

Fallbasiertes Lernen: Theoretischer Hintergrund und praktische Anwendung

Jörg Zumbach, Karin Haider und Heinz Mandl

Dieses Kapitel geht auf pädagogisch-psychologische und kognitionswissenschaftliche Aspekte des Lernens anhand authentischer Fälle ein. Dabei werden verschiedene Formen der Speicherung von Fallrepräsentationen im menschlichen Gedächtnis und deren Bedeutung für das angewandte Problemlösen vorgestellt. Zudem werden verschiedene Formen des Lernens mit Fällen und authentischer Probleme aufgezeigt.

1. Warum fallbasiertes Lernen?

In der internationalen und nationalen akademischen Ausbildung spielt das Lernen anhand von authentischen Fällen, bzw. Fallbeispielen, eine grundlegende Rolle. Verschiedene Ansätze in der Kognitionspsychologie heben die Bedeutung fallbasierten Lernens hinsichtlich der Speicherung und des Abrufs von Informationen aus unserem Gedächtnis hervor (z. B. Case-Based Reasoning, Knowledge Encapsulation; vgl. Kolodner, 1997; Schmidt & Boshuizen, 1992). Aber auch in der angewandten Pädagogischen Psychologie spielen immer mehr fallbasierte Ansätze wie das Lernen anhand von Fallstudien (z. B. Fogarty, 1997), das problemorientierte Lernen (z. B. Gräsel, 1997) oder das problembasierte Lernen (z. B. Zumbach, 2003) eine zentrale Rolle in der schulischen, universitären und betrieblichen Ausbildung.

Das Lernen anhand von Fällen kann dabei dazu beitragen, dass Lernende anhand authentischer Probleme unter multiplen Perspektiven ein Wissen erwerben, das sowohl Grundlagen als auch Anwendung in sich vereint; allesamt Eigenschaften einer integrierten Position des Lehrens und Lernens zwischen Instruktion und Konstruktion (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001).

Die Szenarien für die didaktische Anwendung von Fallbeispielen können dabei recht unterschiedlich bleiben, je nach didaktischen Überlegungen oder Rahmenbedingungen. So können Fallbeispiele den zentralen Rahmen von Vorlesungen einnehmen, wobei Fallbeispiele und deren Lösungen vorgestellt werden. Sie können bereichernd als Anwendungsbeispiele in Vorlesungen oder vorlesungsbegleitenden Seminaren verwendet werden oder den Kern von eigenständigen Seminaren oder Praktika darstellen (in welchen sich die Lernenden z. B. die Lösungen selbst erarbeiten).

In der Ausbildung, gerade in der beruflichen Aus- und Weiterbildung, zeigt sich die wesentliche Bedeutung des Lernens anhand von praktischen und komplexen Beispielen. Eine Möglichkeit ist hier das fallbasierte Lernen, mit welchem gelernte Inhalte schnell und sicher in der Praxis umgesetzt werden können und der Transfer des Gelernten wahrscheinlicher wird.

2. Fallbasiertes Lernen und Case-Based Reasoning

In der ersten Hälfte der 80er Jahre beschäftigte man sich mit dem fallbasierten Lernen oder Case-Based Reasoning (CBR), mit dem ursprünglichem Ziel, die „kognitiven“ Prozesse von Expertensystemen so zu optimieren, dass diese besser in der Lage sind, Schlussfolgerungen aufgrund von eigenen Erfahrungen zu ziehen. Die Grundidee hinter dem fallbasierten Paradigma ist einfach: Ein Problemlöseprozess nach dem fallbasierten Schema bringt es mit sich, dass neue Probleme gelöst werden, indem Lösungen, die für frühere Probleme entwickelt wurden, an die neuen Anforderungen angepasst werden (Riesbeck & Schank, 1989; Kolodner, 1993, 1997).

In der Aus- und Weiterbildung spielt das Lernen mit authentischen Fällen heute eine wichtige Rolle. Gerade in Bereichen, wo komplexe Probleme auftreten und wo es keine rezeptartige Lösung gibt, kommt diese Art des Lernens zur Anwendung. Dort ist es notwendig, dass man sich auf Lösungen von authentischen Fällen stützt und daraus Lösungsschritte für zukünftige, ähnliche Probleme ableitet. Oft sind solche Fallbeispiele Brücken zwischen theoretischen Modellen und der Praxis. Bei einem Problemlöseprozess müssen zwei Dinge stattfinden:

1. Es müssen Fälle aus dem Gedächtnis abgerufen werden, bei denen ähnliche Probleme gelöst wurden.
2. Diese früheren Lösungen müssen an die gegenwärtige Problemstellung angepasst werden.

Beim Problemlösen nehmen Lernende Hinweise und Informationen aus dem Kontext wahr und konstruieren daraus eine eigene innere Repräsentation der Aufgabenumwelt. Das Problem wird dann erfolgreich bearbeitet, wenn die Lernenden alle relevanten Informationen aus der Umgebung entnehmen und für die Lösung des Problems nutzen, wenn sie ihr eigenes Modell konstruieren. Die Lernenden müssen ihr mentales Modell als Hilfsmittel einsetzen, um Alternativen zu suchen, diese zu bewerten und mögliche Lösungswege mit den dazugehörigen Handlungen stellvertretend auszuführen (Wirth, 2006). Ein grundlegendes, gedächtnispsychologisches Modell für diesen Problemlöseprozess stellt das Case-Based Reasoning (CBR) bereit.

Case-Based Reasoning stellt ein Modell anfängerhaften, problemexplorativen Vorgehens dar (vgl. Ross & Kennedy, 1990; Reimann & Schult, 1996). Das Lernen durch Fallbeispiele und die durch den Fall erkannten Lösungen können prototypische Regeln und Vorgehensweisen aufzeigen. Insbesondere im Zusammenhang mit der Entwicklung von Expertise ist es interessant, dass ExpertInnen in Bereichen, in denen die Probleme sehr komplex sind und/oder es keine Formalisierungen gibt (z. B. juristisches Problemlösen: Ashley, 1990; medizinische Diagnose: Boshuizen & Schmidt, 1992), auf Fälle der Vergangenheit, die im Gedächtnis repräsentiert sind, zurückgreifen.

3. Wissensspeicherung beim fallbasierten Problemlösen

Problemlöseprozesse wie sie bei Expertinnen und Experten ablaufen, lassen sich mit Produktionssystemen nur schwer abbilden. Dies liegt unter anderem daran, dass Expertinnen und Experten nicht immer Algorithmen zur Problemlösung heranziehen. Vielmehr greifen sie häufig auf kontextbezogene, spezifische Erfahrungen zurück. Die Berücksichtigung solcher erfahrungsbasierter Repräsentationsformen von Expertise wird gerade beim CBR angemessen berücksichtigt (Riesbeck & Schank, 1989).

Dabei vollzieht sich der Lernprozess in fallbasierten Systemen auf mehrere Arten. Zum einen werden neue Fälle, mit denen der Lernende konfrontiert wurde, gespeichert. Zum anderen werden aber auch die bereits gespeicherten Fallinformationen an neu gemachte Erfahrungen angepasst. Schank (1982) beschreibt diesen Prozess als Theorie dynamischer Erinnerungen, bei denen die Kontextgrenzen von gelernten Informationen überwunden werden. Hierzu definiert Schank so genannte *Memory Organization Packets* (MOPs). MOPs sind ähnlich wie die Wissensstrukturen bei sog. *Scripts* (vgl. Schank & Abelson, 1977) eine Folge von Ereignissen. Die Komponenten von MOPs können im Gegensatz zu Scripts aus noch kleineren Komponenten bestehen, die gleichzeitig zu mehreren MOPs gehören. Eine solche elementare Komponente wird als *Szene* bezeichnet. Jede Szene beschreibt dabei ein Ereignis, das an einem bestimmten Ort, zu einem bestimmten Zweck und zu einem bestimmten Zeitpunkt stattfindet. Ein Beispiel soll das Konzept der MOPs verdeutlichen: Man kann in aller Regel nicht mit einem Messer in der Tasche in ein Flugzeug gehen, weil das gegen die Sicherheitsvorschriften verstoßen würde. Jemand, der das tatsächlich einmal versucht hätte, würde daher kaum versuchen, in eine Botschaft oder einen anderen gesicherten Bereich mit einem Taschenmesser am Körper einzutreten. Die Szene, die hier zugrunde liegt, ist das „Mitführen eines Taschenmessers“. Hierzu gibt es ein MOP „Flugzeug betreten“ und ein MOP „Botschaft betreten“. Beide MOPs nutzen die gleiche Szene und das Fehlschlagen des Eintritts, bzw. der Verlust des Taschenmessers, steht bei beiden gleichermaßen zur Verfügung.

3.1 Prozesse fallbasierten Problemlösens

Die Nutzung von fallbasiertem Wissen für Problemlöseprozesse ist in erster Linie von der Auffindbarkeit im Gedächtnis abhängig. So beginnt Problemlösen nach Prinzipien des CBR mit der Suche nach analogen Informationen im Gedächtnis, die Ähnlichkeiten mit der aktuellen Problemsituation aufweisen. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist dann größer, wenn eine Beschreibung oder eine neue Situation mit Erfahrungen im Gedächtnis korrespondieren. Ist dies nicht möglich, muss eine erneute Interpretation oder eine alternative Betrachtung der vorliegenden Problemsituation erfolgen. Diese erneute Interpretation kann Schritt für Schritt durchgeführt werden, dadurch wird nach und nach eine bessere Situationsbeschreibung anhand der neuen Informationen aufgebaut. Auf Basis dieser stetigen Anpassung an gespeichertem Wissen und neuen Informationen können etwaige Fälle im Gedächtnis identifiziert und zur Problemlösung herangezogen werden.

Sehr häufig müssen dabei bereits gespeicherte Problemlösestrategien an eine neue Situation angepasst werden, wobei Teile dieser Strategien zusammengefasst werden können. Zudem können Vorhersagen auf Basis gespeicherter Informationen getroffen und neue und alte Situationen miteinander verglichen werden etc. (vgl. Kolodner, 1997; Moegling, 2004).

Auf Basis dieses Vergleiches werden nun Inferenzen gebildet, die zu einem neuen Problemlöseansatz führen können. Ist dieser Ansatz ebenfalls nicht erfolgreich, beginnt erneut die Suche nach Ursachen und alternativen Fallanpassungen. So können neue Fälle und neue Wissensstrukturen gebildet werden, auch wenn die verfügbare Wissensbasis eines Lernenden unvollständig ist.

Diese Wissensbasis beinhaltet die so genannte „case library“, in welcher das gesamte fallrelevante Wissen repräsentiert ist. Eine erfolgreiche Informationssuche erfolgt dann, wenn die gespeicherten Informationen indiziert sind. Durch diese Indizierung wird es erst ermöglicht, dass bei einer aktuellen Problemlösung eine Index-Suche vorgenommen werden kann und dieses Wissen verfügbar wird. Dabei muss diese Indizierung auch bei neuen Fallinformationen vorgenommen werden oder bei alternativen Modifikationen angepasst werden. Kolodner (1997, S.60) beschreibt dies: „The case is labelled, or encoded, according to its applicability conditions, in other words, the circumstances in which it ought to be retrieved“.

Case-Based Reasoning ist somit aufgrund der folgenden Eigenschaften ein interessanter Ansatz für das Lernen mit Fallbeispielen (vgl. Zumbach & Reimann, 2003):

- CBR-Methoden können auch dort verwendet werden, wo der Problemlöser über unvollständiges oder fehlerhaftes Bereichswissen verfügt.
- Zentral für das fallbasierte Vorgehen ist der Abruf von Informationen, die in einem Gedächtnis über Indexe erreichbar sind. Damit kommt der Frage, auf welche Art und Weise ein Fall (oder Teile davon) beschrieben (indiziert) wird, essenzielle Bedeutung zu.
- Der fallbasierte Ansatz umfasst nicht nur eine Gedächtnis- und Problemlösetheorie, sondern auch eine Lerntheorie. Abhängig von dem verwandten Gedächtnismodell reicht sie von *Lernen als Fallindizieren* über *ähnlichkeitsbasiertes Generalisieren* bis zur *Integration erklärungsbasierter Methoden*.

Das CBR-Paradigma ist aus diesen Gründen ein geeigneter Ansatz zur Erklärung und auch zur Förderung fallbasierten Lernens. Aber auch die Tatsache, dass spezifisches (episodisches) und generalisiertes Wissen in einem einheitlichen Format abgebildet werden können (generalisiertes Wissen z. B. anhand von MOPs) spricht für die Universalität dieses Ansatzes. Nach Kolodner (1997, S.61) lassen sich zusammenfassend die für CBR typischen Lernprozesse charakterisieren:

- Ein *case-based reasoner* lernt, indem Fälle internalisiert und indiziert werden. Aus diesem Grund sind eigene Erfahrungen, die man in einem Lernprozess durchmacht, notwendig.
- Das Misslingen, einen bereits bekannten Fall bzw. dessen Lösung in neuen Situationen anzuwenden, initiiert Prozesse der Reinterpretation (Re-Indizierung) vergangener Situationen oder das Entdecken neuer Interpretationen (Indizes).

- Lernende können eigene Lösungsschritte hinsichtlich der Ergebnisse evaluieren. Hierbei kann indiziert sowie diskriminiert werden, welche bereits indizierten Fälle für weitere Problemlöseschritte herangezogen werden und in welchem Maße sie zu Lösungen beitragen können. Ein Misslingen einer Problemlösung fördert die Motivation für weitere Lernprozesse, indem der Problemlöser sich darauf konzentrieren kann, was noch zu lernen ist.
- Dadurch, dass das Wissen und die Erfahrung der Lernenden wachsen, steigt auch die Fertigkeit, einzelne Fälle zu indizieren.
- Je umfangreicher eine Erfahrung analysiert wird, desto besser erfolgt die Indizierung von Fällen und desto besser wird der Lernerfolg ausfallen.

Dass es sich bei diesen Annahmen nicht nur um rein theoretische Annahmen handelt, zeigen verschiedene empirische Analyseansätze aus dem Bereich der Expertiseforschung.

3.2 Expertiseerwerb und Problemlösen

Die Expertiseforschung belegt, dass Novizen und Experten unterschiedliche Strategien zur Lösung von Problemen anwenden. Dabei unterscheidet man eine „rückwärtsgerichtete“ und einer „vorwärtsgerichtete“ Problemlösestrategie (vgl. Simon & Simon, 1978; Mandin, Jones, Woloschuk & Harasym, 1997). Im Gegensatz zu Anfängern in einem Inhaltsbereich, können Experten ihr umfangreiches Hintergrundwissen nutzen. Dabei greifen die Experten und Expertinnen primär auf wissensbasierte Strategien zurück, integrieren somit ihr breites Fall- und Hintergrundwissen in einen Problemlöseprozess. Die dabei resultierende Problemlösestrategie bezeichnet man dabei als „vorwärtsgerichtet“, weil kontinuierlich auf die Problemlösung hingearbeitet wird. Im Gegensatz dazu verwenden Novizen eine eher wissensunabhängige Strategie, die primär rückwärtsgerichtet ist. Dabei wird mit einem erheblichen Aufwand eine hypothesengenerierende und -testende Strategie wie z. B. die Mittel-Ziel-Analyse zur Lösung eines Problems eingesetzt. Damit werden mehr Teilschritte als bei einer wissensbasierten Problemlösung notwendig, die im Gegensatz zu einem expertengenerierten Problemlöseprozess länger sind. So müssen beispielsweise Novizen bei der Lösung mathematischer Probleme nach Formeln suchen, diese systematisch bewerten, auswählen, testen, das Ergebnis abwägen und ggf. erneut nach alternativen Lösungsstrategien suchen. Dabei werden häufig unerledigte Zwischenschritte im Kurzzeitgedächtnis gespeichert. Dieser Aufwand entfällt bei Experten, das Arbeitsgedächtnis wird entlastet und wertvolle kognitive Ressourcen für eine Problemlösung stehen zur Verfügung. In Kombination mit prozeduralisierten, also eher fehlerunanfälligen Strategien, führt dies dazu, dass Experten in der Regel weniger Fehler machen (vgl. Reimann, 1997; Reimann & Rapp, in Druck).

So zeigt sich bei erfahrenen Medizinerinnen und Mediziner bei ihren Entscheidungen häufig eine expertisebasierte Problemlösestrategie. Diese findet in der Regel in Form einer Vorwärtsverkettung statt. Ausgangsbasis bilden dabei die verfügbaren Patientendaten, wie das äußere Erscheinungsbild der Patientinnen, die geäußerten Beschwerden, die verfügbaren Laborbefunde, Röntgenbilder, die Krankengeschichte

etc. Aus der Kombination dieser Informationen und dem eigenen Fallwissen können Experten schnell Schlüsse ziehen, davon ausgehend eine Diagnose stellen und eine Intervention ableiten. Novizen würden bei vergleichbaren Informationen eine Reihe von Diagnose-Hypothesen aufstellen, die alle alternativ getestet werden müssen. Alle Hypothesen werden in zeitaufwendigem Vorgehen oftmals gegeneinander abgewogen, bis schließlich die „wahrscheinlichste“ Hypothese, also die Diagnose, übrig bleibt. Bei dieser Vorgehensweise zeigen Protokolle lauten Denkens bei Nicht-Experten zahlreiche kausale und kategoriale Inferenzen. Expertinnen und Experten greifen auf eine solche Strategie nur dann zurück, wenn das eigene Bereichswissen nicht zur Problemlösung herangezogen werden kann (z. B. bei neuen oder untypischen Fällen oder Problemlöseaufgaben außerhalb der eigenen Expertise). Dann greifen auch Experten auf eine rückwärtsgerichtete Strategie zurück, wenn die vorwärtsgerichtete Strategie nicht zur Lösung führt (vgl. Patel & Ramoni, 1997). Der Weg einer Expertiseentwicklung ist primär durch eine langjährige Berufspraxis, oftmals mehr als eine Dekade, gekennzeichnet. Die zukünftigen ExpertInnen setzen sich dabei aktiv mit spezifischen Problemen auseinander und so eignet er sich allmählich sowohl ein umfangreiches Fallwissen, als auch ein umfangreiches prozeduralisiertes Wissen an (vgl. Regehr & Norman, 1996).

Allerdings ist die Diagnose von ExpertInnenwissen keineswegs einfach. So zeigen Schmidt und Boshuizen (1992) bei der Analyse des Wissens von Ärzten, dass diese Konzepte unterschiedlicher fachlicher Herkunft (z. B. Physiologie, Biochemie) integrieren und dabei auch unterschiedliche Abstraktionsgrade dieses Wissens realisieren. Diese Form von Wissen zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass eine Vielzahl an Detailinformationen aus multiplen Disziplinen unter einigen wenigen allgemeineren Konzepten subsummiert werden (vgl. Rikers, Schmidt & Boshuizen, 2002). Allgemeine Konzepte werden zur Erklärung und Interpretation beobachtbarer Phänomene herangezogen (z. B. bei einem spezifischen Krankheitsbild). Solche Konzepte sind integrierend und beinhalten also die Gesamtheit der vielfältigen Daten aus unterschiedlichen Disziplinen. Beim Abruf werden diese detaillierten Informationen jedoch gar nicht aktiviert und sind somit schwerer zu erfassen (vgl. van de Wiel, Boshuizen & Schmidt, 1999, 2000).

Bromme (1995, p. 108) schreibt dazu: „Damit ist also nicht einfach der Erwerb neuer abstrakter Schemata gemeint, sondern eine Veränderung bereits vorhandener Fachbegriffe, sie werden abstrakter im Sinne einer Zunahme an intentionaler Bedeutung.“

Prozesse der Wissensorganisation und –umrepräsentation, wie z. B. *Kompilation* oder *Chunking*, werden nach Schmidt und Boshuizen diesem Vorgang nicht gerecht und sie führen daher den Begriff der *Knowledge Encapsulation* ein (Schmidt & Boshuizen, 1992, p. 267): „*Knowledge encapsulation is a learning mechanism that can be defined as the subsumption or packaging of lower-level, detailed propositions, concepts and their interrelations in an associative net, under a smaller number of higher level propositions with the same explanatory power.*“

Ein Beispiel für die Enkapsulation von Wissen geben z. B. Van de Wiel, Boshuizen, Schmidt und Schaper (1999), die anhand von 15 Medizinstudenten und 12 Internisten den Grad der Elaboration, Qualität und Flüssigkeit der Erklärungen

medizinischer Konzepte analysierten. Dazu wurden zwanzig klinisch-medizinische Konzepte vorgegeben, welche jeweils innerhalb von zwei Minuten erklärt werden sollten. Die Auswertung ergab, dass mit fortgeschrittener medizinischer Expertise das biomedizinische Hintergrundwissen in Form kohärenter Einheiten in die Beschreibung medizinischer Störungsbilder integriert wurde. Der Enkapsulationsprozess trug dazu bei, dass biomedizinische Grundlagen in klinisch relevante Prozesse eingebunden und bei Bedarf auch abgerufen werden können. Jedoch geschieht dieser Abruf nur bei Bedarf, bzw. auf Aufforderung. Die Enkapsulation war bei den Experten (Internisten) im Vergleich zu den Medizinstudenten weitaus fortgeschrittener. Der Prozess der Enkapsulation kann dabei durch praktische Erfahrungen gesteigert werden. Van de Wiel et al (1999) zeigten zudem, dass die Medizinstudenten, die gerade eine praktische Phase durchliefen, mehr grundlagenwissenschaftliche Konzepte in praktisch relevante Konzepte integrieren konnten. Dies ist ein Indiz dafür, dass eine Theorie-Praxis-Kombination der Wissensvermittlung in Form des fallbasierten Lernens für den Aufbau handlungsrelevanten Wissens und Expertiseentwicklung von Vorteil ist.

Das Lernen anhand authentischer Probleme integriert die Vermittlung von Hintergrundwissen in praktische Problemstellungen, bei denen zugrunde liegende theoretische Konzepte in übergeordnete Konzepte eingebunden werden, wodurch der Prozess der Knowledge Encapsulation gefördert werden kann (vgl. Schmidt, Norman & Boshuizen, 1990). Verschiedene Instruktions-Ansätze helfen dabei, das fallbasierte Paradigma in Form praktischer Gestaltungsansätze für Lehr-Lernumgebungen umzusetzen.

4 Fallbasiertes Lernen in der Praxis: Modelle für den Unterricht

Wie geht man an das Lernen mit Fällen heran? Dies kann man zunächst aus einer Zielperspektive heraus betrachten. Was soll mit dem Lernen anhand authentischer Problemszenarien erreicht werden? Grundlegend ist es Ziel und Prozess des Lernens, die Verbindung des Vorwissens der Lernenden mit neuen Konzepten und Inhalten zu schaffen. Ziel des Weges vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln ist es, die Lernenden besser und umfassender als vorher in die Lage zu versetzen, ihre Praxisanforderungen zu bewältigen. Deshalb ist es besonders wichtig, dafür zu sorgen, dass die vermittelten Inhalte in der Praxis Anwendung finden (vgl. Wahl, 2005).

Wenn Lehrende Fälle für ihren Unterricht verwenden, stellen diese meist einen begrenzten Ausschnitt der Wirklichkeit dar. Durch diese Form der Unabgeschlossenheit entsteht die Chance, dass vielseitige und sehr verschiedene Lösungen entstehen und nicht nur eine rezeptartige Lösung vorgegeben wird. Das fallbasierte Lernen bringt dabei nicht nur kognitive Vorteile mit sich: Fälle können wie spannende Geschichten erzählt werden und so motivierend auf die Lernenden wirken (Weber, 1994). Da Fälle in der Regel sehr realitätsnah sind und in einer allgemein verständlichen Art aufbereitet werden, können sich die Lernenden gut hineinversetzen und so auch an ihre bisherigen eigenen Erfahrungen anknüpfen. Die Lehrpersonen, also die

„Geschichtenerzähler“, können mit ihrer Geschichte (dem präsentierten Fall) Rahmenbedingungen aufzeigen, mögliche Lösungsalternativen vorstellen oder Instruktionen einbauen und somit den Lernprozess strukturieren bzw. steuern.

Nach Moegling (2004) sollte beim fallbasierten Lernen die Erfahrung über das unmittelbare Erleben hinausgehen und in pädagogischen Zusammenhängen als reflektierte Erfahrung begriffen werden. Der Ertrag muss auf das Erlebte zurück bezogen und in einer Reflexionsphase beleuchtet werden. Fallbasierte Lernumgebungen sind darauf ausgerichtet, Lernprozesse zu initiieren, zu unterstützen und zu fördern, motivierende Inhalte bereitzustellen und die Lernprozesse zu kontrollieren. Wichtig ist dabei der Aspekt des wiederholten Übens. Je mehr Aufmerksamkeit und je mehr Zeit Lernende dem Problem widmen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass zu einem späteren Zeitpunkt ein schneller und treffsicherer Abruf aus dem Gedächtnis erfolgen kann (vgl. Mietzel, 2001). Dabei ist es insbesondere beim selbstgesteuerten Lernen anhand von Fallbeispielen wichtig, dass Lernende Feedback über den Lernerfolg und den Lernfortschritt erhalten. Zudem sollten metakognitive Prozesse zur Steuerung und Überwachung des eigenen Handelns angeregt und gefördert werden (Wirth, 2006).

Für Berufsgruppen, die vorwiegend mit Menschen zu tun haben, ist die Arbeit an konkreten Fällen ein wichtiger Bereich der Fortbildung. Die Fälle können direkt von den Lernenden eingebracht und gemeinsam aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Die Chance, dass die Betroffenen die Lösungen auch in der Praxis so umsetzen können und damit Erfolg erzielen, ist durch diese Lernmethode groß. Fallbeispiele erheben nicht von vornherein den Anspruch auf Verallgemeinerung, meist ist die Bedeutsamkeit für die Lernenden selbst das Wesentliche. Sie sind daher immer mit subjektiven Akzentsetzungen und persönlichen Interessen gespickt. Trotzdem sind Fälle in der Regel gute Anknüpfungspunkte für andere Personen, die zwar nicht mit dem konkreten Problem betraut sind, aber sich durch die Fallbeschreibung gut einfühlen und relevante Teile aus ihrer Praxiserfahrung einbauen bzw. auf diese wieder übertragen können (Fenkart & Krainz-Dürr, 1996).

Welche Formen des Lehrens und Lernens mit Falldarstellungen sich zur Umsetzung dieser Überlegungen eignen, erörtert Barrows (1986; vgl. auch Zumbach, 2003; 2006). Er schlägt sechs unterschiedliche Ansätze des Lernens mit Fällen und authentischen Problemen vor:

- *Vorlesungen mit Fallbeispielen (Lecture-Based Cases)*: Bei dieser Art der Lehre werden traditionelle Vorlesungen durch Fallbeispiele ergänzt. So kann beispielsweise zunächst der theoretische Rahmen vorgestellt werden, der zur Lösung eines Problems notwendig ist. Im Anschluss daran werden die theoretischen Inhalte anhand der Fallbeispiele in die Praxis umgesetzt. Dabei wird das theoretische Wissen in ein praktisches Wissen überführt.
- *Fallbasierte Vorlesungen (Case-Based Lectures)*: Im Gegensatz zu Vorlesungen mit Fallbeispielen beginnen die Lehrenden die Lerneinheit nicht mit den theoretischen Grundlagen, sondern zunächst mit der Falldarstellung, deren Lösung sie dann anhand der theoretischen Grundlagen und deren praktische Anwendung erläutern.

- *Fallmethode (Case Method)*: Im Gegensatz zu den ersten beiden Lehrformen findet die Fallmethode nicht im Frontalunterricht, sondern in Seminargruppen statt. Hier werden die Fälle sowie deren exemplarische Lösungen vorgetragen und anschließend diskutiert (z. B. eine in den Rechtswissenschaften übliche Form der Seminargestaltung).
- *Modifizierte Fallmethode (Modified Case-Based Method)*: Bei der modifizierten Fallmethode werden die Fälle mit unterschiedlichen Varianten der Problemlösung präsentiert. Dies ermöglicht gegenüber der einfachen Fallmethode die Diskussion unterschiedlicher Vor- und Nachteile verschiedener Lösungsansätze. Dabei werden diese unterschiedlichen Alternativen gegenseitig abgegrenzt und diskutiert.
- *Problembasiertes Lernen (Problem-Based Learning)*: Beim problembasierten Lernen werden die Fälle zunächst ohne theoretischen Rahmen und Lösungsansätze den Lernenden präsentiert. In Kleingruppen werden die im Fall enthaltenen Probleme erörtert und differenziert und eine Lösung eruiert. Prototypische Falllösungen können hier als Expertenmodell herangezogen werden.
- *Zirkuläres problembasiertes Lernen (Closed-Loop bzw. Reiterative Problem-Based Learning)*: Dies ist eine Form des problembasierten Lernens, bei dem die in Falldarstellungen enthaltenen Probleme ebenfalls zunächst in Kleingruppen erörtert und differenziert werden. Im Anschluss daran sind die Lernenden allerdings weiterhin dazu aufgefordert, sich das theoretische Hintergrundwissen im individuellen Selbststudium zu erarbeiten. Dies kann anhand vorgegebener Literatur, begleitender Kurse und Vorlesungen, Gespräche mit Expertinnen und Experten oder eigener Literaturrecherche erfolgen. In erneuten Kleingruppensitzungen werden dann mögliche Lösungsansätze auf einer theoretischen wie praktischen Basis diskutiert. Prototypische Falllösungen können hier als Expertenmodell herangezogen werden.

Jeder der geschilderten Ansätze bietet Lernenden die Möglichkeit, sich anhand authentischer Probleme den jeweils zugrunde liegenden Wissensbereich zu erschließen. Dabei sind durchaus auch Mischformen und Variationen der einzelnen Ansätze möglich. So kann z. B. in Seminaren je nach Wissensstand der Lernenden zunächst mit der Fallmethode begonnen werden, dann zur modifizierten Fallmethode und schließlich zu den unterschiedlichen Formen des problembasierten Lernens übergegangen werden. Mit zunehmender Expertise der Lernenden findet auf diese Weise ein sukzessives Ausblenden des Lehrenden statt (Fading; vgl. Stark & Pieter, in diesem Band). Auch eignen sich unterschiedliche Ansätze des Lernens in Gruppen, um Variation in das fallbasierte Lernen zu bringen (z. B. die *Jigsaw-Methode*; vgl. Huber, in diesem Band).

Zitierte Literatur:

Ashley, K. D. (1990). *Modeling legal argument*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1992). On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates, and novices. *Cognitive Science*, 16, 153-184.
- Bromme, R. (1995). Was ist 'pedagogical content knowledge'? Kritische Anmerkungen zu einem fruchtbaren Forschungsprogramm. In S. Hopmann & K. Riquarts (zus. m. W. Klafki & A. Krapp)(Hrsg.), *Didaktik und/oder Curriculum. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 33*, 105-115.
- Fenkart, G. & Krainz-Dürr, M. (1996). „... alles, was der Fall ist.“ Professionalisierung von LehrerInnen durch Fallarbeit. In M. Schratz & J. Thonhauser (Hrsg.), *Arbeit mit pädagogischen Fallgeschichten* (S. 173-201). Innsbruck: Studienverlag.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. Arlington Heights, IL: IRI/SkyLight.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Huber, A. (2007). Kooperatives bzw. Kollaboratives Lernen in der Schule. In J. Zumbach & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Lehr- und Lernpsychologie: Ein fallbasiertes Lehrbuch (S. XX)*. Göttingen: Hogrefe.
- Kolodner, J. L. (1993). *Case-based reasoning*. San Mateo, CA: Morgan Kaufman.
- Kolodner, J. L. (1997). Educational implications of analogy. *American Psychologist*, 52 (1), 57-66.
- Mandin, H., Jones, A., Woloschuk, W. & Harasym, P. (1997). Helping students learn to think like experts when solving clinical problems. *Academic Medicine*, 72 (3), 173-179.
- Mietzel, G. (2001). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens* (6. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Moegling, K. (Hrsg.). (2004). *Didaktik selbstständigen Lernens*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Patel, V. L. & Ramoni, M. F. (1997). Cognitive models of directional inference in expert medical reasoning. In P. J. Feltovich & K. M. Ford (Eds.), *Expertise in context: Human and machine* (pp. 67-99). Cambridge, MA: MIT Press.
- Regehr, G. & Norman, G. R. (1996). Issues in cognitive psychology: Implications for professional education. *Academic Medicine*, 71 (9), 988-1001.
- Reimann, P. (1997). *Lernprozesse beim Wissenserwerb aus Beispielen: Analyse, Modellierung, Förderung*. Bern: Huber.
- Reimann, P. & Rapp, A. (in Druck). Expertiseforschung. In A. Renkl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*. Bern: Huber
- Reimann, P. & Schult, T. (1996). Turning examples into cases: Acquiring knowledge structures for analogical problem solving. *Educational Psychologist*, 31, 123-132.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601-646). Weinheim: Beltz.
- Riesbeck, Ch., & Schank, R. C. (1989). *Inside case-based reasoning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rikers, R. M., Schmidt, H. G. & Boshuizen, H. P. (2002). On the constraints of encapsulated knowledge: Clinical case representations by medical experts and subexperts. *Cognition & Instruction*, 20 (1), 27-46.
- Ross, B. H. & Kennedy, P. T. (1990). Generalizing from the use of earlier examples in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 42-55.
- Schank, R. C. (1982). *Dynamic memory: A theory of reminding and learning in people and computers*. New York, NY: Cambridge University Press.

- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt, H. G. & Boshuizen, H. P. A. (1992). Encapsulation of biomedical knowledge. In D. A. Evans & V. L. Patel (Eds.), *Advanced models of cognition for medical training and practice* (pp. 265-282). New York: Springer.
- Schmidt, H. G., Norman, G. R. & Boshuizen, H. P. (1990). A cognitive perspective on medical expertise: Theory and implications. *Academic Medicine*, 65 (10), 611-621.
- Simon, D. P. & Simon, H. A. (1978). Individual differences in solving physics problems. In R. Siegler (Eds.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stark, R. & Pieter, A. (2007). Situierete Kompetenzförderung in der beruflichen Praxis. In J. Zumbach & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Lehr- und Lernpsychologie: Ein fallbasiertes Lehrbuch* (S. XX). Göttingen: Hogrefe.
- van de Wiel, M. W. J., Boshuizen, H. P. & Schmidt, H. G. (2000). Knowledge restructuring in expertise development: Evidence from pathophysiological representations of clinical cases by students and physicians. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12 (3), 323-355.
- van de Wiel, M. W. J., Boshuizen, H. P., Schmidt, H. G. & Schaper, N. C. (1999). The explanation of clinical concepts by expert physicians, clerks, and advanced students. *Teaching & Learning in Medicine*, 11 (3), 153-163.
- Wahl, D. (2005). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Weber, G. (1994). *Fallbasiertes Lernen und Analogien: Unterstützung von Problemlöse- und Lernprozessen in einem adaptiven Lernsystem*. Weinheim: Beltz.
- Wirth, K. (2006). *Konstruktion problembasierter Lernumgebungen im Spannungsverhältnis informationstechnischer und pädagogischer Rationalität*. Frankfurt: Peter Lang.
- Zumbach, J. (2003). *Problembasiertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Zumbach, J. (2006). Authentische Probleme in der Lehre. Problemorientiertes Lernen in der Hochschullehre. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre* (C 1.4; S. 1-23). Berlin: Raabe.
- Zumbach, J. & Reimann, P. (2003). Computerunterstütztes fallbasiertes Lernen: Goal-Based Scenarios und Problem-Based Learning. In F. Thissen (Hrsg.), *Multimedia-Didaktik* (S. 183-197). Heidelberg: Springer.