Achsenspiegelungen thematisiert und für die Sekundarstufe die Erarbeitung der Eigenschaften der Achsenspiegelung mit Lernenden.

Zum Abschluss eines Nanomoduls werden den Lernenden Lernzielkontrollen angeboten (siehe Abbildung 2). Technisch in der Plattform umgesetzt sind derzeit unter anderem die Formate Multiple-Choice-Fragen, Lückentexte, Zuordnungsaufgaben oder Freitextaufgaben. Die Testaufgaben werden vom System sofort ausgewertet. Die Lernenden erhalten umgehend Rückmeldung zu ihren Antworten und sehen, ob sie die korrekte Lösung

angegeben haben. Ein solches unmittelbares Feedback erhöht die Behaltensleistung und reduziert Fehlinformationen, was zu einer Stärkung des Lernprozesses beiträgt (Butler & Roediger, 2008).

The image displays two screenshots of a learning control interface. The left screenshot shows a multiple-choice question: "Welche Handlung bietet sich naheliegend für die Achsenspiegelung in der Grundschule an? Wählen Sie eine oder mehrere Antworten aus." The options are: Sortieren, Spiegeln, Falten, Schneiden, and Ordnen. The right screenshot shows a task: "Stelle mit einem Spiegel die folgenden Spiegelbilder mit dem Bild unten links her." It includes an illustration of a person using a mirror and a butterfly image. Below the illustration, there are several butterfly images that are reflections of the original. The question asks: "Welche Aspekte der Spiegelung werden bei dieser Aufgabe angesprochen? Wählen Sie eine oder mehrere Antworten aus." The options are: Es wird untersucht, was passiert, wenn der Spiegel auf einer Figur an verschiedenen Stellen aufgesetzt wird.; Spiegelbilder werden mit Hilfe eines Spiegels vervollständigt.; Mit Hilfe des Spiegels werden Fehler gefunden.; Der Spiegel nicht nur senkrecht, sondern in verschiedenen Winkel zur Figur aufgesetzt wird.; Der Spiegel wird zur Figur hin bzw. von der Figur weg bewegt wird.;

Abb. 2: Aufgaben aus Lernzielkontrolle: Erinnern, Verstehen, Anwenden

Der Aufbau der Lernzielkontrollen orientiert sich zudem an der Lernzieltaxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001). Damit sollten pro Nanomodul mindestens drei Aufgaben gestellt werden, welche jeweils eine der ersten drei Ebenen der kognitiven Prozessdimension *Erinnern*, *Verstehen* und *Anwenden* abdecken (siehe Abbildung 2). Bei der Dimension des *Erinnerns* geht es um eine reine Abfrage von Fakten, welche im Lerninhalt präsentiert wurden, zum Beispiel Möglichkeiten des handelnden Zugangs zur Achsensymmetrie. Beim *Verstehen* sollen im Beispiel die Vorteile der geometrischen Handlungen im Bereich Symmetrie herausgestellt und begriffen werden. Bei der Dimension der *Anwendung* wird in den Nanomodulen der Fachdidaktik insbesondere mit einer Vernetzung zur Schule, z. B. mithilfe von Schulbuchaufgaben gearbeitet. Im gezeigten Beispiel sollen allgemeine Aspekte der Spiegelung auf eine konkrete Aufgabe bezogen werden. Angehende Lehrkräfte erhalten hierbei die Gelegenheit, theoretische Konzepte in Aufgaben zu identifizieren und die didaktische Relevanz zu reflektieren. Außerdem trägt dies dazu bei, den pädagogischen Wert einer Aufgabe zu erkennen und optimal zu nutzen, um den Unterricht effektiv auszurichten.

Zusammenfassung und Ausblick

Dieser Beitrag zeigt beispielhaft den Aufbau von Nanomodulen als zentralen Aspekt der entwickelten Selbstlernplattform für das Lehramtsstudium Mathematik auf. In der weiteren Entwicklung der Selbstlernplattform soll es zu einer kompetenzbasierten Modellierung der Nanomodule kommen, um individualisierte Lernpfade zu generieren. Dafür müssen zu jedem Nanomodul die benötigten und zu erwerbenden Kompetenzen definiert werden. Neben dieser technischen Entwicklung soll auch aus der Forschungsperspektive weiter mit der Selbstlernplattform gearbeitet werden, um die konzipierten Nanomodule zu evaluieren. Dafür sind Interviews mit Studierenden geplant, um deren Lernerfahrungen mit der Selbstlernplattform zu analysieren. Hieraus können eine Überarbeitung und Optimierung der Nanomodule abgeleitet werden und die tatsächliche Nutzung erfasst werden.

Literatur

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Longman.
- Beste, M.-L., El-Sharkawy, K., Enders, N., Schmid, K., Wolff, B., & Zaepernick-Rothe, U. (2024). Self-le@rning an der Universität Hildesheim: Entwicklung einer Selbstlernplattform. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 19(4), 37–55. <https://doi.org/10.21240/zfhe/19-4/03>
- Beste, M.-L., Wolff, B., & Veith, J. (2023). Entwicklung einer Selbstlern-Plattform im Projekt „Digital C@mpus-le@rning“ der Universität Hildesheim. *GDM-Mitteilungen*, 114, 5–7.
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1–15.
- Butler, A. C. & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition*, 36(3):604–616. doi: 10.3758/MC.36.3.604
- Chen, Y.-T. (2012). Implementing an interactive Powerpoint into a self-controlled learning environment. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 4(13), 1928–1933.
- Franke, M. (2007). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule* (2. Auflage). Spektrum, Akademischer Verlag.
- Gerholz, K.-H. (2012). Selbstreguliertes Lernen in der Hochschule fördern: Lernkulturen gestalten. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 7(3), 60–73. <https://doi.org/10.3217/zfhe-7-03/07>
- Gruber, H., & Stamouli, E. (2015). Intelligenz und Vorwissen. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Auflage, S. 25–44). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2>
- Roelle, J., Lachner, A., & Heitmann, S. (2023). *Lernen: Theorien und Techniken*, UTB.