



Wissenserwerb im Kontext schulgeographischer Exkursionen. Potenzial und Grenzen kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionen

**Acquisition of Knowledge in the Context of Geographical Excursions in
School. Potential and Limits of a Cognitivist and a Constructivist Concept of
Excursions**

Kerstin Neeb ✉

Zitieren dieses Artikels:

Neeb, K. (2011). Wissenserwerb im Kontext schulgeographischer Exkursionen. Potenzial und Grenzen kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionen. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 39(4), S. 190–216. doi 10.18452/25273

Quote this article:

Neeb, K. (2011). Wissenserwerb im Kontext schulgeographischer Exkursionen. Potenzial und Grenzen kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionen. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 39(4), pp. 190–216. doi 10.18452/25273

Wissenserwerb im Kontext schulgeographischer Exkursionen Potenzial und Grenzen kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionen

Kerstin Neeb

Acquisition of knowledge in the context of geographical excursions in school. Potential and limits of a cognitivist and a constructivist concept of excursions

The acquisition of competence in the area of knowledge constitutes an essential feature to assess the output of learning by excursions in the context of geographical education in school. Different, cognitivist and constructivist designs of excursions may expect specific possibilities of acquiring competence in the area of knowledge. So far, this aspect has not been explored empirically in the academic community. In the context of this research the main effort is focused on answering questions to demonstrate the potential and especially the limits of a cognitivist and a constructivist excursion with regard to the acquisition of competence in the area of knowledge by offering an empirical foundation. The results of the empirical survey built the basis to demonstrate specific characteristics of different excursions, to determine first trends to assess a cognitivist and constructivist didactic of excursions and to show up possibilities and future aspects for further research in the context of the didactic of excursions.

Keywords: excursion, constructivism, cognitivism, knowledge, learning, empirical research

Die aktuelle schulgeographische Exkursionsdidaktik ist geprägt von der parallelen Existenz kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionskonzeptionen, die in unterschiedlichen Ausprägungen im schulischen Alltag realisiert werden und sich entsprechend ihres fachdidaktischen Ursprungs perspektivisch und konzeptionell differenzieren. Das Resultat sind multiple konzeptionelle Ansätze im breiten Spektrum zwischen passiver Rezeption und aktiver Konstruktion, die Transparenz, klare Charakteristik sowie die Zuordnung von Bildungszielen erschweren. Im Entscheidungsprozess pro oder contra eine bestimmte Position stellen sich dem Lehrenden Fragen nach den jeweiligen Möglichkeiten und Qualitäten des Lernens. Exkursionen stehen grundsätzlich in dem Ruf, durch die unmittelbare Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand in seiner au-

thentischen Umgebung in hohem Maße unterschiedliche Kompetenzen zu vermitteln, die zur Anwendung und dem Transfer der Lerninhalte sowie zum Verständnis komplexer Sachverhalte qualifizieren (HEMMER, BEYER 2004, S. 2; FALK 2006, S. 134; BÄHR et al. 2007, S. 9 ff.). Die Heterogenität und konzeptionellen Möglichkeiten infolge der didaktisch-methodischen Gestaltung kognitivistischer und konstruktivistischer Exkursionen lassen durch einen unterschiedlichen Verlauf des Lernprozesses eine spezifische Abhängigkeit des Wissenszuwachses von der jeweiligen Konzeption erwarten.

1 Wissenserwerb auf Exkursionen

1.1 Kompetenzerwerbsmöglichkeiten

Kompetenzen im Bereich Fachwissen besitzen im schulischen Kontext nach wie vor eine herausragende Bedeutung und gelten

nicht erst seit dem Bedeutungszuwachs nationaler und transnationaler Vergleichsstudien als das zentrale Merkmal zur qualitativen Beurteilung schulischen Unterrichts. Auch im Kontext von Exkursionen stellt die Evaluation des kognitiven Wissenszuwachses – trotz einer zunehmenden Prozessorientierung – ein bedeutendes Instrument dar, die Effektivität und Effizienz des exkursionsspezifischen Lernprozesses zu dokumentieren. Im Rahmen einer vergleichenden Analyse einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen Exkursionskonzeption richtet sich das empirische Interesse dieser Studie auf die Frage, welche kognitiven Kompetenzen im Kompetenzbereich Fachwissen mittels einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionskonzeption vermittelt werden können.

Kognitivistische Exkursionen mit einer primär rezeptiven Aneignung der Lerninhalte stehen in der Kritik, kaum zu anwendungs- und transferfähigem Wissen zu führen (DAUM 1982, S. 71 ff.; BEYER 1989, S. 148). Es existieren im Kontext von Exkursionen jedoch keinerlei empirische Belege, die diese Annahme fundiert und allgemeingültig bestätigen könnten. Darüber hinaus erzielen kognitivistische Lernprozesse im innerschulischen Unterricht durchaus Erfolge, die für die Qualität kognitivistisch orientierter Exkursionen sprechen könnten (WEINERT, HELMKE 1995, S. 135 ff.; WEINERT 1996, S. 1 ff.; BEYEN 2008, S. 117 f.). Konstruktivistische Lernprozesse gelten hingegen durch eine starke Prozessorientierung als prädestiniert, die in den deutschen PISA-Studien offengelegte Lücke der mangelnden Anwendungs- und Transferfähigkeit schließen zu können (MANDL et al. 1994, S. 5; GRÄSEL, MANDL 1999, S. 5 ff.; GERSTENMAIER, MANDL 2000, S. 292 f.; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 613 ff.; MANDL et al. 2004, S. 21 f.). Doch bislang fehlen empirisch fundierte Studien, die sich mit dem Vergleich unterschiedlicher Exkursionskon-

zeptionen beschäftigen. Aussagen zur Effizienz und Effektivität unterschiedlicher Exkursionskonzeptionen beruhen in der Regel auf subjektiven Einzelerfahrungen und dem Transfer innerschulischer Erkenntnisse auf die Exkursionsdidaktik. Auch im innerschulischen Kontext ist die Befundlage alles andere als eindeutig. Nach GUDJOHNS (2001, S. 224) erhöht eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand die Anwendungsqualität des erworbenen Wissens. Doch es existieren durchaus empirische Belege, nach denen eine aktive Auseinandersetzung nicht zu besseren Lernergebnissen führt als bei kognitiv-rezeptiv lernenden Schülern. Selbst hinsichtlich der Anwendung und des Transfers der erlernten Inhalte schnitten konventionell lernende Schüler mitunter besser ab als Schüler, die sich das Wissen in einem handlungsorientierten Unterricht aktiv aneigneten (BEYEN 2008, S. 117 f.). Allein eine aktive Auseinandersetzung führt folglich nicht zu einem erhöhten Wissenszuwachs. Damit besteht ein immanenter Klärungsbedarf, inwiefern unterschiedliche Exkursionskonzeptionen den Erwerb spezifischer Kompetenzen im Bereich Fachwissen ermöglichen und welche Faktoren den Wissenserwerb beeinflussen.

Ein gravierendes Problem im Vergleich des Wissenszuwachses der Lernenden infolge der unterschiedlichen Exkursionskonzeptionen besteht in den unterschiedlichen Paradigmen, denen die Konzeptionen entstammen. Eine kognitivistische Auffassung von Lernen weist eine starke Produktorientierung auf, während konstruktivistischen Lernprozessen eine deutliche Prozessorientierung zugesprochen wird. Die Schwierigkeiten bestehen in Bezug auf die Evaluationsverfahren, denn die Prozesse des Lernens sind weitaus schwieriger zu evaluieren als seine Produkte. Quantitative Verfahren werden dahingehend kritisiert, dass sie den konstruktivistischen Lernprozess nur unzureichend erfassen können

und qualitative Verfahren, die in der Lage sind, Einblicke in den konstruktivistischen Lernprozess zu liefern, für den Vergleich mit anderen Ansätzen oft nicht geeignet sind (DUIT 1995, S. 917; MIETZEL 2001, S. 23; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 622 f.; SCHNAITMANN 2004, S. 38). Ein weiteres Problem besteht in den Resultaten des Lernens infolge eines konstruktivistischen Lernprozesses, denn divergierende Denk- und Lernwege führen unvermeidlich zu unterschiedlichen Lernergebnissen. Diese stellen keine fehlerhaften Produkte des Lernens dar, sondern natürliche Ergebnisse subjektiv gestalteter Prozesse der Wissenskonstruktion (REINFRIED 2007, S. 20). Geeignete Messverfahren sind in diesem Kontext im Bereich der empirischen Forschung bislang nur unzureichend entwickelt worden (REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 622 f.). Quantitativ messbar sind nur die Ergebnisse der Lernprozesse (MERKENS 2001, S. 83), so dass sich bei der vergleichenden Analyse kognitivistischer und konstruktivistischer Lernprozesse zwangsläufig auf die Evaluation der Produkte des Lernens konzentriert werden muss. Darüber hinaus besitzt der quantitative Vergleich von Lernprodukten im gegenwärtigen Schulsystem unverändert eine große Bedeutung und so stellt die Evaluation des Wissenszuwachses im Kompetenzbereich Fachwissen nicht nur eine forschungsmethodische Kompromisslösung, sondern eine absolute Notwendigkeit dar.

1.2 Evaluations(un)fähige Wissensarten

Gängige Klassifikationen, die sich sowohl im kognitivistischen als auch im konstruktivistischen Kontext wiederfinden, differenzieren in die Kategorien deklaratives und prozedurales Wissen. Deklaratives Wissen beinhaltet Fakten, Theorien oder Ereignisse in Form semantischen Wissens als räumlich und zeitlich ungebundenes Wissen über Begriffe, Konzepte, Regeln oder Fakten

und episodischen Wissens über Erlebnisse oder Ereignisse, die an einen bestimmten Ort oder eine bestimmte Zeit gebunden ist. Prozedurales Wissen bezeichnet Wissen über meist automatisierte Handlungen und Verfahrensweisen (OBERAUER 1993, S. 32 f.; MANDL 1997, S. 7; MEUSBURGER 1998, S. 63 f.; MITTELSTRASS 1998, S. 10; GERSTENMAIER, MANDL 2000, S. 291; SEEL 2003, S. 208 ff.; KRAUSE, STARK 2006, S. 39; BEYEN 2008, S. 22 f.), das befähigt, komplexe kognitive Prozesse und/oder motorische Handlungen auszuführen, „ohne dabei die einzelnen Komponenten der Prozesse oder Handlungen bewusst kontrollieren zu müssen“ (SEEL 2003, S. 208).

Der Terminus des prozeduralen Wissens wird im allgemeinen didaktischen Kontext häufig synonym mit anwendungs- und transferfähigem Wissen verwendet. Aus lernpsychologischer Sicht besteht in der Differenzierung zwischen der Anwendung und dem Transfer eine definitorische Unschärfe, denn bereits die Anwendung stellt einen Transfer dar. In diesem Fall wird von einem horizontalen Transfer gesprochen, da entwickelte Kompetenzen in einer anderen Situation angewendet werden, aber keine Erweiterung der Kompetenz stattfindet. Eine Erweiterung wird erst durch einen sogenannten vertikalen Transfer vollzogen, wenn die Kompetenz in einem anspruchsvolleren und komplexeren Zusammenhang angewendet wird. Mit dem Begriff des vertikalen Transfers wird einem allgemeinen Sprachverständnis entsprochen, das mit Transfer die Anwendung von Wissen in einem neuen, erweiterten Kontext bezeichnet (MÄHLER, STERN 2001, S. 782 ff.; STEINER 2001, S. 195 ff.; BEYEN 2008, S. 50 f.). Das wesentliche Unterscheidungskriterium zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen besteht in der Bewusstheit. Deklaratives Wissen ist im Bewusstsein des Individuums aktiv vorhanden, d.h. es kann verbalisiert werden. Prozedurales Wissen steuert

das Verhalten eines Individuums meist unbewusst, d.h. das Individuum agiert ohne das bewusste Erinnern an zu vollziehende Handlungen. Aus schulischer Perspektive ist diese Auffassung jedoch nicht unproblematisch, denn die fehlende Deklarationsfähigkeit unbewusster Wissensbestände verhindert deren Evaluation. Man kommt folglich nicht umhin, einer Definition von Handlungswissen als bewusstseinsfähiges Wissen über Handlungsprozesse zu folgen (OBERAUER 1993, S. 36; MANDL 1997, S. 7; BEYEN 2008, S. 22). Dabei beinhaltet das Handlungswissen reproduzierbare Kenntnisse über bestimmte Sachverhalte, kausale Zusammenhänge, Regeln und Methoden ebenso wie Kenntnisse über die Möglichkeiten der Anwendung und des Transfers der Lerninhalte. Mit dieser Definition wird erfasst, was im allgemeinen Sprachgebrauch unter prozeduralem Anwendungs- und Transferwissen verstanden wird. Diese definitorische Variante scheint plausibel, da nicht die Deklaration der Vorgehensweise zur Problemlösung im Vordergrund steht, sondern die erfolgreiche Anwendung und der Transfer des vorhandenen Wissens.

1.3 Rahmenbedingungen des Lernens auf Exkursionen

Der Gestaltung von Lernumgebungen wird in einer modernen Didaktik eine zentrale Bedeutung zugewiesen. In der aktuellen didaktischen Diskussion werden kognitivistische und konstruktivistische Lernumgebungen unterschieden, die jeweils unterschiedliche Auffassungen von Lernen vertreten. Aus kognitivistischer Perspektive wird Lernen als Wissenstransport interpretiert, zu dessen Ende der Lernende im Idealfall über dieselbe Form der vermittelten Lerninhalte verfügt wie der Lehrende selbst (MANDL et al. 2002, S. 140). Damit stehen die Inhalte des Lernens im Vordergrund der Unterrichtsgestaltung und bewährte Lehrmethoden können relativ unabhängig von

Inhalt, Zeitpunkt, Kontext und Personenmerkmalen eingesetzt werden (MANDL et al. 2004, S. 23).

Eine kognitivistische Auffassung von Lernen wird in einer modernen Didaktik mitunter vehement kritisiert. Als problematisch wird die weitgehend passive Haltung des Lernenden mit einem Mangel an Aktivität, Eigeninitiative, Selbstverantwortung und intrinsischer Motivation sowie die fehlende Realitätsnähe und die mangelnde Anwendungs- und Transferfähigkeit des erworbenen Wissens angesehen. Bereits das kleinschrittige Vorgehen mit einer starken Zergliederung des Lerngegenstandes verhindere das Erfassen komplexer Zusammenhänge (NIEGEMANN 2001, S. 21; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 613; BEYEN 2008, S. 33). Auch die Annahme der Existenz objektiver Wissensbestände ist aus heutiger Sicht nicht mehr haltbar, denn eine konstruktivistische Auffassung von Wissen, die dieses als subjektive Konstruktion des Menschen betrachtet, findet auch außerhalb einer streng konstruktivistischen Didaktik zunehmend Anerkennung und führt zu einer Weiterentwicklung klassischer, kognitivistischer *Instructional Design*-Theorien (NIEGEMANN 2001, S. 21 f.; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 615; SEEL 2003, S. 24 f.). Das Resultat sind Modelle, die der Gestaltung einer subjektzentrierten, situierten Lernumgebung eine zentrale Bedeutung zuweisen. Diese Lernumgebung ist nach REINMANN-ROTHMEYER, MANDL (1999: S. 40) so zu gestalten, dass eigene Konstruktionsleistungen möglich sind und spezifische Inhalte in verschiedenen Situationen und aus mehreren Perspektiven betrachtet werden können. Dabei soll es dem Lernenden ermöglicht werden, neue Inhalte zu verstehen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten flexibel anzuwenden und darüber hinaus Problemlösefähigkeiten und andere kognitive Strategien zu entwickeln. Zu diesen Modellen zählen bei-

spielsweise der *Anchored-Instruction*-Ansatz (COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP VANDERBILT 1997, S. 291 ff.), der *Cognitive-Apprenticeship*-Ansatz (COLLINS et al. 1989, S. 453 ff.), die *Cognitive-Flexibility*-Theorie (JACOBSEN, SPIRO 1992, S. 240 ff.) oder das *Goal-Based*-Szenario (SCHANK 1992).

Innerhalb der situierten Lernumgebungen werden Instruktion und Konstruktion als komplementär wirksame Komponenten betrachtet (GERSTENMAIER, MANDL 1999, S. 8; MANDL et al. 2004, S. 6). Der wesentliche Unterschied zu einem instruktional angeleiteten, kognitivistischen Unterricht besteht darin, dass Instruktionen nicht den Ablauf des Lernprozesses bestimmen, sondern dem Lernenden situativ zur Verfügung gestellt werden, um ihn in seiner aktiven Wissenskonstruktion zu unterstützen. Die Möglichkeiten zur instruktionalen Unterstützung des Lernprozesses durch entsprechend gestaltete Lernmethoden und -bedingungen sind vielfältig. Sie reichen von „Wissensangeboten, Deutungsangeboten und Demonstrationen“ (ARNOLD et al. 1999, S. 35) bis hin zur Präsentation eines „Weges zur Selbstlernkompetenz, der die Lerntechniken und -strategien des Schülers in einem authentischen Sachbezug mit wirklichem Interesse am Gegenstand erweitert“ (OVERMANN 2000). Auch im Kontext von Exkursionen bieten sich unzählige Optionen, den Lernenden in seinem Lernprozess instruktional zu begleiten. In der Regel sind diese zunächst identisch mit Maßnahmen des innerschulischen Lernens. Die Besonderheit besteht auf Exkursionen darin, dass alle Maßnahmen die besonderen Bedingungen des Lernens vor Ort berücksichtigen und ggf. entsprechend modifiziert werden müssen. Die Kombination eines gemäßigt konstruktivistischen Lehr-Lernansatzes mit Modellen der Instruktionspsychologie eröffnet Möglichkeiten für einen erfolgsversprechenden Transfer einer gemäßigt konstruktivisti-

schen Auffassung von Lehren und Lernen in die Exkursionsdidaktik unter den Bedingungen des schulischen Alltags. Das Lernen auf Exkursionen mit der unmittelbaren Konfrontation mit dem Lerngegenstand in der realen Umgebung bietet *per se* unzählige authentische Problemstellungen, die in multiplen Kontexten und unter Einnahme verschiedener Perspektiven erarbeitet werden können.

1.4 Spezifizierung der Forschungsfragestellungen

Ob kognitivistische oder konstruktivistische Lernumgebungen eine effektive und effiziente Aneignung von Wissen ermöglichen, gehört auch in der Exkursionsdidaktik zu den kontrovers diskutierten Themen. Eine eindeutige Entscheidung wurde bislang nicht gefällt und ist auch nicht zu erwarten. Schließlich belegen zahlreiche empirische Studien die Effizienz kognitivistischer Lernumgebungen zur Vermittlung deklarativen Wissens im Bereich der Reproduktionsleistungen, aber teilweise auch in Bezug auf die Anwendung und den Transfer der Lerninhalte (WEINERT, HELMKE 1995, S. 135 ff.; WEINERT 1996, S. 1 ff.; HELMKE, WEINERT 1997; BEYEN 2008, S. 117 f.). Demgegenüber wächst – unterstützt durch entsprechende Forschungsergebnisse – die Anerkennung gegenüber konstruktivistischen Lernumgebungen zum Erwerb prozeduralen Wissens, das zur Anwendung und zum Transfer der Lerninhalte qualifiziert (COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP VANDERBILT 1997, S. 291 ff.; VYE et al. 1997, S. 435 ff.; KOHLER 1998; GRÄSEL, MANDL 1999, S. 10f.). Entsprechend soll im Folgenden versucht werden, erste Ergebnisse zum Vergleich einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen Exkursionskonzeption (nach einer gemäßigt konstruktivistischen Auffassung von Lernen) zu liefern.

In Anbetracht der dargestellten Überlegungen stellt sich die Frage, inwieweit un-

terschiedlich konzipierte Lernumgebungen auf Exkursionen einen Einfluss auf den Erwerb von Kompetenzen im Bereich Fachwissen besitzen. Die Paradigmen kognitivistisch und konstruktivistisch konzipierter Exkursionen lassen nicht nur einen unterschiedlichen Verlauf des Lernprozesses, sondern auch Lernergebnisse erwarten, die auf eine spezifische Charakteristik der jeweiligen Konzeption hinweisen, so dass die folgenden Fragestellungen im Zentrum des empirischen Interesses stehen:

1. Besteht ein Unterschied zwischen dem Maß an erworbenen Wissen im Kompetenzbereich Fachwissen, das infolge einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen Exkursionskonzeption insgesamt und in den unterschiedlichen Anforderungsbereichen unmittelbar nach der Exkursion (t_2) und zum Zeitpunkt eines Follow Up-Testes (t_3) nachgewiesen werden kann?
2. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Vorwissen (t_1) der Lernenden und vorhandenem Wissen zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 in Abhängigkeit von den verschiedenen Exkursionskonzeptionen (kognitivistische bzw. konstruktivistische Konzeption)?

2 Darstellung der Untersuchungsbedingungen

2.1 Beschreibung der empirischen Voraussetzungen

Im Fokus der empirischen Untersuchungen stehen Schülerexkursionen, die als eintägige Exkursionen in das Schwarze Moor (Hess. Rhön) durchgeführt werden. Es handelt sich um einen 66,4 ha großen intakten und anthropogen weitgehend unbeeinflussten Hochmoorkomplex, der am östlichen Rand durch einen Lehrpfad begehbar ist (Abb. 1). Die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens kindgerecht modifizierten Tafeln des Lehrpfades präsentieren Informationen zu Genese, Oberflächenstrukturen, Flora und Fauna. Der Lernstandort wurde ausgewählt, da er einerseits ein geographisch-biologisch didaktisch ausreichend begründbares Lehrausflugsziel im erweiterten Nahraum der Schüler darstellt und andererseits die notwendigen Kriterien erfüllt, um unter Einhaltung aufsichtsrechtlicher Bestimmungen die empirische Analyse jeweils einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursion durchzuführen.

Die Auswahl der Probanden erfolgt mit einer Fokussierung auf Schüler der 6. Jahrgangsstufe des Haupt-, Real- und Gymnasialschulzweiges (Förderstufe sowie Haupt- und Realschule). Das spezifische Verhalten von Schülern dieser Jahrgangsstufe befindet



Abb. 1: Bauliche Gestaltung des Lehrpfades

sich zwischen kindlichen und pubertären Verhaltensweisen, so dass diese als prädestiniert für die Evaluation des Schülerverhaltens in der frühen Sekundarstufe I erachtet wird. Gleichzeitig sind einfache Arbeitstechniken meist hinreichend vorhanden sowie die primäre Motivation und Mitarbeitsbereitschaft auch für außergewöhnliche Methoden und Projekte in der Regel höher als bei Schülern älterer Jahrgangsstufen. Darüber hinaus bieten sich zahlreiche curriculare Anknüpfungsmöglichkeiten der Thematik und fachübergreifende Lerninhalte zur ökosystemaren Bildung und Förderung umweltgerechten Verhaltens.

2.2 Entwicklung der Exkursionskonzeptionen

Im breiten Spektrum der exkursionsdidaktischen Möglichkeiten erfolgt – unter Berücksichtigung der Gegebenheiten vor Ort sowie aktueller lernpsychologischer und (fach-)didaktischer Aspekte – die Entwicklung einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen (nach einer gemäßigt konstruktivistischen Auffassung von Lernen) Exkursionskonzeption, die in Kleingruppen von den Schülern weitgehend eigenständig durchgeführt werden können. Über die interdisziplinäre Berücksichtigung lerntheoretischer Erkenntnisse wird die Integration allgemeindidaktisch anerkannter Modelle in die Exkursionsdidaktik anvisiert. Die Konzeptionen sollen dabei unter den spezifischen Rahmenbedingungen dieses Forschungsvorhabens und am Lernstandort eine ausreichende Vergleichbarkeit in Bezug auf forschungsrelevante Aspekte gewährleisten und gleichzeitig ein angemessenes Transferpotenzial für die Anwendung der Konzeptionen im schulischen Alltag besitzen. In Anlehnung an die von RINSCHÉDE (1997, S. 9) vorgenommene Klassifizierung lassen sich die entwickelten Exkursionen als eintägige Arbeitsexkursionen definieren, die sich in eine thematisch gebundene, lern-

zielbestimmte Exkursion (kognitivistische Exkursionskonzeption) und eine freie, situationsgebundene Exkursion (konstruktivistische Exkursionskonzeption) differenzieren.

Im Rahmen der kognitivistischen Exkursionskonzeption dominiert deutlich die rezeptive Aneignung von Kompetenzen im Bereich Fachwissen. Nach dem Vorbild einer Rallye (GEIGER 1984, S. 44 ff.; GAFFGA 1991, S. 15 ff.; RINSCHÉDE 2007, S. 277) sind die Schüler gefordert, den Lehrpfad in der vorgegebenen Richtung zu absolvieren und in dessen Verlauf diverse Aufgaben zu moorrelevanten Themen mit Hilfe der Lehrpfadtafeln zu lösen und schriftlich zu fixieren. Im Kontext der konstruktivistischen Exkursion erfolgt die Einbindung der Inhalte in eine fiktive Rahmenhandlung nach dem Konzept des *Goal Based-Szenarios* (SCHANK 1992; SCHANK et al. 1993, S. 305 ff.). Auf der Suche nach einem verschwundenen Professor müssen sich die Schüler mit Akteuren entlang des Lehrpfades auseinandersetzen und sich selbständig um Informationen zur Lösung des Falles bemühen (Abb. 2). Über den Erwerb von Kompetenzen im Bereich Fachwissen hinaus sind die Schüler hier gefordert, den Verlauf der Exkursionsroute, die Problemstellung und das Vorgehen zur Problemlösung permanent selbst zu eruieren und entsprechende Handlungen durchzuführen.



Abb. 2: Konfrontation mit dem Lerngegenstand

Tab. 1: Subfaktoren zur Wissensevaluation

Faktoren	Nr. der Items	Erklärung	Beispiel
Anforderungsbereich I	1, 2, 3	Items, die das vorhandene Wissen im Bereich des Anforderungsbereichs I (Reproduktion) erfassen	Wie entstehen Moore? Nenne (in dem folgenden Lückentext) die fehlenden Begriffe.
Anforderungsbereich II	4, 5, 6	Items, die das vorhandene Wissen im Bereich des Anforderungsbereichs II (Reorganisation und Transfer) erfassen	Erkläre was passiert, wenn einem Moor z.B. durch künstliche Gräben Wasser entzogen wird?
Anforderungsbereich III	7, 8, 9, 10, 14, 15	Items, die das vorhandene Wissen im Bereich des Anforderungsbereichs III (Reflexion und Problemlösung) erfassen	Ein Freund von dir hat die Idee, Blumen im Moor anzupflanzen. Warum werden die Blumen nicht wachsen können? Begründe deine Antwort.

2.3 Entwicklung des Messinstruments

Traditionell erfolgt die Evaluation des Wissenszuwachses im Rahmen schulischer Lernprozesse über mündliche oder schriftliche Befragungen der Schüler. Dabei werden zur gleichzeitigen Befragung mehrerer Probanden bevorzugt schriftliche, standardisierte Fragebögen eingesetzt (SCHNAITMANN 2004, S. 25; BORTZ, DÖRING 2006, S. 252; KÖLLER, MÖLLER 2007, S. 34), die unter Termini wie Lernkontrolle, Leistungskontrolle, Test o.ä. auch zu den Standardinstrumenten schulischer Leistungsmessung zählen (DENZ, MAYER 2001, S. 77; KÖLLER, MÖLLER 2007, S. 34). Unter Anwendung von Kriterien zur Erstellung standardisierter Fragebögen aus dem Bereich der empirischen Sozialforschung erfolgt die Konstruktion des Messinstruments. Dabei wird auf eine angemessene Dramaturgie und zielgruppengerechte Gestaltung des Fragebogens ebenso geachtet wie auf verständliche, eindeutige und trennscharfe Formulierungen und eine geeignete thematische Anordnung der Fragen unter Einbindung von Überleitungsfragen, die einen Wechsel von An- und Entspannung beim Ausfüllen der Fragen bewirken (WELLENREUTHER 2000, S. 284 ff., S. 327 ff.; DENZ, MAYER 2001, S. 80 f.; SCHNELL et al. 2005, S. 342 ff.; BORTZ, DÖRING 2006, S. 253; PORST 2008, S. 17 ff & 133 ff.; RAAB-STEINER, BENESCH 2008, S. 50 f.).

Die Entwicklung des Fragebogens orientiert sich in erster Linie an den Kompetenzen, die im Verlauf der Exkursion von den

Teilnehmern beider Exkursionskonzeptionen potenziell erworben werden. Es wird deutlich, dass das Spektrum an möglichen Fragen keineswegs ausgeschöpft werden kann, sondern es sich hier in erster Linie um ein Messinstrument handelt, das eine angemessene Vergleichbarkeit der Exkursionskonzeptionen gewährleisten soll. Die Anwendung der Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) (KMK 2005a) des Landes Hessen für das Fach Erdkunde ermöglicht die Evaluation der Deklarationsprodukte erworbenen Wissens. Mit den formulierten Operatoren stehen einheitliche Kriterien zur Formulierung zur Verfügung (KMK 2005a) (Tab. 1):

2.4 Überprüfung der Gütekriterien empirischer Forschung

Mit den Fragebögen zur Wissensevaluation kommen vollstandardisierte Messinstrumente zum Einsatz, die den testtheoretischen Gütekriterien quantitativer Forschung genügen müssen. Um eine angemessene Durchführungsobjektivität zu gewährleisten, werden die Fragebögen unter standardisierten und normierten Bedingungen, d.h. selbst-administrativ unter Aufsicht einer unabhängigen Lehrkraft ausgefüllt werden. Eine hohe Auswertungsobjektivität wird erreicht, indem neben der prioritären Verwendung geschlossener Fragen ein Schema eingesetzt wird, das vorschreibt, für welche Antwort welche Punktzahl zu vergeben ist. Zusätzlich wird die Auswertung der Frage-

bögen von unabhängigen Personen durchgeführt. Um eine hohe Interpretationsobjektivität zu erreichen, wird die Auswertung und Interpretation der Daten ausschließlich mit Hilfe mathematisch-statistischer Operationen durchgeführt (LIENERT, RAATZ 1994, S. 8; ROST 1996, S. 31; BORTZ 2005, S. 195 f.). Eine hohe Inhaltsvalidität wird anvisiert, indem die Messinstrumente mit Hilfe standardisierter Prüfungskriterien (KMK 2005a, b) entwickelt, innerhalb eines mehrstufigen Pretestverfahrens getestet und modifiziert sowie mit diversen didaktisch und/oder inhaltlich versierten Personen überprüft wurden. Inwiefern das Instrument das zu erfassende Merkmal tatsächlich misst (Konstruktvalidität) und aus den Ergebnissen empirisch überprüfbare Aussagen hergeleitet werden können, wurde mit Hilfe einer Homogenitätsanalyse festgestellt. Diese zeigte, dass die Items in Bezug auf die Einteilung in unterschiedliche Subskalen (Anforderungsbereich I-III) in geringem bis mittlerem Maße ($0,248 < r < 0,761$) mit hoher bis sehr hoher Signifikanz miteinander korrelieren, so dass eine ausreichende Konstruktvalidität angenommen wird (BORTZ 2005: 200; SCHNELL et al. 2005, S. 148).

Zur Überprüfung der Reliabilität wurde mit der Berechnung des Reliabilitätskoeffizienten Cronbachs α eine Standardmethode zur Analyse interner Konsistenzen eingesetzt (LIENERT, RAATZ 1994, S. 14; BORTZ 2005, S. 196 ff.; SCHNELL et al. 2005, S. 147). Im Kontext dieses Forschungsvorhabens ist die Anzahl der Items maßgeblich durch die vorliegenden Untersuchungsbedingungen begrenzt, so dass niedrigere Werte für α in Kauf genommen werden müssen (BORTZ 2005, S. 198 f.; SCHNELL et al. 2005, S. 147). Da bei explorativ ausgerichteten Studien Werte von Cronbachs $\alpha \geq 0,5$ als akzeptabel gelten (LIENERT, RAATZ 1994, S. 14)), wird der ermittelte Reliabilitätskoeffizient von Cronbachs $\alpha = 0,571$ als ausreichend betrachtet (Tab. 2).

Tab. 2: Parameter der Itemanalyse

Item	N	Cronbachs α	Schwierigkeits- index p_i	Trennschärfe r_{it}
1	130	,560**	,515	,560**
2	130	,723**	,812	,723**
3	130	,708**	,550	,708**
4	130	,639**	,254	,639**
5	130	,496**	,463	,496**
6	130	,761**	,454	,761**
7	130	,442**	,208	,097
8	130	,563**	,471	,156
9	88	,422**	,219	,422**
10	88	,655**	,438	,655**
14	88	,248	,445	,248*
15	88	,646**	,494	,646**
$\emptyset$		,571**	,443	,509**

** : Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant.

* : Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant.

Die Qualität eines Fragebogens ist maßgeblich abhängig von der Art und Zusammensetzung seiner Items. Die Analyse der Trennschärfe ergibt nur für zwei Items unzureichende Werte von $r_{it} < 0,2$. Die Items 7 und 8 werden demzufolge als schlechte Indikatoren des angezielten Konstrukts angesehen und sind deshalb in der Regel aus dem Test zu entfernen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Trennschärfe mit zunehmender Schwierigkeit des Items abnimmt (BORTZ 2005, S. 219 f.). Da dieser Aspekt für die Items 7 und 8 zutrifft und diese Items zentrale Fragen zur Evaluation des Wissens im Anforderungsbereich III darstellen, wird von einem Ausschluss der Items abgesehen. Die Itemschwierigkeit

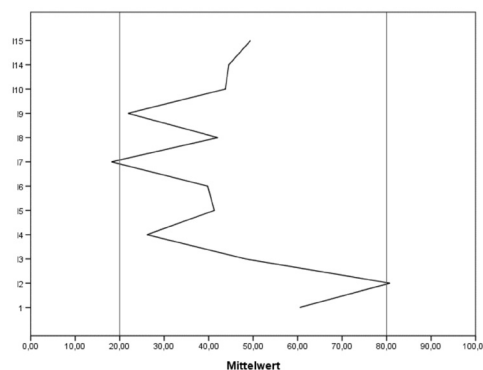


Abb. 3: Verteilung der Itemschwierigkeiten

der verwendeten Items mit einer mittleren Itemschwierigkeit von $p_i=0,55$ liegt nahezu durchgängig in einem optimalen Bereich zwischen 20 und 80% ($0,2 < x < 0,8$) (Abb. 3) (BORTZ 2005, S. 219).

3 Auswertung und Interpretation der Untersuchungsergebnisse

Die Auswertung der Daten erfolgt in enger Anlehnung an gängige Verfahren zur Durchführung schulischer Lernkontrollen. Dies bedeutet, dass die Antworten mit Hilfe eines Bewertungsschemas in metrische Daten transformiert werden, aus denen die Qualität der Antwort erschlossen wird. Auf diese Weise entstehen rationalskalierte Daten, deren Werte auf einer Skala zwischen 0 (keine oder falsche Antwort) und einem Maximalwert M (richtige Antwort) liegen. Die Rohdaten ergeben sich aus Exkursionen in drei Untersuchungsabschnitten (U_1 , U_2 , U_3) im Abstand von mehreren Monaten, die mit jeweils zwei Schulklassen der 6. Jahrgangsstufe des Hauptschul-, Real-schul- und Gymnasialbereichs (Förderstufe) durchgeführt wurden.

In Anbetracht der Erhebungssituation und Datenmenge ($n_{\text{ges}}=130$) muss bei der Analyse und interpretativen Einschätzung der Ergebnisse beachtet werden, dass Exkursionen immer eine gewisse Einmaligkeit aufweisen und daher nur bedingt als wiederholbar und vergleichbar bezeichnet werden können. Im Kontext empirischer Forschung auf Exkursionen kann sich nur um die Schaffung vergleichbarer Bedingungen bemüht werden, doch es verbleibt immer ein erheblicher Rest an Individualität. Darüber hinaus stößt die Analyse von Stichproben mit einer Probandenzahl von teilweise $n_0 < 30$ pro Lerngruppe und Konzeption an die Grenzen der Statistik. Zudem erhöhen sich mit einer Verringerung der Probandenzahl die Schwankungen in den Stichprobenmittelwerten, die Anfälligkeit für Extremwerte und der α -Fehler (BORTZ

2005, S. 73 ff.; MEIER KRUKER, RAUH 2005, S. 117 ff.; KÖLLER, MÖLLER 2007, S. 51 ff.; RASCH 2010, S. 43 ff.). Unter diesen Voraussetzungen muss konstatiert werden, dass die erhobenen Daten weit davon entfernt sind, repräsentative Aussagen zuzulassen. Die vorgenommenen Interpretationen sind daher als erste Ansätze zu verstehen, in den unterschiedlichen Forschungsbereichen den exkursionsspezifischen Lernprozess zu analysieren. Dabei besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, denn insbesondere durch weitere, vertiefende und thematisch ergänzende Untersuchungen bestehen vielfältige Möglichkeiten zu weiteren Analysen und Interpretationen. Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sollen daher primär dazu dienen,

- die konstruierten Messinstrumente in ihrer grundsätzlichen Anwendbarkeit zu testen,
- eine hinreichende Beantwortung der forschungsleitenden Fragestellungen zu ermöglichen, um auf diesem Weg
- erste Trends zur Beurteilung des Potenzials und der Grenzen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionsdidaktik zu eruieren und damit
- Möglichkeiten und Perspektiven für weitere exkursionsdidaktische Forschungen aufzuzeigen.

3.1 Vergleichende Analyse des Wissenszuwachses

In Bezug auf die kognitivistische Exkursionskonzeption wird davon ausgegangen, dass Stärken in der Vermittlung deklarativen Wissens (Anforderungsbereich I) und Schwächen im Bereich der prozeduralen Wissensvermittlung (Anforderungsbereiche II und III) bestehen. Dies entspricht der gängigen Kritik an kognitivistischen Lernumgebungen im innerschulischen Unterricht, die den Erwerb sogenannten trägen Wissens durch die mangelnde Eigeninitiative und Selbstverantwortung im Lernprozess in Kombi-

nation mit einer fehlenden Orientierung an komplexen, authentischen Problemstellungen begründet sieht (RENKL 1996, S. 78 ff.; GRÄSEL, MANDL 1999, S. 3 ff.; GERSTENMAIER, MANDL 2000, S. 291; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 612 f.; RENKL 2001, S. 778 ff.; 2004, S. 5 f.). So ist zu erwarten, dass die stark instruktionale Begleitung des Lernprozesses und damit verbundene Fokussierung auf die Bearbeitung der Aufgaben mit Hilfe der Lehrpfadtafeln zu einem großen Wissenszuwachs im Bereich des deklarativen Wissens führt, jedoch nicht zu der Auseinandersetzung mit der naturräumlichen Umgebung, die zum Erwerb eines großen Maßes anwendungs- und transferfähigen Wissens notwendig wäre.

Die aktive, weitgehend selbstgesteuerte Problemlösung im Rahmen der konstruktivistischen Exkursion lässt hingegen erwarten, dass sich die Schüler durch eine konstruktivistischen Exkursionskonzeption ein hohes Maß an prozeduralem Wissen aneignen, das sie zur Anwendung und zum Transfer der erlernten Inhalte (Anforderungsbereich II) (GRÄSEL, MANDL 1999, S. 5 f.) sowie zur Reflexion und Problemlösung (Anforderungsbereich III) qualifiziert. Fraglich ist, inwieweit die stark problemlösungsorientierte Auseinandersetzung mit der Lernumgebung auch zu einem langfristig wirksamen Erwerb deklarativen Wissens (Anforderungsbereich I) führt. Da deklarative Wissensbestände von den Schülern primär zur Problemlösung eingesetzt werden, besitzen entsprechende Fakten und Sachverhalte gegebenenfalls zunächst keine darüber hinausgehende Relevanz für die Schüler. Demzufolge erscheint ungewiss, ob das didaktisch-methodische Vorgehen der konstruktivistischen Konzeption die Effektivität und Effizienz kognitivistischer Lernprozesse zu übertreffen vermag. Es wird vielmehr vermutet, dass der Wissenszuwachs im Bereich des deklarativen

Wissens im Rahmen einer konstruktivistischen Exkursionskonzeption geringer ausfällt als dies bei Schülern der Fall sein wird, die einer kognitivistischen Auffassung von Lernen folgen. Zudem ist fraglich, inwieweit sich die hier vorgestellten Annahmen unmittelbar nach der Exkursion nachweisen lassen, denn nach REINMANN-ROTHMEYER, MANDL (2001, S. 623) besteht ein Problem situierter Lernumgebungen darin, dass diese unmittelbar im Anschluss an den Lernprozess zunächst zu schlechteren Leistungen führen, die sich erst bei späteren Leistungsmessungen relativieren. Studien, die diese Effekte belegen (SCHMIDT, MOUST 2000, S. 19 ff.), lassen vermuten, dass sich dies auch beim Vergleich der Exkursionskonzeptionen dieses Forschungsvorhabens bestätigt. Die Teilnehmer der konstruktivistischen Exkursionskonzeption müssten demzufolge zum Zeitpunkt der Evaluation des langfristigen Wissenszuwachses (t_3) den Teilnehmern der kognitivistischen Konzeption überlegen sein, aber nicht unbedingt zum Zeitpunkt der unmittelbaren Kontrolle des Wissenszuwachses (t_2).

Hypothese 1:

Die kognitivistische Exkursionskonzeption bewirkt im Bereich des deklarativen Wissens (Reproduktion (AF I)) einen höheren Wissenszuwachs zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 als die konstruktivistische Exkursionskonzeption. Demgegenüber führt die konstruktivistische Konzeption im Bereich des prozeduralen Wissens (Anwendung und Transfer (AF II) sowie Reflexion und Problemlösung (AF III)) zu einem deutlich größeren Wissenserwerb als die kognitivistische Konzeption, der sich insbesondere zum Zeitpunkt der Evaluation des langfristig verfügbaren Wissens (t_3) niederschlägt.

3.1.1 Beschreibung des statistischen Auswertungsverfahrens

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragestellung ist ein Vergleich des vorhandenen Wissens erforderlich, das von den unterschiedlichen Lerngruppen (kognitivistische bzw. konstruktivistische Exkursion) in den Anforderungsbereichen I-III zu den Zeitpunkten t_1 (vor der Exkursion), t_2 (unmittelbar nach der Exkursion) und t_3 (6 bzw. 12 Wochen nach der Exkursion) gemessen werden konnte. Die Durchführung von Varianzanalysen bietet hier die Möglichkeit, signifikante Unterschiede zwischen dem Lernprozess im Klassenraum und während Exkursionen beziehungsweise zwischen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionskonzeption in Bezug auf das vorhandene Wissen zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 zu eruieren. Der Vergleich der Mittelwerte wird mit Hilfe eines t-Tests durchgeführt. Mit dem Ergebnis des t-Tests für die Mittelwertgleichheit wird aufgezeigt, ob eine empirische Mittelwertdifferenz signifikant ist oder zufällig bedingt sein kann (BORTZ 2005, S. 110; SCHNELL et al. 2005, S. 416 f.; RASCH 2010, S. 60).

3.1.2 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

In der Summe deuten diese Ergebnisse (Tab. 3) mit hoher Signifikanz¹ auf ein deutlich größeres Maß an Wissen und einen höheren Wissenszuwachs² ($t_1 \rightarrow t_2$) der konstruktivistischen Exkursionsteilnehmer hin. Jedoch fällt der Wissensverlust der Teilnehmer der konstruktivistischen Exkursion zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 höher aus als bei den Teilnehmern der kogni-

vistischen Konzeption, so dass zum Zeitpunkt t_3 ein ähnliches Maß an Wissen vorliegt (Abb. 4). Damit bestätigt sich die erste Teilhypothese, dass „ein Unterschied zwischen der Summe der erworbenen Kompetenzen im Bereich Fachwissen infolge einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen Exkursionskonzeption besteht“. Allerdings ist auf der Basis dieser Ergebnisse kein abschließendes Fazit möglich, denn es ist anzunehmen, dass erhebliche Divergenzen zwischen den unterschiedlichen Anforderungsbereichen vorliegen.

Tab. 3: Gesamtergebnisse im arithmetischen Mittel aller Probanden

	gesamt	kogn.	konstr.
<i>n</i>	130	63	67
t_1	17,3%	17,8%	16,8%
t_2	43,3%	39,5%**	47,0%**
$(t_1 \rightarrow t_2)$	26,0%	21,6%**	30,1%**
t_3	34,2%	33,3%	35,0%
$(t_1 \rightarrow t_3)$	16,8%	15,4%	18,2%
$(t_2 \rightarrow t_3)$	-3,2%	-2,0%	-4,4%

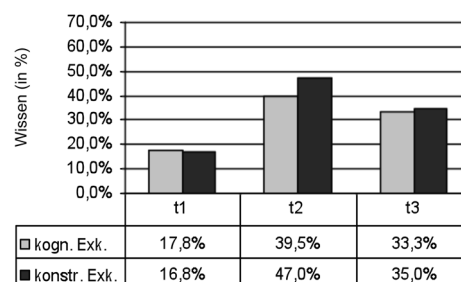


Abb. 4: Vergleich des Wissenszuwachses (gesamt)

¹ Mittels t-Tests nachgewiesene Signifikanzen werden in den dargestellten Tabellen durch ** oder * gekennzeichnet. Dabei bedeutet: ** sehr signifikant auf dem Niveau $p \leq 0,01$ und * signifikant auf dem Niveau $p \leq 0,05$.

² Der Wissenszuwachs wird hier und im Folgenden in Prozentpunkten als Ausdruck der absoluten Differenz zwischen zwei relativen Häufigkeiten angegeben. Die Einheit % bleibt - mathematischen Regeln entsprechend - dabei unverändert erhalten.

Tab. 4: Anforderungsbereich I (Reproduktion)

	gesamt	kogn.	konstr.
t ₁	15,5%	16,5%	14,6%
t ₂	56,6%	51,9%*	61,1%*
(t ₁ →t ₂)	41,2%	35,4%*	46,6%*
t ₃	40,4%	40,4%	40,5%
(t ₁ →t ₃)	25,0%	23,9%	25,9%
(t ₂ →t ₃)	-16,2%	-11,5%	-20,7%

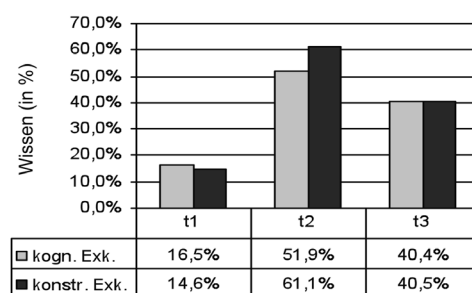
Anforderungsbereich I (Reproduktion)

Die Analyse des Anforderungsbereichs I (Reproduktion) (Tab. 4) zeigt, dass die Teilnehmer der konstruktivistischen Exkursion zum Zeitpunkt t₂ sowohl ein deutlich größeres Maß an Wissen als auch einen deutlich höheren Wissenszuwachs (t₁→t₂) als die kognitivistisch lernenden Exkursionsteilnehmer besitzen. Damit wird die Hypothese, dass „die kognitivistische Exkursionskonzeption im Anforderungsbereich I einen höheren Wissenszuwachs (...) als die konstruktivistische Exkursionskonzeption bewirkt“, nicht bestätigt.

Dieses Ergebnis entspricht keinesfalls den persönlichen Erwartungen, denn infolge der Publikations- und Forschungslage wird dem kognitivistisch orientierten Lernprozess eine höhere Effizienz in Bezug auf den Erwerb deklarativen Wissen zugesprochen. Demgegenüber erweist sich das Konzept der konstruktivistischen Exkursion in höchstem Maße als geeignet für den Erwerb deklarativen Faktenwissens (Anforderungsbereich I). Nach dem Konzept des *Goal Based-Szenarios* wird hier zur Problemlösung benötigtes deklaratives Wissen den Lernenden anwendungsbezogen zur Verfügung gestellt (SCHANK 1992). Dieses Vorgehen scheint über die Synthese des fallbasierten Lernens (*case based reasoning*) mit dem Prinzip des *learning by doing* (SCHANK 1996) eine gelungene Verknüpfung von Wissen und Handeln im Sinne von GERSTENMAIER, MANDL (1995, S. 875) zu bewirken, die wesentlich stärker

als das Konzept der kognitivistischen Konzeption zum Erwerb deklarativen Faktenwissens qualifiziert. Damit bestätigen sich zu diesem Zeitpunkt (t₂) Kritiken gegenüber der rezeptiven Aneignung von Lerninhalten auf Exkursionen unter einer kognitivistischen Auffassung von Lernen (DAUM 1982, S. 71 ff.; BEYER 1989, S. 148) auf der Ebene des Erwerbs deklarativen Wissens.

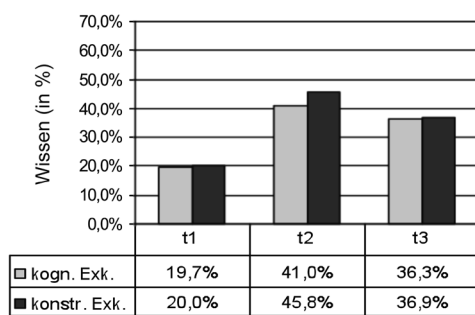
Bis zum Zeitpunkt t₃ erfolgt jedoch eine Relativierung der Ergebnisse, denn unter beiden Konzeptionen wird ein ähnliches Maß an Wissen bzw. ein ähnlicher Wissenszuwachs (t₁→t₃) erzielt (Abb. 5). Auffällig ist der hohe Wissensverlust der Teilnehmer der konstruktivistischen Konzeption bis zum Zeitpunkt t₃. Die im Rahmen der konstruktivistischen Konzeption verwendete Form des inzidentellen, d.h. des unbeabsichtigten Lernens (SCHANK 1996; WINKEL et al. 2006, S. 210), scheint keine nachhaltige Wirkung zu erzielen, so dass im Anforderungsbereich I in Bezug auf den langfristigen Lernerfolg keine Präferenz vorgenommen werden kann.

**Abb. 5: Vergleich des Wissenszuwachses (Anforderungsbereich I)****Anforderungsbereich II (Reorganisation und Transfer)**

Die Ergebnisse des Anforderungsbereichs II entsprechen weitgehend den Tendenzen der Gesamtergebnisse aller Anforderungsbereiche (Tab. 5). Charakteristisch ist in diesem Bereich, dass die Differenzen im Wissenszuwachs zwischen den Konzeptionen deutlich geringer ausfallen (Abb. 6).

Tab. 5: Anforderungsbereich II (Reproduktion)

	gesamt	kogn.	konstr.
t ₁	19,8%	19,7%	20,0%
t ₂	41,9%	41,0%	45,8%
(t ₁ →t ₂)	22,1%	21,3%	25,8%
t ₃	36,6%	36,3%	36,9%
(t ₁ →t ₃)	16,8%	16,7%	16,9%
(t ₂ →t ₃)	-5,3%	-4,6%	-9,0%

**Abb. 6: Vergleich des Wissenszuwachses (Anforderungsbereich II)**

Mit diesen Ergebnissen bestätigen sich hypothetische Erwartungen nur bedingt, dass „die konstruktivistische Konzeption zu einem deutlich größeren Erwerb an Wissen (...) als die kognitivistische Konzeption führt“. Es muss vielmehr davon ausgegangen werden, dass beide Konzeptionen zum Erwerb von Kompetenzen im Bereich des anwendungs- und transferfähigen Wissens nahezu gleichermaßen geeignet sind. Damit werden Annahmen manifestiert, die dem Lernen auf Exkursionen in Verbindung mit der Möglichkeit zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand in dessen realer Umgebung generell das Potenzial zur Vermittlung anwendungs- und transferfähigen Wissens zusprechen (DEURINGER et al. 1995, S. 9 ff.; HEMMER 1996, S. 9 ff.; RINSCHENDE 1997, S. 10; Hemmer, Beyer 2004, S. 2 ff.; KÖCK, STONJEK 2005, S. 91; FALK 2006, S. 134; RHODE-JÜCHTERN 2006, S. 9).

Theoretische Annahmen, die einer konstruktivistischen Auffassung von Lernen herausragende Qualitäten in der Vermittlung anwendungs- und transferfähigen Wissens bescheinigen, beziehungsweise kognitivistischen Konzeptionen, die auf einer rezeptiven Wissensvermittlung basieren, eben diese Qualitäten absprechen, können im Kontext der durchgeführten Exkursionen nicht belegt werden. Insgesamt sind – trotz der erneut hohen Wissensverluste der konstruktivistischen Exkursionsteilnehmer – sowohl zum Zeitpunkt der kurzfristigen als auch der langfristigen Wissenssevaluation keine signifikanten Unterschiede zwischen der kognitivistischen und der konstruktivistischen Exkursionskonzeption zu eruieren, die für oder gegen eine der Konzeptionen sprechen würden. Mögliche Ursachen für diese Ergebnisse könnten jedoch auch darin bestehen, dass

- der Lernprozess in den einzelnen Untersuchungen durch multiple andere Faktoren (Wetter, soziale Strukturen in der Lerngruppen ...) stark beeinflusst wurde, die sich speziell auf den Kompetenzerwerb in diesem Anforderungsbereich auswirkten,
- die didaktisch-methodischen Konzeptionen Defizite im Bereich der Vermittlung von Kompetenzen im Anforderungsbereich II aufweisen oder keine universelle Eignung der Exkursionskonzeptionen für die unterschiedlichen Lerngruppen mit ihren spezifische Charakteristika besteht oder dass
- das Messinstrument nicht in der Lage war, das tatsächlich vorhandene Potenzial an anwendungs- und transferfähigem Wissen zu eruieren.

Anforderungsbereich III (Reflexion und Problemlösung)

Innerhalb des Anforderungsbereichs III belegen die Ergebnisse deutliche Unterschiede zwischen den beiden Konzeptionen, denn

die Werte der Teilnehmer der konstruktivistischen Exkursion liegen zum Zeitpunkt t_2 mit hoher respektive sehr hoher Signifikanz erheblich über denen der kognitivistisch lernenden Schüler (Tab. 6), die auch zum Zeitpunkt t_3 noch existent sind. Damit wird den formulierten Annahmen entsprochen, dass „die konstruktivistische Konzeption im Anforderungsbereich III zu einem deutlich größeren Erwerb an Wissen (...) als die kognitivistische Konzeption führt“.

Das Konzept des *Goal Based*-Szenario scheint folglich ein probates Mittel zu sein, durch die Rahmenhandlung mit einer permanenten Orientierung an einer fiktiven Problemstellung stärker als die kognitivistische Konzeption auch langfristig zum Erwerb von Kompetenzen zu befähigen, die zur Lösung des Problems und damit über Formen des inzidentellen Lernens zur Auseinandersetzung mit authentischen Problemstellungen in der realen Lernumgebung führen (Abb. 7). Darüber hinaus führt die multiperspektive Begegnung mit dem Lerngegenstand zu einer hohen Transferfähigkeit des angeeigneten Wissens auf alternative Problemstellungen. Die aktive Auseinandersetzung mit den Lerngegenständen unter einer konstruktivistischen Auffassung von Lernen scheint damit – analog zu den prognostizierten Vorteilen einer gemäßigt konstruktivistischen Didaktik – stärker als die kognitivistische Konzeption zur reflektierten und problemlösungsorientierten Anwendung der Lerninhalte zu qualifizieren.

Tab. 6: Anforderungsbereich III (Reproduktion)

	gesamt	kogn.	konstr.
t_1	11,4%	11,1%	11,7%
t_2	39,3%	35,3%*	43,0%*
$(t_1 \rightarrow t_2)$	22,4%	17,9%**	26,7%**
t_3	33,7%	31,7%*	35,5%*
$(t_1 \rightarrow t_3)$	16,9%	14,2%*	19,3%*
$(t_2 \rightarrow t_3)$	-5,6%	-3,6%	-7,4%

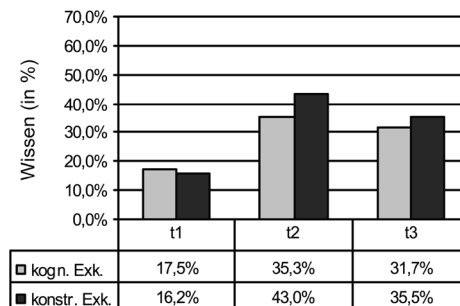


Abb. 7: Vergleich des Wissenszuwachses (Anforderungsbereich III)

3.1.3 Fazit

Die Ergebnisse sprechen zunächst mit aller Deutlichkeit für die Durchführung konstruktivistischer Exkursionen, doch relativiert sich dieser Eindruck durch die Analyse des langfristigen verfügbaren Wissens gravierend. Im Vergleich zu den kognitivistisch lernenden Schülern sind bei den Teilnehmern der konstruktivistischen Exkursion erheblich größere Wissensverluste zu verzeichnen, die dazu führen, dass sich das Maß an erworbenen Wissen zum Zeitpunkt der langfristigen Wissensevaluation in den Anforderungsbereichen I (Reproduktion) und II (Anwendung und Transfer) kaum zwischen den beiden Konzeptionen unterscheidet. Das große Potenzial der konstruktivistischen Konzeption zur Vermittlung kognitiver Kompetenzen besitzt folglich nur eine kurzzeitige Wirksamkeit, während im Kontext der kognitivistischen Exkursionskonzeption das vermittelte Maß an Wissen geringer ausfällt, dieses aber dafür auch langfristig verfügbar ist. Damit entfallen Argumente, die mit großer Vehemenz für oder gegen die Kompetenzerwerbsmöglichkeiten im Bereich Fachwissen infolge einer bestimmten Exkursionskonzeption sprechen, denn beide Konzeptionen besitzen Qualitäten für den Erwerb deklarativen wie prozeduralen Wissens.

Einzig im Anforderungsbereich III (Reflexion und Problemlösung) könnten sich

auch langfristig Positionen bestätigen (MANDL et al. 1994, S. 5; GRÄSEL, MANDL 1999, S. 5 ff.; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 1999, S. 22; GERSTENMAIER, MANDL 2000, S. 292 f.; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 613 ff.; MANDL et al. 2004, S. 21 f.), die dem Lernen unter einer gemäßigt konstruktivistischen Auffassung erhöhte Qualitäten im Erwerb prozeduralen Wissen zusprechen, das insbesondere zum „reflexiven Umgang mit neuen Problemstellungen, den eingesetzten Methoden und gewonnenen Erkenntnissen, um zu Begründungen, Folgerungen, Beurteilungen und Handlungsoptionen zu gelangen“ (KMK 2005a) qualifiziert.

Eine mögliche Ursache für die hohen Wissensverluste der konstruktivistischen Exkursionsteilnehmer könnte in der fehlenden Ganzheitlichkeit in der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand durch ein unvollständig realisiertes Prinzip des Lernens mit allen Sinnen bestehen, denn schließlich beschränken die Reglementierungen des Moorlehrpfades die Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand erheblich. Nach VESTER (1998, S. 142) bleiben Eindrücke intensiver im Gehirn haften und verfügbar, je mehr Wahrnehmungskanäle an der Wahrnehmung beteiligt sind. Gegen diese Annahme sprechen jedoch die Ergebnisse der kognitivistisch lernenden Exkursionsteilnehmer, die diese hohen Wissensverluste trotz einer ausschließlich rezeptiven Wissensaneignung nicht aufweisen. Es muss daher vielmehr angenommen werden, dass das Maß als Ganzheitlichkeit möglicherweise einen beeinflussenden, aber keinen dominant lernleistungsbeschränkenden Faktor darstellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Ursachen für diesen Effekt vielfältig und in ihrer Komplexität und Diversität nicht konkret eruierbar sind, doch wird folgenden Aspekten eine maßgebliche kausale Bedeutung zugewiesen:

- Einerseits erfolgte -im Gegensatz zur kognitivistischen Konzeption - keine schriftliche Sicherung des erworbenen Wissens im Verlauf der Exkursion. Die aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und alleinige Sicherung der Ergebnisse im Rahmen Wissensevaluation zum Zeitpunkt t_2 scheinen nicht auszureichen, eine langfristige Verankerung der Lerninhalte in den kognitiven Strukturen des Lernenden zu bewirken.
- Andererseits besteht durch die Integration des Wissens in die Rahmenhandlung des *Goal Based*-Szenarios eine explizite Relevanz des erworbenen Wissens nur im unmittelbaren Kontext der Problemlösung. Die Aneignung von Wissen ist - grundlegenden Merkmalen einer konstruktivistischen Didaktik entsprechend - auf die Erkenntnisviabler, d.h. für die Lösung der subjektiv erkannten Problemstellung passender und zielführender Handlungen ausgerichtet. Es besteht für die Schüler infolgedessen keine intrinsisch motivierte Veranlassung einer nachhaltigen Bedeutungszuweisung, so dass sich die bewusste Steuerung der Aufmerksamkeit auf den Zeitraum der Exkursion beschränkt. Eine permanente und störungsresistente Speicherung der Lerninhalte im Langzeitgedächtnis findet auf diese Weise nur bedingt statt.

3.2 Bedeutung des Vorwissens für den Wissenszuwachs

Ein maßgeblicher Einfluss auf den Kompetenzerwerb wird von dem individuellen Vorwissen der Lernenden erwartet. Die Bedeutung des Vorwissens als Prädiktor für den Lernerfolg ist sowohl im kognitivistischen als auch konstruktivistischen Paradigma anerkannt und durch zahlreiche Untersuchungen empirisch belegt. Auch neurowissenschaftliche Studien bestätigen eine erhöhte synaptische Übertragungseffizienz durch die Inanspruchnahme vorhandener neuronaler Verbindungen im Prozess des Lernens (NIEGEMANN

2001, S. 23 f.; KRAUSE, STARK 2006, S. 41 ff.; BEY-EN 2008, S. 153). Von Interesse ist die Art des erworbenen Wissens, denn es wird angenommen, dass je umfassender und je vielfältiger sich die vorhandenen kognitiven Strukturen darstellen, desto komplexere und gleichzeitig detailliertere Informationen können vom Lernenden an vorhandene Strukturen angeknüpft werden (AUSUBEL et al. 1980, S. 180 ff.; REINMANN-ROTHMEYER, MANDL 2001, S. 612; STRAKA, MACKE 2002, S. 92 ff.). Daher wird davon ausgegangen, dass das individuelle Vorwissen der Schüler auch beim Lernen auf Exkursionen – unabhängig von der Exkursionskonzeption – eine entscheidende Bedeutung besitzt. Es liegt die Vermutung nahe, dass Schüler, die über ein großes Vorwissen verfügen, bessere Lernergebnisse erzielen als Schüler, die sich aufgrund keines oder nur eines geringen Vorwissens erst den Aufbau themenspezifischer kognitiver Strukturen bewerkstelligen müssen. Umfassendes Wissen bedeutet dabei nicht nur durch ein großes deklaratives Detailwissen (Anforderungsbereich I), sondern durch die zunehmende Vernetzung und verbesserte Strukturierung der Wissensbestände ein größeres Wissen in anspruchsvolleren Aufgaben im Bereich des prozeduralen Wissens (Anforderungsbereich II und III).

Hypothese 2:

Ein großes Maß an themenspezifischem Vorwissen führt – unabhängig von der Exkursionskonzeption – zum Erwerb eines höheren Maßes an Wissen als dies bei Schülern mit einem geringen Vorwissen der Fall ist. Darüber hinaus bewirkt ein umfangreiches Gesamtvorwissen multiplere Kompetenzen in Bezug auf die erfolgreiche Anwendung und den Transfer der Lerninhalte auf alternative Problemstellungen (Anforderungsbereich II) sowie die Bearbeitung komplexer Problemstellungen (Anforderungsbereich III) als mit einem geringeren Wissen zum Zeitpunkt t_1 .

3.2.1 Beschreibung des statistischen Auswertungsverfahrens

Die statistische Existenz sowie die Art und Stärke linearer Zusammenhänge zwischen zwei Variablen x und y lassen sich über einen Korrelationskoeffizienten r ($-1 \leq r \leq 1$) ermitteln, mit dem die „Enge des linearen Zusammenhangs zweier Merkmale“ (BORTZ 2005, S. 206) deskriptiv ausgedrückt wird (vgl. BÖHM-KASPER et al. 2009, S. 140). Voraussetzung ist, dass die Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe entnommen wurde, bivariat normalverteilt ist, ein metrisches Skalenniveau und ein linearer Zusammenhang besteht. Ein parallel durchgeführter Signifikanztest entscheidet über die statistische Signifikanz des Ergebnisses auf dem Niveau von $p \leq 0,05$ (signifikant) und $p \leq 0,01$ (sehr signifikant) (BORTZ 2005, S. 116 ff.; SCHNELL et al. 2005, S. 415).

Es muss sich jedoch vergegenwärtigt werden, dass Korrelationen keine Aussagen über kausale Zusammenhänge zwischen den Variablen zulassen. Zur Interpretation einer statistisch abgesicherten, d.h. signifikanten Korrelation sind nach BORTZ (2005, S. 235 f.) folgende kausale Interpretationsmöglichkeiten möglich: x beeinflusst y kausal, y beeinflusst x kausal, x und y werden von einer dritten oder weiteren Variablen kausal beeinflusst und/oder x und y beeinflussen sich wechselseitig kausal. Dabei liefert der Korrelationskoeffizient keine Informationen, welche der Interpretationsmöglichkeiten vorliegt. Damit wird deutlich, dass die Korrelation zwischen zwei Variablen eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für kausale Abhängigkeiten ist und die Interpretation von Korrelationen nur auf dem Niveau von Koinzidenzen möglich ist (BORTZ 2005, S. 235 f.; KÖLLER, MÖLLER 2007, S. 61).

3.2.2 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Die Analyse der Daten der kognitivistischen Exkursion ergibt ein relativ eindeutiges Bild:

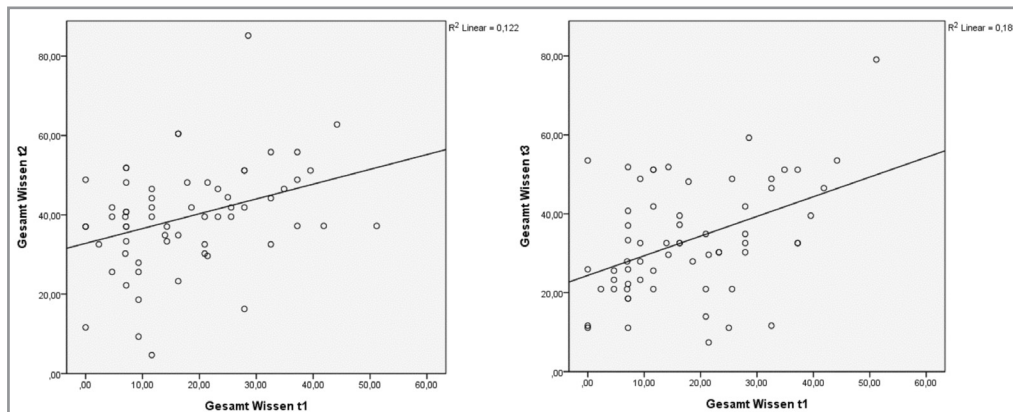


Abb. 8: Visualisierung der Korrelationen zwischen dem Gesamtvorwissen (t1) und dem Gesamtwissen zum Zeitpunkt t2 (a) und t3 (b) im Rahmen der kognitivistischen Exkursion

In Bezug auf das Gesamtwissen und alle Anforderungsbereiche sind geringe Korrelationen zwischen dem Vorwissen und dem zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 evaluierten Wissen nachweisbar ($0,263 < r < 0,433$). Dieses relativ homogene Ergebnis wird durch Streudiagramme (Abb. 8) entsprechend verdeutlicht und bestätigt damit Annahmen, die dem individuellen Vorwissen innerhalb einer kognitivistischen Didaktik eine große Bedeutung einräumen. Insbesondere der dieser Exkursionskonzeption zugrundeliegende Ansatz des sinnvoll-rezeptiven Lernens nach AUSUBEL et al. (1980, S. 62 ff.) verweist auf die Bedeutung des individuellen Vorwissens für den Erfolg des Lernprozesses. Die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen sprechen dafür, dass die kognitivistische Exkursionskonzeption die Assimilation neuen Wissens an vorhandene kognitive Strukturen im Sinne AUSUBELS et al. (1980, S. 83 ff.) langfristig ermöglicht wird. Inwieweit die didaktisch-methodische Konzeption tatsächlich ihre Funktion erfüllt oder das individuelle, situative Interesse am Lerngegenstand oder andere Variablen die aufgezeigten Korrelationen beeinflussen, kann durch die vorliegenden Ergebnisse nicht festgestellt werden. Es wären zusätzliche Untersuchungen notwendig, die andere, potenziell

kausal relevante Variablen wie beispielsweise die Motivation in Bezug auf ihren Einfluss analysieren (BORTZ 2005, S. 235 f.).

Anders verhält es sich mit den Ergebnissen der konstruktivistischen Exkursion, denn hier weisen nur die Anforderungsbereiche II ($r=0,213$) und III ($r=0,343$) dem Vorwissen ähnliche Korrelationen zu. Geringe Korrelationen zwischen dem Vorwissen und dem Gesamtwissen sowie in allen Anforderungsbereichen konnten nur in Bezug auf den langfristigen Lernerfolg (t_3) eruiert werden ($0,296 < r < 0,374$). Dieses Ergebnis wird durch Streudiagramme konkretisiert, denn zum Zeitpunkt des unmittelbar nach der Exkursion evaluierten Wissens (t_2) (Abb. 9) zeigt sich, dass die Daten eine sehr große Streuung mit starken Abweichungen von der Regressionsgeraden aufweisen und damit Extremwerte einen großen Einfluss auf das Ergebnis besitzen. Erst zum Zeitpunkt der langfristigen Wissensevaluation (t_3) liegt eine hoch signifikante Korrelation vor, die sich in der geringeren Streuung der Daten widerspiegelt.

Das verzögerte Eintreten dieser Korrelationen könnte daran liegen, dass nach REINMANN-ROTHMEYER, MANDL (2001, S. 623) ein Problem situierter Lernumgebungen darin besteht, dass unmittelbar im Anschluss an

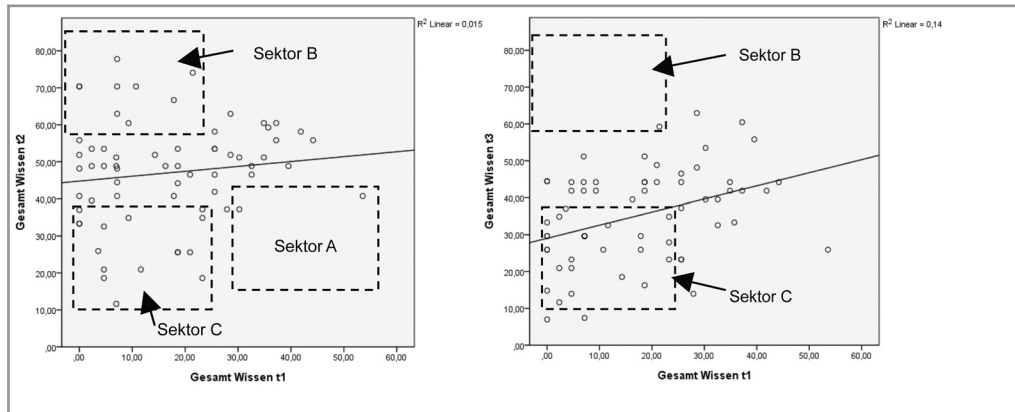


Abb. 9: Korrelationen zwischen dem Gesamtvorwissen (t_1) und dem Gesamtwissen zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 im Rahmen der konstruktivistischen Exkursion

den Lernprozess oft zunächst schlechtere Leistungen evaluiert werden und diese Ergebnisse sich bei späteren Leistungsüberprüfungen relativieren. Allerdings weist das Streudiagramm im Sektor A zwischen hohem Vorwissen und Wissen zum Zeitpunkt t_2 nahezu keine Werte auf, die diese These stützen könnten, so dass diese These lediglich auf Schüler mit einem geringen Vorwissen (Sektor C) angewendet werden kann. Doch wird deutlich, dass zahlreiche Schüler, die über ein geringes Vorwissen verfügen, zum Zeitpunkt t_2 ein auffallend hohes Maß an Wissen erreichen (Sektor B), dieser Effekt zum Zeitpunkt t_3 jedoch nicht mehr auftritt. Schüler, die über ein großes Vorwissen verfügten, konnten dieses bis zum Zeitpunkt t_2 meist auf ein überdurchschnittliches Niveau steigern und bis zum Zeitpunkt t_3 auf einem durchschnittlichen Niveau erhalten. Folglich kann konstatiert werden, dass sich der Wissensverlust ($t_2 \rightarrow t_3$) bei Schülern mit einem geringen Vorwissen in weitaus stärkerem Maße äußert als bei Schülern mit einem hohen Vorwissen, deren Gesamtwissensmenge sich zum Zeitpunkt t_3 entlang der Regressionslinie anordnet. Dieses Ergebnis zeichnet sich auch durch den Verlauf der Regressionsgeraden ab, die in Abb. 9 nun eine größere Steigung mit niedrigeren Werten im Bereich

des geringeren Vorwissens aufweist. Damit kann festgehalten werden, dass weniger ein verspätet wirksamer Leistungszuwachs im Sinne REINMANN-ROTHMEYER, MANDLS (2001, S. 623) für die vorliegenden Ergebnisse verantwortlich gemacht werden kann, sondern die nachgewiesene Korrelation durch die Annäherung der Ergebnisse an die Regressionsgerade die erst zum Zeitpunkt t_3 nachgewiesene Signifikanz verursachte. Der Effekt des höheren Wissensverlustes von Schülern mit einem geringeren Vorwissen wird durch die Ergebnisse der kognitivistisch lernenden Schüler belegt. Auch hier weist ein Absinken der Regressionsgerade im linken Bereich der Grafik (Abb. 8) zum Zeitpunkt t_3 , d.h. die Zunahme der Steigung auf $R^2=0,188$ ($t_2: R^2=0,122$), auf einen höheren Wissensverlust ($t_2 \rightarrow t_3$) von Schülern mit einem geringeren Vorwissen hin als dies bei Schülern mit einem höheren Vorwissen der Falls ist.

Damit bestätigen sich – unabhängig von der durchgeführten Exkursionskonzeption – neurowissenschaftliche Befunde, nach denen die Anschlussfähigkeit neuen Wissens umso größer ist, je mehr Anknüpfungspunkte die kognitiven Strukturen des Lernenden für die neuen Lerninhalte bieten und je vielfältiger die individuellen Bedeutungszuweisungen ausfallen, die der Lernende mit den

Lerninhalten verknüpfen kann (NIEGEMANN 2001, S. 23 f.; ROTH 2004, S. 497 f.; KRAUSE, STARK 2006, S. 42 f.), sofern dieses Vorwissen explizit in den entsprechenden Anforderungsbereichen existiert. Diesbezüglich wird die formulierte Hypothese in Bezug auf die Annahme, dass „ein großes themenspezifisches Vorwissen zum Zeitpunkt t_1 – unabhängig von der Exkursionskonzeption – zum Erwerb eines höheren Maßes an Wissen zum Zeitpunkt t_2 innerhalb der verschiedenen Anforderungsbereiche führt“, bedingt bestätigt.

Der zweite Teil der Hypothese wird durch die durchgeführten Untersuchungen für keine der beiden Exkursionskonzeptionen bestätigt. Ein Zusammenhang zwischen dem allgemeinen Vorwissen und prozeduralem Wissen ist nur im Anforderungsbereich II in Bezug auf das zum Zeitpunkt t_3 verfügbare Wissen in geringem Ausmaß ($r=0,301$) nachweisbar. Der gleiche Trend zeichnet sich für das Konzept der konstruktivistischen Exkursion ab. Auch hier lassen sich kaum Korrelationen zwischen dem individuellen Vorwissen und dem Kompetenzerwerb im Bereich des prozeduralen Wissens nachweisen. Lediglich im Anforderungsbereich III besteht eine signifikante Korrelation geringer Höhe ($r=0,212$) zwischen dem Gesamtwissen zum Zeitpunkt t_1 und dem langfristig verfügbaren Wissen im Bereich Reflexion und Problemlösung. Da analoge Ergebnisse zum Zeitpunkt t_2 fehlen, können diese Ergebnisse jedoch nicht als Beleg für diese These gewertet werden. Dagegen weisen die Ergebnisse beider Konzeptionen hochsignifikant auf Korrelationen zwischen einem umfangreichen Gesamtwissen und dem erworbenen Wissen im Anforderungsbereich I zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 (kognitivistische Exkursion; $r_{12}=0,512$, $r_{13}=0,505$) sowie t_3 (konstruktivistische Exkursion; $r_{13}=0,309$) hin. Ein umfangreiches Gesamtvorwissen scheint in diesem Kontext folglich eher die Anknüpfung neuen, detaillierten deklarativen Fak-

tenwissens an die vorhandenen kognitiven Strukturen zu ermöglichen als eine Vernetzung der Wissensbestände mit dem Ziel der problemlösungsorientierten Anwendung und des Transfers der Lerninhalte.

3.2.3 Fazit

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen weisen insgesamt deutlich auf einen Zusammenhang zwischen dem individuellen Vorwissen der Lernenden und dem resultierenden Wissen zu den Zeitpunkten t_2 und t_3 hin. Inwieweit die aufgezeigten Zusammenhänge tatsächlich existieren und kausal miteinander in Verbindung gebracht werden können, kann mittels der vorliegenden Daten nicht eruiert werden. Hier liegt die Vermutung nahe, dass die multiplen Faktoren zu Beeinflussung von Lernprozessen einen maßgeblichen Einfluss auf den individuellen Wissenserwerb besitzen. Die vorgelegten Ergebnisse im Kompetenzbereich Wissen müssen daher als aufgezeigte Trends verstanden werden, die mit Hilfe weiterer, vertiefender und ergänzender Untersuchungen untersucht werden müssen. Insgesamt zeichnet sich jedoch die Notwendigkeit einer vorbereitenden thematischen Integration der Exkursionen in eine entsprechende Unterrichtseinheit ab, um durch die Vermittlung eines entsprechenden Vorwissens Möglichkeiten zur Verankerung des im Verlauf der Exkursion erworbenen neuen Wissens in den kognitiven Strukturen der Lernenden zu unterstützen.

4 Ergebnisse und Perspektiven

4.1 Potenzial und Grenzen kognitivistisch und konstruktivistisch gestalteter Exkursionen

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen verdeutlichen, dass es keine Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Exkursionskonzeption geben kann. Jede



Abb. 10: Bearbeitung der Aufgaben der kognitivistischen Exkursionskonzeption

Konzeption besitzt ihre Stärken und ihre Schwächen, die das Potenzial und die Grenzen einer kognitivistischen und einer konstruktivistischen Exkursionsdidaktik bestimmen.

Die kognitivistische Exkursionskonzeption besitzt ihre Stärken in der Fokussierung des Lernprozesses auf die effektive und effiziente Vermittlung eines hohen Maßes an deklarativen Lerninhalten. Die kontinuierliche schriftliche Fixierung der Lerninhalte im Verlauf der Exkursion (Abb. 10) gewährleistet dabei eine ausführliche Sicherung und Festigung neuen Wissens, die sich insbesondere in Bezug auf die langfristige Behaltensleistung erworbener Kompetenzen auszuzahlen scheint. Darüber hinaus bietet der übersichtliche Verlauf mit geringen methodischen Variationen insbesondere leistungsschwächeren Schülern eine hohe Strukturierung des Lernprozesses, die nur ein geringes Maß an Selbstständigkeit und Problemlösefähigkeit von den Lernenden fordert und sie im Verlauf der Exkursion permanent instruktional unterstützt. Gleichzeitig ermöglicht diese Struktur dem Lehrenden ein Höchstmaß an Kontrolle über Dauer, Verlauf und Inhalte des Lernprozesses, was besonders bei verhaltens- und lernauffälligen Schü-

lern sowie sozial problematischen Strukturen innerhalb der Lerngruppe immense Vorteile bietet. Auch an Lernstandorten, die aufgrund ihrer Komplexität die Schüler überfordern könnten – beispielsweise, wenn der zentrale Lerngegenstand für die Schüler nicht offensichtlich ist –, kann ein gut strukturierter Lernprozess eine deutliche Komplexitätsreduktion bewirken, die sich zugunsten des Verlaufs des Lernprozesses auswirkt. Die geringe Eigenaktivität und Selbstverantwortung der Lernenden in dem stark instruktional gesteuerten Vorgehen bei der Bearbeitung der Aufgaben und in der ausschließlich rezeptiven Wissensaneignung müssen jedoch äußerst kritisch betrachtet werden. Durch die Fokussierung auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben mit Hilfe der Tafeln des Lehrpfades (Abb. 11) besteht für die Schüler keine Notwendigkeit, sich aktiv mit der naturräumlichen Umgebung auseinanderzusetzen. Die Anwendung neuen Wissens im Rahmen entsprechender theoretischer Fragestellungen der Lerninhalte qualifiziert nur bedingt für den reflektierten Transfer des erworbenen Wissens auf reale Problemstellungen. Des Weiteren führte die relativ monotone Gestaltung der kognitivistischen Konzeption zu einer stark nachlassenden Moti-

vation und Mitarbeitsbereitschaft, wenn der Lernprozess eine bestimmte Dauer (≥ 60 min) übersteigt. Das Potenzial der kognitivistischen Exkursionskonzeption liegt demzufolge eindeutig in den Möglichkeiten zum effizienten und effektiven Erwerb von Kompetenzen im Bereich des deklarativen Fachwissens sowie die Anwendung und der horizontale Transfer von Wissen.



Abb. 11: Bearbeitung der kognitivistischen Exkursionsaufgaben

Die Stärken der konstruktivistischen Exkursion werden in der aktiven, problemlösungsorientierten Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und der Eigenständigkeit der Lernenden gesehen (Abb. 12). Diese Lernumgebung ermöglicht die kreative Bearbeitung von authentischen Problemstellungen in der direkten Konfrontation mit der Realität und erfordert das selbständige Eruiere eines geeigneten Lösungsweges unter der potenziellen Anwendung unterschiedlicher geographischer Arbeitsweisen. Die multimethodische und multiperspektivische Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand fördert zum Einen die Verständnisintensität kausaler Zusammenhänge und komplexer Sachverhalte und zum Anderen erzeugt sie eine hohe, langandauernde Mitarbeitsbereitschaft. Die notwendige Auseinandersetzung und Diskussion möglicher Lösungswege in der Kleingruppe bietet zudem vielfältige

Möglichkeiten des Kompetenzerwerbs im Bereich des kooperativen Lernens. Gravierende Schwächen der konstruktivistischen Exkursion werden in der mangelnden Festigung und fehlenden Relevanz der Lerninhalte über die Exkursion hinaus gesehen. Darüber kann auch das extrem hohe Maß an erworbenem Wissen unmittelbar nach der Exkursion hinwegtäuschen. Ferner besteht die Gefahr, dass die Schüler durch das hohe Maß an Eigenständigkeit überfordert werden, zudem auf Exkursionen meist spontane Interventionsmöglichkeiten durch die Lehrkraft nur unzureichend vorhanden sind. Besonders für Schüler, die keine ausreichenden Fähigkeiten zur eigenständigen, problemlösungsorientierten Bewältigung der Aufgabenstellung besitzen, können konstruktivistische Exkursionen problematisch werden. Darüber hinaus wird die Motivation durch Eigenverantwortung im Lernprozess nicht unbedingt gesteigert, sondern kann rapide abnehmen, wenn der Lernprozess zwischen Desorientierung und struktureller Überforderung – beispielsweise durch die Entscheidung für wenig zielführende Lösungswege oder eine fehlerhafte Routenwahl – stagniert. Doch auch für den Lehrenden kann eine große Offenheit des Lernprozesses ein Problem darstellen, denn die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten des Exkursionsverlaufes bewirken eine große Variabilität der Dauer, des Ablaufes und der Lerninhalte. Dadurch besteht zum einen nur eine geringe Kontrolle über die tatsächliche Aktivität der Lernenden im Verlauf der Exkursion und zum anderen ist der Verlauf der Exkursion für den Lehrenden schwer vorhersehbar und planbar. An dieser Stelle ist zumindest eine grobe Strukturierung des Lernprozesses dringend erforderlich, die die Realisierung der Exkursion innerhalb des organisatorischen Rahmens gewährleistet. Die Voraussetzung zur erfolgreichen Gestaltung eines selbstgesteuerten und pro-

blemlösungsorientierten Lernprozesses besteht folglich in einer angemessenen instruktionalen Unterstützung des Lernenden besteht. In welcher Form diese Instruktionen erfolgen, muss situativ und in Abhängigkeit der vorliegenden Bedingungen entschieden werden. Das Konzept der kognitivistischen Exkursion bietet multiple Anhaltspunkte, in welcher Weise Exkursionen mit einem hohen Maß an Instruktion gestaltet werden können. Von Bedeutung ist, dass der Schüler eine seinem individuellen Potenzial adäquate Unterstützung erhält, die ihn zur Bearbeitung der Problemstellung befähigt. Dazu gehören eine instruktionale Unterstützung der Lernenden im Verlauf der Exkursion beispielsweise durch die Integration von Hilfen in den Text der Rahmenhandlung oder die Fixierung von Hinweisen entlang des Lehrpfades, sofern notwendige Kompetenzen nicht in einem vorbereitenden Unterricht zur Exkursion vermittelt werden können.



Abb. 12: Bearbeitung der konstruktivistischen Exkursionsaufgaben

4.2 Exkursionsdidaktische Perspektiven

Als Konsequenz dieser Ergebnisse liegen Überlegungen nahe, wie eine Exkursionskonzeption realisiert werden kann, die die Erkenntnisse dieses Forschungsvorhabens berücksichtigt, die die Stärken der kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionskonzeptionen vereint und von Schulklassen bei ihrem Besuch des Moorlehrpfades weitgehend eigenständig durchgeführt werden kann. Das Konzept der konstruktivistischen Exkursion wirkt vielversprechend, doch sollten eruierte Defizite kompensiert werden, indem Elemente integriert werden, die

- die schriftliche Fixierung relevanter Aspekte im Verlauf der Exkursion die Festigung neuen Wissens unterstützen,
- eine stärkere Integration realer Problemstellungen den Transfer auf alternative Problemstellungen eine langfristige Relevanz der Lerninhalte bewirken,
- Instruktionen den Schülern eine angemessene Struktur des Lernprozesses bieten, ohne das Maß an Eigenverantwortung und Selbststeuerung übermäßig einzuschränken, sowie
- die Bereitstellung relevanter Instruktionen die eigenständige Durchführung der Exkursion gewährleisten.

Das grundsätzliche Konzept des *Goal Based-Szenarios* (SCHANK 1992) könnte dabei erhalten bleiben, denn der Einbindung der Lerninhalte in eine attraktive Rahmenhandlung wird ein maßgeblicher Einfluss auf den Erfolg der konstruktivistischen Exkursion zugesprochen. Hier könnte die Einbettung von Daten in die Rahmenhandlung eine Lösung bieten wie sie im Rahmen des *Anchored Instruction-Ansatzes* mittels eines *embedded data designs* realisiert wird, d.h. dass alle für die Problemlösung relevanten Informationen in die Geschichte integriert sind (COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP VANDERBILT 1997, S. 291 ff.). Jedoch muss sichergestellt

werden, dass dieses Verfahren – im Unterschied zum ursprünglichen *Anchored Instruction*-Ansatz – im Kontext von Exkursionen vorrangig der Integration relevanter Informationen zum Exkursionsverlauf sowie zum Vorgehen zur Problemlösung gilt, denn für den Erwerb von Kompetenzen im Bereich Fachwissen stehen schließlich die naturräumliche Umgebung des Lernstandortes inklusive der Tafeln des Lehrpfades zur Verfügung. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass bei der Einbettung von Informationen in die Rahmenhandlung des *Goal Based*-Szenarios eine übermäßige Instruktionalisierung des Lernprozesses unbedingt vermieden wird, denn diese steht im deutlichen Widerspruch zu den zentra-

len Intentionen des *Goal Based*-Szenarios, das über das Prinzip des *learning by doing* einen aktiven und selbstgesteuerten Lernprozess auf der Basis individueller Entscheidungen und Erfahrungen anvisiert. Grundsätzlich bieten sich jedoch durch die Kombination des *Goal Based*-Szenarios und des *Anchored Instruction*-Ansatzes vielfältige Möglichkeiten zur Gestaltung einer Exkursionskonzeption, die unter den alltäglichen Bedingungen zur Veranstaltung schulgeographischer Exkursionen unter Berücksichtigung der jeweiligen Bedingungen am außerschulischen Lernstandort zu realisieren sein sollte und den Erwerb multipler Kompetenzen im Bereich Fachwissen ermöglicht.

Literatur:

- ARNOLD, R., KRÄMER-STÜRZL, A., SIEBERT, H. (1999): Dozentenleitfaden: Planung und Unterrichtsvorbereitung in Fortbildung und Erwachsenenbildung. Berlin.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. (1980): Psychologie des Unterrichts. Band 1. Weinheim, Basel.
- BÄHR, R., BESSEN, J., EMER, W. et al. (2007): Schule auf Reisen. Bielefeld.
- BEYEN, W. (2008): Methodische Aspekte zeitgemäßer Unterrichtsgestaltung. Rinteln.
- BEYER, L. (1989): Erdkundeunterricht im Gelände. In: ARBEITSKREIS SÜDTIROLER MITTELSCHULLEHRER (Hrsg.): Erdkundeunterricht im Gelände. Bozen. S. 147-150.
- BÖHM-KASPER, O., SCHUCHART, C., WEISHAUPT, H. (2009): Quantitative Methoden in der Erziehungswissenschaft. Darmstadt.
- BORTZ, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg.
- BORTZ, J., DÖRING, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg.
- COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP VANDERBILT (1997) The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program, description and assessment data. Educational Psychologist.
- COLLINS, A., BROWN, J. S., NEWMAN, S. E. (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the drafts of reading, writing and mathematics. In: RESNICK, L. B. (Hrsg.): Knowing, learning and instruction. Hillsdale (N.J.). S. 453-494.
- DAUM, E. (1982): Exkursion. In: JANDER, L. (Hrsg.): Metzler Handbuch für den Geographieunterricht. Stuttgart. S. 71-75.
- DENZ, H., MAYER, H. O. (2001): Methoden der quantitativen Sozialforschung. In: HUG, T. (Hrsg.): Wie kommt Wissenschaft zu Wissen? Band 2: Einführung in die Forschungsmethodik und Forschungspraxis. Hohengehren. S. 75-105.
- DEURINGER, L., ECKERT, U., FRANK, F. et al. (1995): Handreichung zur Exkursionsdidaktik. Donauwörth.
- DUTT, R. (1995): Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftlichen Lehr- und Lernforschung.

- Zeitschrift für Pädagogik 41, S. 905-923.
- FALK, G. (2006): Exkursionen. In: HAUBRICH, H. (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen*. München. S. 134-135.
- GAFFGA, P. (1991): Mit Karten durch Idar-Oberstein. Eine exemplarische Stadtrallye. *Geographie heute*, Jg. 12, Heft 88, S. 15-19.
- GEIGER, M. (1984): Wanderung mit Karte und Kompass. *Praxis Geographie*, Jg. 14, Heft 6, S. 44-46.
- GERSTENMAIER, J., MANDL, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, Jg. 41, Heft 6, S. 867-888.
- GERSTENMAIER, J., MANDL, H. (1999): Konstruktivistische Ansätze in der Erwachsenenbildung und Weiterbildung. München.
- GERSTENMAIER, J., MANDL, H. (2000): Wissensanwendung im Handlungskontext: Die Bedeutung intentionaler und funktionaler Perspektiven für den Zusammenhang von Wissen und Handeln. In: MANDL, H., GERSTENMAIER, J. (Hrsg.): *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln*. Göttingen. S. 289-315.
- GRÄSEL, C., MANDL, H. (1999) Problemorientiertes Lernen in der Methodenausbildung. *Forschungsbericht 111 der Ludwig-Maximilians-Universität*. München.
- GUDJOHNS, H. (2001): *Pädagogisches Grundwissen. Überblick - Kompendium - Studienbuch*. Bad Heilbrunn.
- HELMKE, A., WEINERT, F. (1997): Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In: WEINERT, F. (Hrsg.): *Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Bd. 3. Göttingen. S. 71-176.
- HEMMER, M. (1996): Grundzüge einer Exkursionsdidaktik und -methodik. In: BAUCH, J., HEMMER, I. (Hrsg.): *Exkursionen im Naturpark Altmühltal*. Eichstätt. S. 9-16.
- JACOBSEN, M. J., SPIRO, R. J. (1992): Hyper-text learning environments and cognitive flexibility: Characteristics promoting the transfer of complex knowledge. In: BIRNBAUM, L. (Ed.): *The international conference on the learning sciences. Proceeding of the 1991 Conference*. Charlottesville. S. 240-248.
- KMK (2005a): Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Geographie Webpage: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Geographie.pdf (11.11. 2009)
- KMK (2005b): Operatorenkatalog für die Fächer: Gemeinschaftskunde, Geographie, Geschichte und Wirtschaft (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport). Webpage: http://www.schule-bw.de/schularten/gymnasium/zentralepruefungen/abitur/richtlinien/Basisoperatorenkatalog_KM_29.06.05.pdf (11.11. 2009)
- KÖCK, H., STONJEK, D. (2005): *ABC der Geographiedidaktik*. Köln.
- KOHLER, B. (1998): Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. *Didaktische Grundorientierung von Lernertexten und ihr Einfluss auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben*. Weinheim.
- KÖLLER, O., MÖLLER, J. (2007): *Diagnostizieren und evaluieren in der Schule*. München.
- KRAUSE, U.-M., STARK, R. (2006): Vorwissen aktivieren. In: MANDL, H., FRIEDRICH, H. F. (Hrsg.): *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen. S. 38-49.
- LIENERT, G., RAATZ, U. (1994): *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim.
- MÄHLER, C., STERN, E. (2001): Transfer. In: ROST, D. H. (Hrsg.): *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. Weinheim. S. 782-793.
- MANDL, H. (1997): Wissen und Handeln: Eine theoretische Selbstbestimmung. In: MANDL, H. (Hrsg.): *Schwerpunktthema Wissen und Handeln*. Be-

- richt über den 40. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in München 1996. Göttingen. S. 3-13.
- MANDL, H., GRUBER, H., RENKL, A. (1994): Neue Lehrkonzepte für die Hochschule. Zur Zukunft der Hochschullehre - Möglichkeiten zu ihrer Verbesserung. München. S. 73-81.
- MANDL, H., GRUBER, H., RENKL, A. (2002): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In: ISSING, L. J., KLIMSA, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim. S. 139-150.
- MANDL, H., KOPP, B., DVORAK, S. (2004): Aktuelle theoretische Ansätze und empirische Befunde im Bereich der Lehr-Lern-Forschung. München.
- MEIER KRUKER, V., RAUH, J. (2005): Arbeitsmethoden der Humangeographie. Darmstadt.
- MERKENS, H. (2001): Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der Lehr- und Lernforschung. In: FINKBEINER, C., SCHNAITMANN, G. (Hrsg.): Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik. Donauwörth. S. 79-105.
- MEUSBURGER, P. (1998): Bildungsgeographie: Wissen und Ausbildung in der räumlichen Dimension. Heidelberg, Berlin.
- MIETZEL, G. (2001): Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. Göttingen.
- MITTELSTRASS, J. (1998) Brauchen wir einen neuen Bildungsbegriff? Bildung im Umbruch - Zukunft der Schule. Köln.
- NIEGEMANN, H. (2001): Neue Lernmedien: konzipieren, entwickeln, einsetzen. Bern.
- OBERAUER, K. (1993): Prozedurales und deklaratives Wissen und das Paradigma der Informationsverarbeitung. Sprache und Kognition, Jg. 12, Heft 1, S. 30-43.
- OVERMANN, M. (2000): Konstruktivistische Prinzipien der Lerntheorie und ihre didaktischen Implikationen. Webpage: <http://www.ph-ludwigsburg.de/html/2b-frnz-s-01/overmann/baf5/5e.htm> (26.9. 2009)
- PORST, R. (2008): Fragebogen: ein Arbeitsbuch. Wiesbaden.
- RAAB-STEINER, E., BENESCH, M. (2008): Der Fragebogen. Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung. Wien.
- RASCH, B. (2010): Quantitative Methoden. Berlin.
- REINFRIED, S. (2007): Alltagsvorstellungen und Lernen im Fach Geographie. Zur Bedeutung der konstruktivistischen Lehr-Lern-Theorie am Beispiel des Conceptual Change. Geographie und Schule, Jg. 29, Heft 168, S. 19-28.
- REINMANN-ROTHMEYER, G., MANDL, H. (1999) Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. Forschungsbericht Nr. 60 der Ludwig-Maximilian-Universität. München.
- REINMANN-ROTHMEYER, G., MANDL, H. (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: KRAPP, A., WEIDENMANN, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Weinheim. S. 601-646.
- RENKL, A. (1996): Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. Psychologische Rundschau, Jg. 47, Heft 2, S. 78-92.
- RENKL, A. (2001): Träges Wissen. In: ROST, D. H. (Hrsg.): Handbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim. S. 778-782.
- RENKL, A. (2004): Fürs Leben lernen. Träges Wissen aus pädagogisch-psychologischer Sicht. Schulmagazin 5 bis 10, Jg. 72, Heft 4, S. 5-8.
- RHODE-JÜCHTERN, T. (2006): Exkursionsdidaktik zwischen Grundsätzen und subjektivem Faktor. In: HENNINGS, W., KANWISCHER, D., RHODE-JÜCHTERN, T. (Hrsg.): Exkursionsdidaktik - innovativ!? Geographiedidaktische Forschungen 40. Weingarten. S. 8-30.
- RINSCHADE, G. (1997): Schülerexkursionen im Erdkundeunterricht - Ergebnisse einer empirischen Erhebung bei Leh-

- ren und Stellung der Exkursionen in der fachdidaktischen Ausbildung. In: Preisler, G., Rinschede G., Sturm, W, Vossen J. (Hrsg.): Schülerexkursionen im Erdkundeunterricht II. Bd. 2. (Regensburger Beiträge zur Didaktik der Geographie) Regensburg. S. 7 - 80.
- RINSCHDEDE, G. (2007): Geographiedidaktik. Paderborn.
- ROST, J. (1996): Lehrbuch Testtheorie, Testkonstruktion. Bern.
- ROTH, G. (2004): Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? Zeitschrift für Pädagogik, Jg. 50, Heft 4, S. 496-506.
- SCHANK, R. C. (1992): Goal-based scenarios. (<http://cogprints.org/624/0/V11ANSEK.html>).(2.2.2008)
- SCHANK, R. C. (1996): Goal-Based Scenarios: Case-Based Reasoning Meets Learning By Doing. (http://cogprints.org/635/0/GBRMeetsLBD_for_Leake.html).(2.2.2008)
- SCHANK, R. C., FANO, A., BELL, B. et al. (1993): The design of goal-based scenarios. Journal of the learning sciences, Jg. 3, Heft 4 S. 305 - 345.
- SCHMIDT, H. G., MOUST, H. C. (2000): Process that shape small-group tutorial learning: a review of research. In: EVENSON, D. H., HMELO, C. E. (Hrsg.): Problem-based learning: A research perspective on learning interactions. Hillsdale (N.J.). S. 19-51.
- SCHNAITMANN, G. (2004): Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Frankfurt.
- SCHNELL, R., HILL, P. B., ESSER, E. (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. Band 7. München, Wien.
- SEEL, N. (2003): Psychologie des Lernens. Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen. München, Basel.
- STEINER, G. (2001): Lernen und Wissenserwerb. In: KRAPP, A., WEIDENMANN, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Weinheim. S. 137-202.
- STRAKA, G. A., MACKE, G. (2002): Lern-Lehr-Theoretische Didaktik. Münster.
- VESTER, F. (1998): Denken, Lernen, Vergessen. München.
- VYE, N. J., SCHWARTZ, D. L., BRANSFORD, J. D. et al. (1997): An analysis of complex mathematical problem solving by individuals and dyads. Cognition and Instruction, Jg. 15, Heft 4, S. 435-484.
- WEINERT, F. (1996): Für und wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Jg. 10, Heft 1, S. 1-12.
- WEINERT, F., HELMKE, A. (1995): Learning from wise mother nature or big brother instructor: The wrong choice as seen from educational perspective. Educational Psychologist, Jg. 30, Heft 3, S. 135-142.
- WELLENREUTHER, M. (2000): Quantitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft: eine Einführung. Weinheim, München.
- WHITE, R., GUNSTONE, R. (1999): Alternativen zur Erfassung von Verstehensprozessen. Unterrichtswissenschaft, Jg. 27, Heft 2, S. 128-134.
- WINKEL, S., PETERMANN, F., PETERMANN, U. (2006): Lernpsychologie. Paderborn.

Autor:

Dr. Kerstin Neeb

Justus-Liebig-Universität Gießen
kerstin.neeb@gmx.de