

Henninger, Michael

## **Auf dem Highway ist die Hölle los oder Die instruktionale Unterstützung bei Lösungsbeispielen auf der Überholspur? (Kommentar)**

*Unterrichtswissenschaft 29 (2001) 1, S. 82-87*

urn:nbn:de:0111-opus-76793



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](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert durch DIPF

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung  
29. Jahrgang / 2001 / Heft 1

---

## Thema: Lernen aus Lösungsbeispielen

Verantwortlicher Herausgeber:  
Alexander Renkl

- Alexander Renkl:  
Lernen aus Lösungsbeispielen: Einführung 2
- Angela Kroß, Gunter Lind:  
Einfluss von Vorwissen auf Intensität und Qualität des Selbsterklärens  
beim Lernen mit biologischen Beispielaufgaben 5
- Robin Stark, Hans Gruber, Heinz Mandl, Ludwig Hinkofer:  
Wege zur Optimierung eines beispielbasierten Instruktionsansatzes:  
Der Einfluss multipler Perspektiven und instruktionaler Erklärungen  
auf den Erwerb von Handlungskompetenz 26
- Alexander Renkl:  
Explorative Analysen zur effektiven Nutzung von instruktionalen  
Erklärungen beim Lernen mit Lösungsbeispielen ~~41~~
- Thomas J. Schult, Peter Reimann:  
Automatisierte Hilfe für das Lernen aus Lösungsbeispielen ~~64~~
- Michael Henninger:  
Auf dem Highway ist die Hölle los oder Die instruktionale Unter-  
stützung bei Lösungsbeispielen auf der Überholspur (Kommentar) 82
- Wolfgang Schnotz:  
Lernen aus Beispielen: Ein handlungstheoretischer Rahmen  
(Kommentar) ~~88~~

---

Michael Henninger

## **Auf dem Highway ist die Hölle los oder Die instruktionale Unterstützung bei Lösungsbeispielen auf der Überholspur? (Kommentar)**

---

In den letzten Jahren hat sich die Pädagogische Psychologie mit viel Elan an die Erforschung der Phänomene rund um das Lernen mit Lösungsbeispielen gemacht. Dies nicht ohne Grund, zeigte sich doch das Lernen anhand von Beispielen als sehr tauglich, wenn es darum geht, nicht nur abstraktes Wissen, sondern vor allem auch handlungsrelevantes Wissen zu erwerben. Als einen wichtigen Pluspunkt für das Lernen mit Beispielen erwies sich der Aufbau anwendungsnahen Wissens. Durch die Auseinandersetzung mit den wesentlichen Bestandteilen von Lösungsbeispielen - der Problemstellung, der Schilderung möglicher Lösungswege und der endgültigen Lösung - wird das neu zu lernende Wissen in seinen Zusammenhängen mit potentiellen Problemstellungen erworben. Im Gegensatz zu Lernansätzen, die sich der Vermittlung abstrakter Wissensseinheiten verschrieben haben und sich damit das Problem des trägen Wissens, d.h. der mangelnden Anwendbarkeit abstrakter Wissensseinheiten, einhandeln, scheint das Lernen mit Lösungsbeispielen ein geeigneter Weg, um die Problemlösekompetenz von Lernenden zu erhöhen.

Soweit ist aus pädagogisch-psychologischer Perspektive noch alles in bester Ordnung. Doch der stete Drang nach Optimierung bringt auch hier eine gewisse Unruhe in die Welt der Lösungsbeispiele. Beim genauen Hinsehen zeigt sich nämlich, dass keineswegs alle Lernenden in gleichem Maße vom Lernen mit Lösungsbeispielen profitieren. Wie so häufig in der Pädagogischen Psychologie spielt das Vorwissen seine Macht über das Lernen gekonnt aus: Nur wer in ausreichendem Maße über domänenspezifisches Vorwissen verfügt, kann die Lernangebote, die den Lösungsbeispielen innewohnen, umfassend nutzen (Kroß und Lind, in diesem Heft). Doch sowohl die Lernangebote als auch das Vorwissen sind nicht mehr als schmückendes Beiwerk, wenn die Lernenden nicht gewillt sind, sich intensiv mit den Informationen aus den Lösungsbeispielen auseinanderzusetzen. Dass dies nicht immer gewährleistet werden kann bzw. durchaus von der instruktionalen Gestaltung der Lösungsbeispiele beeinflusst wird, ist im Beitrag von Stark, Gruber, Hinkofer und Mandl (in diesem Heft) ersichtlich.

Aber auch Faktoren, die nicht in der lernenden Person, sondern vielmehr im Lernangebot selbst zu suchen sind, sorgen für eine nicht immer gewünschte

Varianz im Lernerfolg. Die Komplexität oder der Grad an Elaboration der Erklärungen von Lösungswegen beeinflusst die Verständlichkeit von Lösungsbeispielen (Renkl, in diesem Heft). Ebenso spielt der Zeitpunkt, wann instruktionale Unterstützungen in Lösungsbeispielen erfolgen, eine wichtige Rolle beim Lernen mit Lösungsbeispielen, sei es der Zeitpunkt der Generierung von Lösungsbeispielen im Rahmen von Problemlöseaufgaben (Schult & Reimann, in diesem Heft) oder die zeitliche Platzierung von Lösungsschritten bei der Bearbeitung von Lösungsbeispielen (Renkl, 2000).

Die genannten Beispiele zeigen, dass das Lernen mit Lösungsbeispielen trotz seiner bereits mehrfach erwiesenen Tauglichkeit durchaus Spielraum für Verbesserungen lässt. Die Autoren der Beiträge in diesem Sonderheft haben sich der Herausforderung gestellt, Möglichkeiten zu finden, wie, metaphorisch gesprochen, die Erfolgsspur von Lösungsbeispielen verbreitert werden kann. Inwieweit es den verschiedenen „Bauunternehmen“ gelungen ist, aus dem *Weg* einen *Highway* zu machen, wird im Folgenden zu klären sein.

Als Vertreter des ersten Bauunternehmens erhalten Kroß und Lind die Gelegenheit, ihr Konzept vorzutragen. Von ihnen lässt sich zunächst berichten, dass weder der Erfolgsweg selbst verändert oder die Benutzung desselben thematisiert wird – auf eine instruktionale Variation oder die Entwicklung eines Gestaltungsmerkmals beim Einsatz von Lösungsbeispielen wird verzichtet. Der Schwerpunkt liegt vielmehr in der Tauglichkeitsprüfung potentieller Benutzer von Lösungsbeispielen: Die Rolle des Vorwissens auf die Elaboration von Lösungsbeispielen wird als wichtige Größe untersucht. Und hier bestätigen sie eine Erfahrung, die viele ForscherInnen in der Pädagogischen Psychologie machen: Das Vorwissen hat einen wichtigen Einfluss auf den Lernerfolg. In diesem Fall bedeutet dies, dass vor allem Personen mit hohem Vorwissen in der Lage sind, Nutzen aus Lösungsbeispielen zu ziehen. Sie elaborieren mehr und bedienen sich in höherem Maße fachspezifischen Vokabulars. Das Ziel der Autoren, über diesen mehr oder weniger bekannten Sachverhalt hinausgehende Erkenntnisse zu gewinnen, ist nicht ganz gelungen bzw. wird von den Autoren selbst etwas in Frage gestellt. So ist die These, dass es einen in Abhängigkeit vom Vorwissen optimalen Stimulationsbereich an Schwierigkeit von Beispielen gibt, letztlich nicht schlüssig zu belegen. Wie die Autorinnen zu Recht anmerken, ist die Operationalisierung der Schwierigkeit der Beispielvarianten über die Textmerkmale „Lückentext“ versus „Text mit Redundanzen“ nicht optimal dafür geeignet, Verstehensschwierigkeiten auf konzeptioneller Ebene abzubilden. Da aber gerade dieser Wissensanteil im Zusammenhang mit Lösungsbeispielen relevant ist (siehe auch Stark et al., in diesem Heft) besteht hier auf der experimentellen Ebene noch Handlungsbedarf. Insgesamt lässt sich festhalten, dass eine Überarbeitung des experimentellen Materials Hoffnung auf weitergehende Erkenntnisse verspricht und damit auch geklärt werden kann, ob nicht doch die lernerseitigen Voraussetzungen beim „Benützen“ von Lösungsbeispielen die entscheidende Größe für den Lernerfolg sind.

Blieb bei Kroß und Lind die *Straße* des Erfolgs von Lösungsbeispielen noch unangetastet, setzen die Herren Stark, Gruber, Hinkofer und Mandl auf einen Ausbau und eine Verbreiterung derselben. Sie haben sich als Baumaterialien die instruktionalen Maßnahmen „multiple Perspektiven“ und „instruktionale Erklärungen“ ausgesucht. Mit diesen instruktionalen Unterstützungen soll das häufig anzutreffende Problem gelöst werden, dass Lernende Beispiele nicht wie gewünscht tief und aktiv elaborieren, sondern vielmehr passiv und oberflächlich. Diesem Phänomen sollte gleichsam mit einem Zangenriff begegnet werden: Zum einen wurden den Lernenden instruktionale Erklärungen – konkrete Informationen zu Konzepten und Prinzipien bei der Problemlösung – zur Verfügung gestellt. Zum anderen erfolgte der zweite Schlag gegen die mögliche Passivität der Lernenden in der Bearbeitung von Lösungsbeispielen durch die Variation der einzunehmenden Perspektiven – uniforme versus multiple Perspektiven. Unter der zuletzt genannten Variation verstehen die Autoren primär, ob die Lernenden die zu lösenden betriebswirtschaftlichen Probleme (Buchungsvorgänge) nur aus der Perspektive eines Unternehmensbereiches (uniform) oder aus dem Blickwinkel zweier Unternehmensbereiche (multipel) bearbeiten. Die Ergebnisse sind nach Meinung der Herren Stark et al. durchaus positiv zu werten. Vor allem die Einnahme multipler Perspektiven führt beim Lernen mit Lösungsbeispielen zu einer Zunahme situationalen Wissens, Handlungswissens und prozeduralisierter Wissensanteile. Lediglich bezüglich des Konzeptwissens scheint diese Maßnahme zu versagen. Enttäuschend war allerdings das Versagen der instruktionalen Erklärungen. Diese hatten keinen Einfluss auf den Lernerfolg. Die Autoren versuchen dies damit zu erklären, dass „ihre“ Teilnehmer wohl primär auf das Lösen der Aufgaben und weniger auf den Erwerb des für die Lösung notwendigen Wissens ausgerichtet seien. Diese Annahme findet ihre Zuspitzung in der Bemerkung, dass die Lernenden dieser Untersuchung „... womöglich erfolgreich handeln können, obwohl sie wenig wissen“ (Stark et al., in diesem Heft). Angesichts der Befundlage scheint die Verbreiterung des Erfolgsweges durchaus gelungen. Zwar wurde es nicht die erhoffte Verdoppelung der Fahrspuren (2x2-Design) aber ein komfortableres Vorankommen mit dem Vehikel Lösungsbeispiele lässt sich nun – dank des Baustoffes *multiple Perspektiven* – durchaus erhoffen. Die „instruktionale Erklärungen“ zerbröseln als Untergrund des Erfolgshighways, solange die Schule als „Prüfinstanz“ konzeptionelles Wissen nicht als Parameter von Leistung anerkennt. Denn gerade dieser Wissensbestandteil ist es, der von instruktionalen Erklärungen profitieren kann (vgl. auch Renkl, 2000).

Das Bauunternehmen aus dem Breisgau (Renkl, in diesem Heft) versucht sich als nächster an der Aufgabe des „Straßenbaus“. Ausgangspunkt von Renkl ist die umfassende Re-Analyse einer eigenen Studie (Renkl, 2000). Renkl kommt dabei zu dem Schluss, dass die Verwendung instruktionaler Erklärungen theoretisch das Lernen mit Lösungsbeispielen optimieren kann. Allerdings sprechen die bislang vorliegenden Daten nur dann für eine solche Annahme, wenn es gelingt, die kognitive Belastung beim Verarbeiten instruktionaler Erklärungen zu reduzieren und das Herstellen von Bezügen

zwischen Elementen des Prinzips und des aktuellen Lösungsbeispiels zu erleichtern (Renkl, in diesem Heft). Im Grunde versucht Renkl, wie auch Stark et al. und mit Einschränkung Schult und Reimann, dem Problem von Selbsterklärungen, d.h. deren potentiell eingeschränkte Korrektheit, und dem daraus folgenden Sekundäreffekt von Verstehensillusionen, zu begegnen. Der naheliegenden Alternative, anstelle „fehlerhafter“ Selbsterklärungen „korrekte“ Erklärungen eines Experten zu verwenden (d.h. instruktionale Erklärungen), haftet der Nachteil an, nicht an das Vorwissen angepasst und damit potentiell schwierig verständlich zu sein. Außerdem stellt sich bei instruktionalen Erklärungen die Frage, wann diese angeboten werden sollen. Selbstgenerierte Erklärungen hingegen treten gleichsam online während der Problembearbeitung auf. Einen Weg aus diesem Dilemma sieht Renkl in der geschickten Kombination von instruktionalen und selbstgenerierten Erklärungen, wie es sich in seinem SEASITE-Modell darstellen lässt. Dieses Modell sieht den selbstgesteuerten Abruf instruktionaler Erklärungen vor. Diese sollen möglichst „minimalistisch“ sein, ohne auf die Darstellung der wesentlichen Prinzipien des Lösungsweges zu verzichten. Um auch wissensdurstigen Lernern hilfreich zur Seite stehen zu können, ist das SEASITE-Konzept mit einer progressiven Hilfe ausgestattet, d.h. es können zusätzlich zu den minimalistischen Erklärungen ausführlichere Erklärungen abgerufen werden. Die Überprüfung dieses Modells zeigt, dass der Grundansatz durchaus funktioniert. Aber die Probleme liegen im Detail. Besonders erfolgreich waren die Lernenden, die intensiven Gebrauch von den ausführlichen Erklärungen machten und damit zusätzliche Informationen über den Zusammenhang von Elementen eines Prinzips und Elementen des Lösungsbeispiels erhielten. Das ist für sich betrachtet ja durchaus erfreulich. Weniger erfreulich ist aber, dass diese sinnvollen Informationen seltener als die minimalistischen Erklärungen aufgerufen wurden. Renkl liefert in seinem Aufsatz gleich das Lösungsrezept mit: Man nehme als Zutaten die minimalistischen Erklärungen, gebe die Informationen über die Bezüge von Prinzipien auf die Elemente des Lösungsbeispiels hinzu und integriere das Ganze in die Bearbeitung des Lösungsbeispiels; und schon hat man das SEASITE-Plus-Modell, nämlich SEASITE mit integriertem Format. Ob eine solche SEASITE-Avenue der Belastung durch die „Befahrung“ durch Lösungsbeispiele standhält, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht zu beurteilen. Als Modell verspricht es aber für die Zukunft einiges.

Als letzter „Bautrupp“ sind die Autoren Schult und Reimann an der Reihe. Sie setzen vor allem auf den Einsatz neuer Technologie, gleichsam auf ein intelligentes Verkehrsleitsystem, um Lösungsbeispielen auf die Sprünge zu helfen: Der computerbasierte Gedächtnisassistent CACHET soll die Bearbeitung von Lösungsbeispielen optimieren. Das Ziel beim Einsatz von CACHET besteht darin, die Elaboration sowie die Organisation und Nutzung von Beispielen zu unterstützen. Die Grundidee, die die Autoren von CACHET verfolgen, besteht darin, dem Lernenden beim Abweichen vom „rechten“ Weg der Expertenlösung Hinweise zur Rückkehr zu geben. Dies soll nicht in Form direkter Anweisungen geschehen. Vielmehr stellt CACHET

dem Lernenden im Falle eines „Fehltritts“ Beispiele (im Wortgebrauch der Autoren: Fälle) zur Verfügung, die ihm die Chance zur selbständigen Entdeckung problemlösender Gesetzmäßigkeiten lässt. Aus der Sicht der Autoren bestand nun die Frage darin, welche der sogenannten Fälle das Lernen am günstigsten beeinflussen. Drei Typen von Fällen standen zur Verfügung: Von den Autoren vordefinierte Fälle, Fälle, die aus der Dokumentation der bisherigen Fallbearbeitung zusammengestellt werden und schließlich Fälle, die angepasst an die aktuelle Lernsituation vom System neu generiert werden. Angesichts der bei Stark et al. verwendeten ökologisch validen Beispielaufgaben aus der Ökonomie kommt an dieser Stelle jedoch Skepsis auf, inwieweit es Schult und Reimann gelingen kann, Fallbearbeitungen exakt zu erfassen und darüber hinaus auch noch situativ zu generieren. Doch der Blick auf die Domäne macht die vorschnelle Hoffnung auf baldige Beendigung des Verfahrens (und Verurteilung der Angeklagten) zunichte: Schach. Bei Schult und Reimann geht es um die Bearbeitung von Schachaufgaben und damit von Aufgaben mit klar definierten Regeln und erfassbaren Prozessen. In der Wahl ihrer Domäne liegt auch das teilweise Scheitern ihrer Bemühungen begründet. Das Resultat, dass keine der erwähnten Interventionen zu einer besseren Performanz führt, als wenn keine Intervention vorgenommen wird, ist ausgesprochen ernüchternd. Die Autoren schieben die Schuld nicht etwa auf die fehlende Tauglichkeit ihres Systems CACHET, sondern vielmehr auf die Spezifika der Domäne. Im Gegensatz zu Domänen, bei denen die Handlungen der Lernenden nicht sofort zu Konsequenzen führen und demzufolge das Anbieten von Beispielen mit Konsequenzen sehr informativ sein kann, findet beim Schachspielen durch den gegnerischen Zug implizit eine Rückmeldung auf die eigenen Problemlösungen (d.h. eigenen Züge) statt. Der Lernende wird beim Schachspielen also unabhängig davon, ob Lösungsbeispiele angeboten werden, zum permanenten Überarbeiten der eigenen Problemlösungen angehalten (learning-by-doing). Die Autoren versuchen sich daher mit der Vermutung zu retten, dass bei einer anderen Domäne das situationsangepasste Generieren von Beispielen durchaus von hilfreicher Wirkung sein könne. Wie sie in einer solchen Domäne das Problem von Dokumentation und situativer Generierung von Beispielen lösen wollen, bleibt jedoch das Geheimnis der Autoren. Angesichts der geschilderten Wirkungslosigkeit der instruktionalen Bemühungen und den offenen Fragen bei der Wahl einer anderen Domäne verliert die Option, nicht die Fahrspur, sondern deren Benutzung zu optimieren, zumindest im Falle der Optimierungstechnologie CACHET, sehr stark an Attraktivität. Es bleibt die Frage, inwieweit die Anpassung von CACHET an die Topographie des Erfolgsweges der Lösungsbeispiele gelingt.

Insgesamt, d.h. über die verschiedenen Arbeiten hinweg betrachtet, lässt sich konstatieren, dass das Lernen mit Lösungsbeispielen eine sehr geeignete Maßnahme darstellt, auf dem „Highway“ des Lernens zügig voranzukommen. Zwar führt nicht jede vorgestellte Arbeit zu einer Beschleunigung der „Fahrt“ oder zu einer Verbreiterung der „Erfolgsspur“. Doch jede einzelne Studie trägt dazu bei, weitere Erkenntnisse zum Lernen mit Lösungsbeispielen

len zu gewinnen. So werden Ansatzpunkte aufgezeigt, deren Weiterverfolgung vielversprechend wirkt, aber auch Herangehensweisen vorgestellt, die angesichts des Aufwandes und des erzielten Ertrages künftig weniger präferiert sein dürften. In beiden Fällen sind die Hinweise für die künftige Forschung wichtig, wenn es wieder darum geht, den Erfolgsweg der Lösungsbeispiele zu verbreitern.

## Literatur

Renkl, A. (2000). *Worked-out examples: Instructional explanations support learning by self-explanations* (Research Report No. 139). Freiburg: Psychologisches Institut, Universität Freiburg.

Anschrift des Autors:

PD Dr. Michael Henninger

Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie

Universität München

Leopoldstr. 13, 80802 München