

Nils Bergander¹
Jolanda Hermanns²
Nastja Riemer²

¹Technische Universität Dortmund
²Universität Potsdam

Digitale Lernumgebungen zur Förderung des selbstregulierten Lernens in der Chemie

Einleitung

Die KMK hat im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse festgelegt, dass Studierende dazu befähigt werden sollen, „die eigenen Fähigkeiten ein[zu]schätzen, [...] autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten [zu reflektieren] und [...] diese unter Anleitung [zu nutzen]“ (KMK, 2017, S. 7). In diesem Kontext nehmen die 21st century skills *Creativity*, *Critical Thinking*, *Problem-Solving* und *Communication* eine tragende Rolle ein, um die Studierenden auf ihre spätere Berufswelt vorzubereiten. Insbesondere zukünftige Lehrkräfte müssen in der Lage sein eigenverantwortlich und selbstreguliert Unterricht zu planen, Entscheidungen zu treffen und ihr eigenes Vorgehen zu reflektieren. Gleichzeitig sollten sie dazu befähigt sein ihre Schüler:innen auf die Herausforderungen der Arbeitswelt vorzubereiten.

Damit Lehrkräfte bestmöglich qualifiziert sind, ist es erforderlich, dass innerhalb der universitären Lehre Anlässe geschaffen werden, in denen die künftigen Lehrkräfte in der Fähigkeit selbstreguliert Handeln zu können gefördert werden. In diesem Kontext bieten sich zwei zentrale Möglichkeiten an (Riedel, 2021).

- Direkte Förderung: Die Lernenden werden direkt über das Konzept der Selbstregulation weitergebildet.
- Indirekte Förderung: Die Lernenden erhalten eine Lernumgebung, in welcher sie dazu angeregt werden selbstreguliert zu handeln.

Im Rahmen dieser Studie wurde die indirekte Förderung in den Mittelpunkt des Interesses gerückt und eine Lernumgebung für die Anorganische Chemie zu ausgewählten thematischen Aspekten der Stoffchemie der 1. Hauptgruppe des Periodensystems entwickelt und evaluiert.

Forschungsinteresse

Im Mittelpunkt dieser Untersuchung steht die Analyse der Wahrnehmung der verschiedenen Gestaltungsaspekte auf die Lernenden. Ziel ist es festzustellen, inwieweit die, aus der Theorie abgeleiteten, Gestaltungskriterien als hilfreich empfunden wurden. Die Lernenden sollen hierbei zusätzlich auch hinsichtlich ihrer Gründe für diese Einschätzung befragt werden. Als weiterer Aspekt wird ein Fokus auf die Wahrnehmung der verschiedenen Lernangebote gelegt, indem er gründet werden soll, aus welchem Grund die Wahl auf ein bestimmtes Angebot fiel und wie zufrieden die Lernenden mit dieser Wahl waren.

Theoretische Fundierung

Selbstgesteuertes und -reguliertes Lernen

In der Literatur werden häufig die Begriffe Selbststeuerung und Selbstregulation synonym verwendet und nicht voneinander abgegrenzt (Reinmann & Mandl, 2006; Hasselhorn & Gold, 2017; Götz & Nett, 2017; J. Brunstein & N. Spörer, 2018; Perels & Dörrenbächer, 2018; Perels et al., 2020). In der pädagogischen Psychologie wird hierbei häufig der Begriff der

Selbstregulation verwendet, während in der Erwachsenenbildung die Selbststeuerung benutzt wird. Innerhalb dieser Untersuchung wird dem Ansatz von Dyrna (2021a) gefolgt, welcher die Selbststeuerung als einen Teil der Selbstregulation betrachtet. Die Selbststeuerung wird hierbei „als ein zielgerichteter, mehrdimensionaler Vorgang, bei dem Lernende objektiv vorhandene didaktische Entscheidungs- und Handlungsspielräume hinsichtlich der Ziele, Inhalte, Quellen, Methodik, Einschätzung, Partner bzw. Partnerinnen, des Weges, der Zeit und des Ortes ihres Lernens subjektiv erkennen, beherrschen und nutzen“ (Dyrna, 2021a, S. 74) betrachtet. Die selbstregulativen Kompetenzen werden als übergeordnete Fähigkeiten (motivationale, kognitive oder metakognitive Aspekte) angesehen (Boekaerts, 1999; Götz & Nett, 2017; Dyrna, 2021b; Perels et al., 2020).

Gestaltung zur Förderung der Selbststeuerung

Digitale Lernumgebungen können auf unterschiedliche Arten und Weisen gestaltet werden. Explizit von Bedeutung ist das grundlegende Ziel, welches mit der Lernumgebung erreicht werden soll. Unter Einbeziehung der Förderung der Selbststeuerung ist eine offene Gestaltung geeignet, welche auf konstruktivistischen Gestaltungsparametern basiert, da diese entsprechende Freiheitsgrade ermöglichen (Dyrna, 2021c). In diesem Rahmen sollen Maßnahmen zur direkten und indirekten Förderung kombiniert werden, da es von Bedeutung für die Selbststeuerung ist, dass die Lernenden auf einer direkten Ebene angeleitet werden, um zu erfahren, welche indirekten Maßnahmen zur Nutzung der Lernumgebung es überhaupt gibt (Riedel, 2021). Zu diesem Zweck sollen zur Umsetzung der Lernumgebung die folgenden, aus der Theorie abgeleiteten Gestaltungskriterien, berücksichtigt werden (Dyrna, 2021c; vgl. auch Buchholz et al., 2022a).

- Kontroll- und Navigationsfreiheit (z.B. durch Navigationselemente)
- Modularisierung (z.B. durch Aufteilung des Lerninhaltes auf mehrere Module, sodass die Lernenden Wahlmöglichkeiten besitzen)
- Vernetzung (z.B. durch eine inhaltliche und technische Vernetzung zwischen den Modulen)
- Methodenpluralität (z.B. durch Bereitstellung verschiedener methodischer Zugänge)
- Lernerfolgskontrolle (z.B. in Form freiwilliger Selbstüberprüfungsaufgaben am Ende eines jeden Moduls)
- Kollaborationselemente (z.B. in Form einer gemeinsam zu bearbeitenden Aufgaben)
- Transparenz (z.B. durch eine transparente Darstellung des möglichen Funktionsumfangs der Lernumgebung)
- Lernassistenz (z.B. durch Bereitstellung von Unterstützungsmöglichkeiten in Form von Hilfekarten)

Mit Hilfe dieser Maßnahmenkombination aus einer direkten und indirekten Förderung sollen die Lernenden zu einem aktiven und entdeckenden Lernen und der Möglichkeit einer Erkenntnisgewinnung angeregt werden (Walber, 2003; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2000). Diese Gestaltung soll die Lernenden dazu animieren, dass sie ihren eigenen Lernprozess aktiv planen, durchführen und reflektieren, jedoch kann ausgehend davon nicht direkt angenommen werden, dass auch ein selbstgesteuertes Handeln erfolgt (Dyrna, 2021c).

Die digitale, interaktive Lernumgebung

Die Umsetzung dieser Gestaltungsmerkmale erfolgte mit Hilfe des Tools genial.ly, da sich hiermit vielfältige Interaktivitätsmöglichkeiten anbieten und eine Lernumgebung umgesetzt werden kann, die die Förderung einer Selbststeuerung ermöglichen kann (Bergander, 2023). In Kombination wurden weitere digitale Tools wie H5P oder Task-Cards eingesetzt.

Zur Erarbeitung des Themas wurde ein Lebensweltbezug ausgewählt, welcher das Problem der Energiespeicherung in den Mittelpunkt rückte. Ziel war es eine authentische Frage in den Mittelpunkt zu rücken. Das übergreifende Themengebiet wurde hierbei in mehrere thematische Untereinheiten, sogenannte Module, zu Eigenschaften, Vorkommen – Gewinnung – Verwendung, Natrium-Schwefel-Akkumulator und Lithium-Ionen-Akkumulator aufgesplittet und den Lernenden für jedes der Module mehrere verschiedene Lernangebote zur Verfügung gestellt. Dadurch hatten die Lernenden Wahlmöglichkeiten und konnten nach ihren individuellen Bedürfnissen entscheiden. Um eine Vernetzung der einzelnen Module zu ermöglichen wurde eine zentrale Aufgabe konzipiert, die zur vollständigen Bearbeitung die Inhalte aller Module benötigt. Zusätzlich wurden Selbstüberprüfungsaufgaben, eine Navigationsleiste und Zusatzinformationen implementiert, um weitere Möglichkeiten zur Selbststeuerung zu ermöglichen.

Evaluation und ausgewählte Ergebnisse

Die Erprobung der Lernumgebung wurde von Bachelorstudierenden des Lehramtes mit dem Fach Chemie ($N=24$) durchgeführt. Die Datenerhebung wurde mit Hilfe mehrerer Fragebögen vorgenommen, sodass jedes Modul separat evaluiert wurde. In diesen wurden explizit Fragen zur Gestaltung der Module sowie zur Auswahl der Lernangebote gestellt. Eine abschließende Befragung sollte die Gestaltungskriterien in den Mittelpunkt nehmen. Die durchweg sehr positiven Ergebnisse sollen nun exemplarisch an einem Beispiel erläutert werden:

Zur Förderung der Selbststeuerung wurden zum Abschluss jedes einzelnen Moduls Selbstüberprüfungsaufgaben implementiert, welche als Möglichkeit zur zwischenzeitlichen Überprüfung des eigenen Wissens über die Inhalte im jeweiligen Modul dienen sollten. Diese Chance wurde von den meisten Studierenden über alle Module hinweg auch recht intensiv genutzt (86,4-95,8 %). Die Bewertung fiel hierbei auch sehr positiv (hilfreich: 87,0 %; eher hilfreich: 8,7 %) aus, denn nur wenig Studierende haben dieses Gestaltungskriterium nicht genutzt. Die Lernenden gaben darüber hinaus als Gründe für die Nutzung an, dass die Möglichkeit der Wissensüberprüfung (76,4 %) und der Festigung (9,0 %) für sie sehr wertvoll war. Gegen die Nutzung sprachen meist nur äußere Faktoren, wie fehlende Zeit, technische Probleme oder eine mangelnde Motivation. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Nutzung von Selbstüberprüfungsaufgaben innerhalb einer digitalen Lernumgebung von den Lernenden sehr gut angenommen und auch positiv bewertet wird. Die Implementation einer solchen Gestaltung kann daher als einfaches Mittel angesehen werden, um die Lernenden zu unterstützen.

Fazit und Ausblick

Die implementierten Gestaltungsmerkmale wurden von den Lernenden mehrheitlich positiv bewertet. Die Lernumgebung eignet sich daher für den Einsatz in der Hochschullehre. Im nächsten Schritt soll daher die Lernumgebung in einem größeren Rahmen eingesetzt werden, um vertiefenden Erkenntnisse über die Nutzung der einzelnen gestalterischen Umsetzungen zu ermitteln.

Literatur

- Bergander, N. (im Druck). Geniale, digitale Lernumgebungen mit genial.ly erstellen. In I. Rubner (Hrsg.), T. Wilke, S. Syskowski, D. Ditter, N. ter Horst, A. Tschiersch, D. Weiser. DiCE 2023 Conference Proceedings. Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena: Jena
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated Learning: Where We Are today. *International Journal of Educational Research*, 31/6, 445–457
- Brunstein, J., N. Spörer, N. (2018). Selbstgesteuertes Lernen. In D. Rost, J. Sparnfeldt, S. Buch (Hrsg.). *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 5. Aufl. Beltz: Weinheim/Basel, 742-749
- Buchholz, J., Jesgarz, M., Schneeweiß, N. (2022). Mit interaktiven Präsentationen selbstgesteuertes Lernen unterstützen - Anleitung für genial.ly. Online unter: 10.13140/RG.2.2.35683.48162 (Zugriff am: 15.06.2023)
- Buchholz, J., Jesgarz, M., Schneeweiß, N., Sieve, B. (2022). Mit digitalen Lernumgebungen das selbstgesteuerte Lernen chemischer Sachverhalte unterstützen. *CHEMKON*, 29 (S1), 319-324
- Dyma, J. (2021a). Selbstgesteuertes Lernen. Begriffsbestimmung und Operationalisierung. In *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Weiterbildung. Ein Handbuch für Theorie und Praxis*. Münster: Waxmann, 65-83
- Dyma, J. (2021b). Selbstgesteuert, -organisiert, -bestimmt, -reguliert? Versuch einer theoretischen Abgrenzung. In *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Weiterbildung. Ein Handbuch für Theorie und Praxis*. Münster: Waxmann, 84-106
- Dyma, J. (2021c). Mit digitalen Medien selbstgesteuert lernen? Ansätze zur Ermöglichung und Förderung von Selbststeuerung in technologieunterstützten Lernprozessen. In *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Weiterbildung. Ein Handbuch für Theorie und Praxis*. Münster: Waxmann, 247-261
- Götz, T., Nett, U. (2017). Selbstreguliertes Lernen. In T. Götz (Hrsg.). *Emotion, Motivation, selbstreguliertes Lernen*. 2. Aufl. Paderborn: Ferdinand Schöningh, 143-184
- Hasselhorn, M., Gold, A. (2017). *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren*. 4. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer
- KMK (2017). *Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse*. Online unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_02_16-Qualifikationsrahmen.pdf (Zugriff am: 10.07.2023)
- Perels, F., Dörrenbächer-Ulrich, L. (2018). Selbstreguliertes Lernen und (technologiebasierte) Bildungsmedien. In H. Niegemann, A. Weinberger (Hrsg.). *Lernen in Bildungstechnologien (=Springer Reference Psychologie)*, Berlin/Heidelberg: Springer, 1-13
- Perels, F., Dörrenbächer-Ulrich, L., Landmann, M., Otto, B., Schnick-Vollmer, K., Schmitz, B. (2020). Selbstregulation und selbstreguliertes Lernen. In E. Wild, J. Möller (Hrsg.). *Pädagogische Psychologie*. 3. Aufl. Berlin Springer, 45-68
- Reinmann, G., Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp, B. Weidenmann. *Pädagogische Psychologie*. 5. Aufl. Beltz: Weinheim/Basel, 613-658
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2000). *Individuelles Wissensmanagement. Strategien für den persönlichen Umgang mit Information und Wissen am Arbeitsplatz*. Bern: Huber
- Riedel, J. (2021). Methoden zur direkten und indirekten Förderung des selbstgesteuerten Lernens. In *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Weiterbildung. Ein Handbuch für Theorie und Praxis*. Münster: Waxmann, 175-190
- Walber, M. (2003). Lernen in virtuellen webbasierten Lernumgebungen. In U. Witthaus, W. Wittwer, & C. Espe (Hrsg.). *Selbst gesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge*. Bielefeld: Bertelsmann, 209-222