

Levin, Anne; Arnold, Karl-Heinz

Aktives Fragenstellen im Hochschulunterricht: Effekte des Vorwissens auf den Lernerfolg

Unterrichtswissenschaft 32 (2004) 4, S. 295-307

urn:nbn:de:0111-opus-58181



in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.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
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert durch DIPF

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung
32. Jahrgang / 2004 / Heft 4

S 2-6, 100, 14

Thema

Fragen im Unterricht

Verantwortliche Herausgeber:

Karl-Heinz Arnold, Heinz Neber, Alexander Renkl

Karl-Heinz Arnold, Heinz Neber

Einführung..... 290

Anne Levin, Karl-Heinz Arnold

Aktives Fragestellen im Hochschulunterricht: Effekte des Vorwissens auf den Lernerfolg 295

Heinz Neber

Förderung epistemischen Fragens im Religionsunterricht 308

Detlef Sembill, Katrin Gut-Sembill

Fragen hinter Schülerfragen - Schülerfragen hinterfragen 321

Gudrun Glowalla, Ulrich Glowalla

Fragestrategien zu Lehrtexten im Studium..... 334

Helmut Niegemann

Lernen und Fragen: Bilanz und Perspektiven der Forschung..... 345

Allgemeiner Teil

Sebastian Kuntze, Kristina Reiss

Unterschiede zwischen Klassen hinsichtlich inhaltlicher Elemente und Anforderungen im Unterrichtsgespräch beim Erarbeiten von Beweisen - Ergebnisse einer Videoanalyse 357

Buchbesprechungen..... 380

Gutachter 2004 383

Berichtigung 383

Themenplanung 384

Aktives Fragenstellen im Hochschulunterricht: Effekte des Vorwissens auf den Lernerfolg

Activequestioning in University Lessons:
Effects of Prior Knowledge

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwieweit das Vorwissen die erfolgreiche Nutzung des Fragenstellens als Lernstrategie beeinflusst. 123 Studierende wurden zufällig drei Lernstrategien zugeordnet: (a) strukturiertes Fragenstellen, (b) unstrukturiertes Fragenstellen oder (c) Notizen machen. Um die Fragengenerierung zu erleichtern, erhielten Studierende unter der strukturierten Bedingung eine kurze Einführung in die Nutzung einer vorgegebenen vierstufigen Fragenklassifikation. Unter der unstrukturierten Bedingung generierten Studierende ihre Fragen ohne eine solche Unterstützung. Folgende prozessorientierte Kriterien wurden analysiert: die Anzahl der generierten Fragen auf den verschiedenen kognitiven Niveaustufen und deren Verlauf über verschiedene Messzeitpunkte wurde in Beziehung zum am Ende erreichten Lernstand (seminarspezifische Tests) gesetzt. Das Vorwissen beeinflusste weder die Anzahl der auf verschiedenen Niveaustufen generierten Fragen noch die Gesamtanzahl der generierten Fragen. Vorwissen auf Fakten- und Verständnisebene konnte primär unter der Bedingung des strukturierten Fragenstellens den später erreichten Lernstand auf Problemlösungs- und Evaluationsebene vorhersagen.

In this study prior knowledge was examined as a mediator of question asking and its effective use. 123 Students were randomly assigned to one of the following learning strategies: (a) pre-structured student-questioning, (b) unstructured student-questioning, or (c) note-taking (control group). To facilitate generation and verbalization of questions students in the pre-structured student-questioning group received a short instruction and a form that asked them to paraphrase questions on different cognitive levels whereas students in the unstructured student-questioning group were asked to generate their questions without such support. The following process oriented criteria were analysed: the frequency of questions on different cognitive levels and its course on both conditions (pre-structured and unstructured request to generate questions). To assess the efficiency of ques-

tioning on learning the quality of the questions was put in relation to the test performance on relevant subject matter. Prior knowledge did neither affect the number of questions asked on different levels nor the number of questions asked in general. Prior knowledge at factual and comprehension level predicted test performance at problem solving and evaluation level only when pre-structured student questioning was used.

1. Fragenstellen als Lernstrategie

Fragenstellen hat sich in diversen empirischen Studien als eine sowohl für den schulischen als auch den universitären Bereich effektive Lernstrategie (Rosenshine, Meister & Chapman, 1996) herausgestellt. Zu den spezifischen Wirkungs- und Optimierungsbedingungen besteht jedoch Klärungsbedarf. Die vorliegende Studie untersucht den Einfluss von Anleitungs- und Erhebungsbedingungen des Fragenstellen auf den Lernerfolg und prüft die Abhängigkeit dieser Effekte vom Vorwissen der Lernenden.

Eine gezielte Lernstrategienutzung ist erst bei Schülern ab Mitte der Sekundarstufe zu erwarten (Baumert & Köller, 1996). Dabei zeigen sich insbesondere für die Gruppe der schwachen Lernenden keine kompensatorische Effekte durch die Lernstrategienutzung. Eine mögliche Erklärung für die fehlenden Kompensationswirkungen mag darin zu finden sein, dass schwache Lernende weniger motiviert sind (z.B. Ames & Archer, 1988; Pintrich & De Groot, 1990; Somuncuoglu & Yildirim, 1990) Lernstrategien anzuwenden. Es ist aber auch denkbar, dass schwache Lernende zugleich nicht über die notwendigen kognitiven Voraussetzungen für den erfolgreiche Einsatz von Lernstrategien verfügen. Dies könnte sich beim Fragenstellen in der Schwierigkeit äußern, Fragen adäquat zu formulieren bzw. das Fragenstellen im Sinne einer strategischen Wissenserarbeitung nutzen zu können. Die bislang in diesem Bereich durchgeführten Studien lassen sich in zwei thematische Gruppen zusammenfassen: Studien, die untersuchen, inwiefern sich in Abhängigkeit vom Vorwissen Lernerfolge durch das Fragenstellen erzielen lassen und Studien, die überprüfen, inwiefern sich der Grad des Vorwissens auf die Art und Anzahl der gestellten Fragen auswirkt.

1.1 Abhängigkeit der erzielten Lernerfolge vom Vorwissen

Verbesserungen des Textverständnisses für Lernende mit geringen Leseleistungen bzw. Lernschwierigkeiten zeigen sich dann, wenn die Schüler zum selbstständigen Fragenstellen angeleitet werden (Blaha, 1979; Palincsar & Brown, 1984). Das selbstständige Fragenstellen scheint die textanalytischen und organisatorischen Fähigkeiten der Lernenden zu verbessern. Anders sieht es bei der Verbesserung der Gedächtnisleistung nach der Textlektüre aus, wenn die Fragen vorgegeben sind. Unter diesen Voraussetzungen profitieren Lernende mit großem Vorwissen, Lernende mit geringem Vorwissen dagegen nicht (Van den Broek, Tzeng, Ridsen & Trabasso, 2001; Willoughby, Waller,

Wood und McKinnon, 1993). Teilweise wirkt sich das Fragenstellen sogar kontraproduktiv auf die Gedächtnisleistung aus (Van den Broek et al., 2001).

1.2 Effekte des Vorwissens auf Art und Anzahl der gestellten Fragen

Miyake und Norman (1979) untersuchten die Auswirkungen von Vorwissen und Schwierigkeitsgrad des neuen Lernmaterials auf das Fragenstellen. Bei leichtem Lernmaterial stellten Anfänger mehr Fragen. Bei schwerem Lernmaterial stellten Fortgeschrittene mehr Fragen. Daraus schließen Miyake und Norman (1979), dass die Fragenproduktion in Abhängigkeit vom Vorwissen umgekehrt u-förmig verläuft. Lernende mit geringem Vorwissen stellen wenige Fragen, wenn ihnen das Basiswissen fehlt, um sinnvolle Fragen stellen zu können. Lernende mit großem Vorwissen stellen weniger Fragen als Lernende mit durchschnittlichem Wissen, weil sie aufgrund ihres Vorwissens Wissenslücken selbstständig schließen können. Wie Van der Meij (1990) feststellt, wird diese Hypothese in Folgeuntersuchungen nicht bestätigt. Spätere Studien finden zumeist lineare, negative Zusammenhänge zwischen dem Vorwissen und der Produktion von Fragen. Je größer das Vorwissen, umso weniger Fragen stellen die Lernenden. Einzig Fuhrer (1987, 1989) konnte den Befund von Miyake und Norman (1979) replizieren. Van der Meij (1990) führt das primär darauf zurück, dass sowohl bei Fuhrer (1987, 1989) als auch bei Miyake und Norman die Probanden keine Antworten auf ihre Fragen erhielten und daher auch nicht das notwendige Wissen erwarben, um weitere Fragen zu stellen.

Van der Meij (1990) untersuchte bei Fünftklässlern, inwiefern unterschiedliches sprachliches Vorwissen die Auswahl von Fragen beeinflusst. Schüler mit geringem Vorwissen stellten signifikant mehr Fragen als Schüler mit großem Vorwissen. Van der Meij führt dieses Ergebnis unter anderem darauf zurück, dass Schüler mit geringem Vorwissen mehr Wissenslücken zu füllen haben, daher häufiger verunsichert sind und mehr Fragen stellen. Die genannten Befunde der Untersuchung konnten in einer späteren Studie repliziert werden (Van der Meij & Dillon, 1994). Dori und Herscovitz (1999) untersuchten das Frageverhalten von Zehntklässlern, die mit der Technik des Gruppenpuzzles arbeiteten. Leistungsstarke Schüler generierten mehr Fragen und diese auf kognitiv höherem Niveau als leistungsschwache Schüler. In nachfolgenden Leistungstests schnitten leistungsstarke Schüler signifikant besser ab als ihre leistungsschwachen Mitschüler. Andere Studien (Flammer, 1981; Schank & Abelson, 1977, Abelson, 1981; Otero & Graesser, 2001) belegen einen Zusammenhang zwischen Vorwissen und Detailliertheit der Fragen: Personen mit geringem Vorwissen stellen eher allgemeine Fragen, um sich einen Überblick zu verschaffen. Spezifische Fragen werden dagegen eher von Personen, die über ein größeres Vorwissen verfügen, gestellt.

Die Untersuchungen von Dori und Herscovitz (1999) sowie von van der Meij (1990) lassen zudem vermuten, dass spezifische Zusammenhänge

zwischen Vorwissen und gewähltem Frageniveau bestehen. Ausgehend von den Befunden zum Einfluss des Vorwissens auf das Frageverhalten (z.B. Flammer, 1981; Otero & Graesser, 2001) ist ferner anzunehmen, dass Studierende mit größerem Vorwissen eher in der Lage sind, Fragen auf kognitiv hohem Niveau zu stellen, da sie über das notwendige Vorwissen verfügen, um solche Fragen formulieren zu können. Diese Annahme erscheint auch im Rahmen von dem von Neber (1993) vorgestellten Modell zum vollständigen Wissen plausibel: Zunächst müssen Lernende über ein angemessenes Faktenwissen verfügen, um sich dann analytischen Fragen zuwenden zu können. Das Generieren von Fragen auf der Analyseebene begünstigt die Überführung des Wissens auf die Objektebene, auf der Wissen angewendet werden kann. Zwei Randbedingungen sind dabei zu gewährleisten: Lernende müssen Fragen auf der Analyseebene auch tatsächlich stellen, was durch eine instruktionsbezogene Aufforderung und Anleitung geschehen kann. Zugleich müssen Lerner über ein hinreichendes Faktenwissen verfügen, um dieses in den Objektzustand überführen zu können.

2. Fragestellung der Untersuchung

Als Vorwissen wird in der vorliegenden Untersuchung das Grundlagenwissen der Studierenden im Fach erhoben und in Beziehung zur späteren Lernleistung und Anzahl der generierten Fragen gesetzt. Auf diese Weise sollen einerseits Zusammenhänge zwischen Ausmaß des Vorwissens im Fach und der Anzahl der generierten Fragen auf spezifischen kognitiven Niveaustufen aufgedeckt werden, andererseits soll überprüft werden, inwieweit die effektive Nutzung des studierendenseitigen Fragenstellens als Lernstrategie vorwissensabhängig ist.

- Hypothese 1: Das Vorwissen im Fach korreliert positiv mit den späteren Klausurleistungen.
- Hypothese 2: Studierende mit großem Vorwissen stellen mehr Fragen auf kognitiv hohem Niveau als Studierende mit geringem Vorwissen.
- Hypothese 3: Das Generieren von Fragen auf unterschiedlichen kognitiven Niveaus (strukturiertes Fragenstellen) führt bei Studierenden mit großem Vorwissen auf Faktenebene zu besseren Leistungen bei der Beantwortung von Fragen auf kognitiv höherem Niveau als das freie Generieren von Fragen oder Anfertigen von Notizen.

3. Methode

3.1 Stichprobe

Die Untersuchung fand im Wintersemester 2002/2003 in 12 Seminaren mit insgesamt 123 Studierenden am Institut für Erziehungswissenschaft an der Technischen Universität Berlin statt (für weitere Angaben s. Levin, im Druck). Es handelt sich um eine vermutlich wenig selektive Stichprobe aus basalen Lehrveranstaltungen stark frequentierter Studiengänge (Lehramt; Magister Erziehungswissenschaft).

2.2 Lernstrategien als Treatmentvariable

Drei Lernstrategien wurden realisiert: unstrukturiertes Fragenstellen, strukturiertes Fragenstellen und Anfertigen von Notizen. Innerhalb der Veranstaltungen wurden die Studierenden den Lernstrategien zufällig zugeordnet. 30 Studierende praktizierten *Note-Taking*, 49 Studierende *unstrukturiertes Fragenstellen* und 45 Studierende *strukturiertes Fragenstellen*. Die unterschiedlichen Zellbesetzungen ergeben sich aus dem üblichen Schwund der Studierenden im Laufe des Semesters. In die Analyse wurden nur Studierende einbezogen, die sowohl den Vorwissenstest als auch den Abschluss-test abgelegt als auch nicht mehr als drei Fehltermine in den Seminaren hatten.

Unter der Bedingung des *unstrukturierten Fragenstellens* wurden Studierende dazu aufgefordert, alle von ihnen für relevant erachteten Fragen zur jeweiligen Veranstaltung frei zu notieren.

Unter der Bedingung *strukturiertes Fragenstellen* wurden die Studierenden dazu aufgefordert, gezielt Fragen auf drei unterschiedlichen kognitiven Niveaustufen zu generieren. Dabei wurde in Anlehnung an die Taxonomie nach Bloom (1956) zwischen folgenden drei Niveaustufen unterschieden:

- Faktenfragen
- Verständnisfragen
- Wissensstrukturbezogene Fragen

Auf der ersten Niveaustufe sind Faktenfragen angesiedelt. Diese Ebene entspricht der von Bloom (1956) vorgeschlagenen Kategorie „Wissensfragen“. Fragen, die auf dieser Ebene gestellt werden, beziehen sich auf die Klärung von Begriffen, Definitionen und einfachen Fakten. Auf der zweiten Niveaustufe werden die zwei nach Bloom vorgeschlagenen Fragekategorien „Verständnis“ und „Anwendung“ zusammengefasst. Auf dieser Niveaustufe werden also Fragen, die Unterschiede zwischen ähnlichen Begriffen thematisieren, der Erläuterung von Konzepten oder der Konkretisierung von Konzepten und Begriffen (Fragen nach konkreten Beispiele) dienen, zusammengefasst. Wissen um zugrunde liegende Gesetze, Bedingungen und Funktionen, die eine eigenständige Anwendung von Prinzipien (im Sinne Nebers) erlauben, wird auf der dritten Ebene erfragt, die Fragen zur Analyse, Synthese und Evaluation beinhaltet.

Unter der Bedingung Notizenmachen (*Note-Taking*) wurden die Studierenden dazu aufgefordert, die zentralen Informationen, Konzepte und als relevant erachteten Anmerkungen zum Lernstoff der jeweiligen Seminarsitzung zu notieren. Aus kognitionspsychologischer Sicht wird somit eine Kontrollbedingung realisiert: es handelt sich um eigengeneriertes thematisches Material, nicht jedoch um dessen Überarbeitung.

2.3 Vorwissen

Zur Abschätzung des bereichsbezogenen, nicht jedoch des veranstaltungsspezifischen Vorwissens diente ein Wissenstest, der als Lernstandstest für die Einführungsvorlesung entwickelt worden war, deren Besuch Voraussetzung für die Seminarteilnahme darstellt.

2.4 Effektvariablen

Es wurden multiple Zielkriterien erfasst bzw. berechnet und teilweise wiederum als Kovariaten zur Prüfung differenzieller Effekte genutzt.

- Erfassung des Lernstands in der Abschlussklausur als Summenscore richtiger Antworten bzw. standardisierter Punktwert
- Berechnung niveaustufenbezogener Lernstandsmaße durch Bildung von Teilscores
- Anzahl der auf den verschiedenen Niveaustufen generierten Fragen

2.5 Messung des erreichten Lernstands

Für jedes Seminar wurde in Zusammenarbeit mit den Dozenten eine Klausur entwickelt, welche die relevanten Themen der Veranstaltung abdeckte. Die Klausur beinhaltete 10 Multiple-Choice-Fragen mit je vier Antwortalternativen und zwei offenen Fragen.

2.6 Datenerhebung

Das Treatment wurde an zwölf Veranstaltungsterminen realisiert. Alle Daten wurden zwischen der zweiten und vierzehnten Sitzung erhoben. In der zweiten Seminarsitzung wurde den Studierenden nach einer kurzen Information zur geplanten Studie die Vorwissensklausur vorgelegt.

Die Studierenden wurden zufällig den verschiedenen Treatments (Lernstrategien) zugeordnet. Zu jeder Lernstrategie wurde eine kurze Erklärung gegeben. Die Studierenden hatten 10 Minuten Zeit, ihre Fragen bzw. Notizen zur jeweiligen Veranstaltung zu notieren.

3. Ergebnisse

Die statistischen Analysen wurden mit SPSS 11.0 gerechnet. Als Alpha-Niveau der statistischen Hypothesentests wurde $p = .05$ gewählt. Im Falle von nicht gegebener Varianzhomogenität wurde das Alpha-Niveau mit $p = .01$ angesetzt. Unterschiede zwischen den Lernstrategien und Veranstaltungsarten wurden mit zweifaktoriellen Varianzanalysen bzw. mit Kovarianzanalysen (bei Einbeziehung der Kovariate „Beteiligung an der Lernstrategie“) gerechnet. Die Homogenität der Fehlervarianzen wurde mit dem Levene-Test überprüft. Soweit nicht anders angegeben, sind die Varianzen homogen. Als Effektgröße wurde Eta-Quadrat ($\eta^2 \cdot 100$: Anteil aufgeklärter Varianz) berechnet, wobei dem Vorschlag von Cohen (1988) folgend Werte ab $\eta = .10$ ($\eta^2 = .0099$) als kleine, ab $\eta = .24$ ($\eta^2 = .0588$) als mittlere und ab $\eta = .37$ ($\eta^2 = .1379$) als große Effekte bezeichnet werden. Zusammenhänge zwischen intervallskalierten Variablen wurden mit dem Rangkorrelations-

koeffizienten nach Spearman (Spearman-Rho) berechnet, falls die Variablen nicht normalverteilt waren. Zur Prüfung von Unterschieden zwischen den Seminaren bezüglich des erreichten Lernstands und den generierten Fragen wurde das verteilungsfreie Verfahren von Kruskal-Wallis eingesetzt, da die Zellbesetzungen gering waren und die Varianzen zum Teil heterogen (für weitere Angaben s. Levin, im Druck).

3.1 Rating der Fragen

Um die gestellten Fragen hinsichtlich ihrer Niveaustufen einzuschätzen, wurden zwei unabhängige, trainierte Rater, die den Hypothesen gegenüber blind waren, eingesetzt. Zur Auswertung werden die Fragenerfassungen des ersten, vierten und achten Messzeitpunktes verwendet. Um die Raterübereinstimmung zu ermitteln, wurde die Anzahl der Übereinstimmungen in Beziehung zur Summe aller genannten Fragen (Messzeitpunkte 1, 4 und 8) gesetzt. Die Übereinstimmung der Rater lag bei 96.65%.

3.2 Standardisierung der Leistungswerte und Fragenanzahlen

Da sich die Veranstaltungen bezüglich ihrer Leistungsmittelwerte und auch der innerhalb der Veranstaltungen produzierten Anzahl der Fragen signifikant unterschieden, wurden diese Werte z-transformiert. Somit wurden für die Fragestellung der Untersuchung irrelevante Varianzkomponenten (Leistungsunterschiede zwischen den Seminaren; Schwierigkeitsunterschiede der Seminartests) aus den Messwerten herausgenommen. Alle anderen Moderatorvariablen (Geschlecht, Alter, Studiendauer, Studienfach) waren innerhalb der Veranstaltungen und der Lernstrategien gleichverteilt oder hatten keinen Einfluss auf deren Effekte (Levin, im Druck).

3.3 Ergebnisse des Vorwissenstests

Die Seminargruppen unterscheiden sich hinsichtlich des vorhandenen Vorwissens nicht voneinander. Ebenso wenig unterscheiden sich die Lernstrategiegruppen bezüglich des Vorwissens voneinander ($F(2,122) = .44, p > .05, \eta^2 = .01$). Tabelle 1 zeigt die Mittelwerte des Vorwissens in Abhängigkeit von der verwendeten Lernstrategie.

Tabelle 1: Ergebnisse der Erhebung des Vorwissens in den Seminaren in Abhängigkeit von der verwendeten Lernstrategie

Vorwissen	Lernstrategie					
	Notizen machen (n = 30)		unstrukturiertes Fragenstellen (n = 49)		strukturiertes Fra- genstellen (n = 44)	
	M	SD	M	SD	M	SD
Testwert gesamt	10.77	3.35	10.57	3.35	11.26	3.35
Testwert Niveaustufe 1	4.83	2.04	4.98	2.75	5.19	2.13
Testwert Niveaustufe 2	2.55	1.18	2.15	1.04	2.47	1.38
Testwert Niveaustufe 3	3.30	1.58	3.79	1.65	3.67	1.35

Im Folgenden wurde geprüft, inwiefern sich das Vorwissen auf den am Ende erreichten Lernstand auswirkt und inwieweit sich die Lernstrategien hinsichtlich der Effekte des Vorwissens unterscheiden.

3.4 Einfluss des Vorwissens auf den erreichten Lernstand

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen Vorwissen und erreichtem Lernstand über alle Lernstrategien, zeigt sich lediglich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Vorwissen auf Niveaustufe 1 (Faktenfragen) und erreichtem Lernstand auf Niveaustufe 3 (wissensstrukturbezogene Fragen). Dieser Zusammenhang ist zudem gering (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Vorwissen und erreichtem Lernstand (n = 123)

Niveaustufe des Vorwissenstests	Testwert			
	gesamt	Niveaustufe 1	Niveaustufe 2	Niveaustufe 3
Vorwissenstest gesamt	.08	-.11	.07	.17
Vorwissenstest Niveaustufe 1	.10	-.12	.03	.18*
Vorwissenstest Niveaustufe 2	.09	.06	-.05	.14
Vorwissenstest Niveaustufe 3	.05	.02	.07	.04

Spearman's Rho-Korrelation. *p < .05, **p < .01, ***p < .001.

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Vorwissen und erreichtem Lernstand auf Lernstrategieebene

Lernstrategie	Niveaustufe des Vorwissenstests	Testwert gesamt	Testwert Niveaustufe 1	Testwert Niveaustufe 2	Testwert Niveaustufe 3
Notizen machen (n = 30)	Gesamt	.02	-.07	.12	.06
	Niveaustufe 1	-.01	-.21	.11	.07
	Niveaustufe 2	.07	.25	-.03	.06
	Niveaustufe 3	.06	-.08	.17	.14
unstrukturierteres Fragenstellen (n = 49)	Gesamt	-.06	-.11	.03	.01 ^a
	Niveaustufe 1	-.07	-.12	.04	-.05 ^b
	Niveaustufe 2	-.04	.01	-.02	-.07 ^c
	Niveaustufe 3	.10	.10	-.07	.10
strukturiertes Fragenstellen (n = 44)	Gesamt	.26	-.07	-.04	.43*** ^a
	Niveaustufe 1	.30*	-.03	-.10	.44*** ^b
	Niveaustufe 2	.15	-.03	-.08	.34* ^c
	Niveaustufe 3	-.10	-.02	.05	-.08

Spearman's Rho-Korrelation. *p < .05, **p < .01, ***p < .001.

^{a,b,c}signifikante Unterschiede zwischen den markierten Korrelationskoeffizienten:

^az-Wert (nach Bortz, 1993) = 2.09, p < .05; ^bz-Wert = 2.43, p < .05; ^cz-Wert = 1.97, p < .05

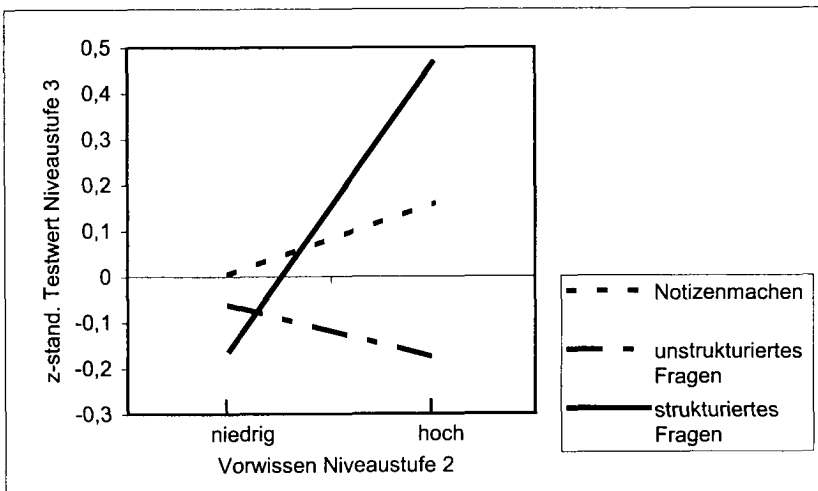
Ein anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Vorwissen und erreichtem Lernstand auf Lernstrategieebene (Tabelle 3). Es ist zu erkennen, dass lediglich unter der Bedingung des *strukturierten Fragenstellens* signifikante Zusammenhänge zwischen Gesamtvorwissen, Vorwissen auf den Niveaustufen 1 und 2 (Fakten- und Verständnisfragen) und dem erreichten Lernstand auf Niveaustufe 3 (wissensstrukturbezogene Fragen) bestehen. Diese Korrelationen unterscheiden sich signifikant von den entsprechenden Korrelationen der Lernstrategie *unstrukturiertes Fragenstellen* (siehe Tabelle 3).

3.5 Effekte des Vorwissens auf den Lernstand

Zur Prüfung der Effekte des Vorwissens auf den erreichten Lernstand werden 2x3 Kovarianzanalysen (Vorwissen (Mediansplit: niedrig vs. hoch) x Lernstrategie, Kovariate: Beteiligungsgrad) ausgeführt. Da anzunehmen ist, dass der Beteiligungsgrad (durchschnittliche Beteiligung gemessen an der Anzahl der pro Sitzung generierten Fragen) eine relevante Moderatorvariable darstellt, wird diese Varianzquelle als Kovariate in die Analysen einbezogen und somit aus den Ergebnissen herauspartialisiert.

Es zeigen sich signifikante Effekte des Vorwissens Niveaustufe 1 (Faktenfragen) auf den erreichten Lernstand auf Niveaustufe 3 (wissensstrukturbezogene Fragen; $F(1, 116) = 4.08, p < .05, \eta^2 = .03$) sowie eine signifikante Interaktion zwischen Vorwissen Niveaustufe 2 (Verständnisfragen) und Lernstrategie ($F(2, 116) = 3.22, p < .05, \eta^2 = .05$; Abbildung 1). Die in den Vergleich genommenen Lernstrategien bewirken keine Unterschiede bei geringem Vorwissen auf Niveaustufe 2. Bei großem Vorwissen auf Niveaustufe 2 hingegen ergeben sich bedeutsame Lernvorteile (auf Niveaustufe 3) für die Strategie des *strukturierten Fragenstellens*.

Abbildung 1: Wechselwirkung zwischen Lernstrategie und Vorwissen Niveaustufe 2, bezogen auf den Lernstand der Niveaustufe 3



Um die Effekte des Vorwissens innerhalb der verwendeten Lernstrategien abzuschätzen, werden einfaktorielle Kovarianzanalysen (Vorwissen (niedrig vs. hoch); Kovariate: Beteiligungsgrad) auf Lernstrategieebene durchgeführt. Während das Vorwissen unter der Bedingung *strukturiertes Fragenstellen* sowohl auf Niveaustufe 1 ($F(1,41) = 7.61, p < .01, \eta^2 = .16$) als auch auf Niveaustufe 2 ($F(1,41) = 7.01, p < .01, \eta^2 = .15$) einen großen Effekt auf den erreichten Lernstand Niveaustufe 3 hat, zeigt sich unter den anderen Lernstrategiebedingungen kein solcher Effekt (Vorwissen Niveaustufe 1: $F(1,27) = 0.66$ n.s., $\eta^2 = .01$ für *Notizenmachen*; $F(1,46) = 0.01$ n.s., $\eta^2 = .00$ für *unstrukturiertes Fragenstellen*; Vorwissen Niveaustufe 2: $F(1,27) = 0.13$ n.s., $\eta^2 = .01$ für *Notizenmachen*; $F(1,46) = 0.93$ n.s., $\eta^2 = .02$ für *unstrukturiertes Fragenstellen*).

3.6 Einfluss auf die Anzahl generierter Fragen

Es zeigen sich keine Zusammenhänge zwischen dem Vorwissen und der Anzahl der generierten Fragen weder auf Gesamtebene noch auf den unterschiedlichen Niveaustufen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich das Vorwissen in Abhängigkeit von der verwendeten Lernstrategie sehr unterschiedlich auf den später erreichten Lernstand auswirkt. Vorwissen auf Fakten- und Verständnisebene (Niveaustufen 1 und 2) wird primär unter der Bedingung des *strukturierten Fragenstellens* nutzbar gemacht. Dies zeigt sich an den korrelativen Zusammenhängen zwischen Vorwissen auf den Niveaustufen 1 und 2 und dem erreichten Lernstand auf der höchsten Niveaustufe 3 (wissensstrukturbezogene Fragen).

Bei niedrigem Vorwissen auf Niveaustufe 2 zeigen sich keine Lernerfolgsunterschiede der Strategien. Bei hohem Vorwissen hingegen zeigen sich signifikante Lernerfolgsunterschiede zwischen den Strategien (*strukturiertes Fragenstellen* > *unstrukturiertes Fragenstellen* und *Notizenmachen*). Der Effekt ist allerdings klein ($\eta^2 = .05$). Ein weiterer Hinweis für die unterschiedliche Bedeutsamkeit des Vorwissens auf Fakten- und Verständnisebene findet sich in den einfaktoriellen Varianzanalysen: nur für das *strukturierte Fragenstellen* sind - zudem große - Effekte auf den erreichten Lernstand Niveaustufe 3 (wissensstrukturbezogene Fragen) festzustellen.

4. Diskussion

Ausgehend von den bisherigen Befunden zum Einfluss des Vorwissens wurde angenommen, dass dieses sowohl mit dem späteren Lernstand positiv korreliert ist als auch Studierende befähigt, verstärkt Fragen auf kognitiv hohem Niveau zu stellen. In Anlehnung an die Theorie Nebers (1993) sollte besonders das *strukturierte Fragenstellen* für Studierende mit großem Vorwissen bei der Wissensvertiefung hilfreich sein.

Das Vorwissen im Fach korreliert zwar positiv mit den späteren Klausurleistungen, allerdings zeigt sich dieser Zusammenhang nur für die Lernstrategie *strukturiertes Fragenstellen*. Hypothese 1, die eine positive Korrelation zwischen Vorwissen und erreichtem Lernstand für alle Lernstrategien annimmt, muss deshalb verworfen werden. Es gibt keinen Zusammenhang zwischen dem vorhandenen Vorwissen und der Anzahl der generierten Fragen, weder auf spezifischen Niveaustufen noch insgesamt; Hypothese 2 wird ebenfalls verworfen.

Unter der Bedingung des *strukturierten Fragenstellens* gelingt es den Studierenden in besonderer Weise, das vorhandene Vorwissen auf der Fakten- und Verständnisebene nutzbar zu machen. Dies zeigt sich sowohl an den positiven Korrelationen zwischen dem Vorwissen auf diesen Niveaustufen (1 und 2) und dem später erreichten Lernstand auf Niveaustufe 3 als auch an den in den Kovarianzanalysen gefundenen Effekten. Während sich die Studierenden mit geringem Vorwissen auf Niveaustufe 2 (Verständnisebene) in den unterschiedlichen Lernstrategien bezüglich ihrer späteren Leistung bei der Beantwortung kognitiv anspruchsvollerer Fragen (Niveaustufe 3) nicht voneinander unterscheiden, sind Studierende mit großem Vorwissen auf der Verständnisebene unter der Bedingung des *strukturierten Fragenstellens* den Studierenden aus den anderen Lernstrategiegruppen bei diesen Fragen überlegen. Hypothese 3 wird also bestätigt.

Da der unterschiedliche Einfluss des Vorwissens weder auf eine günstigere Beurteilung der Lernstrategie (Levin, im Druck) noch auf eine stärkere Beteiligung der Studierenden mit höherem Vorwissen in der Strategie *strukturiertes Fragenstellen* zurückgeführt werden kann, muss davon ausgegangen werden, dass die erzeugten Effekte auf die Lernstrategie selbst zurückzuführen sind. Somit kann davon ausgegangen werden, dass ein fundiertes Vorwissen auf Fakten- und Verständnisebene eine Vertiefung des Wissens nur dann begünstigt, wenn dieses Wissen in adäquater Weise weiterverarbeitet wird. Das vorhandene Basiswissen muss in spezifischer Weise aktiviert und weiterverarbeitet werden, um später im Sinne Nebers in einen Zustand der Anwendbarkeit geführt zu werden.

Da sich *strukturiertes* und *unstrukturiertes Fragenstellen* hinsichtlich der Anzahl der generierten Fragen auf Niveaustufe 3 nicht unterscheiden (auch nicht in Abhängigkeit vom Vorwissen), liegt die Vermutung nahe, dass das *strukturierte Fragenstellen* spezifische kognitive Prozesse anregt, die Wissensvertiefung stärker begünstigen als dies beim *unstrukturierten Fragenstellen* der Fall ist. Es wäre z.B. denkbar, dass *strukturiertes Fragenstellen* einen systematischen Suchprozess einleitet derart, dass Wissensbereiche auf unterschiedlichen Niveaustufen gezielt nach Leerstellen und Widersprüchen abgesucht werden, während beim *unstrukturierten Fragenstellen* Studierende, nachdem sie die ersten spontanen Fragen gestellt haben, in dem zuvor aktivierten Bereich verharren, also keine weitere systematische Suche

eingeleitet wird. Ein solcher systematischer Suchprozess beim *strukturierten Fragenstellen* könnte dazu führen, dass vorhandenes Vorwissen stärker aktiviert wird und auf diese Weise erst nutzbar gemacht wird.

Dies könnte in der Folge dazu führen, dass sich die *Qualität* der Fragen innerhalb derselben Niveaustufen in Abhängigkeit von der verwendeten Fragestrategie und dem vorhandenen Vorwissen unterscheidet, obwohl die Fragen formal der gleichen Niveaustufe zugeordnet werden können und sich die *Anzahl* der generierten Fragen nicht voneinander unterscheidet. Studierende mit großem Vorwissen profitieren also in besonderer Weise von den angeregten systematischen Suchprozessen und der Aktivierung ihres Vorwissens, was sich wiederum günstig auf die spätere Beantwortung von Fragen auf kognitiv höherem Niveau auswirkt. Studierende mit geringem Vorwissen können zwar ebenfalls systematische Suchprozesse einleiten, finden jedoch keine adäquaten Verknüpfungsmöglichkeiten, da ihnen das notwendige Vorwissen fehlt.

Literatur

- Abelson, R.P. (1981). Psychological status of the script concept. *American Psychologist*, 36, 715-729.
- Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 137-154). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Blaha, B.A. (1979). The effects of answering self-generated questions on reading. Boston University: Unpublished doctoral dissertation.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J. & Hill, W.H. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1: The cognitive domain*. New York: David McKay.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 4., vollst. überarb. Aufl. Springer: Berlin.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dori, Y.J. & Herscovitz, O. (1999). Question-posing capability as an alternative evaluation method: Analysis of an environmental case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 411-430.
- Fishbein, H.D., Eckart, T., Lauver, E. & Van Leeuwen, R. (1990). Learners' questions and comprehension in a tutoring setting. *Journal of Educational Psychology*, 82, 163-170.
- Flammer, A. (1981): Towards a theory of question asking. *Psychological Research*, 43 (4), 407-420.
- Fuhrer, U. (1987). Effects of social density and pre-knowledge on question asking in a novel setting. *Journal of Environmental Psychology*, 7, 159-168.

- Fuhrer, U. (1989). Effects of prior knowledge, crowding and congruence of subjects' and others' goals on question asking in an unfamiliar setting. *Psychological Reports*, 64, 131-145.
- Levin, A. (im Druck). Lernen durch Fragen: Wirkung von strukturierenden Hilfen auf das Generieren von Studierendenfragen als begleitende Lernstrategie. Münster: Waxmann.
- Miyake, N. & Norman, D.A. (1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 357-364.
- Neber, H. (1993). Training der Wissensnutzung als objektgenerierende Funktion. In K.J. Klauer (Hrsg.). *Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe, 217-243.
- Otero, J. & Graesser, A.C. (2001). PREG: Elements of a model of question asking. *Cognition and Instruction*, 19, 143-175.
- Palincsar, A.S. & Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and -monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Pintrich, P.R. & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Rosenshine, B., Meister, C. & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, 66, 181-221.
- Schank, R. & Abelson, R.P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. LEA, Hillsdale, NJ.
- Somuncuoglu, Y. & Yildirim, A. (1999). Relationship between achievement goal orientation and use of learning strategies. *The Journal of Educational Research*, 92, 267-277.
- Van den Broek, P., Tzeng, Y., Risdien, K. & Trabasso, T. (2001). Inferential questioning: Effects on comprehension of narrative texts as a function of grade and timing. *Journal of Educational Psychology*, 93, 521-529.
- Van der Meij, H. & Dillon, J.T. (1994). Adaptive student questioning and students' verbal ability. *Journal of Experimental Education*, 62, 277-290.
- Van der Meij, H. (1990). Effects of prior knowledge on question asking. *Die Einwirkung von Vorwissen auf das Fragenstellen. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 4, 87-96.
- Willoughby, T., Waller, T., Wood, E. & McKinnon, G.E. (1993). The effect of prior knowledge on an immediate and delayed associative learning task following elaborative interrogation. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 36-46.

Anschrift der Autoren:

Dipl.Psych. Anne Levin, TU Berlin, Institut für Erziehungswissenschaft, Franklinstr. 28/29 (FR4-3), 10587 Berlin, anne.levin@tu-berlin.de, (030) 31473656
 Prof. Dr. Karl-Heinz Arnold, Universität Hildesheim, Institut für Angewandte Erziehungswissenschaft und Allgemeine Didaktik, Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Tel. (05121) 883 440 Fax 883 431, E-mail: arnold@uni-hildesheim.de