

Monique Meier,
Kathrin Ziepprecht,
Jürgen Mayer (Hrsg.)

Lehrerbildung in vernetzten Lernumgebungen



Waxmann 2018
Münster • New York

Die diesem Sammelwerk zugrunde liegenden Vorhaben wurden im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1505 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-3728-9

E-Book-ISBN 978-3-8309-8728-4

© Waxmann Verlag GmbH, 2018

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Daniel Maaß, Kassel / Anne Breitenbach, Münster

Grafiken/Abbildungen: Daniel Maaß, Kassel

Druck: CPI Books GmbH, Leck

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, säurefrei gemäß ISO 9706



Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

12 Professioneller Konzeptwechsel zum Thema Neuromythen in der universitären Lehramtsausbildung Biologie

Finja Grospietsch und Jürgen Mayer

Zusammenfassung

Sowohl angehende als auch praktizierende Lehrkräfte glauben z.B. an die Existenz von Lerntypen oder die Effektivität von Brain-Gym. Dabei handelt es sich um Neuromythen, d.h. Alltagskonzepte zum Thema Lernen und Gedächtnis. Im Rahmen dieses Beitrags wird beschrieben, ob und inwiefern eine nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels entwickelte Lernumgebung, die Zustimmung zu Neuromythen bei Studierenden reduzieren kann. Der Fokus dieses Beitrags liegt auf dem Element Reflexion mittels Konzeptwechsellernen. In einer Studie im Pre-Post-Follow-Up-Design mit insgesamt 33 angehenden Biologielehrkräften kann ein positiver sowie nachhaltiger Effekt der Intervention auf das Konzeptverständnis der Studierenden nachgewiesen werden.

Abstract

Both pre-service and in-service teachers believe in things like the existence of learning styles and the effectiveness of Brain-Gym. These are neuromyths, or misconceptions on the subject of learning and memory. In this chapter, we describe whether and to what extent a learning environment developed in accordance with the model of professional conceptual change can reduce university students' endorsement of neuromyths. This chapter focuses on the element of reflection via conceptual change texts. In a study of 33 pre-service science teachers (biology) with a pre-post-follow-up design, we found a positive, sustainable effect of the intervention on the students' conceptual understanding.

1 Einleitung

Biologielehrkräfte müssen das Thema Lernen und Gedächtnis sowohl als Unterrichtsinhalt vermitteln als auch zu nachhaltigem Lernen anleiten. Sie erfüllen damit im Vergleich zu Lehrkräften anderer Fächer eine Art Doppelfunktion: Sie sind sowohl Lerncoaches als auch Vermittler für Themen wie Bau und Funktion des Gehirns oder Langzeitpotenzierung. Ihre Konzepte zum Thema Lernen und Gedächtnis können somit weitreichendere Einflüsse auf die Konzepte und Lernstrategien von Schülerinnen und Schülern haben als die von Lehrkräften anderer Fächer, die in diesem Sinne „nur“ zu nachhaltigem Lernen anleiten. In einer Untersuchung an angehenden Lehrkräften der Biologie konnte gezeigt werden, dass ihre Konzepte in weiten Teilen durch sogenannte „Neuromythen“ geprägt sind, die über universitäre als auch praktische Ausbildung hinweg relativ stabil bleiben (Grospietsch & Mayer, 2018). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es Biologielehr-
amtsanwärtern während ihrer Ausbildung nur ungenügend gelingt, diese Alltagskonzepte zu fachlich korrekten Konzepten zum Thema Lernen und Gedächtnis weiterzuentwickeln. Der vorliegende Beitrag beschreibt eine Studie darüber, ob und inwiefern sich die Zustimmung zu Neuromythen bei angehenden Biologielehrkräften durch eine Lernumgebung nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels professionalisieren lässt.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Begriffsklärung und Beispiele für Neuromythen

Neuromythen sind “misconception[s] generated by a misunderstanding, a misreading, or a misquoting of facts scientifically established (by brain research) to make a case for use of brain research in education and other contexts” (OECD, 2002, S. 111). Zumeist wird dabei ein neurowissenschaftlicher Forschungsbefund (= wahrer Kern) durch eine ganze Reihe an Fehlschlüssen und Überspitzungen zu einer fachlich nicht mehr korrekten Folgerung für das Lehren und Lernen. Tabelle 1 gibt drei Beispiele für die fehlerhafte Übertragung von Fachkonzepten auf das Lehren und Lernen und den jeweils daraus resultierenden Neuromythos.

Tabelle 1: Beispiele für die Entstehung von Neuromythen

Fachkonzept	Fehlerhafte Übertragung vom Fachkonzept zum Neuromythos	Neuromythos
<p>Man hat Präferenzen in Bezug auf Modalitäten, in denen man Informationen präsentiert bekommt. (Coffield, Moseley, Hall & Ecclestone, 2004)</p>	<p>Die Modalitätspräferenz wird dahingehend interpretiert, dass Informationen effektiver verarbeitet und besser gelernt werden, wenn den individuellen Präferenzen (z.B. der Bevorzugung von visuellen Darbietungen) nachgekommen wird. Diese werden als Lerntypen bezeichnet, die jedoch empirisch nicht belegt sind. Nicht die Berücksichtigung persönlich bevorzugter Informationsdarbietungen beeinflussen den Lerneffekt, sondern das Wiederholen und das bedeutungshaltige Verarbeiten von Wissen (Elaborieren). Zudem messen existierende Tests zur Lerntypenbestimmung unzuverlässig und die Einteilung ist schon logisch (auditiver vs. intellektueller Lerntyp) nicht stringent (z.B. Pashler et al., 2008).</p>	<p>Man lernt besser, wenn man Lerntypen berücksichtigt. (Verbreitung z.B. bestätigt von Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles, 2012)</p>
<p>Bildgebende Verfahren können zeigen, dass an einer mentalen oder physischen Tätigkeit ganz bestimmte Gehirnbereiche beteiligt sind. (Biswal et al., 2010)</p>	<p>Abbildungen mit Aktivitätsmustern sind Differenzbilder, die das, was deutlich über eine Grundaktivität hinausgeht, farbig hervorheben. Dass sich auch grau hinterlegte Gehirnteile immer in einer Art Bereitschaftsmodus befinden, in dem vorausschauende Aktivität vorhanden ist, geht für den Laien aus den Bildern nicht hervor. Es wird geschlussfolgert, dass wir nur einen Bruchteil unserer mentalen Möglichkeiten nutzen. Der Wert von 10 % stammt daher, dass wir angeblich zehnmal mehr Gliazellen als Neuronen besitzen. Dass Gliazellen wichtige Funktionen zur Unterstützung der Neuronen erfüllen wird vernachlässigt (z.B. Geake, 2008).</p>	<p>Wir nutzen nur 10% unserer Gehirnkapazität. (Verbreitung z.B. bestätigt durch Howard-Jones, Franey, Mashmoushi & Liao, 2009)</p>
<p>Im Schlaf laufen Umstrukturierungsprozesse ab, die Gelerntes verfestigen. (Maquet, 2001)</p>	<p>Durch die Erfahrung, dass nächtliche Umstrukturierungsprozesse im Gehirn dazu führen können, neue Zusammenhänge zu erkennen (z.B. nach Bearbeitung von Zahlenreihen über Nacht die Einsicht in versteckte Rechenregel gewinnen), wird es auch für möglich gehalten, dass wir gänzlich neue Inhalte erlernen. Während des Schlafs ist das Gehirn aber relativ stark von der Außenwelt abgeschottet. Gerade weil Neuronengruppen nicht gleichzeitig Neues aufnehmen und Altes verarbeiten können, muss der Mensch schlafen (z.B. OECD, 2007).</p>	<p>Über den akustischen Kanal (z.B. über Audioaufnahmen) kann man im Schlaf lernen. (Verbreitung z.B. bestätigt durch Grospietsch & Mayer, 2018)</p>

Lehrerbildung in vernetzten Lernumgebungen, 97838380937289, 2018

Weitere Beispiele für und Erläuterungen zu Neuomythen (z.B. Effektivität von Brain-Gym, spezifische Speicherorte (Festplatte) usw.), eine Zusammenfassung des aktuellen Forschungsstands bei angehenden sowie praktizierenden Lehrkräften sowie Ergebnisse zu Biologielehrkräften finden sich bei Grospietsch & Mayer (2018).

2.2 Neuomythen im Modell des professionellen Konzeptwechsels

Mit Blick auf das in Kapitel 10 dargestellte Modell des professionellen Konzeptwechsels könnten sich Neuomythen über die universitäre Ausbildung hinweg als relativ stabil erweisen, weil Wissensselemente zum Thema Lernen und Gedächtnis aus pädagogisch-psychologischen (PPW), neurowissenschaftlichen (FW) sowie fachdidaktischen Lehrveranstaltungen (FDW) im Sinne diSessas (2013) bei den Studierenden zu unverbunden nebeneinander existieren, um ihnen ausreichend kritisch zu begegnen. Ebenso könnten Neuomythen im Sinne Vosniadous (2013) tief verankerte lernbiografische Überzeugungen sein, die durch lerntheoretische Überzeugungen, die wir an der Universität lehren, nur synthetisch ergänzt, jedoch nicht ersetzt werden. Lehrkräfte die beispielsweise in ihrer eigenen Schulzeit mit dem Neuomythos *Existenz von Lerntypen* in Verbindung gekommen sind, an der Universität erneut mit dieser Theorie konfrontiert wurden und sie in ihrer späteren Berufspraxis in Schulbüchern vorfinden, werden dieses Konstrukt auf Basis ihrer Alltagserfahrungen für sehr wahrscheinlich halten, gleichwohl es sich aus Sicht von Neurowissenschaft und Kognitionspsychologie um einen Neuomythos handelt. Bei Schülerinnen und Schülern wird die Koexistenz von Alltagskonzepten und Fachkonzepten toleriert, sofern im fachlichen Kontext auf das Fachkonzept zurückgegriffen wird. Da Lehrkräfte Neuomythen nachweislich in ihre berufliche Praxis integrieren (z.B. Durchführung von Lerntypentests; Simmonds, 2014) scheint eine kontextabhängige Vermeidung der Alltagskonzepte zugunsten der Fachkonzepte im Themenfeld Lernen und Gedächtnis bislang nicht gegeben. Universitäre Lerner müssen in Anlehnung an Schnotz (2006) somit stärker zur Kohärenzbildung angeleitet und zugleich darin unterstützt werden, zu erkennen, in welchen Kontexten welches Konzept sinnvoll angewandt werden kann. In Anlehnung an dem Kategorisierungsansatz nach Chi (2013) handelt es sich bei Neuomythen um falsche Einzelüberzeugungen. Handlungsansatz dieser Studie und Fokus dieses Beitrages ist das Widerlegen solcher Einzelüberzeugungen durch Reflexion mittels Konzeptwechseltexten.

3 Konzeption der Lernumgebung

Die Lernumgebung nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels wurde nach dem sog. *Integrationsmodell* konzipiert (Kapitel 1), d. h. kognitionspsychologische Konzepte und neurowissenschaftliche Inhalte wurden in eine fachdidaktische Lehrveranstal-

tung integriert. Wöchentlich wurden 90-minütige Sitzungen (insgesamt 14) durchgeführt, die inhaltlich folgende Aspekte thematisierten:

- A. Kognitionspsychologische Grundlagen zum Thema Lernen und Gedächtnis: Mehrspeicher- und Prozessmodell des Gedächtnisses, Lernstrategietheorie (PPW);
- B. Neurowissenschaftliche Grundlagen zum Thema Gehirn und Lernen: Bau und Funktion des Gehirns, Einteilung des Langzeitgedächtnisses, Langzeitpotenzierung (FW);
- C. Biologiedidaktische Implikationen: Schülervorstellungen zur Funktionsweise des Gehirns, Lernhilfen und Instruktionsstrategien (z.B. selbstreguliertes Lernen) (FDW).

Die Inhalte wurden dabei über drei konzeptionelle Elemente vermittelt, deren Grundlage das Modell des professionellen Konzeptwechsels ist:

1. Vernetzte Vermittlung des Professionswissens, umgesetzt über das verschachtelte Lehren von päd.-psychologischem, fachlichem- & fachdidaktischem Wissen,
2. Persönliche Erfahrungen mit wissenschaftlichen Fachkonzepten, umgesetzt über die eigene Erprobung von Lernversuchen und Methoden nachhaltigen Lernens im Sinne von didaktischen Doppeldeckern,
3. Widerlegen von falschen Einzelüberzeugungen, umgesetzt über die Reflexion mittels Konzeptwechsellisten.

Durch Element 1 soll zur Kohärenzbildung angeleitet und somit eine stärkere Vernetzung des Professionswissens erzielt werden. Element 2 soll lerntheoretische Überzeugungen stärker in das Netzwerk lernbiografischer Überzeugungen integrieren. Beide Elemente werden in Meier, Grospietsch & Mayer (2018, im Druck) ausgeführt sowie in ihrer Evaluation beschrieben. Element 3 wiederum greift nach Chi (2013) den Handlungsansatz Widerlegen auf (Kapitel 10) und hat das Ziel, Studierenden aufzuzeigen, dass bestimmte Alltagskonzepte im professionellen Kontext Schule nicht angemessen sind. Die zum Widerlegen eingesetzten Konzeptwechsellisten sollen im Weiteren näher erläutert werden.

Konzeptwechsellisten sind eine spezifische Textsorte, bei der der Leser explizit bei einer falschen Einzelüberzeugung abgeholt wird und erst im Anschluss daran das wissenschaftliche Fachkonzept erläutert bekommt (Egbers & Marohn, 2013). Vor und nach dem Lesen dieser Texte muss schriftlich über das Statement in der Überschrift (Neuromythos) reflektiert und sich klar dazu positioniert werden. Diese Positionierungen grenzen die Textsorte von sogenannten *refutational texts* ab (z.B. Chambers & Andre, 1997), die ebenfalls widerlegend konstruiert sind aber keine zusätzliche Beschäftigung mit den eigenen Konzepten einfordern (Egbers & Marohn, 2013). Durch das Bearbeiten von Konzeptwechsellisten werden die Lerner auf fachlich nicht korrekte Konzepte aufmerksam gemacht, was einen „kognitive[n] Konflikt generiert, der einen Konzeptwechsel initiieren kann“ (Egbers & Marohn, 2013, S. 119). Es konnten bereits positive und nachhaltige Wirkungen von Konzeptwechsellisten nachgewiesen werden (Chambers & Andre, 1997; Beerenwinkel, 2006 bzw. Hynd, Alvermann & Qian, 1997)¹. Egbers und Marohn (2013)

1 Einen Überblick über die Ergebnisse geben Egbers & Marohn (2013).

zeigen auf, dass Lerner die vermehrt auftretenden stimmigen und glaubwürdigen Erklärungen sowie affektive Momente der Texte schätzen und betonen die Besonderheit, dass diese Texte stark mit dem Lerner interagieren, weil sie die Alltagskonzepte des Lesers thematisieren und somit auf mögliche Gedanken des Lerners Bezug nehmen. Aus kognitionspsychologischer Perspektive kann die Wirkung von Konzeptwechsellernen wie folgt erklärt werden: Durch eine anfängliche Positionierung wird Vorwissen vom Langzeitgedächtnis in das Kurzzeitgedächtnis gerufen. Die Aufmerksamkeit des Lerners wird durch direkte Ansprachen und eine kontinuierliche Überzeugungsabsicht aufrechterhalten. Der widerlegende Text reichert die abgerufene falsche Einzelüberzeugung systematisch mit Fachinformationen an. Das Fachkonzept wird durch verschiedene Argumente wiederholt, durch anschauliche Beispiele vertieft verarbeitet und durch die Repositionierung, d.h. Überarbeitung der anfänglichen Positionierung, als korrektes Fachkonzept in das Langzeitgedächtnis eingespeichert. Abbildung 1 illustriert diese Prozesse.

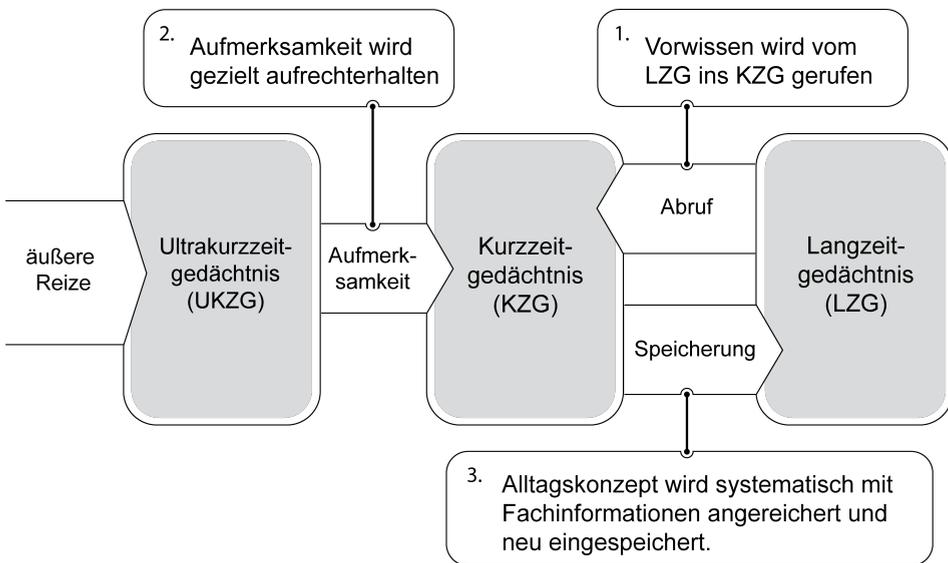


Abbildung 1: Wirkweise von Konzeptwechsellernen aus kognitionspsychologischer Perspektive

Egbers und Marohn (2013) erklären: „Insbesondere die abschließenden oder auch in den Text eingearbeiteten Fragen können die Entwicklung eines Konzeptes erleichtern, da sie den [Lerner] auffordern, sich aktiv und bewusst mit seinen anfänglichen Vorstellungen sowie den neuen Informationen aus dem Text zu befassen und diese zu vergleichen“ (S. 120). Das Textelement als solches muss neben Textgestaltungskriterien die Konzeptwechselbedingungen nach Posner, Strike, Hewson und Gertzog (1982) erfüllen (Egbers & Marohn, 2013). Diese lauten 1) Unzufriedenheit mit bisherigem Alltagskonzept, 2) Verständlichkeit, 3) Plausibilität und 4) Fruchtbarkeit des neuen Fachkonzepts. Wie diese Bedingungen in den in dieser Studie eingesetzten Konzeptwechsellernen zum Tragen kamen, wird in Abbildung 2 dargestellt.

1. Der Text soll unzufrieden machen mit bisherigem Alltagskonzept:

- *Widersprüche aufzeigen, Kontrastierungen, Ansprache des Lesers*

2. Das Fachkonzept wird im Text verständlich geschildert:

- *gebräuchliche/anschauliche Wörter, moderate Anzahl Fachtermini*
- *keine komplizierten Nebensatzkonstruktionen*
- *Fokus auf Hauptideen (Fettschrift, Unterstreichungen), moderate Informationsdichte, explizites Nennen von Wichtigem*

3. Das Fachkonzept wird im Text überzeugend/plausibel präsentiert:

- *Glaubwürdigkeit durch Literaturangaben/Verweise auf Wissenschaft*
- *sinnvolle Argumentationsstruktur, überzeugende Überschriften*

4. Das Fachkonzept wird im Text als fruchtbar/ausbaufähig dargestellt:

- *kritische/weiterführende Fragen, Alltagsbezug/alltagsnahe Beispiele*

Abbildung 2: Umsetzung der vier Konzeptwechselbedingungen nach Posner et al. (1982) in den Konzeptwechsellisten dieser Studie

Inhaltlich schließen die eingesetzten Konzeptwechsellisten an eine Untersuchung von Grospietsch und Mayer (2018) an. Es wurden sieben Konzeptwechsellisten konzipiert, die weit verbreitete Neuromythen (*10 %-Gehirnnutzung, spezifische Speicherorte (Festplatte), Effektivität von Brain-Gym, Existenz von Lerntypen, Bis zum 3. Lebensjahr lernt man am besten, Lernen im Schlaf* sowie *Überlegenheit von geblocktem gegenüber verschachteltem Lernen*) widerlegen. Der Text zum Neuromythos *Lerntypen* findet sich im Anhang. Ebenfalls wurden zwei Konzeptwechsellisten zu selten geglaubten Fachkonzepten konstruiert (*Männliche Gehirne sind größer als weibliche, Bei verletzungsbedingtem Ausfall von Hirnregion können andere Gehirnteile ihre Funktion übernehmen*). Der Aufbau dabei war gegensätzlich: Zunächst Beschreibung eines wenig geglaubten Fachkonzepts, dann Aufzeigen falscher Übertragungen auf das Lehren und Lernen, die aus diesem Fachkonzept entstehen können, sowie abschließende Herausstellung des Fachkonzepts als „noch wahrer Kern“.

4 Fragestellungen und Methodik der Untersuchung

In diesem Beitrag werden zwei Teilfragen fokussiert:

- F1 Welche Effekte haben Konzeptwechsellisten bzw. Reflexionsaufträge zum eigenen Lernen (Vergleichsinstruktion) auf die Zustimmung zu Neuromythen?
- F2 Welche Effekte haben einzelne Konzeptwechsellisten auf die Professionalisierung zugehöriger Alltags- bzw. Fachkonzepte?

Die Untersuchung erfolgte an 33 angehenden Biologielehrkräften der Universität Kassel. Die Stichprobe setzt sich dabei aus 17 (Gruppe 1) sowie 16 Studierenden (Gruppe 2) zusammen, die die Lernumgebung in zwei aufeinander folgenden Sommersemestern im Rahmen einer Wahlpflichtveranstaltung besuchten. Die Gesamtstichprobe umfasste 76 % weibliche Probanden und zu 70 % angehende Gymnasiallehrkräfte. Sie befanden sich durchschnittlich im siebten Fachsemester ($SD = 1.97$) und ihr Alter lag zwischen 20 und 31 Jahren ($M = 24$ Jahre, $SD = 3.01$).

Gruppe 2 ($n = 16$) durchlief die Lernumgebung nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels und erhielt als Hausaufgabe neun Konzeptwechselltexte (sieben zu Neuromythen und zur Ablenkung² zwei zu Fachkonzepten). Gruppe 1 erhielt stattdessen Reflexionsaufträge zum eigenen Lernen und stellt gegenüber Gruppe 2 (Interventionsgruppe) eine Vergleichsgruppe³ dar.

Die Teilnahme aller Probanden erfolgte Pre-Post per anonymem Paper-Pencil-Test und dauerte je Testzeitpunkt (in der 1. und 14. Seminarsitzung) circa 15 Minuten. Die Interventionsgruppe wurde drei Monate nach Ende der Lehrveranstaltung per Online-Umfrage erneut befragt (Follow-up). Das Projekt wurde zu allen drei Messzeitpunkten als eine Studie zum Thema Gehirn und Lernen vorgestellt, der Begriff Neuromythen wurde nicht erwähnt. Mithin wurden soziodemografische Daten (Alter, Geschlecht, Studiengang, Ausbildungszeit), Abiturnote, letzte Note in Biologie sowie bisher besuchte Lehrveranstaltungen zum Thema Lernen und Gedächtnis.

Das Instrument „Konzepte zu Lernen und Gedächtnis“ bestand aus 11 Items zu wissenschaftlich vertretbaren Konzepten und 11 Items zu Alltagskonzepten (Neuromythen), die auf einer vierstufigen Likert-Skala (trifft gar nicht/eher nicht/eher/völlig zu) eingeschätzt werden sollten ($\alpha = .74$ bzw. $.78$) (Anhang). 13 von 22 Items (8 zu wissenschaftlich vertretbaren Konzepten und 5 zu Neuromythen) wurden von Dekker et al. (2012) übernommen und ins Deutsche übersetzt. Ein Item (Gehirn funktioniert wie ein Computer) wurde von Howard-Jones et al. (2009) übernommen, jedoch in Anlehnung an die Schülervorstellungsuntersuchungen von Schletter (1999) auf „Das Gehirn funktioniert wie eine Festplatte, Dinge werden an spezifischen Orten gespeichert“ konkretisiert. 8 Items zu Lernen im Schlaf sowie zu evidenzbasierten Lerntechniken (Stichwort: Wünschenswerte Erschwernisse) wurden neu konzipiert, da diese Themen in deutschen Medien und Lernratgebern sehr verbreitet sind. Zur Beantwortung der Forschungsfragen dieses Beitrags wurde die vierstufige Likert-Skala in ein zweistufiges Format (prozentuale Zustimmung/Ablehnung) umcodiert.

Die Datenauswertung erfolgte auf Basis der klassischen Testtheorie mit der Software SPSS 24. Aufgrund der geringen Stichprobengrößen wurden nicht parametrische Testverfahren verwendet. Mittels Friedman-Test und anschließend durchgeführter Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni-Tests) wurde geprüft, ob sich die Zustimmung zu Neuromythen

2 Probanden sollten nicht davon ausgehen können, dass ein Text einen Neuromythen behandelt.

3 Das Seminar wurde, auch wenn die Inhalte gleichblieben, im Laufe des Jahres gestalterisch (Lernmaterialien) und methodisch (Abläufe) weiter optimiert. Diese Bedingungen wurden somit nicht systematisch kontrolliert.

bei der Interventionsgruppe zu drei Messzeitpunkten unterscheidet. Bei der Vergleichsgruppe wurden die Unterschiede zwischen den zwei Messzeitpunkten mittels Wilcoxon-Test aufgeklärt. Wilcoxon-Tests wurden ebenfalls verwendet, um zu analysieren, ob sich die Zustimmung zu einzelnen Neuromythen und Fachkonzepten durch den Einsatz zugehöriger Konzeptwechseltexte Pre-Post professionalisiert (d.h. bei Neuromythen weniger, bei Fachkonzepten mehr Zustimmung). Zu beiden Fragestellungen wurde die Effektstärken r berechnet. Das Signifikanzniveau wurde bei allen Analysen auf $p \leq .05$ gesetzt.

5 Ergebnisse und Diskussion

Bei der Interventionsgruppe zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den drei Testzeitpunkten (Friedman-Test: $\chi^2(2) = 27.19, p = .001, n = 15$). Anschließend durchgeführte Post-hoc-Tests ergaben, dass sich die Zustimmung zu Neuromythen Pre-Post ($z = 5.02, p_{\text{angepasst}} \leq .001, r = .887$) höchstsignifikant unterscheidet, wobei der Pretest eine höhere Zustimmung zu Neuromythen aufweist als der Posttest (Abbildung 3).

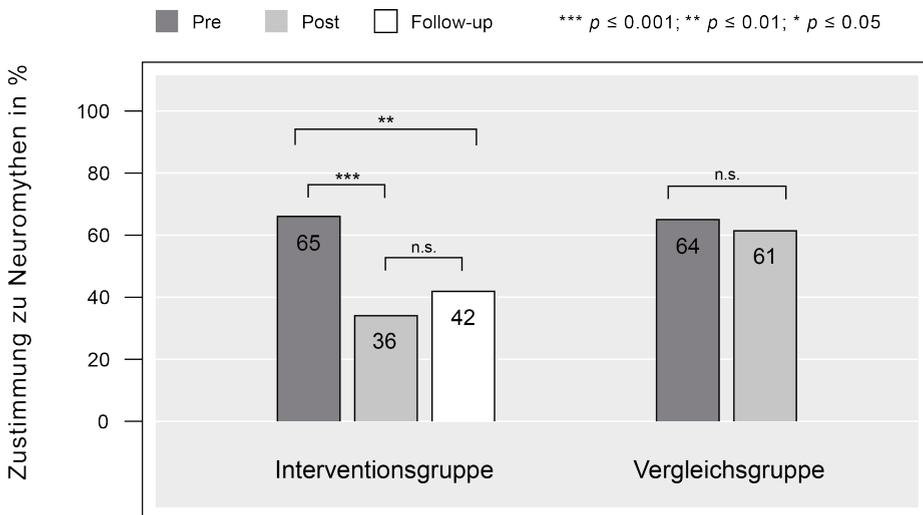


Abbildung 3: Zustimmung zu Neuromythen im Pre-, Post- und Follow-Up-Test

Da auch die Unterschiede Pre-Follow-Up noch eine signifikante Abnahme der Zustimmung zu Alltagskonzepten ergeben ($z = 3.20; p_{\text{angepasst}} = .004, r = .584$), kann daraus geschlossen werden, dass sich die gewünschte Wirkung der Intervention sowohl im Posttest als auch langfristig im Follow-Up-Test zeigt. Zwischen Post- und Follow-Up-Test gibt es keinen signifikanten Anstieg der Zustimmung zu Neuromythen ($z = -1.83, p_{\text{angepasst}} = .204, r = .334$). Die Ergebnisse sind mit den Befunden von Hynd et al. (1997) vereinbar nach denen die Arbeit mit widerlegenden Texten eine lang anhaltende Veränderung der Konzepte bewirkt. Wie auch bei Uzuntikyaki und Geban (2005) wurde in der

hier präsentierten Studie eine Kombination aus Textinstruktion und weiteren methodischen Elementen der Lernumgebung erforscht. Nach Beerenwinkel und Parchmann (2010) müssen Konzeptwechselltexte in kognitiv anregende Lernumgebungen einbezogen werden, um höhere Lerneffekte erzielen zu können. Es kann somit herausgestellt werden, dass die Lernumgebung nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels einen starken Effekt auf die Alltagskonzepte von Lehramtsstudierenden hat, wenn die individuelle Reflexion von Konzepten systematisch mit in das Seminar eingebunden wird. Eine reine Anreicherung des Professionswissens sowie das Reflektieren über das eigene Lernen scheinen dagegen nicht auszureichen, um Alltagskonzepte wie Neuromythen zu professionalisieren, da sich bei der Vergleichsgruppe mit Reflexionsaufträgen zum eigenen Lernen im Pre-Post-Vergleich keine signifikante Abnahme von Alltagskonzepten ($z = -.76$, $p = .445$, $r = .130$, $n = 17$) zeigt. Obwohl bei der Vergleichsgruppe auf eine Follow-Up-Erhebung verzichtet wurde, zeigt sich bereits im Vergleich der Pre-Post-Daten eine Überlegenheit von Lernumgebung plus Konzeptwechselltexten gegenüber Lernumgebung plus Reflexionsaufträgen zum eigenen Lernen. Auf Basis dieses Ergebnisses kann bekräftigt werden, dass Neuromythen in der universitären Ausbildung explizit zur Sprache gebracht werden müssen (Lethaby & Harries, 2016).

Zu beachten ist, dass in der Lernumgebung bisher nur zu sieben der elf im Fragebogen abgefragten Neuromythen Konzeptwechselltexte eingesetzt wurden. Würden zu allen Mythen Texte eingesetzt, ist davon auszugehen, dass die über alle Neuromythen-Items gemittelte Zustimmung der angehenden Biologielehrkräfte weiter abnehmen würde. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse zu den sieben Neuromythen und zwei Fachkonzepten, zu denen bislang Konzeptwechselltexte eingesetzt werden. Angegeben werden prozentuale Zustimmung im Pre-Post-Vergleich sowie die Ergebnisse der einzelnen Wilcoxon-Tests mit zugehörigen Effektstärken. Die Darstellung erfolgt nach Reihenfolge des Einsatzes in der Lernumgebung.

Tabelle 2: Pre-Post-Vergleich zu den neun eingesetzten Konzeptwechselltexten

Konzept	Zustimmung		-	o	+	z	p	r
	Pre (%)	Post (%)						
10%-Gehirnnutzung	44	6	10	6	0	-2.89	.004	.511
Spezifische Speicherorte (Festplatte)	75	0	14	2	0	-3.40	.001	.601
Männliche Gehirne sind größer als weibliche (<i>korrektes Fachkonzept</i>)	31	94	0	2	13	-3.24	.001	.573
Effektivität von Brain-Gym	94	56	10	3	3	-2.22	.027	.392
Existenz von Lerntypen	100	19	14	2	0	-3.38	.001	.598

Neuroplastizität (<i>korrektes Fachkonzept</i>)	56	100	1	7	8	-2.33	.020	.412
Lernen im Schlaf	69	6	13	2	1	-3.17	.002	.560
Bis zum 3. Lebensjahr lernt man am besten	81	56	10	4	2	-1.87	.062	.331
Überlegenheit von geblocktem ggü. verschachteltem Lernen	50	6	10	6	0	-2.86	.004	.506

Zu allen neun Konzepten zu denen bei der Interventionsgruppe Konzeptwechseltexte eingesetzt wurden, zeigen sich im Pre-Post-Vergleich verbesserte Prozentwerte (d.h. bei Neuomythen nimmt die Zustimmung ab, bei Fachkonzepten nimmt die Zustimmung zu). Die Ränge geben an, von wie vielen Probanden die einzelnen Konzepte nach der Arbeit mit Konzeptwechseltexten weniger (-), gleichbleibend (o) bzw. mehr (+) geglaubt werden. Die Lernumgebung hat auf sieben Konzepte starke Effekte ($.412 \leq r \leq .601$). Die höchsten Effekte werden zu *spezifische Speicherorte (Festplatte)*, *Existenz von Lerntypen* und *Lernen im Schlaf* erzielt. Auf die Neuomythen *Effektivität von Brain-Gym* sowie *Bis zum 3. Lebensjahr lernt man am besten* hat die Lernumgebung mit ihren Konzeptwechseltexten nur mittlere Effekte bzw. bei aktueller Stichprobengröße knapp nicht signifikante Unterschiede. Es ist möglich, dass die zugehörigen Konzeptwechseltexte die Studierenden noch nicht vollends überzeugen und weiter optimiert werden müssen. Dennoch weisen die Befunde darauf hin, dass sich eine Lernumgebung mit Konzeptwechseltexten dazu eignet, Alltagskonzepte zu professionalisieren. Wie auf Basis der Ergebnisse ebenfalls gezeigt werden kann, können Konzeptwechseltexte auch eingesetzt werden, um Fachkonzepte zu professionalisieren. Die in dieser Untersuchung eigentlich nur zur Ablenkung der Probanden eingesetzten Konzeptwechseltexte zu den korrekten Fachkonzepten *Männliche Gehirne sind größer als weibliche* und *Bei verletzungsbedingtem Ausfall von Hirnregion können andere Gehirnteile ihre Funktion übernehmen (Neuroplastizität)* erzielen ebenfalls starke Effekte.

6 Fazit und Schlussfolgerungen für die Lehrerbildung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Lernumgebung nach dem Modell des professionellen Konzeptwechsels positive Effekte auf die Veränderung von Alltagskonzepten (Neuomythen) angehender Biologielehrkräfte hat. Das methodische Element der Konzeptwechseltexte erwies sich auf Basis der Ergebnisse dieses Beitrags als eine geeignete Methode, um Alltagskonzepte angehender Lehrkräfte nachhaltig zu professionalisieren. Auf Basis der Befunde von z.B. Papadatou-Pastou, Haliou & Vlachos (2017), die Neuomythen bei angehenden Lehrkräften weiterer Lehramtsfächer nachweisen, erscheint es notwendig, Konzeptwechsel zu Neuomythen nicht nur bei Biologielehrkräften anzuleiten. Aus Sicht der Autoren sind sowohl Lernumgebung als auch Konzeptwechsel-

texte dieser Studie geeignet, um sie innerhalb der 1. Phase der Lehrerbildung auf andere Fächer (hierzu sind ggf. Fortbildungen für Hochschullehrende notwendig) oder die zweite bzw. dritte Phase der Lehrerbildung zu transferieren. Es bleibt auf Basis dieser Studie ungewiss, ob und inwiefern die konzipierten Konzeptwechselltexte losgelöst von der Lernumgebung zum Thema Gehirn und Lernen wirken. In jedem Fall können die Texte aber Hochschullehrenden sowie Lehrkräften helfen, sich schnell über potenzielle Alltagskonzepte ihrer Lernenden sowie deren fachliche Aufklärung zu informieren. Zukünftig soll eine potenzielle Überlegenheit von Konzeptwechselltexten gegenüber gewöhnlichen Sachtexten zu Neuomythen experimentell überprüft werden.

Anmerkung

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1505 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Die Studie wurde außerdem im Rahmen des LOEWE-Schwerpunkts „Wünschenswerte Erschwernisse beim Lernen“ des Landes Hessen unterstützt, bei dem die Co-Autorin assoziiertes und der Co-Autor Vollmitglied sind.

Literatur

- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Hrsg.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Aufl. 2, S. 742-775). New York: Academic Press.
- Beck, H. (2016). *Hirnrißig – Die 20,5 größten Neuomythen und wie unser Gehirn wirklich tickt* (2. Aufl.). München: Goldmann Verlag.
- Becker, N. (2009). Hirngespinnste der Pädagogik. *Psychologie heute*, 11, 30-76.
- Beerenwinkel, A. (2006). *Fostering conceptual change in chemistry classes using expository texts*. Wuppertal: Bergische Universität Wuppertal.
- Beerenwinkel, A. & Parchmann, I. (2010). Ansätze zur Berücksichtigung von Lernervorstellungen in Lehrtexten und Schulbüchern zum kontextorientierten Lernen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 62-72.
- Biswal, B. B., Mennes, M., Zuo, X.-N., Gohel, S., Kelly, C., Smith, S. M. et al. (2010). Toward discovery science of human brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(10), 4734-4739.
- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.

- Chi, M. T. H. (2013). Two Kinds and Four Sub-Types of Misconceived Knowledge, Ways to Change It, and the Learning Outcomes. In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 49-70). New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone, K. (2004). *Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning: A Systematic and Critical Review*. London: Learning and Skills Research Centre.
- Creß, U. & Friedrich, H. F. (2000). Selbstgesteuertes Lernen Erwachsener. Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Lernmotivation und Selbstkonzept. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 14, 194-205.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P. & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education. Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Educational Psychology*, 3, 1-8.
- diSessa, A. A. (2013). A Bird's-Eye View of the "Pieces" vs. "Coherence" Controversy (from the "Pieces" Side of the Fence). In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 31-48). New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Egbers, M. & Marohn, A. (2013). Konzeptwechselltexte – eine Textart zur Veränderung von Schülervorstellungen. *CHEMKON*, 20(3), 119-126.
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50(2), 123-133.
- Grospietsch, F. & Mayer, J. (2018). Konzepte angehender Biologielehrkräfte zu Lernen und Gedächtnis. Neuomythen oder Neurowissenschaft? In D. Krüger, P. Schmiemann, A. Möller, A. Dittmer, C. Retzlaff-Fürst (Hrsg.), *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 16, 9-23.
- Howard-Jones, P., Franey, L., Mashmoushi, R. & Liao, Y.-C. (2009). *The Neuroscience Literacy of Trainee Teachers*. Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, University of Manchester.
- Hynd, C., Alvermann, D. & Qian, G. (1997). Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion refutation text, demonstration, affective factors, and relevance. *Science Education*, 81(1), 1-27.
- Krätzing, G. P. & Arbuthnott, K. D. (2006). 'Perceptual learning style and learning proficiency: a test of the hypothesis.' *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 238-246.
- Lethaby, C. & Harries, P. (2016). Learning styles and teacher training: are we perpetuating neuromyths? *ELT Journal*, 70(1), 16-27.
- Loöß, M. (2009). *Die Lerntypentheorie – Hilfreiches Rezept oder populärer Irrtum*. Verfügbar unter: <http://www.forschung-und-lehre.de/wordpress/?p=3275>. [28.05.2017].
- Loöß, M. (2001). *Lerntypen? Ein pädagogisches Konstrukt auf dem Prüfstand*. Verfügbar unter: http://www.rechtschreibwerkstatt-konzept.de/wp-content/uploads/2015/02/Looss_Lerntypen.pdf. [21.12.2017].
- Macedonia, M. & Höhl, S. (2012). *Gehirn für Einsteiger. Neuomythen oder Märchen über das Gehirn*. Verfügbar unter: http://www.das-gehirn.com/wp-content/uploads/2012/08/gehirn_einsteiger_web.pdf. [29.05.2017].
- Maquet, P. (2001). The role of sleep in learning and memory. *Science*, 294(5544), 1048-1052.
- Meier, M., Grospietsch, F. & Mayer, J. (2018, im Druck). Vernetzung von Wissensfacetten professioneller Handlungskompetenz in hochschuldidaktischen Lehr-Lernsettings. In A. Borowski, I. Glowinski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Projekte und Ergebnisse zur Vernetzung von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Bildungswissenschaften im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung*.

- Newton, P. M. (2015). The Learning Styles Myth is Thriving in Higher Education. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-5.
- OECD (Hrsg.) (2002). *Understanding the brain: towards a new learning science*. Paris: OECD.
- OECD (Hrsg.) (2007). *Understanding the brain: the birth of a learning science*. Paris: OECD.
- Papadatou-Pastou, M., Haliou, E. & Vlachos, F. (2017). Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in greece. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-13.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D. & Bjork, R. (2008). Learning styles: concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Quast, U. (2007). *Lerntypengerechtes Lernen – empirisch geprüfter Ansatz oder pädagogisches Fantasiekonstrukt?* Verfügbar unter: <http://www.ulrike-quast.de/files/file/Lerntypengerechtlernen.pdf>. [21.12.2017].
- Schletter, J. C. (1999). *Lernen und Gedächtnis: zur Veränderung vorunterrichtlicher Schüler- vorstellungen zum Thema „Lernen und Gedächtnis“ in Richtung wissenschaftlicher Konzepte: eine Interventionsstudie in der gymnasialen Oberstufe*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.
- Schnotz, W. (2006). Conceptual Change. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3. Aufl., S. 77-82). Weinheim: Beltz.
- Simmonds, A. (2014). *How neuroscience is affecting education: Report of teacher and parent survey*. Verfügbar unter <https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/wtp055240.pdf> [15.12.2017].
- Uzuntikyaki, E. & Geban, Ö. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instructional Science*, 33, 311-339.
- Vester, F. (1975). *Denken, Lernen, Vergessen: was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich?* Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Vosniadou, S. (2013). Conceptual Change In Learning and Instruction: The Framework Theory Approach. In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2. Aufl., S. 11-30). New York: Routledge/Taylor & Francis Group.

Anhang

Finja Grospietsch & Jürgen Mayer

Konzepte zu Lernen und Gedächtnis

Skala: Wissenschaftliche Fachkonzepte/Item-Wortlaut		Item - Trennschärfe (r_{ii})
<i>Wie denken Sie über folgende Aussagen?</i>		
GED	Lernen basiert auf Veränderungen neuronaler Verbindungen. ¹	.483
GED	Das Knüpfen neuer Verbindungen zwischen Gehirnzellen kann bis ins hohe Alter erfolgen. ¹	.297
HEM	Linke und rechte Hirnhälfte arbeiten bei jedem Verarbeitungsprozess zusammen. ¹	.325
GEH	Unser Gehirn ist 24 Stunden am Tag aktiv. ¹	.294
GEH	Im Schlaf laufen Prozesse ab, die Gelerntes verfestigen.	.399
ENT	Es gibt sensible Phasen in der Kindheit, in denen man spezifische Dinge leichter lernt. ¹	.515
SIN	Lerner zeigen Präferenzen für einen Modus, in dem sie Informationen erhalten (z. B. visuell, auditiv, kinästetisch). ¹	.219
LER	Intensives Üben kann kognitive Fähigkeiten von Lernenden verbessern.	.324
LER	Lernstoff bleibt länger in Erinnerung, wenn man ihn selbst erarbeitet, statt ihn zu lesen.	.318
NEU	Wenn eine Hirnregion verletzungsbedingt ausfällt, können andere Teile des Gehirns ihre Funktion übernehmen. ¹	.385
GES	Männliche Gehirne sind größer als weibliche. ¹	.217
Cronbachs Alpha (α)		.66

Anmerkungen. $N = 76$; Antwortformat = 4-stufige Likertskala (1 – trifft gar nicht zu, 2 – trifft eher nicht zu, 3 – trifft eher zu, 4 – trifft völlig zu); alle Items positiv formuliert = fachlich korrekt; ¹nach Dekker et al. (2012), Übersetzung d. A.; GED = Gedächtnis, HEM = Hemisphärenasymmetrie, GEH = Gerhirnaktivität, ENT = Entwicklung, SIN = Sinnesmodalität, LER = Lerntechniken, NEU = Neuroplastizität, GES = Geschlechterdifferenz

Skala: Alltagskonzepte/Item-Wortlaut		Item - Trennschärfe (r_{it})
<i>Wie denken Sie über folgende Aussagen?</i>		
GED	Das Gehirn funktioniert ähnlich einer Festplatte. Informationen werden an spezifischen Orten gespeichert. ²	.578
GED	Die genetisch bedingte Zellzahl im Gehirn entscheidet darüber, wie gut wir maximal lernen können.	.320
HEM	Bei kreativen Denkprozessen wird die rechte Hirnhälfte vermehrt beansprucht, bei logischen Denkprozessen hingegen die linke.	.307
HEM	Rechte und linke Hirnhälfte nutzt jeder Mensch unterschiedlich stark. Dies kann Unterschiede zwischen Lernern erklären. ¹	.454
HEM	Kurze Koordinationsübungsphasen können die Interaktion von linker und rechter Hirnhälfte verbessern. ¹	.230
GEH	Über den akustischen Kanal (z.B. Audioaufnahmen mit Vokabellisten) kann sogar im Schlaf gelernt werden.	.509
ENT	Wird ein frühkindliches Gehirn nicht ausreichend gefördert, kann es zu Lernschwierigkeiten kommen, die auch durch Bildung nicht mehr korrigiert werden können. ¹	.426
ENT	Von der Geburt bis zum dritten Lebensjahr sind Lerner am empfänglichsten für Lernprozesse.	.463
SIN	Man lernt besser, wenn man Informationen nach präferiertem Lerntyp erhält (z. B. auditiv, visuell, kinästhetisch). ¹	.496
LER	Lerner zeigen bessere Leistungen, wenn sie verschiedene Themen systematisch hintereinander statt miteinander vermischt lernen können.	.336
GEK	Wir nutzen nur 10 % unseres Gehirns. ¹	.432
Cronbachs Alpha (α)		.76

Anmerkungen. $N = 76$; Antwortformat = 4-stufige Likertskala (1 – trifft gar nicht zu, 2 – trifft eher nicht zu, 3 – trifft eher zu, 4 – trifft völlig zu); alle Items positiv formuliert = Neuromythen; ¹nach Dekker et al. (2012), Übersetzung d. A.; ²in Anlehnung an Howard-Jones et al. (2009), konkretisiert nach Schletter (1999); GED = Gedächtnis, HEM = Hemisphärenasymmetrie, GEH = Gerhirnaktivität, ENT = Entwicklung, SIN = Sinnesmodalität, LER = Lerntechniken, GEK = Gehirnkapazität

Konstruktionsprinzip Konzeptwechseltext (Existenz von Lerntypen)

Offene Frage vor Bearbeiten des Textes:

„Man lernt besser, wenn man Informationen nach präferiertem Lerntyp erhält (z.B. auditiv, visuell, kinästhetisch).“

Nehmen Sie begründet Stellung zu dieser Aussage. Antworten Sie ehrlich und intuitiv, unterlassen Sie Recherchen oder das Nachblättern auf Folgeseiten. Halten Sie in Ihrem eigenen Interesse nur Ihren jetzigen Wissensstand fest:

Offene Frage nach Bearbeiten des Textes:

„Man lernt besser, wenn man Informationen nach präferiertem Lerntyp erhält (z. B. auditiv, visuell, kinästhetisch).“

Sie haben nun einige Informationen über die Aussage gehört. Lesen Sie noch einmal Ihre zu Beginn verfasste Stellungnahme durch. Würden Sie nach den neuen Informationen noch genauso antworten? Wenn nicht, überarbeiten bzw. ergänzen Sie Ihre Antwort hier:

Konstruktionsprinzip	Textbeispiel
Neuromythos formuliert als Frage	<p>Lernt man besser, wenn man Informationen nach präferiertem Lerntyp erhält (z.B. auditiv, visuell, kinästhetisch)?</p>
Abholung bei Alltagskonzept	<p>Viele Lernratgeber, die Unterricht „gehirngerechter“ machen wollen, definieren verschiedene Lerntypen. Die Theorie von Frederic Vester hat besonders lange Tradition. Erstmals erschien sein Buch „Denken, Lernen, Vergessen“ 1975 und genießt seitdem eine andauernde Popularität. In seinem Bestseller (mit Test zur Lerntypenbestimmung) teilt er Lerner in vier verschiedene Lerntypen ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> – auditiver Lerntyp – lernt durch Hören und Sprechen – visueller Lerntyp – lernt optisch (durch Beobachtung) – haptischer Lerntyp – lernt durch Anfassen, Fühlen, Machen – abstrakter/kognitiver Lerntyp – lernt durch seinen Intellekt
Frage	<p>Grundidee ist, dass jeder Mensch bestimmte Vorlieben im Umgang mit Informationen habe, „eine ‚individuelle‘ Art der Wahrnehmung und Verarbeitung von Inhalten“ (Becker, 2009, S. 76). Aufgabe der Schule sei es deshalb, Medien und Unterrichtsmaterialien gezielter auf den jeweiligen Lerntyp der Schüler*innen abzustimmen und somit das Lernen des Einzelnen effizienter zu gestalten. Doch stimmt das wirklich?</p>

<p>Argument 1 nach Coffield et al. (2004) (Zusammenfassung in der Überschrift)</p>	<p>Die Einteilung nach Lerntypen ist inhaltlich nicht plausibel! Vester (1975) behauptet, dass sich die vier von ihm eingeteilten Lerntypen nur durch „einen anderen Wahrnehmungskanal“ (S. 51) unterscheiden. Doch welcher Wahrnehmungskanal kann beim <i>abstrakten</i> Lerntyp gemeint sein? M. Looß (2001), Professorin für Didaktik der Naturwissenschaften, erklärt, dass der abstrakte Lerntyp rein logisch nicht in die Kategorie <i>Wahrnehmungskanal</i> passt: Bei den vier Lerntypen nach Vester handelt es sich um drei Typen, die sensorische Verarbeitungsmodalitäten favorisieren sollen und einen Typ, der durch verbal-abstraktes Denken lernen soll. Sie kritisiert: „Durch diese Einteilung [...] negiert Vester die intellektuelle Leistung bei den Typen 1 bis 3 und behält sie stattdessen ausschließlich dem Lerntyp 4 vor“ (Looß, 2001, S. 2). Demnach könne nur der abstrakte Lerntyp, abstraktes Wissen, wie z.B. komplexe Zusammenhänge in der Biologie, begreifen. Die übrigen Lerntypen wären auf das schlichte Erfassen von Sinneseindrücken durch einen Wahrnehmungskanal beschränkt und könnten diese nicht kognitiv weiterverarbeiten. Wahrnehmung wird bei Vester fälschlicherweise „mit der kognitiven Lernleistung gleichgesetzt bzw. als Alternative (!) zu kognitiv dominierten Lernformen vorgestellt“ (Looß, 2009). <u>Das Konzept der Lerntypen ist also in sich nicht stringent und logisch.</u></p>
Ausführung	
Hervorhebung zentraler Textstellen	
<p>Argument 2 nach Krätzing & Arbutnott (2006)</p>	<p>Lerntypentests messen nicht, was sie vorgeben! Sagen Lerntypentests wirklich aus, dass ein Mensch so oder so besser lernt? Fraglich, wenn in Fragebögenversionen angekreuzt werden muss, ob es einem leichtfällt, attraktive Farbkombinationen zu wählen oder ob man seinen Fotoapparat immer dabei hat, weil man gerne Fotos schießt und diese auch gerne anderen zeigt (Macedonia & Höhl, 2012). Eindeutige Anzeichen für einen visuellen Lerner? Wohl kaum! Höhl und Macedonia (2012) kritisieren: „[Es] ist nicht ersichtlich, dass solche Tests irgendeine Aussage bezüglich des Lerntyps treffen oder vielmehr als Basis pädagogischen Vorgehens angesehen werden können“ (S.21). Auch Vesters Test (praktische Teiltests mit jeweils 10 Begriffen, die durch Lesen, Hören, Anschauen von Bildern bzw. Anfassen von Gegenständen gelernt werden sollen) erweist sich <u>weder als valide noch als reliabel</u>. Dr. Ulrike Quast, Dozentin für Lehrerfortbildung, führt aus: „Es handelt sich hierbei um konkrete Begriffe wie Handtuch, Dose oder Heft, deren Auswahl offensichtlich nach Gutdünken erfolgte. Dass es sich um ein- bis dreisilbige Begriffe handelt, die das Arbeitsgedächtnis unterschiedlich ‚beanspruchen‘, wurde nicht in Betracht gezogen. Dass darüber hinaus die Merkfähigkeit für die einzelnen Begriffe durch die individuelle Erfahrung des einzelnen bestimmt wird, spielt auch keine Rolle. [...] Schließlich spielen beim Lernen so genannte Primacy- und Recency-Effekte (zuerst und zuletzt Gelerntes wird am besten eingepreßt) eine Rolle, die das Testergebnis beeinflussen müssten“ (2007). Neben all diesen Schwächen sind Lerntypentests dann auch noch <u>alles andere als zuverlässig</u>: Führt man verschiedene Tests durch, so kann es passieren, dass man in einem ein haptischer, im nächsten ein auditiver und im übernächsten ein abstrakter Lerntyp ist (ebd.).</p>
Ausführung	
Hervorhebung zentraler Textstellen	

Argument 3 nach Newton (2015) und Atkinson & Shiffrin (1968)

Es ist bedeutsamer, bedeutungshaltig zu lernen!

Vertreter der Lerntypentheorie lassen sich von der „naiven Vorstellung leiten, dass eine Information vom Sinnesorgan – je nach ‚Lerntyp‘, zum Beispiel dem Auge oder dem Ohr – quasi direkt ins Langzeitgedächtnis überführt wird“ (Becker, 2009, S. 76). Tatsächlich erfordert Wissenserwerb jedoch eine intellektuelle Auseinandersetzung mit dem Gegenstand. Becker (2009) erklärt: „Man kommt [...], selbst wenn man bestimmte Präferenzen im Umgang mit Lerninhalten haben mag, um das intellektuelle Durcharbeiten von Inhalten nicht herum“. Lernen ist mehr als die „zweifellos notwendige Benutzung der Sinne“ und Lerneffizienz ist abhängig von den kognitiven Aktivitäten eines Lernenden (Looß, 2001, S. 9). Logisch erscheint diese Aussage besonders mit Bezug auf das Mehrspeichermodell. Betrachtet man Abbildung 1, so fällt auf, dass nur der sensorische Speicher der Einteilung visuell-auditiv-haptisch folgt. Bereits das Kurzzeitgedächtnis unterteilt sich mit phonologischer Schleife und räumlich-visuellem Notizblock in nur noch zwei sensorische Verarbeitungskategorien. Das Langzeitgedächtnis wiederum arbeitet ganz anders. Hier werden Wissensarten (z.B. semantisch, prozedural) und keine Sinnesreize verarbeitet.

Ausführung

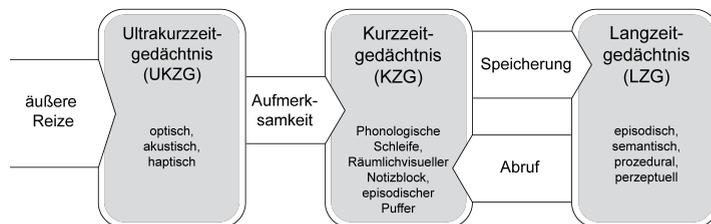


Abbildung 1: Mehrspeichermodell verändert nach Atkinson & Shiffrin (1968)

Präferenzen in Bezug auf visuelle, auditive, haptische Informationen können somit zwar dafür sorgen, dass wir unser Kurzzeitgedächtnis effektiver mit Sinneseindrücken konfrontieren, seine Kapazität bleibt aber begrenzt (circa 7 Informationseinheiten). Wichtig ist folglich, dass wir Wissen in Zusammenhänge einordnen, ihm Bedeutung zukommen lassen, es verstehen und nicht, dass wir unser Lernmaterial lerntypengerecht präsentiert bekommen.

Hervorhebung zentraler Textstellen

Argument 4 nach Pashler et al. (2008)	Es gibt keinen empirischen Beleg für die Existenz von Lerntypen!
Ausführung	Den Begriff „Lerntypentheorie“ sucht man in (kognitions-)wissenschaftlicher Literatur und Diskussion vergeblich. Kein Wunder! Es liegt bis dato keine wissenschaftliche Untersuchung vor, die ihre Existenz bestätigt. Neurobiologe Hennig Beck erklärt: „Kein wissenschaftliches Experiment hat diese Lerntypen bisher bestätigen können. Im Gegenteil: Die Lernleistung hängt nicht im Geringsten davon ab, ob man Informationen nach seinem angeblichen Lieblingsschema verarbeitet oder nicht. Testpersonen (Vertreter vermeintlich unterschiedlicher Lerntypen) lernen Informationen immer gleich gut. Ob sie dabei besonders viel visuelle oder akustische Hilfe bekommen, ist völlig egal. Genauso spielt es keine Rolle, ob die Informationen als Bild oder Ton dargeboten werden. Bilder werden immer besser behalten, ‚auditiver Typ‘ hin oder her. [...] <u>Statistisch lassen sich im Experiment keine unterschiedlichen Lerntypen erkennen und voneinander abgrenzen</u> “ (2016, S. 139). Alle Untersuchungen, die angeblich den Nachweis für typengerechten Lernens erbringen, verfehlen Kriterien wissenschaftlicher Forschung.
Hervorhebung zentraler Textstellen	
Argument 5 nach Creß & Friedrich (2000)	Lernorientierungen statt Lerntypen!
Ausführung	Das Denken in Lerntypen hat nach dem Neurobiologen Beck (2016) eine gewisse Attraktivität: „Es kommt erstens unserem Bedürfnis entgegen, etwas Besonderes zu sein. Auf einmal ist man nicht mehr jemand, der die Konjugation unregelmäßiger altgriechischer Verben schlicht nicht kapiert, sondern der ‚audio-haptische integrative Typ‘ – und der braucht eben ein spezielles Lernprogramm. Zweitens suggeriert es, dass es ganz easy ist, besser zu lernen- einfach eine Lerntypisierung durchführen und danach gezielt trainieren. Und drittens eine prima Ausrede: Wenn es mal nicht geklappt hat mit dem Lernen, war es im Zweifel die falsche Methode, man selbst ‚lernt einfach nun mal ein wenig anders‘“ (S. 138). Die Popularität der Vesterschen Theorie speist sich aber vor allem aus den persönlichen Erfahrungen, dass die Art und Weise, wie man lernt, sehr stark individuell geprägt ist, und dass wir Präferenzen in Bezug auf einen Modus haben, in dem wir Informationen erhalten (z.B. „Visuelle Informationen verarbeite ich am besten“). Durch diese Erfahrungen hält man Lerntypen für plausibel und tradiert die Theorie unkritisch weiter (Looß, 2009). Zur typologischen Klassifikation von Lernern sollte man aber <u>allenfalls den kognitionspsychologischen Begriff der Lernorientierungen verwenden (Elaborierer, Wiederholer, Minimallerner und Minimaxlerner) und dabei deutlich machen, dass man sein Lernstrategiepertoire ausbauen und seine Lernorientierung modifizieren kann.</u>
Hervorhebung zentraler Textstellen	
Fazit	Auch wenn in aktueller Ratgeberliteratur, Schulbüchern, Schulungen für Lehrpersonen und teilweise sogar in den Curricula vom Lerntypenmodell die Rede ist, In-Lerntypen-Denken „unterschätzt, wie toll Ihr Gehirn tatsächlich arbeitet und wie viel es kann“ (Beck, 2016, S. 146) und ist ein Neuromythos.

Anmerkung. Literatur zum Konzeptwechseltext siehe Verzeichnis zu diesem Beitrag.