

Cem Aydin Salim¹
 Silke Mikelskis-Seifert¹
 Maja Brückmann²

¹Pädagogische Hochschule Freiburg
²Universität Oldenburg

Der Einfluss von Visualisierungen in einer comicbasierten Lernumgebung

Theoretischer Rahmen und Forschungslage bezüglich Visualisierungen und Comics

Im naturwissenschaftlichen Sachunterricht kommen komplexe Inhalte und Aufgaben vor, die zu einer Überforderung der Schüler:innen führen können. Deshalb werden im Unterricht Lernunterstützungen eingesetzt, um den Schwierigkeitsgrad des Lerninhalts zu vereinfachen (Kleickmann, 2012; Möller, 2016). Eine Möglichkeit der Vereinfachung besteht durch den Einsatz von Visualisierungen als Lernunterstützungen (Schmeck, 2011). Durch diese sollen beispielsweise Arbeitsaufträge vereinfacht werden, indem mehrere Wahrnehmungskanäle der Schüler:innen angesprochen und dadurch beispielsweise das Textverständnis vereinfacht wird (Schwamborn, Thillmann, Leopold, Sumfleth & Leutner, 2010). Eine weitere Möglichkeit der Vereinfachung des Lerninhalts besteht durch den Einsatz von Comics. Positive Befunde hierfür sind zum Beispiel in der Untersuchung von Wenning, Krdzic und Sandmann (2018) zu finden, die zum Lernen mit Comics zeigen konnten, dass mithilfe derer die Behaltensleistung der Schüler:innen gefördert werden kann.

Forschungen zu multimedialen Lernumgebungen zeigen auf, dass eine geeignete Kombination von Text und Bild dem reinen Textlernen weitestgehend überlegen ist (Mayer, 2009). Den theoretischen Hintergrund multimedialer Lernumgebungen bilden die Cognitive Theory of Multimedia Learning von Mayer (2009) sowie das Modell des Text- und Bildverständnisses (Schnotz & Bannert, 2003). Die Lernwirksamkeit von Text-Bild-Kombinationen wird hierbei darauf zurückgeführt, dass der zu lernende Sachverhalt im Sinne einer dualen Kodierung aktiv vom Lernenden verarbeitet wird. Dadurch wird der Aufbau eines mentalen Modells erleichtert, welches den Lernenden ein tieferes Textverständnis ermöglicht (Schmeck, 2011).

Interventionsstudie - Forschungsfragen, Hypothesen und Forschungsdesign

Ziel dieser Interventionsstudie ist die Untersuchung des Einflusses von Visualisierungen in einer comicbasierten Lernumgebung auf den Lernerfolg im Themenbereich Schwimmen und Sinken unter Berücksichtigung von individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler:innen. Dabei kommen zwei comicbasierte Lernumgebungen zum Einsatz. Eine, welche Lernunterstützungen in Form von zusätzlichen Visualisierungen enthält (MIT Vis) und eine weitere, die diese Lernunterstützungen in Form von zusätzlichen Visualisierungen nicht beinhaltet (OHNE Vis). Außerdem wird eine Kontrollgruppe herangezogen, welche inhaltlich eine identische Intervention durchläuft. Statt einer comicbasierten Lernumgebung bearbeitet diese das Schwimmen und Sinken jedoch anhand herkömmlichen Unterrichtsmaterials in Form von strukturierten Arbeitsblättern mit wenigen Visualisierungen (KEIN Comic).

Um dem übergeordneten Ziel nachzugehen, werden im Folgenden zwei Forschungsfragen einschließlich Hypothesen aufgestellt.

Forschungsfrage 1: Inwiefern beeinflussen Lernunterstützungen in Form von zusätzlichen Visualisierungen den Lernerfolg im Themenbereich Schwimmen und Sinken?

Die Hypothese hierbei ist, dass Schüler:innen, die das Comic MIT Vis bekommen, einen höheren Lernerfolg erzielen, als die Schüler:innen mit dem Comic OHNE Vis und der Kontrollgruppe KEIN Comic. Außerdem wird angenommen, dass die Gruppe Comic OHNE Vis einen höheren Lernerfolg erzielt, als die Kontrollgruppe KEIN Comic (Mayer, 2009).

Forschungsfrage 2: Inwiefern beeinflussen Lernunterstützungen in Form von zusätzlichen Visualisierungen den Lernerfolg im Themenbereich Schwimmen und Sinken unter Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen (Leseverständnis)?

Hypothesen dabei sind zum einen, dass Schüler:innen mit niedrigen Lernvoraussetzungen einen höheren Lernerfolg mit dem Comic MIT Vis erzielen und zum anderen, dass Schüler:innen mit höheren Lernvoraussetzungen einen höheren Lernerfolg mit dem Comic OHNE Vis erzielen. Begründet wird dies mit der Cognitive Load Theorie (Sweller, 1988), die davon ausgeht, dass das Arbeitsgedächtnis begrenzt Informationen aufnehmen kann und überflüssige Informationen kontraproduktiv sind. Im Zuge dessen besagt der Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga et al., 2003), dass Lernende mit ungünstigeren Lernvoraussetzungen von Lernunterstützungen profitieren, diese umgekehrt aber bei Lernenden mit günstigeren Lernvoraussetzungen lernhinderlich sind. Begründet wird dies damit, dass das Arbeitsgedächtnis der Lernenden mit günstigen Lernvoraussetzungen belastet anstatt entlastet wird.

Die Forschungsfragen und Hypothesen werden im Rahmen einer quasi-experimentellen Interventionsstudie (n=157) mit Prä-Post-Design untersucht. Getestet wird in der vierten Klassenstufe in Baden-Württemberg im Raum Freiburg. Das Geschlechterverhältnis der Stichprobe ist dabei ausgeglichen. Vor der Intervention wird das Vorwissen zum Schwimmen und Sinken mithilfe eines Fragebogens, sowie das Leseverständnis mithilfe einer Lehrer:inneneinschätzung erhoben. Nach der Intervention wird das Wissen im Bereich Schwimmen und Sinken ebenfalls erhoben, um potenzielle Lernerfolge zu identifizieren.

Ergebnisse der Interventionsstudie

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse zur Forschungsfrage 1 präsentiert, um danach auf die Forschungsfrage 2 einzugehen. Abbildung 1 zeigt nachfolgend die Summen der im Durchschnitt erreichten Punkte der Gruppen Comic MIT zusätzlichen Visualisierungen (MIT Vis), Comic OHNE zusätzliche Visualisierungen (OHNE Vis) und der Kontrollgruppe (KG KEIN Comic) im Prä- und Posttest. Maximal erreichbar waren 21 Punkte.

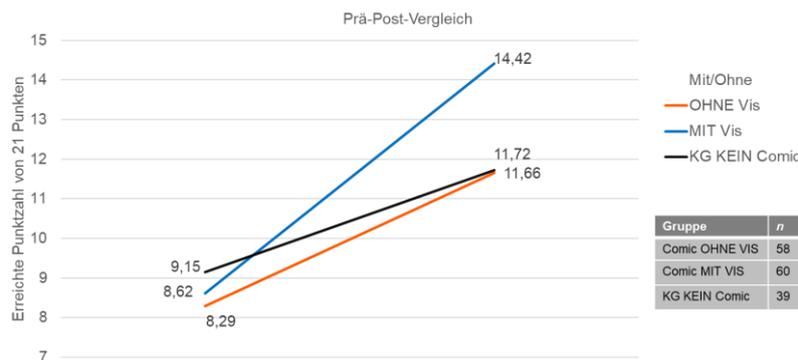


Abb. 1, Summe der im Durchschnitt erreichten Punkte im Bereich Schwimmen und Sinken. Prä-Post-Vergleich der Gruppen.

Um die Forschungsfrage 1 zu beantworten, werden die Daten mithilfe einer einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung analysiert. Die Berechnung zeigt einen signifikanten Haupteffekt ($F(2,154) = 35.92, p = .000$) mit einer starken Effektstärke (partielles $\eta^2 = .32$). Schüler:innen, die die Intervention mit dem Comic MIT Vis durchlaufen, schneiden im Posttest signifikant besser ab, als die Gruppen Comic OHNE Vis und KG KEIN Comic. Es gibt keine signifikanten Gruppenunterschiede zwischen den Prätests. Um Forschungsfrage 1 zu beantworten, kann geschlussfolgert werden, dass Visualisierungen den Lernerfolg im Bereich Schwimmen und Sinken positiv beeinflussen.

Um Rückschlüsse auf Forschungsfrage 2 ziehen zu können, wird eine hierarchische Regression gerechnet. Der Regressand bei den Modellen ist dabei der Posttest im Bereich Schwimmen und Sinken. Im Folgenden zeigt Tabelle 1 die Ergebnisse der Regression.

Tab. 1, Ergebnisse der hierarchischen Regression

Modell 1	<i>b</i>	<i>SE b</i>	<i>p</i>
Konstante	4.91	0.6	< .001
Vorwissen	0.91	0.07	< .001
$R^2 = .5476; F(1,155) = 189.8; p < .001$			
Modell 2	<i>b</i>	<i>SE b</i>	<i>p</i>
Konstante	3.69	0.63	< .001
Vorwissen	0.83	0.07	< .001
Comicvariante	3.33	0.52	< .001
Leseverständnis	2.16	0.56	< .001
Comicvariante*Leseverständnis	-1.79	0.73	.016
$R^2 = .7; F(4,113) = 69.25; p < .001$			
$N = 118$			

Modell 1 enthält das Vorwissen zum Schwimmen und Sinken als einzigen Prädiktor. Durch das Modell wird bereits eine Varianz von circa 55% aufgeklärt. Beim zweiten Modell werden die Comicvariante (OHNE Vis versus MIT Vis), das Leseverständnis (geringes Leseverständnis versus hohes Leseverständnis) und die Interaktion dieser beider Variablen aufgenommen. Durch die Aufnahme wird das Modell besser und hat eine Varianzerklärung von 70%. Die Beantwortung der Forschungsfrage 2 erfolgt durch die Interpretation des Regressionskoeffizienten b der Interaktion Comicvariante*Leseverständnis. Die Variablen sind dichotom kodiert, das heißt für die Interpretation, dass eine Einordnung in Comic MIT Vis und hohes Leseverständnis zu einem niedrigeren Wert im Posttest um -1,79 Punkte führt. Das heißt zusätzliche Visualisierungen sind bei Lernenden mit höherem Leseverständnis lernhinderlich. Dies bestätigt die Hypothese, dass Schüler:innen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen nicht gleichermaßen von Lernunterstützungen profitieren.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Lernunterstützungen in Form von zusätzlichen Visualisierungen den Lernerfolg im Bereich Schwimmen und Sinken positiv beeinflussen können. Allerdings gilt dies nicht für alle Grundschüler:innen gleichermaßen. Die Analysen zeigen auf der einen Seite einen positiven Effekt von zusätzlichen Visualisierungen auf den Lernerfolg bei Lernenden mit geringeren Lernvoraussetzungen. Auf

der anderen Seite gibt es einen negativen Effekt von zusätzlichen Visualisierungen bei höheren Lernvoraussetzungen.

Literatur

- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31
- Kleickmann, T. (2012). Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Kiel: IPN Leibniz-Institut f. d. Pädagogik d. Naturwissenschaften an d. Universität Kiel
- Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning*. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press
- Möller, K. (2016). Bedingungen und Effekte qualitätvollen Unterrichts – ein Beitrag aus fachdidaktischer Perspektive. In N. McElvany, W. Bos, H. Holtappels, M. Gebauer & F. Schwabe (Hrsg), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts*, 43-64. Münster: Waxmann
- Schmeck, A. (2011). Visualisieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte: Der Einsatz von vorgegebenen und selbst generierten Visualisierungen als Textverstehenshilfen beim Lernen aus naturwissenschaftlichen Sachtexten
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13, 141-156
- Schwaborn, A., Thillmann, H., Leopold, C., Sumfleth, E. & Leutner, D. (2010). Der Einsatz von vorgegebenen und selbst generierten Bildern als Textverstehenshilfe beim Lernen aus einem naturwissenschaftlichen Sachtext. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 24 (3-4), 221-233
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285
- Wenning, S., Krdzic, M. & Sandmann, A. (2018). Lernwirksamkeit von Comics im Biologieunterricht. *MNU Journal* (3), 191-195