

Ryssel, Jeannine; Fürstenau, Bärbel

## **Unterstützung des Lernens betriebswirtschaftlicher Inhalte durch Concept Maps oder Textzusammenfassungen – eine vergleichende Untersuchung im Rahmen des Planspielunterrichts**

*Faßhauer, Uwe [Hrsg.]; Aff, Josef [Hrsg.]; Fürstenau, Bärbel [Hrsg.]; Wuttke, Eveline [Hrsg.]: Lehr-Lernforschung und Professionalisierung. Perspektiven der Berufsbildungsforschung. Opladen ; Farmington Hills, Mich. : Budrich 2011, S. 111-121. - (Schriftenreihe der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE))*

urn:nbn:de:0111-opus-70350



in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.budrich-verlag.de/>

### **Nutzungsbedingungen / conditions of use**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.  
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

# Lehr-Lernforschung und Professionalisierung

Schriftenreihe der Sektion  
Berufs- und Wirtschaftspädagogik  
der Deutschen Gesellschaft für  
Erziehungswissenschaft (DGfE)

Uwe Faßhauer  
Josef Aff  
Bärbel Fürstenau  
Eveline Wuttke (Hrsg.)

Lehr-Lernforschung und  
Professionalisierung  
Perspektiven der Berufsbildungsforschung

Verlag Barbara Budrich  
Opladen & Farmington Hills, MI 2011

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

Alle Rechte vorbehalten.

© 2011 Verlag Barbara Budrich, Opladen & Farmington Hills, MI  
[www.budrich-verlag.de](http://www.budrich-verlag.de)

© Dieses Werk ist im Verlag Barbara Budrich erschienen und steht unter folgender  
Creative Commons Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/de>  
Verbreitung, Speicherung und Vervielfältigung erlaubt, kommerzielle Nutzung und  
Veränderung nur mit Genehmigung des Barbara BudrichVerlags.



Dieses Buch steht im OpenAccess Bereich der Verlagsseite zum kostenlosen  
Download bereit (<http://dx.doi.org/10.3224/86649367>)  
Eine kostenpflichtige Druckversion (Printing on Demand) kann über den Verlag  
bezogen werden. Die Seitenzahlen in der Druck- und Onlineversion sind identisch.

**ISBN 978-3-86649-367-4**  
**DOI 10.3224/86649367**

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Ver-  
wertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustim-  
mung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigun-  
gen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in  
elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: disegno visuelle kommunikation, Wuppertal – [www.disenjo.de](http://www.disenjo.de)  
Druck: Paper & Tinta, Warschau  
Printed in Europe

Vorwort ..... 9

**Teil I: Lehr/Lernforschung in der beruflichen Bildung**

*Bernd Geißel, Matthias Hedrich*

Identifizierung von Barrieren der Störungsdiagnose in  
simulierten und realen Anforderungssituationen bei  
Elektronikern ..... 11

*Matthias Hofmuth, Susanne Weber*

Zur Messung interkultureller Kompetenz ..... 25

*Christina Keimes, Volker Rexing, Birgit Ziegler*

Leseanforderungen im Kontext beruflicher Arbeit als Aus-  
gangspunkt für die Entwicklung adressatenspezifischer inte-  
grierter Konzepte zur Förderung von Lesestrategien ..... 37

*Stephan Schumann, Maren Oepke, Franz Eberle*

Über welche ökonomischen Kompetenzen verfügen  
Maturandinnen und Maturanden? Hintergrund,  
Fragestellungen, Design und Methode des Schweizer  
Forschungsprojekts OEKOMA im Überblick ..... 51

*Susanne Weber, Stephanie Starke*

„Networking“ als Lernziel der Entrepreneurship  
Education ..... 65

*Anne Windaus, Svitlana Mokhonko, Reinhold Nickolaus*

Evaluationsstudie zu den Effekten außerschulischer  
Fördermaßnahmen im MINT- Bereich ..... 75

*Bernd Zinn*

Entwicklung eines Instruments zur Erhebung der  
epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden ..... 87

<i>Nina Bender</i>	
Die Abbildung vernetzten Wissens zur privaten Ver- und Überschuldung mit Concept Maps .....	99
<i>Jeannine Ryssel, Bärbel Fürstenau</i>	
Unterstützung des Lernens betriebswirtschaftlicher Inhalte durch Concept Maps oder Textzusammenfassungen – eine vergleichende Untersuchung im Rahmen des Planspielunterrichts .....	111

## **Teil II : Professionalisierung des Personals in der beruflichen Bildung**

<i>Margit Ebbinghaus</i>	
Welche Rolle spielen berufliche und pädagogische Qualifikationen dafür, Mitarbeitern Ausbildungsaufgaben zu übertragen? Ergebnisse einer Betriebsbefragung .....	123
<i>Birgit Lehmann, Hermann G. Ebner</i>	
„Ein Lehrer ist wie...“: Mit welchen Metaphern umschreiben Studierende der Wirtschaftspädagogik die Tätigkeit von Lehrpersonen? .....	135
<i>Maika Gausch, Jürgen van Buer</i>	
Studienwechsel als Indikator für Scheitern? .....	147
<i>Anna Gewiese, Eveline Wuttke, Ronny Kästner, Jürgen Seifried, Janosch Türling</i>	
Professionelle Fehlerkompetenz von Lehrkräften – Wissen über Schülerfehler und deren Ursachen .....	161
<i>Martin Kröll</i>	
Motivstrukturen zur wissenschaftlichen Weiterbildung .....	173

### **Teil III: Organisationsentwicklung und Systemaspekte beruflicher Bildung**

*Esther Berner, Hans-Jakob Ritter*

Die Entstehung und Entwicklung des Berufsbildungssystems  
in der Schweiz 1880-1930 – Föderalismus als ‚Reformlabor‘  
für die Berufsbildung ..... 187

*Mathias Götzl*

Entwicklung des „beruflichen“ Teilzeitschulwesens im  
Grhzm. Sachsen-Weimar-Eisenach unter besonderer  
Berücksichtigung der Residenz- und Universitätsstadt  
Jena (1821–1925) ..... 199

*Karin Wirth, Julia Gillen*

Dreifachqualifizierung am Übergang von der Schule in den  
Beruf – Strukturen, Prozesse und Effekte des Hamburger -  
Schulversuchs EARA ..... 211

*Jana Rückmann, Cornelia Wagner*

Integratives Qualitätsmanagement an beruflichen Schulen im  
Berliner Modellversuch SUE ..... 229

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren ..... 241



# Unterstützung des Lernens betriebswirtschaftlicher Inhalte durch Concept Maps oder Textzusammenfassungen – eine vergleichende Untersuchung im Rahmen des Planspielunterrichts

*Jeannine Ryssel, Bärbel Fürstenau*

## **1. Problemstellung**

Um Schüler frühzeitig auf die komplexen Anforderungen des beruflichen Alltags vorzubereiten, werden komplexe Lehr-Lernarrangements, wie z. B. Planspiele, im Unterricht eingesetzt. Umfangreiche Forschung hat jedoch gezeigt, dass Planspiele keine Selbstläufer sind und dass das Spielen allein nicht lernwirksam ist (Achtenhagen, 1992, S. 76). Vielmehr ist der Planspiel-einsatz, z. B. durch den Einsatz von Lernstrategien, zu unterstützen. Mithilfe von Elaborationsstrategien, wie dem Erstellen von Concept Maps oder dem Schreiben von zusammenfassenden Texten, kann eine tiefgehende Verarbeitung der Inhalte erreicht werden. Concept Maps sind zweidimensionale Diagramme, welche Wissen und/oder Informationen in Form von Netzwerken graphisch darstellen und organisieren können. Sie bestehen grundsätzlich aus Konzepten, welche durch gerichtete und bezeichnete Relationen miteinander verknüpft werden. Konzept-Relation-Konzept-Verbindungen werden als Propositionen bezeichnet (Novak & Cañas, 2008, S. 1).

Nach Friedrich und Mandl (1992, S. 12) unterstützen Elaborationsstrategien die Verknüpfung von neuen Informationen mit vorhandenem Wissen, um das Verstehen und Behalten des Lernmaterials zu fördern und somit den späteren Abruf zu erleichtern (Reder, 1980, S. 7f.). Aus theoretischer Sicht sprechen vor allem die nachfolgenden Gründe für die Überlegenheit von Concept Mapping gegenüber dem Schreiben von zusammenfassenden Texten: 1. Concept Mapping basiert auf der Annahme, dass Wissen im Gedächtnis in Form eines semantischen Netzwerks organisiert ist (z. B. Collins & Quillian, 1969). Concept Maps entsprechen somit der angenommenen Repräsentation kognitiver Strukturen. Zu vermuten ist, dass diese Strukturgleichheit dazu führt, dass Concept Mapping sowohl das Internalisieren neuen als auch das Externalisieren des erworbenen Wissens besser unterstützt als das Erstellen linearer Texte. Im Gegensatz zum Concept Mapping erfordert das Erstellen von Texten eine Umkodierung der kognitiven Strukturen von der Netzwerkform in eine lineare Form. Das Erlernen von Informationen aus Texten erfordert eine Transformation von der linearen Form in eine Strukturform. 2. Die Zusammenfassung von Informationen mit Concept Maps hat den

Vorteil, dass ein Konzept nur einmalig eingeführt werden muss, wobei gleiche Konzepte bei Texten mehrmals genannt werden müssen. Durch diese kompakte und sparsame Repräsentation können thematisch zusammengehörige und gemeinsam zu verwendende Informationen in Concept Maps räumlich eng gruppiert werden. Im Vergleich zu Texten sind begriffliche Beziehungen in Concept Maps daher klarer und eindeutiger bestimmt. 3. Beim Konstruieren und Durcharbeiten von Concept Maps ist dem Lernenden freigestellt, in welcher Reihenfolge er die Informationen verarbeiten möchte. Bei Texten ist hingegen die Verarbeitungsreihenfolge durch den linearen Aufbau vorgegeben (Schnotz, 1994). Die Flexibilität der Verarbeitungsreihenfolge sowie die räumlich enge Gruppierung in Concept Maps erleichtern den Zugang zu gespeichertem Wissen und unterstützen folglich das Abrufen relevanter Informationen.

Nesbit und Adesope (2006, S. 431 ff.) stellen in einer Metaanalyse einen deutlichen Vorteil der Selbstkonstruktion von Concept Maps gegenüber dem Lesen von Texten, dem Besuch von Vorlesungen oder Diskussionen heraus. Gegenüber anderen Strukturierungsaufgaben, wie Notizen machen oder Zusammenfassungen schreiben, fällt der Vorteil jedoch nur gering aus. Daher ist der Unterschied zwischen Concept Mapping und traditioneller Instruktion insgesamt größer als zwischen Concept Mapping und alternativer Instruktion. Weitere Studien bestätigen den geringen Vorteil des Concept Mapping im Vergleich zum Erstellen zusammenfassender Texte (z. B. Rewey et al., 1989; Hall, Dansereau & Skaggs, 1992; O'Donnell, 1993, Hall & O'Donnell, 1996, Odom & Kelly, 2001; Nesbit & Adesope, 2005). Dieses Ergebnis ist jedoch noch nicht verallgemeinerbar und bedarf weiterer Forschung.

## 2. Empirische Untersuchung

In der hier vorgestellten Studie wurde untersucht, ob Concept Mapping oder Textzusammenfassung als ergänzende Elaborationsstrategien das Lernen betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge im Rahmen eines Planspiels besser unterstützt. Folgende Hypothesen wurden formuliert:

1. Concept Mapping und Textzusammenfassung sind der Kontrollbedingung (keine Strategie) überlegen. 2. Concept Mapping ist besser als das Schreiben von Textzusammenfassungen. Eingesetzt wurde das Planspiel „Easy Business™“. Dieses ist als Brettspiel konzipiert und vermittelt grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge wie beispielsweise den Wertschöpfungsprozess im Unternehmen. Ausgehend von der Simulation des Produktionsprozesses eines Fertigungsbetriebes können Schüler auch erfahren, wie sich ihre Handlungen und Maßnahmen in der jährlichen Rechnungslegung auswirken. Systematisierungen ergänzen die einzelnen Spielphasen.

Insgesamt nahmen 33 Schüler zweier neunter Klassen der Mittelschule Sebnitz (Sachsen) im Jahr 2009 an der Studie teil. Das Durchschnittsalter der Probanden betrug 14,9 Jahre. Im Anschluss an die Durchführung des Planspiels wurden die Schüler zufällig einer der beiden Treatmentgruppen (entweder „Concept Mapping“ oder „Text“) oder der Kontrollgruppe (keine ergänzende Strategie) zugeordnet. Den Probanden der Concept Mapping-Gruppe wurden Konzepte und Relationen in Form einer Liste zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe sie Concept Maps zu den wichtigsten Zusammenhängen des Spiels konstruieren sollten. Die Text-Gruppe wurde aufgefordert, eine Zusammenfassung der wichtigsten Zusammenhänge des Spiels zu schreiben, wofür ihnen eine Liste mit denselben Konzepten zur Verfügung gestellt wurde. In Vorbereitung auf die Untersuchung wurde die Methode des Concept Mapping mit der entsprechenden Gruppe zweimal geübt. Als Hilfestellung erhielten die Probanden eine schriftliche Anleitung, welche die Vorgehensweise beim Erstellen eines Concept Maps anhand eines Beispiels demonstrierte.

Vor und nach der Intervention wurde ein Wissenstest durchgeführt. Pre- und Post-Test wurden als Paralleltest konzipiert. Dieses Vorgehen sollte Lern-, Übungs- und Erinnerungseffekte aus dem Vortest verhindern und damit sicherstellen, dass der Lernzuwachs aus der Intervention bzw. den verschiedenen Treatments resultiert. Dabei enthielten die Tests Aufgabenformate mit freier Antwortformulierung, um aktive Wissensbestände der Schüler abzufragen. Die Fragen des Wissenstests wurden anhand der Taxonomie von Anderson und Krathwohl (2001) entwickelt. Sie zielten darauf zu prüfen, ob die Schüler Faktenwissen und konzeptuelles Wissen erinnern bzw. verstehen und ob sie in der Lage sind, prozedurales Wissen anzuwenden.

Um die Sprachfähigkeit der Probanden zu überprüfen, wurden zwei Subtests des Wilde-Intelligenz-Tests 2 (Analogien und gleiche Wortbedeutungen) verwendet (Kersting, Althoff & Jäger, 2008). Des Weiteren wurden auch die Daten des Lernprozesses, d.h. die erstellten Concept Maps sowie die geschriebenen Zusammenfassungen, erfasst und ausgewertet. Abbildung 1 veranschaulicht den Untersuchungsaufbau.

Abbildung 1: Aufbau der Untersuchung



Die Daten der Wissenstests wurden mittels einer kategorialen Inhaltsanalyse ausgewertet. Mit einer Intercoder-Reliabilität von 96,4 Prozent (Spearman-Rho) konnte nachgewiesen werden, dass die Qualität des verwendeten Instrumentariums und der damit verbundenen Messvorschriften sowie die Sorgfalt bei deren Anwendung gewährleistet waren. Auf Basis der kategorialen Inhaltsanalyse konnte für jeden Probanden ein Testwert errechnet werden. Um festzustellen, ob Unterschiede im Wissenszuwachs zwischen Vor- und Nachtest durch die verschiedenen Treatmentbedingungen erklärt werden können, wurde eine zweifaktorielle, univariate Varianzanalyse mit Messwiederholung (ANOVA) durchgeführt<sup>1</sup> sowie Effektstärken berechnet. Im Falle eines Pretest-Posttest-Designs können die Effektstärken mit folgender Formel berechnet werden:  $d_{\text{int}} (= \text{Interaktion}) = d_{\text{posttest}} - d_{\text{pretest}}$  (Klauer, 1993). Die gemittelte Standardabweichung der entsprechenden Gruppen wurde dabei als Standardabweichung verwendet.

Ergänzend hierzu wurde die Qualität der Concept Maps und Texte mithilfe eines Qualitätsindex berechnet. Zu diesem Zweck wurde zunächst ein Expertenmap konstruiert. Im Anschluss daran wurden das Expertenmap sowie die Concept Maps und die Textzusammenfassungen der Schüler in Propositionslisten überführt. Der Qualitätsindex bestimmte sich durch die übereinstimmenden Propositionen zwischen individuellem Map bzw. Text und dem Expertenmap im Verhältnis zu der gesamten Anzahl an Propositionen im Expertenmap. Auf dieser Basis konnte (mit einer zweifaktoriellen ANOVA) untersucht werden, ob Qualitätsunterschiede zwischen den Concept Maps und den Texten bestehen. Zur Analyse der Qualitätsunterschiede wurde darüber hinaus die Effektstärke berechnet. Weiterhin wurde die Variable „Qualitätsindex“ dichotomisiert. Dementsprechend galt ein Qualitätsindex als hoch, wenn er über dem arithmetischen Mittel und als niedrig, wenn er unter dem arithmetischen Mittel für beide Gruppen lag. Anschließend konnte mit einer zweifaktoriellen ANOVA ermittelt werden, ob sich der Wissenszuwachs durch die Qualität der Texte bzw. Maps erklären lässt.

Letztlich sollte der Einfluss des Vorwissens einerseits auf die Qualität der Concept Maps bzw. Texte und andererseits auf den Wissenszuwachs überprüft werden. Dazu wurde das Vorwissen – analog zum Qualitätsindex – anhand des arithmetischen Mittels in „hoch“ bzw. „niedrig“ eingeteilt und im Anschluss zweifaktorielle ANOVAs berechnet.

---

1 Für alle statistischen Analysen wurde ein Signifikanzniveau von 5% gewählt.

### 3. Ergebnisse der Untersuchung

Die wichtigsten Ergebnisse der empirischen Untersuchung sind in nachfolgender Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalysen

Quelle	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F-Wert	p
<u>Abh. Variable Testwert</u>					
Zeit	1712,881	1	1712,881	82,768	0,000
					*
Gruppe	16,171	2	8,086	1,549	0,229
Zeit x Gruppe	46,580	2	23,290	1,125	0,338
<u>Abh. Variable Wissenszuwachs</u>					
Vorwissen	183,534	1	183,534	11,989	0,002
					*
Gruppe	14,959	2	7,479	0,489	0,619
Vorwissen x Gruppe	7,522	2	3,761	0,246	0,784
<u>Abh. Variable Wissenszuwachs</u>					
Qualitätsindex	76,973	1	76,973	3,970	0,062
Gruppe	0,541	1	0,541	0,028	0,869
Qualitätsindex x Gruppe	61,571	1	61,571	3,176	0,092
<u>Abh. Variable Qualitätsindex</u>					
Vorwissen	0,047	1	0,047	1,787	0,198
Gruppe	0,260	1	0,260	9,792	0,006
					*
Vorwissen x Gruppe	0,125	1	0,125	4,723	0,043
					*

\* Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$

Auf Basis der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung lässt sich zunächst ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor „Zeit“ nachweisen ( $F=82,768$ ;  $p=0,000$ ). Demnach konnten alle Versuchsgruppen einen signifikanten Wissenszuwachs vom Pre- zum Post-Test erzielen. Unter Berücksichtigung der Taxonomiestufen zeigt sich, dass alle Gruppen signifikant mehr Faktenwissen und konzeptuelles Wissen erinnern und verstehen, was durch die Signifikanzwerte im Bereich zwischen 0,000 und 0,047 verdeutlicht werden kann. Die Kontrollgruppe konnte ( $p=0,084$ ) im Gegensatz zu den Experimentalgruppen ( $p=0,015$  für Gruppe Concept Map,  $p=0,012$  für Gruppe Text) die Anwendung des prozeduralen Wissens nicht signifikant verbessern.

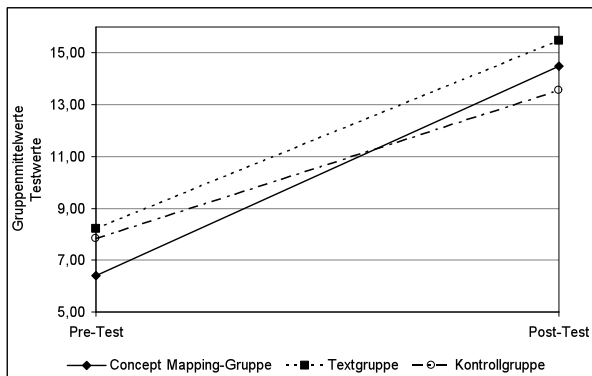
Insgesamt kann kein signifikanter Interaktionseffekt für die Faktoren „Zeit“ und „Gruppe“ nachgewiesen werden ( $F=1,125$ ;  $p=0,338$ ). Dement-

sprechend unterscheiden sich die Gruppen im Wissenszuwachs nicht signifikant voneinander.

Der Vergleich beider Experimentalgruppen mit der Kontrollgruppe führt mit einem Wert von  $d=0,579$  zu einem mittleren Effekt. Die Effektstärke der Concept Mapping-Gruppe verglichen mit der Textgruppe ist mit einem Wert von  $d=0,292$  eher gering.

Es lassen sich jedoch Tendenzen ableiten, die eine Wirksamkeit insbesondere der Elaborationsstrategie des Concept Mapping zeigen. Die Concept Mapping-Gruppe erzielte den höchsten Wissenszuwachs (8,09 Punkte), gefolgt von der Text-Gruppe (7,25 Punkte) und der Kontrollgruppe (5,73 Punkte). Die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung sind in nachfolgender Abbildung 2 dargestellt.

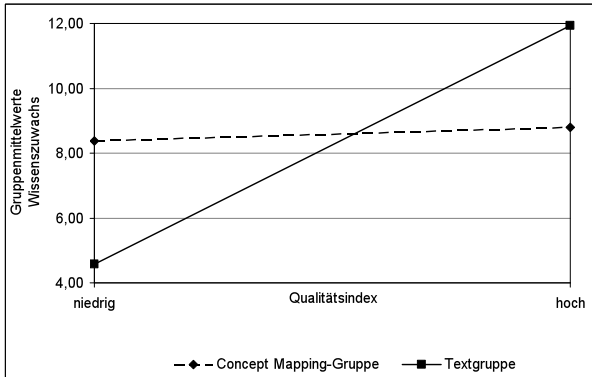
Abbildung 2: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung



Der Wissenszuwachs unterscheidet sich in Abhängigkeit vom Vorwissensniveau (hoch/niedrig) ( $F=11,989$ ;  $p=0,002$ ), aber unabhängig vom Vorwissensniveau im Zusammenhang mit der Gruppenzugehörigkeit ( $F=0,246$ ,  $p=0,784$ ). In allen drei Gruppen zeigen die Schüler mit hohem Vorwissen einen geringen Wissenszuwachs und umgekehrt.

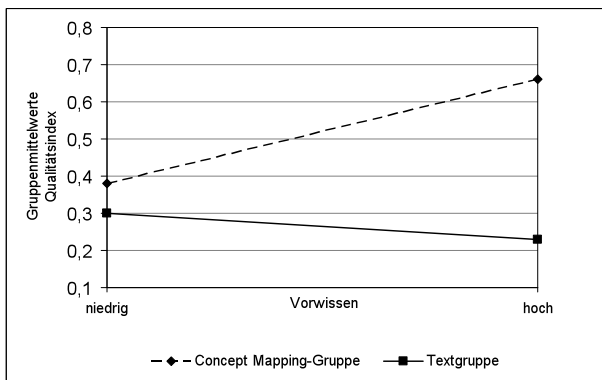
Das Qualitätsniveau (hoch/ niedrig) hat keinen signifikanten Einfluss auf den Wissenszuwachs ( $F=3,970$ ;  $p=0,062$ ). Des Weiteren lässt sich der Wissenszuwachs nicht durch die Qualität der Texte und Maps erklären ( $F=3,176$ ,  $p=0,092$ ). Aus Abbildung 3 ist erkennbar, dass in der Textgruppe die Schüler mit einem hohen Qualitätsindex einen höheren Wissenszuwachs als diejenigen mit einem geringeren Qualitätsindex haben. In der Concept Mapping-Gruppe wird dieser Zusammenhang nicht deutlich.

Abbildung 3: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für Vorwissen und Gruppe (UV) und Qualitätsindex (AV)



Die Qualität der Concept Maps ist signifikant höher als die der Texte ( $F=9,792$ ;  $p=,006$ ). Der signifikante Interaktionseffekt für „Vorwissen“ und „Gruppe“ ( $F=4,723$ ;  $p=0,043$ ) zeigt, dass Schüler mit einem geringen Vorwissen auch Maps mit niedriger Qualität erstellten, hohes Vorwissen dagegen zu einem hohen Qualitätsindex führt. Bei der Textgruppe hat das Vorwissen nur einen geringen Einfluss auf die Qualität der Texte. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Abbildung 4 dargestellt. Die Effektstärke der Concept Mapping-Gruppe verglichen mit der Textgruppe in Bezug auf den Qualitätsindex kann mit einem Wert von  $d=0,903$  als hoch bewertet werden.

Abbildung 4: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für Vorwissen und Gruppe (UV) und Qualitätsindex (AV)



Die Gruppen unterscheiden sich nicht in Bezug auf die Sprachfähigkeit. Des Weiteren kann keine Korrelation zwischen der Sprachfähigkeit und dem Wissenszuwachs ( $r=0,035$ ;  $p=0,848$ ) bzw. der Sprachfähigkeit und dem Qualitätsindex ( $r=0,222$ ;  $p=0,320$ ) festgestellt werden.

#### 4. Diskussion

Das Planspiel „Easy Business<sup>TM</sup>“ unterstützt einen signifikanten Wissenszuwachs für alle Gruppen (signifikanter Haupteffekt für „Zeit“). Dennoch sind beide Hypothesen abzulehnen. Concept Mapping und Textzusammenfassung als ergänzende Elaborationsstrategien zum Planspiel sind der Kontrollgruppe nicht signifikant überlegen. Concept Mapping ist zudem nicht signifikant besser als das Schreiben von Zusammenfassungen. Im vorliegenden Fall lässt sich dementsprechend vermuten, dass der Unterricht mit dem Planspiel auch ohne Elaborationsstrategien effektiv war. Dennoch zeigt sich ein tendenzieller Vorteil der ergänzenden Strategien Concept Mapping und Textzusammenfassung gegenüber der alleinigen Durchführung des Planspiels. Diese Ergebnisse gehen konform mit theoretischen Erkenntnissen sowie der empirischen Befundlage und weisen noch einmal auf die Bedeutung von Lernstrategien hin. Zudem unterstützt das Erstellen von Concept Maps den Lernprozess tendenziell besser als das Schreiben von Textzusammenfassungen. Der Vorteil von Concept Mapping lässt sich anhand der graphischen Eigenschaften erklären. Aufgrund ihrer zweidimensionalen Darstellung fördern Concept Maps das Verstehen der Makrostruktur von Informationen besser als lineare Texte. Eine weitere Erklärung hierfür könnte sein, dass die Liste der vorgegebenen Konzepte eher für die Concept Mapping-Aufgabe als für die Aufgabe einen zusammenfassenden Text zu schreiben, geeignet ist. Im Rahmen weiterer Untersuchungen sollte die Wirkung unterschiedlicher Instruktionvorgaben überprüft werden. Auch die höhere Qualität der Maps verglichen mit den Texten spricht für eine wirksamere Unterstützung des Lernens mit Concept Maps gegenüber dem Erstellen von zusammenfassenden Texten.

Bei der Kontrollgruppe kann kein signifikanter Zuwachs hinsichtlich der Anwendung prozeduralen Wissens festgestellt werden. Die ergänzenden Lernstrategien scheinen folglich den Wissenszuwachs für prozedurales Wissen eher zu fördern als die alleinige Durchführung des Planspiels.

Der Wissenszuwachs unterscheidet sich in Abhängigkeit vom Vorwisseniveau (signifikanter Haupteffekt für „Vorwissen“): In allen drei Gruppen haben die Schüler mit hohem Vorwissen einen geringen Wissenszuwachs und umgekehrt. Hinsichtlich der Nachtestergebnisse gibt es jedoch keinen Unterschied zwischen hohem und niedrigem Vorwissen. Die Durchführung des Planspiels „Easy Business<sup>TM</sup>“ führt zu einer Angleichung des Wissensni-



veaus bei allen Schülern. Lambiotte und Dansereau (1992) sowie O'Donnell und Dansereau (2000) fanden heraus, dass Lernende mit niedrigem Vorwissen mehr von Concept Maps profitieren als Lernende mit hohem Vorwissen. Bei diesen Studien wurden jedoch vorstrukturierte Maps verwendet. Bezüglich der Selbstkonstruktion von Concept Maps scheinen bisher keine Untersuchungen über den Einfluss des Vorwissensniveaus auf den Lernerfolg zu existieren. In der hier vorliegenden Studie lässt sich kein Vorteil des Concept Mapping für Schüler mit niedrigem Vorwissen identifizieren. Die Ergebnisse der o.g. Untersuchungen sind folglich nicht auf die Selbstkonstruktion von Concept Maps übertragbar.

Des Weiteren ist der Wissenszuwachs nicht auf die Qualität der Texte bzw. Maps zurückzuführen (kein signifikanter Interaktionseffekt für „Qualitätsindex“ und „Gruppe“). In der Textgruppe haben die Schüler mit einem hohen Qualitätsindex jedoch einen höheren Wissenszuwachs als die Schüler mit einem geringeren Qualitätsindex. In der Concept Mapping-Gruppe ist der Wissenszuwachs dagegen unabhängig von der Qualität der Maps. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass die Aufgabe, eine Zusammenfassung zu schreiben, besser als die Concept Mapping-Aufgabe auf den Wissenstest abgestimmt ist. Für weitere Untersuchungen sollte der Wissenstest besser an die Concept Mapping-Aufgabe angepasst werden.

Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass die Qualität der Maps signifikant höher als die Qualität der Texte ist (signifikanter Haupteffekt für „Gruppe“), was auch die hohe Effektstärke mit einem Wert von  $d = 0,903$  bestätigt. Dies indiziert die Wirksamkeit des Concept Mapping-Trainings. Eine weitere Erklärung für die höhere Qualität der Maps könnte auch hier sein, dass die Liste der vorgegebenen Konzepte eher für die Concept Mapping-Aufgabe als für die Aufgabe einen zusammenfassenden Text zu schreiben, geeignet ist.

In der Concept Mapping-Gruppe führt geringes Vorwissen zu einem niedrigen Qualitätsindex und umgekehrt, wobei das Vorwissen in der Textgruppe einen lediglich geringen Einfluss auf die Qualität der Texte hat (signifikanter Interaktionseffekt für „Vorwissen“ und „Gruppe“). An dieser Stelle kann noch einmal auf die Studien von Lambiotte und Dansereau (1992) sowie O'Donnell und Dansereau (2000) verwiesen werden. Der Vorteil von Concept Mapping für Lernende mit niedrigem Vorwissen lässt sich lediglich auf vorstrukturierte Concept Maps übertragen. Bei der Selbstkonstruktion von Concept Maps könnte es womöglich einen gegenteiligen Effekt geben, d.h. für die Erstellung von Maps mit einer hohen Qualität ist auch hohes Vorwissen nötig. Dieser Vermutung muss in nachfolgenden Untersuchungen nachgegangen werden.

Zwischen den Ergebnissen der hier vorgestellten Studie sowie einer vorangegangenen Untersuchung, welche dasselbe Design sowie das Planspiel „Easy Business<sup>TM</sup>“ verwendete, sind Unterschiede erkennbar. In dieser vo-

rangegangenen Studie war die Textgruppe den beiden anderen Gruppen deutlich überlegen, wohingegen sich die Concept Mapping-Gruppe sowie die Kontrollgruppe hinsichtlich des Wissenszuwachses nicht signifikant unterschieden (Fürstenau, Ryssel, & Kunath, 2010). Es lässt sich vermuten, dass die Überlegenheit der Textgruppe darauf zurückzuführen ist, dass die Schüler mit dem Schreiben von Texten vertrauter sind als mit dem Erstellen von Concept Maps. Infolgedessen wurde das Training für die hier vorgestellte Studie verbessert. Daher lassen sich die neuen Ergebnisse vor allem dem verbesserten Training zuschreiben. In Vorbereitung auf den Einsatz des Concept Mapping als Lernstrategie sollte daher dem Üben der Methode besondere Beachtung geschenkt werden.

Für nachfolgende Untersuchungen gilt es, das Lernmaterial und die Wissenstests zu optimieren sowie die Lernstrategien und die Wissenstests besser aufeinander abzustimmen.

## Literatur

- Achtenhagen, F. (1992). Zur Evaluation komplexer Lehr-Lernarrangements als neue Formen des Lehrens und Lernens in beruflichen Schulen. In P. Gonon (Hrsg.), *Evaluation in der Berufsbildung* (S. 57-83). Aarau: Sauerländer.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Collins, A. M. & Quillian, M. R. (1969). Retrieval Time from Semantic Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 8(2), 240-247.
- Fürstenau, B., Ryssel, J. & Kunath, J. (2010). Concept Mapping versus Summary Writing as Instructional Devices for Understanding Complex Business Problems. Symposium: Fostering the Acquisition and Application of Domain-Specific Knowledge through Concept Mapping. In K. Gomez, L. Lyons & J. Radinsky (Eds.). *Learning in the Disciplines: Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2010) – Volume 2, Short Papers, Symposia, and Selected Abstracts* (pp. 14-16). International Society of the Learning Sciences: Chicago IL.
- Hall, R. H., Dansereau, D. F., & Skaggs, L. P. (1992). Knowledge Maps and the Presentation of Related Information Domains. *Journal of Experimental Education*, 61, 5-18.
- Hall, R. H. & O'Donnell, A. M. (1996). Cognitive and Affective Outcomes of Learning from Knowledge Maps. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 94-101.
- Klauer, K. (1993). *Denktraining für Jugendliche. Ein Programm zur intellektuellen Förderung. Handanweisung*.
- Kersting, M., Althoff, K. & Jäger, A.O. (2008). *WIT-2: Wilde-Intelligenz-Test-2*. Göttingen: Hogrefe.

- Lambiotte, J. G. & Dansereau, D. F. (1992). Effects of knowledge maps and prior knowledge on recall of science lecture content. *Journal of Experimental Education*, 60, 189-201.
- Nesbit, J. C., & Adesope, O. (2005). Dynamic concept maps. In P. Kommers & G. Richards (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005* (pp. 4323–4329). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Nesbit, J. C. & Adesope, O. O. (2006). Learning with Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448.
- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*. [Online]. Verfügbar unter: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf> [2010-01-10].
- Odom, A. L. & Kelly, P. V. (2001). Integrating Concept Mapping and the Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students. *Science Education*, 85(6), 615-635.
- O'Donnell, A. M. (1993). Searching for Information in Knowledge Maps and Texts. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 222-239.
- O'Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (2000). Interactive effects of prior knowledge and material format on cooperative teaching. *Journal of Experimental Education*, 68, 101-118.
- Reder, L. (1980). The role of elaboration in the comprehension and retention of prose: A critical review. *Review of Educational Research*, 50(1), 5-53.
- Rewey, K. L., Dansereau, D. F., Skaggs, L. P., Hall, R. H., & Pitre, U. (1989). Effects of Scripted Cooperation and Knowledge Maps on the Processing of Technical Material. *Journal of Educational Psychology*, 4, 604-609.
- Schnotz, W. (1994). Wissenserwerb mit logischen Bildern. In B. Weidenmann (Hrsg.). *Wissenserwerb mit Bildern. Instruktionale Bilder in Printmedien, Film/Video und Computerprogrammen* (pp. 95-147). Bern: Huber.