

Saskia Tutt<sup>1</sup>  
Insa Melle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TU Dortmund

## Webbasiertes Lernen in der Sek. I

Webbasierte Lernumgebungen beinhalten ein hohes Maß an Interaktivität und Adaptivität. Anknüpfend an das Projekt von Greitemann & Melle (2022) soll das nachhaltige Lernen in einer webbasierten Lernumgebung untersucht werden. Insbesondere die Unterrichtsphase der Vertiefung hat einen hohen Stellenwert beim nachhaltigen Lernen, wobei sowohl deren Zeitpunkt als auch die Art der dafür eingesetzten Maßnahmen über die Verankerung des Wissens im Kurz- und Langzeitgedächtnis entscheiden (z. B. Schubert, 2020; Bacon & Stewart, 2006; Sol, 2006). Zu der Vertiefungsphase zählt dabei die Sicherung, Vernetzung, Vertiefung und Wiederholung des Gelernten.

### Ausgangslage

Greitemann und Melle (2022) haben eine digitale Lernumgebung zum Basiskonzept der Chemischen Reaktion evaluiert. Untersucht wurde die Wirkung des Tablet-Einsatzes in der Erarbeitungs- und Sicherungsphase. Die Erarbeitung erfolgte mittels eines interaktiven iBooks. In der Sicherungsphase wurden die Erstellung von Erklärvideos und die Bearbeitung von interaktiven Aufgaben kontrastiert. Es zeigte sich ein signifikanter Fachwissenszuwachs in der Erarbeitungsphase. In der Sicherungsphase wurde kein weiterer Fachwissenszuwachs festgestellt, wobei kein Unterschied zwischen den verschiedenen Sicherungsmaßnahmen bestand. Die Phase der Sicherung beinhaltet auch hier die Elemente der Vertiefung, Vernetzung und Wiederholung des Gelernten. Es wurde erwartet, dass das Fachwissen in der Sicherungsphase weiter ansteigt. Anknüpfend stellt sich die Frage, wie der Effekt der Sicherungsphase gesteigert werden kann.

### Theoretischer Hintergrund

Die Phase der Vertiefung ist Teil verschiedener Unterrichtskonzepte, z. B. bei dem allgemeindidaktischen Modell des Kooperativen Lernens (Brüning & Saum, 2011) oder beim Unterrichtsmodell nach Leisen (Leisen, 2017). Diese Unterrichtsmodelle fokussieren in der Phase der Vertiefung die Förderung von umfassendem und nachhaltigem Wissen. Elemente dieser Phase sind hierbei unter anderem Transfer- oder Übungsaufgaben. Auch chemiespezifische Unterrichtsmodelle enthalten eine solche Phase, z. B. das Forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren (Schmidkunz & Lindemann, 2003), Chemie im Kontext (Demuth, Parchmann, Ralle & Gräsel, 2005) oder ChemDive (Holländer, Böhm & Melle, 2022). Diese setzen in dieser Unterrichtsphase unter anderem Anwendungs- und Transferaufgaben oder eine Wiederholung ein.

Es lässt sich anhand verschiedener Unterrichtsmodelle zusammenfassend feststellen, dass die Vertiefungsphase nach der Erarbeitung der Inhalte erfolgt und zur Tiefenverarbeitung des Gelernten dient. Ziel dieser Unterrichtsphase ist die Integration und Festigung der Lerninhalte in das bestehende Wissensnetz und die Transformation zu nachhaltigem Wissen.

Zur Speicherung von Lerninhalten in das Langzeitgedächtnis sind diverse Maßnahmen, z. B. Wiederholungen und Übungen, förderlich (z. B. Roth, 2017; Cowan, 2010). Beeinflusst wird

das Behalten von Lerninhalten unter anderem durch die zeitliche Verteilung von Informationen. Dies meint beispielsweise die Integration von Pausen beim Lernen oder die Wiederholung von Lerninhalten zu einem geeigneten Zeitpunkt (Bacon & Stewart, 2006; Sol, 2016). Gemäß der Theorie des Vergessens (Ebbinghaus, 1964) sollte die Sicherung und Vertiefung des Gelernten bereits in der ersten Stunde nach dem Lernen erfolgen und die Lerninhalte sollten mehrfach wiederholt werden, um einen optimalen Lerneffekt zu erzielen.

### **Fragestellungen und Ziele des Forschungsvorhabens**

Ziel des hier beschriebenen Forschungsvorhabens ist erstens die Entwicklung und Evaluation einer webbasierten Lernumgebung zum Basiskonzept der Chemischen Reaktion. Zweitens soll mit Hilfe dieser Lernumgebung untersucht werden, wie sich der Zeitpunkt der Vertiefungsphase auf den Fachwissenszuwachs der Lernenden und das nachhaltige Wissen auswirkt.

### **Die Intervention**

Das Projekt soll in der siebten bis achten Klasse des Gymnasiums über einen mehrwöchigen Zeitraum durchgeführt werden und fokussiert, wie auch das Vorgängerprojekt von Greitemann & Melle (2022), das Basiskonzept der Chemischen Reaktion. Vor der eigentlichen Lerneinheit bearbeiten die Lernenden ein Training, welches sie im Umgang mit der webbasierten Lernumgebung schult. Die Lernenden werden parallelisiert zwei Gruppen (Zwischen-Vertiefung und Block-Vertiefung) zugeordnet. In der zweiten bis vierten Woche der Intervention bearbeiten die Lernenden die webbasierte Lernumgebung zum Basiskonzept der Chemischen Reaktion. Die Lernenden der Zwischen-Vertiefung bearbeiten nach jeder thematischen Teilsequenz eine kurze Phase der Vertiefung, welche verschiedene Anwendungs-, Übungs- und Transferaufgaben enthält. Die Lernenden der Block-Vertiefung bearbeiten zunächst alle thematischen Teilgebiete. Erst danach erfolgt eine geblockte Phase der Vertiefung zu allen Teilgebieten.

Das Fachwissen der Lernenden wird zum Pre-, Post- und Follow-Up-Zeitpunkt erhoben, sodass Aussagen über den Fachwissenszuwachs und die Effektivität der Vertiefungsphase getroffen werden können (Greitemann & Melle, 2022).

### **Die Lernumgebung**

Vorteil einer webbasierten Lernumgebung ist, dass die Inhalte unabhängig von den Abrufgeräten dauerhaft verfügbar sind (Kerres, 2006) und entsprechend schnell angepasst werden können. Zudem zeichnen sich webbasierte Lernumgebungen durch ein hohes Maß an Interaktivität und Adaptivität aus (Bormann & Eienkel, 2010). Die webbasierte Lernumgebung zum Basiskonzept der chemischen Reaktion umfasst fünf thematische Teilsequenzen. Dazu gehört die Chemische Reaktion (1), die Reaktionsgleichung (2), der Physikalische Vorgang (3), die Oxidbildung (4) und Experimente (5). Im vorgeschalteten Training können die Lernenden den Umgang mit der webbasierten Lernumgebung und deren Funktionen anhand eines anderen Inhalts kennenlernen. Nach diesem Training wird die eigentliche Lernumgebung bearbeitet. Dabei wählen die Lernenden vor jeder thematischen Teilsequenz eine Niveaustufe (leicht, mittel, schwer) aus. Diese kann nachfolgend beliebig oft gewechselt werden. Die Inhalte werden in der Erarbeitungsphase durch die Lernenden selbstreguliert erarbeitet. Durch die Einbindung von visuellen Mitteln, z. B. Videos oder

Fotos, sollen die Lernenden motiviert und das Lernen unterstützt werden. In der Phase der Vertiefung werden verschiedene Formen von Aufgaben eingesetzt. Dazu zählen unter anderem Anwendungs-, Übungs- und Transferaufgaben. Weiterhin werden durch kurze Quizaufgaben die Lerninhalte wiederholt oder mittels Zusammenfassungen und Merksätzen das Gelernte gefestigt. Bei den Aufgaben erhalten die Lernenden automatisches Feedback, wodurch eine selbständige Überprüfung des Wissens ermöglicht wird. Mit Hilfe der webbasierten Lernumgebung sollen Logfiledaten erhoben werden, welche einen umfangreichen Einblick in das Lernen mit der Lernumgebung ermöglichen.

#### Literatur

- Bacon, D. R. & Stewart, K. A. (2006). How Fast Do Students Forget What They Learn in Consumer Behavior? A Longitudinal Study. *Journal of Marketing Education*, 28(3), 181–192.
- Bormann, L. & Einenkel, L. A. (2010). Webbasiertes Lernen und Lehren in der Theologie: Das E-Learning-Modul Bibelkunde der virtuellen Hochschule Bayern (vhb). *Zeitschrift für Religionspädagogik*, 9(1), 78–91.
- Brüning, L. & Saum, T. (2011). Schüleraktivierendes Lehren und Kooperatives Lernen - ein Gesamtkonzept für guten Unterricht. In: *GEW NRW (Hg.). Frischer Wind in den Köpfen* (Sonderdruck), Bochum.
- Cowan, N. (2010). The Magical Mystery Four: How is Working Memory Capacity Limited, and Why? *Current directions in psychological science*, 19(1), 51–57.
- Demuth, R., Parchmann, L., Ralle, B. & Gräsel, C. (2005). *Chemie im Kontext: Hinweise zur Konzeption, Durchführung und Evaluation von Unterrichtseinheiten*. <https://www.chik-sh.de/index2.htm>
- Ebbinghaus, H. (1964). *Memory. A Contribution to experimental psychology*. Oxford, England: Dover.
- Greitemann, L. & Melle, I. (2022). The use of tablets to acquire and internalize knowledge. *CHEMKON*, 29(S1), 293–298.
- Holländer, M., Böhm, K. & Melle, I. (2022). *Systematische Integration des Universal Design for Learning in den Unterricht*. TU Dortmund. <https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/40802>
- Leisen, J. (2017). *Die Strukturierung und Planung von Unterricht*. Abrufbar unter: <http://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/10%20Strukturierung%20und%20Planung%20von%20Unterricht%20.pdf> [12.10.2022].
- Roth, G. (2017). Was das Gehirn zum Lernen braucht. *Biologie in unserer Zeit*, 47(5), 326–331.
- Schmidkunz, H. & Lindemann, H. (2003). *Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren: Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht* (6. Aufl.). Didaktik, Naturwissenschaften: Band 2. Westarp Wissenschaften.
- Schubert, B. (2020). Wie Lernen funktioniert und unterstützt werden kann. *Praxisanleiter Akademie* (4), 12–18.
- Sol, Y. W. (2016). Effective Review Methods Based on the Ebbinghaus' Forgetting Curve. *Journal of Learning Strategy Intervention*, 7(1), 1-18.