

Effekte von Prompting beim Augmented Learning im Sachunterricht der Primarstufe

Theoretischer Hintergrund

Augmented Reality wird als die Erweiterung der Realität mit virtuellen Elementen definiert. Es zeichnet sich durch den dreidimensionalen Bezug virtueller und realer Objekte in einer realen Umgebung aus, aber auch durch die Interaktion mit diesen in Echtzeit (Azuma et al., 2001). Die reale Welt um sich herum wird weiterhin wahrgenommen, jedoch kommt es zu einer Überlagerung mit virtuellen Objekten aus der virtuellen Realität (Zobel et al., 2018). Der Einsatz von Augmented Reality im Unterricht kann sich positiv auf die Motivation, die Wissensvermittlung und die Lernleistung auswirken (Buchner, 2017; Moser et al., 2017). Donally (2018) begründet dies damit, dass moderne Technologien Teil der Lebenswelt der Lernenden sind und so ein Lebensweltbezug hergestellt wird. Es können hingegen auch negative Effekte beobachtet werden. So konnte beim Lernen mit Augmented Reality eine kognitive Überbelastung von Lernenden nachgewiesen werden (Buchner, 2017). Erklären lässt sich dies durch die *Cognitive Load Theory* nach Sweller und Chandler (1991) die die Architektur des Arbeitsgedächtnisses und die damit verbundene begrenzte Verarbeitungskapazität von Informationen beschreibt (Sweller, 1994). Diese Auslastung des Arbeitsgedächtnisses ist für einen wirksamen Einsatz computergestützten Lernumgebungen im Unterricht ausschlaggebend, da sie maßgeblich durch die Gestaltung des Materials beeinflusst wird (*extrinsische kognitive Belastung*; Klepsch et al., 2017; Nerdel, 2017).

In Bezug auf Motivation zeigen Studien, dass Wahlmöglichkeiten in computergestützten Lernumgebungen das Autonomieempfinden und die intrinsische Motivation steigern. Können die Schülerinnen und Schüler ihren Lernprozess in Online-Lernumgebungen selbst steuern und regulieren, wird das Bedürfnis nach Autonomie – und damit verbunden die Motivation – gefördert (Luo et al., 2021; Schneider et al., 2018).

Zur Unterstützung von Lernenden in digitalen Lernumgebungen kommen vermehrt Ansätze des Scaffoldings zum Einsatz. *Scaffolding* bindet die Schülerinnen und Schüler aktiv in den Lernprozess ein, wobei es sich um einen interaktiven Prozess zwischen Lehrpersonen und Lernenden handelt. Lernende sollen durch „*Lerngerüste*“ neue Fähigkeiten erlernen (Herold-Blasius, 2021). Als computergestütztes Hilfsmittel beim Scaffolding sind *Prompts* weit verbreitet. Dabei handelt es sich um Satzanfänge oder Fragen, welche in Simulationen, Datenanalysen oder Tools eingebettet sind. Diese leiten die Schülerinnen und Schüler an, indem sie spezifische Fragen zum Prozess stellen oder konkrete Handlungsmuster vorschlagen (Reiser & Tabak, 2014). Sie werden beim (1) *personenbasierten* und (2) *computerbasierten* Scaffolding eingesetzt und können schriftlich oder mündlich dargeboten werden. Ziel ist, dass die kognitive, metakognitive und motivationale Aktivität beim Lernen gefördert wird. Lernende, welche ein bestimmtes Wissen oder eine bestimmte Fähigkeit situativ nicht abrufen können, sollen durch den Einsatz von *kognitiven*, *metakognitiven* oder *motivationalen Prompts* dazu angeregt werden, dieses Wissen und die Fähigkeiten abzurufen und im gegebenen Kontext

anzuwenden. Diese können auch *adaptiv* – zum Beispiel angepasst an die Ausgangsmotivation der Lernenden – gestaltet sein (Bannert, 2009; Herold-Blasius, 2021; Wirth, 2009).

Das EdTechALL-Projekt

In Kooperation dreier Bildungseinrichtungen (FH-, PH- und Universität Salzburg) wird eine analoge Bodenlandkarte des Bundeslandes Salzburg (16m²) durch *Augmented Reality* und weitere digitale Elemente erweitert, um das Thema „*Milch und Milchwirtschaft*“ im Sachunterricht der Primarstufe interaktiv zu thematisieren (Abb. 1).



Abb. 1 App-Design

Die entwickelte Lernumgebung ist in vier Module gegliedert, die jeweils an einem Tag in der Schule erarbeitet werden. Jedes Modul ist einem anderen Themenbereich aus „*Milch und Milchwirtschaft*“ gewidmet.

Modul eins dient zum Kennenlernen der Lernumgebung und beschäftigt sich zudem mit der Geografie des Bundeslandes Salzburg.

Modul zwei thematisiert die Milchwirtschaft genauer und es werden die typischen Unterschiede (Erwerbstätigkeit, Größe, ...) zwischen einem großen Bauernhof im Flachland und einem kleinen Bauernhof im Gebirge untersucht. Ebenso werden die unterschiedlichen milchgebenden Tiere, welche in Österreich auf Bauernhöfen gehalten werden, genauer vorgestellt (Abb. 2).

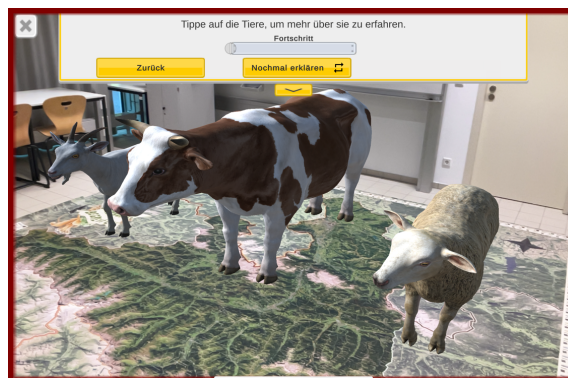


Abb. 2 Screenshot der Lernapp: Milchgebende Tiere

Modul drei vermittelt den Schülerinnen und Schülern die Abläufe in einer Molkerei und die Verarbeitungsschritte der (Roh-)Milch (Abb. 3).

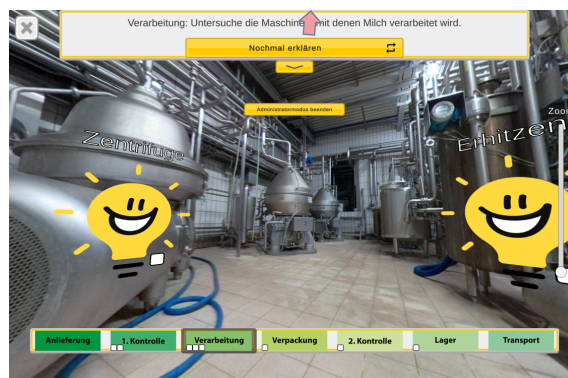


Abb. 3 Screenshot der Lernapp: Molkerei-Tour

Modul vier greift die Thematik „Milch und Nachhaltigkeit“ auf und ist in zwei Lernspiele unterteilt. Dieses Modul wird hier genauer vorgestellt, da dessen Inhalt Teil des zukünftigen Forschungsvorhabens ist. Ziel ist, einen bewussten und nachhaltigen Umgang mit Nahrungsmitteln und die korrekte Mülltrennung – auch im Alltag der Lernenden – zu fördern. Durch das erste Lernspiel wird den Schülerinnen und Schülern der bewusste Umgang mit Lebensmitteln verdeutlicht, da sie hier verschiedene Lebensmittel mit den Sinnen „Sehen“, „Riechen“ und „Schmecken“ virtuell testen, um die Genießbarkeit der (Milch-)Produkte zu prüfen. Ebenso beschäftigen sich die Lernenden mit der adäquaten Lagerung (Kühlschrank, Lagerraum) verschiedener Lebensmittel. Verdorbene Produkte müssen im Müll entsorgt werden (Abb. 4). Das zweite Lernspiel knüpft hier an und beschäftigt sich mit der korrekten Trennung von (Verpackungs-)Müll. Zunächst lernen die Schülerinnen und Schüler die unterschiedlichen Mülltonnen und deren Inhalt kennen. Im nächsten Schritt trennen die Lernenden die Verpackungen der im ersten Lernspiel aussortierten Lebensmittel eigenständig.



Abb. 4 Screenshot der Lernapp:
Untersuchung der Lebensmittel

Ausblick

Der Einsatz von motivationalen Prompts, vor allem in der Primarstufe, ist wenig erforscht und soll in weiterer Forschung untersucht werden. Daher soll in Folge untersucht werden, ob der Einsatz von *adaptiven motivationalen Prompts*, welche an die individuelle Ausgangsmotivation der Schülerinnen und Schüler angepasst sind, zu einer *Steigerung der Motivation* führen und ob dies auch zu einer *Verbesserung der Lernergebnisse* führen kann.

Literatur

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. DOI: 10.1109/38.963459
- Bannert, M. (2009). Promoting Self-Regulated Learning through Prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 139-145. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.2.139>
- Buchner, J. (2017). Offener Unterricht mit Augmented Reality. *Erziehung und Unterricht*, 7-8, 1-6.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_2
- Donally, J. (2018). Learning Transported: Augmented, Virtual and Mixed Reality for All Classrooms. *International Society for Technology in Education*.
- Herold-Blasius, R. (2021). *Problemlösen mit Strategieschlüsseln. Eine explorative Studie zur Unterstützung von Problembearbeitungsprozessen bei Dritt- und Viertklässlern*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32292-2>
- Klepsch, M., Schmitz, F. & Seufert, T. (2017). Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-18. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01997
- Luo, Y., Lin, J., & Yang, Y. (2021). Students' motivation and continued intention with online self-regulated learning: A self-determination theory perspective. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 24, 1379-1399. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01042-3>
- Moser, S., Zumbach, J. & Deibl, I. (2017). The effect of metacognitive training and prompting on learning success in simulation-based physics learning. *Science Education*, 101, 944-967. <https://doi.org/10.1002/sce.21295>
- Nerdel, C. (2017). *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53158-7>
- Reiser, B. J. & Tabak, I. (2014). Scaffolding. In R. Sawyer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 44-62). Cambridge University Press. DOI: 10.12691/education-8-11-4
- Schneider, S., Nebel, S., Beege, M. & Rey G. D. (2018). The autonomy-enhancing effects of choice on cognitive load, motivation and learning with digital media. *Learning and Instruction*, 58, 161-172. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.06.006>
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design. *Learning and Instruction*, 4, 295-312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Wirth, J. (2009). Promoting Self-Regulated Learning Through Prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 91-94. DOI 10.1024/1010-0652.23.2.91.
- Zobel, B., Werning, S., Metzger, D. & Thomas, O. (2018): Augmented und Virtual Reality: Stand der Technik, Nutzenpotenziale und Einsatzgebiete. In de Witt, C. & Gloerfeld, Ch. (Hrsg), *Handbuch Mobile Learning*, (S. 123-141). Springer VS. DOI:10.1007/978-3-658-19123-8_7