

# Problembasiertes Lernen: Überlegungen und Ansatz für eine lernerzentrierte Didaktik

Jörg Zumbach  
Psychologisches Institut der Universität Heidelberg  
Pädagogische Psychologie  
Hauptstrasse 47-51  
6917 Heidelberg  
[zumbach@uni-hd.de](mailto:zumbach@uni-hd.de)

## 1 Einleitung

Der Paradigmenwechsel zu Gunsten von lernerzentrierten Unterrichtsformen hat in der pädagogisch-psychologischen Forschung schon seit längerer Zeit Einzug gehalten. Allerdings zeigt sich die Unterrichtspraxis insbesondere im Hochschulbereich nahezu unbeeinflusst von den Erkenntnissen dieser Forschung und folgt nach wie vor dem Primat der Instruktion. Im Folgenden wird eine alternative curriculare Form in Anlehnung an das problembasierte Lernen vorgestellt. Diese wurde an der Institution des Verfassers bereits beispielhaft im Fach „Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens mit Neuen Medien“ umgesetzt. Dabei wurden verschiedene Möglichkeiten des kombinierten Einsatzes neuer Medien mit dieser Unterrichtsform realisiert.

Problem-Based Learning (PBL) ist eine Form des Lernens in Gruppen, die insbesondere in der medizinischen Ausbildung weltweit Beachtung und Verwendung gefunden hat. Die frühesten Anfänge von PBL, zumindest unter dieser Bezeichnung, liegen in den sechziger Jahren an der kanadischen McMaster-University (Barrows, 1985). Die übergeordneten Ziele von PBL lassen sich in Anlehnung an Barrows (1986) wie folgt skizzieren:

1. Das zu erwerbende Wissen soll strukturiert für den Gebrauch in einem Anwendungskontext vermittelt werden.
2. Lernende sollen eine effektive, fachspezifische Problemlösekompetenz erwerben.
3. Wissenserwerbsprozesse sollen auch die Aneignung von Kompetenzen im Bereich des selbstgesteuerten Lernens beinhalten.
4. Die Motivation beim Lernen soll gesteigert werden.

Damit diese Ziele erreicht werden, kombiniert man bei PBL verschiedene Elemente miteinander. Diese sind wie folgt:

1. Authentische Problemstellungen: Ausgangsmaterial für Wissenserwerbsprozesse sind Probleme. Diese können in Papierform, durch Videos, Schauspieler, Simulationen, etc. präsentiert werden.
2. Lernen in der Kleingruppe: Die Probleme werden immer in Kleingruppen bearbeitet.
3. Tutorielle Betreuung: Die Kleingruppen finden Unterstützung durch Tutoren, die den Lernprozess moderieren und unterstützen.
4. Individueller Wissenserwerb: Zwischen den Kleingruppentreffen finden Phasen des selbstgesteuerten Lernens statt. Hier erarbeiten sich die Lernenden die Inhalte, die der Bearbeitung der Problemstellungen zugrunde liegen.

Erst durch die Kombination dieser Elemente resultiert Problem-Based Learning (eine ausführliche Einführung in PBL geben Barrows, 1985 oder Zumbach, 2003). Es gibt – bedingt durch die komplexe Natur der geschilderten Teile problembasierten Lernens – verschiedene Möglichkeiten der jeweiligen Ausprägung und Kombination dieser Methoden. Der prototypische Verlauf eines problembasierten Kurses lässt sich jedoch wie folgt skizzieren: Das Ausgangsmaterial für den Wissenserwerb bilden die Problemstellungen, welche durch unterschiedliche Medien präsentiert werden können. Diese Probleme sind als komplexe Probleme zu charakterisieren, da im Gegensatz zu einfachen Problemen (wie z.B. der Turm von Hanoi) keine klaren Transformationsregeln zwischen Ausgangszustand und Zielzustand gegeben sind. Vielmehr sollen diese Probleme Lernende dazu anregen, sich Wissen aus komplexen Bereichen wie z.B. der Psychologie oder der Medizin anzueignen. Folglich sind solche Probleme zwar durch einen Ausgangs- und einen mehr oder weniger bekannten Endzustand gekennzeichnet, der Problemlöseraum zwischen diesen beiden Polen bleibt jedoch komplex und zu Beginn eines Problemlöseprozesses weitgehend unbekannt. Sich diesen Problemraum zu erschließen, ist gleichsam Mittel und Ziel der Lernenden. Hierzu wird eine Problemstellung in der Kleingruppe diskutiert und analysiert. Die Lernenden entwickeln dabei typischerweise zunächst ein Verständnis über das Problem als solches und bestimmen also die Ausgangslage und mögliche Gesamtziele, die den gewünschten Endzustand in Form möglicher Problemlösungen erörtern. Währenddessen wird ein gemeinsames Verständnis generiert, bei dem das Vorwissen der Lernenden aktiviert und bereits für erste Planungen eingesetzt wird. Schon an dieser Stelle setzen erste Prozesse der gemeinsamen Wissenskonstruktion ein, da Lernende sich hier gegenseitig unterstützen können, unterschiedliche Perspektiven äußern und wahrnehmen können. Das Ziel einer ersten Analyse eines Problems ist dabei sowohl, dieses Vorwissen zu aktivieren, zu systematisieren und in Bezug zur Problemstellung zu setzen als auch festzuhalten, wo Wissenslücken vorhanden sind, die einer erfolgreichen

Lösung entgegenstehen. Aufgabe der Verfasser einer Problemstellung bzw. eines problembasierten Kurses ist es, das Vorwissen der Lernenden so weit zu berücksichtigen, dass die Diskrepanz zwischen Vorwissen und der Problemlösung nicht zu gering – aber auch gleichzeitig nicht allzu groß ist. Ist ein Problem zu leicht und eine sofortige Problemlösung möglich, findet kein wesentlicher Aufbau neuer Wissensstrukturen statt. Ist die Lücke zwischen dem Vorwissen der Lernenden und der Problemlösung zu groß, droht die Gefahr der Überforderung der Lernenden. Dies kann sich unter anderem darin äußern, dass kein Verständnis für eine Problemstellung aufgebaut werden kann, und sowohl Ausgangslage als auch gewünschter Zielzustand nicht analysiert werden können. Im Idealfall liegen die Anforderungen an die Lernenden zwischen diesen beiden Extremen, und es resultiert eine überwindbare Basis zwischen Vorwissen und dem zur Problemlösung notwendigen Wissen. Dies entspricht dem, was Vygotsky als Zone der proximalen Distanz bezeichnet hat (1978): Die Lernenden können auf Basis des eigenen Vorwissens das Problem nicht alleine lösen, können es aber unter Zuhilfenahme von unterstützenden Ressourcen letztlich lösen. Dabei findet ein Wissenserwerb statt, bei dem sowohl das neu erworbene Wissen an das Vorwissen anknüpft als auch die Selbstwirksamkeit des eigenen Handelns betont wird, was wiederum positiven Einfluss auf die Motivation von Lernenden nimmt (vgl. Deci & Ryan, 1993).

Das Ziel der ersten Analyse einer Problemstellung eines PBL-Kurses ist es daher unter anderem, den Problemlöseraum zu erkunden. Dies bedeutet für die Lernenden, gemeinsam das verfügbare Wissen zu einem Problem zusammenzutragen und anschließend zu analysieren, in welchen Bereichen zusätzliche Informationen notwendig sind. Sind die Wissenslücken identifiziert, wird die Aufarbeitung dieser Bereiche in Form von Lernzielen festgehalten. Anhand solcher lernerseitig definierten Lernziele wird am ehesten deutlich, ob die vom Lehrkörper entworfenen Probleme mit den dahinter stehenden Lehrzielen erfolgreich gewählt wurden. Ist die Überschneidung von Lehr- und Lernzielen sehr groß, sind die Problemstellungen in der Regel angemessen gewählt und verringern die Gefahr einer lernerseitigen Über- oder Unterforderung. Dass dies trotz sorgfältigster Kursplanung nicht immer so sein muss, zeigten Analysen, die lernergenerierte Lernziele mit Lehrzielen verglichen. Eine solche Studie wurde beispielsweise von Dolmans, Gijsselaers, Schmidt und van der Meer (1993) durchgeführt. Sie untersuchten, inwieweit sich die Lernziele, die von Studierenden in einem PBL-Kurs definiert wurden, mit den Lehrzielen des Lehrkörpers deckten. Im Rahmen eines Kurses in Geburtskunde mit insgesamt zwölf Problemstellungen wurden die Lernziele von 120 Studierenden in zwölf tutoriellen Gruppen mit denen des Lehrkörpers verglichen (insgesamt 51 Lehrziele). Die Überschneidung wurde durch Expertenurteile bestimmt. Es er-

gaben sich Überschneidungswerte von 27,7% bis zu 100% bei einer mittleren Übereinstimmung über alle Gruppen und Probleme von 64%. Ergebnisse dieser Art können grundsätzlich als formative Evaluation herangezogen werden, um Problemstellungen zu modifizieren oder zu ersetzen. Ein Deckungsgrad wie in dieser Studie mit 27,7% ist sehr gering, da hier die Studierenden quasi an den eigentlich relevanten Kursinhalten vorbeigeführt werden. In diesem Falle bietet sich zum Beispiel die Revision der eingesetzten Problemstellungen an. Eine weitere Maßnahme zur Vermeidung solcher Diskrepanzen zwischen erhofften Lerneffekten und tatsächlichem Lerngeschehen erfolgt durch den Einsatz von Tutoren und Tutorinnen: In den Kleingruppentreffen werden die Lernenden tutoriell betreut. Die Funktion der Tutoren umfasst dabei primär die Moderation und Organisation der Treffen. Dementsprechend ist ihre Rolle weniger die eines Dozierenden sondern vielmehr die eines didaktischen Begleiters, der durch den Rahmen führt, aber die inhaltliche Kompetenz auf Seiten der Lernenden belässt. Entsprechend sollten Tutoren auch über ein gewisses Maß an Moderationskompetenz verfügen. Ob Tutoren auch fachliches Wissen hinsichtlich der Inhalte eines Kurses mit sich bringen müssen, ist empirisch noch recht vage. Bisherige Befunde deuten darauf hin, dass Anfänger in einem Bereich eher von fachlichen Tutoren profitieren, die ihr Wissen auch in den Diskurs einer Kleingruppe einbringen (ohne dabei jedoch in eine Dozentenposition zu verfallen). Fortgeschrittene Lernende benötigen die Möglichkeiten einer inhaltlichen Korrektur durch einen inhaltlich versierten Betreuenden eher nicht mehr, da das zunehmende Bereichswissen entsprechende metakognitive Prozesse der Selbstregulation ermöglicht (vgl. Zumbach & Spraul, im Druck). In der Regel vereinen Tutoren entsprechende Moderationskompetenz mit inhaltlicher Kompetenz bzw. können durch entsprechende Schulung auf den Einsatz in problembasierten Kursen vorbereitet werden. Im Zweifel sollte jedoch eher auf die inhaltliche Expertise eines Tutors als auf die tutorielle Kompetenz verzichtet werden. Die negativste Konstellation für Lerngruppen ist nach der Ansicht von Barrows (1988), eine Gruppe von einem Tutor betreuen zu lassen, „(...) who is an expert in the area of study, but a weak tutor“ (p. 44).

Wie bereits skizziert, sorgen die TutorInnen primär für den organisatorischen Ablauf der Kleingruppensitzungen. Hierzu gehört unter anderem die Präsentation der Unterrichtsmaterialien, die Moderation von Diskussionen sowie deren Organisation. Diese Diskussionen enden bei der initialen Problembesprechung in der Festhaltung zu erarbeitender Lernziele. Diese Lernziele werden dann überwiegend in individuellen Lernphasen erarbeitet. In der Regel erfolgt dies anhand von einschlägigen Lehrbüchern, begleitenden Seminaren oder Vorlesungen, Recherche und Lektüre von Fachaufsätzen oder Gesprächen mit Experten.

Auf Basis des neu erworbenen Wissens trifft man sich erneut in der tutoriell betreuten Kleingruppe. Hier werden die neu gewonnen Informationen zusammengetragen, bewertet, in Relation zu den definierten Lernzielen gesetzt und auf die Lösung des Problems übertragen. Dazu werden in der Regel verschiedene Lösungsvorschläge erarbeitet und gegeneinander abgewogen, bevor man sich im argumentativen Diskurs auf einen Lösungsvorschlag einigt. Je nach Komplexität eines Problems und des dabei zu erarbeitenden Inhaltes kann sich eine solche Problemlösung über mehrere Wochen hinweg erstrecken, wobei man sich dem Problem immer wieder unter neuen Perspektiven und unter Einbezug neuen Wissens zuwendet. Bei weniger komplexen Problemstellungen kann die gemeinsame Problemlösung in zwei aufeinander folgenden Kleingruppensitzungen erfolgen.

Die Komplexität von Problemstellungen variiert in erster Linie durch den Einbezug von verschiedenen Wissensbereichen unter anderem auch solchen interdisziplinärer Natur. So ist es bspw. das Ziel verschiedener PBL-Programme, im Bereich der medizinischen Ausbildung den Inhalt verschiedener Fächer in einem PBL-Kurs zu vereinen. So werden anhand von Problemstellungen Lehrziele umgesetzt, die sowohl den Erwerb an Wissen aus Grundlagenfächern (z.B. Chemie, Biologie, Physiologie) als auch aus Anwendungsdisziplinen (z.B. Chirurgie, Pädiatrie etc.) verlangen. Dieser nahtlose Übergang zwischen ursprünglich getrennten Fachgebieten, insbesondere die Kombination und Integration von Grundlagen- und Anwendungsfächern, sorgt dabei für einen holistischen Zugang zum Wissen. Diese Aufhebung der Trennung zwischen den Disziplinen des Grund- und des Hauptstudiums macht PBL zu einer besonders interessanten Alternative für bisherige Diplom-Curricula, denen eine Umwandlung in Bachelor- und Masterstudiengänge bevorsteht. Davon ist letztlich auch das Fach Psychologie betroffen. Da der Bachelor als berufsqualifizierender Studienabschluss zählen sollte, müssen demnach die typischerweise im Hauptstudium angesiedelten Disziplinen, also die Anwendungsfächer vorgezogen werden. Problematisch ist dabei natürlich, dass der Zugang zum Verständnis der Anwendungsfächer erst durch das erfolgreiche Verstehen der Grundlagenwissenschaften erfolgen kann. So ist das Wissen über Gedächtnis, Wahrnehmung und Wissenspsychologie – allesamt Teildisziplinen der Allgemeinen Psychologie – der Schlüssel zum Verständnis von Fragen der Lehr- und Lernforschung im Bereich der Pädagogischen Psychologie (um hier nur einen Zusammenhang aufzuzeigen). Durch die sorgfältige Gestaltung von aufeinander aufbauenden Problemstellungen kann man auf gehaltvolle Weise die Vermittlung von Grundlagen- und Anwendungswissen miteinander kombinieren und damit sowohl den Anforderungen der Berufsqualifizierung als auch der Vermittlung einer grundlagenwissenschaftlichen Ausbildung gerecht werden.

Wie eine Integration verschiedener Disziplinen erfolgen kann, soll im Folgenden anhand eines Beispiels gezeigt werden. In diesem Beispiel wird ein Kurs aus dem Bereich der Pädagogischen Psychologie vorgestellt, bei dem die interdisziplinäre Natur primär aus der Kombination von kognitionswissenschaftlichen Aspekten und Fragen der didaktischen Planung mit der Umsetzung von Lernangeboten und der technischen Umsetzung von Kursen in Form von e-Learning-Angeboten entsteht. Dabei soll zudem verdeutlicht werden, wie der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien der Unterstützung der bisherigen Präsenzlehre dienen kann.

## **2 Umsetzung problembasierten Lernens in der Pädagogischen Psychologie: Ein Beispiel**

Ein Schwerpunkt der Ausbildung im Fachbereich Pädagogische Psychologie im Rahmen des Diplomstudienganges Psychologie der Universität Heidelberg liegt im Bereich des Lehrens und Lernens. Seit einigen Jahren beinhaltet diese Ausrichtung unter anderem auch das Lehren und Lernen mit Neuen Medien. Wir betreiben die Kernausbildung der Studierenden in einem zweisemestrigen Curriculum, wobei das erste Semester (früher: Aufbauseminar; jetzt: Praktikum I zur Pädagogischen Psychologie) in Form von Problem-Based Learning (PBL; vgl. Barrows, 1985) durchgeführt wird. Das zweite Semester (früher: Fallseminar; jetzt: Praktikum II zur Pädagogischen Psychologie) dient der praktischen Vertiefung des Wissens und der Fertigkeiten in Form eines projektorientierten Seminars. Hier werden den Studierenden in erster Linie übergreifende Projekte mit externen Auftragspartnern angeboten. In diesem Zusammenhang kooperieren eigenständige studentische Teams unter Supervision der Dozierenden mit Partnern wie z.B. der Universitätsbibliothek, dem Rechenzentrum, aber auch Firmen aus dem Großraum Heidelberg-Mannheim.

Die Ziele des problembasierten Kurses liegen darin, den Lernenden sowohl theoretisches Hintergrundwissen als auch Handlungskompetenz im Bereich lernpsychologischer Fragestellungen zu vermitteln. Dabei wird eine Kombination aus Lektüre relevanter Fachliteratur, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie praktischer pädagogisch-psychologischer Tätigkeit angestrebt. Hierzu gehört es auch, die Studierenden auf spätere Anforderungen im projektorientierten Folgeseminar und letztlich auch des beruflichen Alltags vorzubereiten.

Um diese übergeordneten Ziele zu verfolgen, wurde ein problembasierter Kurs entwickelt, welcher anhand aufeinander aufbauender Problemstellungen den Themenbereich „Planung, Entwicklung und Evaluation medienbasierter Lernangebote“ abdeckt. Ziel dieser Entwicklung war es (a) einen authentischen Rahmen zu gewährleisten, in welchem die Ler-

nenden die Rolle eines Teams in der fiktiven Firma „Pfitzer Consult AG“ einnehmen; (b) interdisziplinäre Aufgaben zu formulieren, bei denen sowohl pädagogisch-psychologisches Grund- und Handlungswissen als auch Medien- und Organisationskompetenz vermittelt werden und (c) als Ergebnis außerdem „echte“ Produkte entstehen. Auf Basis dieser Produkte erfolgt in den Kleingruppensitzungen das Feedback an die Lerngruppe, bei dem Tutoren und Dozenten Fragen zum Verständnis und zur weiteren Vertiefung stellen sowie Anregungen zur Reflexion des bisherigen Lernprozesses geben.

Das Erstellen solcher Produkte oder „Artefakte“ dient daneben, dass es die Basis für das Feedback und die lehrerseitig geförderte Elaboration darstellt, weiteren Zielen: So fördert das Herstellen von Produkten die Authentizität der Probleme: sie erfordert von den Lernenden unter anderem die Zerlegung einer komplexen Aufgabe in Teilziele, das Formulieren von Fragen, das Suchen in und die Koordination von multiplen Informationsquellen, das Begründen von Entscheidungen, das Überprüfen der Angemessenheit von Lösungsvorschlägen und das Präsentieren von Designentwürfen im Sinne des „Learning-by-Design“-Ansatzes (vgl. Hmelo, Holton & Kolodner, 2000; Perkins, 1986; Reimann & Zumbach, 2001). Durch ein vertieftes Engagement der Lernenden in diesen Prozessen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ihr konzeptionelles Verständnis erweitert wird. Dies bedeutet insbesondere, dass ihr Wissen über Konzepte umfangreicher wird, dass sie die diversen Konzepte reichhaltiger miteinander verbinden, dass ihr Wissen kohärent und problemorientiert strukturiert ist, also letztlich transferierbares Wissen entsteht (Novak & Gowin, 1984; Spiltunik, Stratford, Krajcik & Soloway, 1998).

Auf Basis dieser Überlegungen wurde erstmals zum Wintersemester 2000/2001 ein Kurs mit insgesamt sieben Problemstellungen verfasst, die zunächst im zweiwöchigen Abstand zu bearbeiten waren. Auf Basis formativer Evaluationen, die ab diesem Zeitpunkt in jedem Semester durchgeführt wurden, wurde das Konzept immer weiter optimiert, um eine Passung zwischen studentischen Lernzielen und dozentenseitigen, ursprünglich intendierten Lehrzielen zu erreichen. Zudem war der Umfang der ersten Aufgabenstellungen zu komplex, so dass die Gefahr der Überforderung der Lernenden zu groß wurde. Ein weiterer Grund für die stete Weiterentwicklung ergibt sich aus dem Stand der Forschung und damit der Aktualität von Literatur, die den Lernenden als Basis zur Lösung der Probleme zur Verfügung gestellt wurde. Da die Entwicklung gerade in diesem Bereich sehr schnell fortschreitet, musste auch hier immer wieder eine Revision vorgenommen werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt besteht der Kurs aus insgesamt 13 Problemen, die mit Ausnahme der ersten Aufgabe wöchentlich zu bearbeiten sind. Für die erste Problemstellung steht ein Zeitrahmen von zwei

Wochen zur Verfügung, der notwendig ist, um die Lernenden an die Vorgehensweise des problembasierten Lernens heranzuführen. Die so verwendeten Probleme sind im folgenden Kasten vorgestellt.

### **Kasten 1: Problemstellungen**

#### **Problem 1 - Grundlagen - Situiertes und problembasiertes Lernen:**

Das Unternehmen Pfitzer Consult AG mit mittlerer Größe im Dienstleistungs- und Beratungssektor möchte e-Learning einführen. Sie sind als WeiterbildungsberaterInnen des Unternehmens verantwortlich für die Konzeption dieser Einführung.

Bisherige Personalentwicklungsmaßnahmen haben sich an der „traditionellen Unterrichtsphilosophie“ orientiert. Sie nutzen die Gelegenheit, die „konstruktivistische Unterrichtsphilosophie“ einzuführen und schlagen Strategien vor, wie weitere Personalentwicklungsmaßnahmen zu gestalten sind.

Sie entwerfen daher mit Microsoft Powerpoint für das nächste Treffen eine Präsentation und ein Handout, in der Sie Ihre praktischen Vorschläge dem Management unterbreiten.

#### **Problem 2 - Warum Online Lernen?**

Das Management war von Ihrer Präsentation sehr angetan! Dennoch gibt es einige Skepsis darüber, warum ausgerechnet online gelernt werden soll. Erörtern Sie Vor- und Nachteile des Internets zur Aus- und Weiterbildung, indem Sie eine Gliederung der Pro- und Contra-Argumente entwerfen und diese gegenüberstellen (unter Einbezug z.B. finanzieller, organisatorischer oder didaktischer Aspekte).

#### **Problem 3 - Text-Design:**

Im Rahmen einer MitarbeiterInnen-Schulung fällt Ihnen auf, dass grundlegende Konzepte der Textgestaltung aus didaktischer Sicht falsch gemacht werden. Sie greifen die Gelegenheit auf und suchen im Internet ein Beispiel für einen „gut“ und einen „schlecht“ gemachten Text. Annotieren Sie diese Texte und zeigen Sie Stärken sowie Schwächen auf, damit Sie ihren KollegInnen das praktisch an Beispielen erläutern können.

#### **Problem 4 - Lernen mit Bildmedien:**

Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte! Ein Plakat mit dieser Aufschrift zielt die Tür der Medienproduktionsabteilung. Ist das so? Die Produktion von Bildmedien ist recht kostspielig. Geben Sie Ihrer Medienproduktionsabteilung (empirisch gesicherte) Empfehlungen über die Nutzung von Bildmedien und deren Integration in Text.

#### **Problem 5 - Audio-Design:**

Die Kollegen möchten gerne bereits existierende Schulungsunterlagen in Form von Präsentationen mit Audio versehen und im firmeneigenen Intranet zur Verfügung stellen. Wie stehen Sie dazu? Er-



örtern Sie auf Basis von Befunden und Theorien Vor- und Nachteile von auditiven Texten versus Printtexten, bzw. deren Kombination. Welche Empfehlungen können Sie daraus für die Gestaltung von e-Learning ableiten?

**Problem 6 - Video/Animation und Multimedia:**

Da Sie sich gerade schon mit auditiver Bereicherung von Lernmaterial auseinandergesetzt haben, möchten Sie Bewegtbilder als Lernressource nicht ausschließen. Was sind Ihrer Ansicht nach die Argumente für die Integration verschiedener Medien? Suchen Sie im Internet nach einem Beispiel, wo der Mehrwert eines Medienmixes deutlich wird und begründen Sie dies.

**Problem 7 - Gestaltung multimedialer Ansätze:**

Wie bereits erwähnt: Ihr Unternehmen möchte e-Learning einführen. Das Besondere daran ist, dass die MitarbeiterInnen selbst als Inhaltsexperten Kurse entwerfen sollen. Sie sollen Ihre Kolleginnen und Kollegen dabei unterstützen. Zu diesem Zweck entwerfen Sie ein Flussdiagramm für ein Lernprogramm über den Prozess des Multimedia-Designs und eine prototypische Seite eines Storyboards hierfür als Beispiel.

**Problem 8 - Tutorials & Quizzes:**

Nehmen Sie die Gelegenheit wahr und entwickeln Sie für Ihre Firma ein tutorielles Lernprogramm über den Designprozess virtueller Lernumgebungen.

**Problem 9 - Hypermedia:**

Sie haben Ihre Entwürfe für ein tutorielles Lernprogramm der Geschäftsführung vorgelegt. Eine fin-dige Kollegin meinte jedoch, das würde Ihren Ausführungen zur konstruktivistischen Gestaltung von Lernangeboten widersprechen?! Machen Sie doch mit Powerpoint ein kleines hypermediales Lernprogramm....

**Problem 10 - Lernen mit Simulationen:**

Von Ihren ersten Schritten zur Gestaltung von digitalen Lernangeboten entfernen Sie sich mit zunehmender Expertise. Die Geschäftsführung möchte gerne als ersten Bereich den Umgang mit Kunden digital vermitteln. Können Sie hier eine Skizze entwerfen wie die Schulung des Führens von Kundengesprächen handlungsorientiert gestaltet werden kann?

**Problem 11 - Kollaboratives Lernen:**

Der Austausch zwischen Lernenden liegt Ihnen und Ihrem Unternehmen sehr nahe. Erörtern Sie, wie ein solches Lernen gestalten werden könnte und welche Vor- und Nachteile und Befunde es hier gibt.

**Problem 12 - Computervermittelte Kommunikation:**

Kollaboratives Lernen mag ja ganz nett sein. Aber wie sieht das in Datennetzen aus? Schildern Sie die wesentlichen Nachteile und Befunde zur computervermittelten Kommunikation und mögliche Lösungsvorschläge.

**Problem 13 - Problembasiertes Lernen:**

Sie einigen sich mit Ihren Vorgesetzten auf ein Blended Learning Konzept, das Instruktion und Konstruktion in sich vereint. Entwerfen Sie skizzenhaft ein kleines Curriculum zum Thema „Kundengespräche führen“ und zeigen Sie auf, wie Sie hier Online- und Offline-Phasen mit welchen Medien kombinieren. Kommen Sie zudem Ihrer Evaluationspflicht nach, indem Sie einen Evaluationsplan erstellen.

Die Bearbeitung dieser Problemstellungen erfolgt in festen Kleingruppen mit jeweils vier Lernenden. Aufgrund einer begrenzten Anzahl für diesen Kurs von 20 Studierenden resultieren so pro Semester maximal fünf Kleingruppen. Jede Woche steht dabei pro Gruppe eine halbe Stunde Zeit zur Problemdiskussion zur Verfügung, bei der der Dozent/ Tutor eine intensive Betreuung gewährleistet (der Zeitaufwand steigt dabei also von 90 Minuten auf 150 Minuten pro Woche; je nach Leistungsstand der Lernenden können auch zwei Gruppen parallel in einer Sitzung betreut werden). Alle Problemstellungen sind von Beginn des Kurses an im Internet für die Lernenden verfügbar. Zudem steht für jedes Problem Literatur zur Verfügung, anhand derer die Aufgabenlösung erleichtert wird. In einigen Fällen genügt die Lektüre dieser Literatur zur Problemlösung, in den meisten Fällen ist jedoch die Recherche zusätzlichen Materials notwendig. Die Literatur steht dabei ebenfalls online zur Verfügung. In den Sitzungen werden der jeweils aktuelle Stand der Fallbearbeitung diskutiert und Probleme erörtert. Nach jeder Problembearbeitung wird das Lösungsprodukt jeder Gruppe präsentiert und diskutiert sowie hinsichtlich der zugrunde liegenden Lernziele erörtert. Danach werden die neuen Problemstellungen besprochen.

**2.1 Anforderungen einer Problemstellung**

Wie bereits skizziert, steht für jede Problemstellung eine Literaturliste zur Verfügung, mit deren Hilfe die angemessene Bearbeitung der Fallaufgaben möglich ist. Diese Literatur steht sowohl als Kopiervorlage als auch in digitalisierter Form in einem passwortgeschützten Bereich im Internet zur Verfügung. Das Entwickeln der Lösungsprodukte erfordert zudem die Nutzung von Software, die in der Regel zur Grundausstattung eines heimischen Rechners bzw. eines Rechners an Universitäten gehört. Für die Bearbeitung von Problem 1 (siehe Kas-

ten 1) soll exemplarisch gezeigt werden, welche Anforderungen und Abläufe in die Problembearbeitung involviert sind. Zur Lösung der Aufgabe steht den Lernenden folgende Basisliteratur zur Verfügung:

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601-646). Beltz Psychologie Verlags Union, Weinheim.

Spiro, R. J., Feltovich, P., J. Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Educational Technology*, May, 24-33.

Das Problem erfordert von den Lernenden,

- Die Texte zu lesen und insbesondere so zu verstehen, dass der Inhalt weitervermittelt werden kann.
- Den Inhalt an die spezifizierte Zielgruppe umzusetzen und anzupassen (hier: Management mit wenig Zeit).
- Die Kernpunkte der Literatur herauszuarbeiten und mit Argumenten zu belegen.
- Mit Powerpoint zu arbeiten (für viele Studierende ist das – immer noch – das erste Mal, dass sie mit dieser Software arbeiten). Hierzu gehört insbesondere auch die Rücksprache mit den Tutoren/ Dozenten zur angemessenen Gestaltung von Folien (z.B. Bild-Text-Kombinationen, Textlänge, ergonomische Gestaltung der Folien).
- Eine natürliche Arbeitsteilung im Team durchzuführen; das Problem lässt eine Vielzahl an Freiheitsgraden zu, die eine Eingrenzung im Team notwendig machen. Darüber hinaus sind die damit verbundenen Aufgaben in der Regel so umfangreich, dass nur eine Aufteilung in Teilbereiche die Gruppe in der vorgegebenen Zeit zum Ziel bringt.

## 2.2 Erfahrungen mit diesem Ansatz

Im Gegensatz zu (immer noch weit verbreiteten) klassischen Seminaren, bei denen die Referentin/ der Referent an einem Termin die Sitzung auf Basis vorgegebener Literatur übernimmt und ansonsten eher passiv ist, erfordert der hier skizzierte Kurs eine kontinuierliche und vertiefte Arbeit zu allen Terminen des Semesters. Dies macht sich auch am zeitlichen Aufwand bemerkbar, den die Studierenden in der Regel mit durchschnittlich etwa sieben Stunden angeben.

Die Gruppenarbeit wird dabei nicht als unangenehm empfunden, wie es bspw. bei eher künstlich herbeigeführten kollaborativen Tätigkeiten der Fall ist. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die Aufgaben eine natürliche Arbeitsteilung unabdingbar machen. Die Gruppen, von denen die meisten erstmals zu diesem Seminar zusammenkommen, bleiben häufig auch im anschließenden Projektseminar bestehen, obwohl hier eine neue Gruppenbildung optional ist.

Natürlich gibt es auch Probleme des Trittbrettfahrens, wobei diese durch die intensive Kooperation der Kleingruppen mit dem Dozenten/ den Tutoren meist recht schnell erkannt werden und so auch thematisiert werden können.

Die Rolle des Dozenten wandelt sich in dieser Form vom Lehrer zum Coach: Die Lernenden sollen in ihrer Rolle als eigenständig arbeitendes Team bestärkt werden. Die dozierende Funktion rückt in den Hintergrund, lediglich zur Förderung des Verständnisses bzw. zur Klärung von Verständnisfragen setzen unterrichtende Komponenten ein. Fachliches Wissen ist dazu notwendig, allerdings ist Moderationskompetenz in den Kleingruppentreffen von größerer Bedeutung.

Auf Seiten der Lernenden treten zu Beginn jedes Semesters häufiger Probleme mit der Offenheit der Problemstellungen auf: Oftmals wird ein größeres Maß an Instruktion verlangt (wobei hier häufig der implizite Wunsch zugrunde liegt, die vermeintlichen Erwartungen des Dozenten zu erfüllen). Dieses Gefühl der Unsicherheit hat auch dazu geführt, dass die Problemformulierungen zum Teil nach und nach umformuliert und mit Handlungsanweisungen versehen wurden. In den ersten Problembearbeitungsphasen kann die Problemstellung in den Kleingruppensitzungen auch durch verbal geäußerte Handlungsanweisungen des Dozierenden oder der Tutoren weiter präzisiert werden, wobei dies vom Vorwissen und den Bedürfnissen der Lernenden abhängig gemacht werden sollte. Im Lauf des Kurses, wenn die Lernenden die Eigenverantwortung mehr und mehr übernehmen und verstanden haben, dass es keine einzige richtige sondern mehrere Lösungen eines Problems gibt, gehen diese Probleme zurück. Häufig beklagt wird der hohe Aufwand des Seminars, der jedoch mit den angegebenen sechs Stunden den Umfang eines traditionellen Seminars nicht überschreitet (2 Stunden Vorbereitung – 2 Stunden Seminar – 2 Stunden Nachbereitung).

Der bislang skizzierte Einsatz des problembasierten Kurses „Planung, Entwicklung und Evaluation medienbasierter Lernangebote“ bezieht sich auf den Einsatz im klassischen Seminarraum, auch wenn durch die Bereitstellung der Materialien im Internet bereits die Grenzen hin zum virtuellem Lernraum Internet verlassen werden. Mittlerweile bleibt der Einsatz des Kurses nicht mehr auf die Präsenzlehre beschränkt, sondern findet auch als e-

Learning-Kurs statt. Im Folgenden wird geschildert, welche Möglichkeiten zur Bereicherung problembasierter Lehre im Internet zur Verfügung stehen.

### **3 Kombination von PBL mit Neuen Medien**

Die Anpassung eines Lehrkonzeptes hinsichtlich der Bedürfnisse von Lernenden, aber auch der Ziele unter Berücksichtigung neuer Entwicklungen und (Forschungs-)Erkenntnisse, gehört zu den unabdingbaren Bestandteilen der Qualitätssicherung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen. So wurde der hier vorgestellte Kurs in immer wieder verlaufenden Revisionszyklen weiter ergänzt und angepasst. Zu diesen Weiterentwicklungen gehört auch eine zunehmende Nutzung netzbasierter Informations- und Kommunikationstechnologien, durch die die Grenzen eines klassischen Seminarraumes überwunden werden können. Neben der vollen Verfügbarkeit der seminarrelevanten Literatur im Internet können die Problemdarstellungen teilweise auch durch Simulationen präsentiert werden. So kann die Authentizität dadurch erhöht werden, dass Lernende aktiv explorieren müssen, welche Rahmenbedingungen einer Aufgabe zugrunde liegen. Auf diese Weise können die Lernenden wichtige Prozesse wie Analyse der Rahmenbedingungen und Zielanalysen bei der Planung und Entwicklung von Lernangeboten durchführen. Neben der Ergänzung der Lehre durch solche medialen Anreicherungen bietet das Internet als Kommunikationsplattform eine breitere Flexibilität für die problembasierte Lehre.

Die computervermittelte Kommunikation erlaubt mittlerweile das Verlassen der klassischen Seminarräume. In einigen Arbeiten (vgl. Pixner, Zumbach & Reimann, 2002; Reimann & Zumbach, 2001; Zumbach & Reimann, 2003) haben wir begonnen, die Kleingruppendiskussion in asynchrone Kommunikationsplattformen zu verlagern. Dies erlaubt es den Lernenden, die Teilnahme am Seminar und die Kollaboration untereinander zeitlich flexibel und ortsunabhängig zu gestalten. Im Sommersemester 2004 fanden so zum Beispiel zwei problembasierte Kurse mit ähnlicher Thematik an den Universitäten Bonn (zum Thema „Didaktisches Design multimedialer Lernumgebungen“ im Studiengang Medienwissenschaften) und Erfurt (zum Thema „e-Learning“ im Bachelor- und Master-Studiengang Lehr-, Lern- und Trainingspsychologie) unter der Leitung des Verfassers statt \*. Hierbei wurden die in Kasten 1 dargestellten Probleme und die zugehörige Literatur leicht modifiziert, um sie den jeweiligen Rahmenbedingungen anzupassen. In erster Linie umfasste diese Anpassung die Berücksichtigung der jeweiligen Studienpläne – und davon abhängig – die zu erwartenden Vorkenntnisse der Lernenden.

Keiner der beiden Kurse wurde ausschließlich online durchgeführt, sondern in Form des so genannten „Blended Learning“, also der Kombination aus Präsenzphasen und Online-

Lernen. Die Entscheidung für diese Mischform liegt primär in den Eigenschaften des ausschließlichen e-Learnings und insbesondere der computervermittelten Kommunikation, die sich ungünstig auf Prozesse des Wissensaustauschs oder der Wissenskommunikation auswirken. Verschiedenste problematische Eigenschaften des Mediums Internet führen bei Online-Kursen häufig zu einer erhöhten Abbruchquote, dem so genannten „Drop-Out“-Problem. Nach Chyung, Winiecki und Fenner (1998) liegt die ermittelte Abbruchquote bei der netzbasierten Ausbildung mit ca. 30 bis 50 % etwa doppelt so hoch wie bei der face-to-face Ausbildung. Dies ist nicht unbedingt auf eine veränderte didaktische Gestaltung zurückzuführen (vgl. Thomas, 2000), sondern auf verschiedene einflussnehmende Faktoren. Eine wesentliche Ursache für die deutlich herabgesetzte Abbruch-Schwelle liegt vermutlich in den Eigenschaften der computervermittelten Kommunikation (CvK) selbst und deren Unterschieden zur face-to-face Kommunikation. So ist durch z.B. die Bildung einer stabilen emotionalen Gemeinschaft erschwert (vgl. Astleitner, 2001). Aber erst durch den Aufbau solcher sozialer und emotionaler Bindungen entstehen letztlich stabile soziale Gefüge, die den Erfolg einer Lerngemeinschaft überhaupt erst ermöglichen. Ohne diesen Aufbau sozialer Bindungen von Mitgliedern an ihre Gruppen (i.S.v. social grounding; Clark & Brennan, 1991; Dillenbourg & Traum, 1996) scheitern entweder einzelne Beteiligte oder die Gruppen als Ganzes recht schnell. In der computervermittelten Kommunikation fehlen entsprechende Signale und Indikatoren für die Verhandlung sozialer Positionen („cues filtered out“; Matheson, 1991) oder sie sind zu wenig ausgeprägt. So werden unter anderem Führungsrollen weniger deutlich oder die Wahrung sozialer Normen gegenüber Lehrenden oder Tutoren wird als weniger verbindlich aufgefasst (Bresler, 1990). Neben allgemeinen Konsequenzen dieser Reduktion auf soziale Prozesse ergeben sich auch Implikationen für die Wissenskommunikation: So gehen wichtige Signale des Verstehens oder Nicht-Verstehens (z.B. nicken, fragend blicken oder andere para- sowie nonverbale Hinweisreize) verloren. Gerade eher zurückhaltende Lernende können im ungünstigsten Fall dadurch den Anschluss verlieren.

Die Bildung einer sozialen Gemeinschaft kann durch die Kombination von face-to-face-Phasen und Online-Lernphasen gefördert werden. Hier hilft also Blended Learning, entsprechende Defizite im Vorfeld durch Präsenztreffen aus dem Weg zu räumen, um dann beispielsweise anschließend die orts- und zeitunabhängigen Vorteile des Internets zu nutzen. Auf diese Weise können soziale, inhaltliche und methodische Grundlagen geschaffen werden, die alle Lernenden auf einen vergleichbaren Stand stellen.

Diesen Aspekten folgend fand in beiden erwähnten Kursen ein face-to-face-Treffen mit verschiedenen Zielen statt: Zum einen diente die Einführung der allgemeinen Übersicht

über die Inhalte des Seminars. Zum anderen erfolgte eine Einführung in die Didaktik des Seminars in Form eines Einführungstrainings. Hier wurden die Lernenden sowohl in den Ablauf und Hintergrund problembasierten Lernens eingeführt als auch in die besondere Form der Nutzung von Internettechnologien. Zu den wichtigen Faktoren eines solchen Ersttreffens gehört auch die Betonung der veränderten Rolle des Dozenten, nämlich als Ansprechpartner und „Coach“ für die Problemlösung und weniger die Funktion des Wissensvermittlers. Zudem muss den Lernenden verdeutlicht werden, dass es keine einzige, richtige Lösung eines Problems gibt, sondern vielmehr verschiedene mögliche Lösungen, wobei die Qualität primär durch die Argumentation für oder gegen alternative Problemlösungen bestimmt wird.

Für die anschließenden Online-Phasen wurde auf eine asynchrone Kommunikationsplattform (Lotus Notes Quickplace) zurückgegriffen. In dieser Online-Plattform ist es möglich, alle zentralen Dokumente (Problemstellungen, Literatur), einen gemeinsamen Kalender mit der Abgabefrist der Problemlösungen sowie die Zugriffsrechte der einzelnen Nutzer zu verwalten (siehe Abbildung 1).

### **Abbildung 1: Problemstellungen und Ressourcen in der Online-Version**

\*\*\* Hier Abbildung 1 einfügen \*\*\*

Für jede Gruppe stand ein eigenes Verzeichnis zur Diskussion und zum Austausch von Dateien zur Verfügung. Alle Lernenden hatten zudem Zugriff auf ein gemeinsames Diskussionsforum, in welchem Nachfragen des Dozenten und weiterführende, übergreifende Diskussionen stattfanden. Alle Gruppen mussten ihre Problemlösungen in Form elektronischer Dateien in vorher festgelegten Fristen anfertigen und in einem gemeinsamen Verzeichnis der Online-Plattform ablegen. Auf Basis dieser Produkte erfolgte die Rückmeldung durch den Dozenten – ebenfalls in Form eines schriftlich verfassten Dokumentes – an die einzelnen Gruppen. Sowohl die Kommentare des Dozenten als auch die Problemlösungen der anderen Gruppen waren für alle Teilnehmenden einzusehen. Die Einsicht in die Lösungen der anderen sowie das jeweilige Feedback diente als weitere Methode zum Lernen anhand von Beispielen. Zugleich werden hier multiple Perspektiven geboten, die sich positiv auf den Transfer des Gelernten auswirken können.

Am Semesterende wurde für jeden Kurs erneut ein Präsenztreffen zur Nachbereitung und Reflexion sowie Evaluation des Kurses durchgeführt.

## 4 Zusammenfassung und Fazit

Die Einführung problembasierten Lernens in die Ausbildung im Fach Pädagogische Psychologie ist eine direkte Umsetzung dessen, was in dieser Disziplin auch inhaltlich vermittelt wird: Die Förderung selbstgesteuerten Lernens in einer authentischen Lernumgebung. Die Umstellung von der Frontallehre auf diese Art des Unterrichtens führt natürlich zu Problemen auf Seiten der Lernenden und Lehrenden. Die Lernenden sind teilweise mit der Offenheit der Lernumgebung, insbesondere zu Beginn des Kurses, überfordert. Sowohl die Lernenden als auch die Lehrenden müssen darüber hinaus mehr Zeit investieren, um PBL zu praktizieren. Für die Lehrenden rückt die dozierende Rolle in den Hintergrund: Hier ist eher eine beratende und moderierende Kompetenz notwendig, die die Eigenverantwortung des Wissenserwerbsprozesses den Lernenden überlässt.

Der Aufwand – personell wie zeitlich – ist höher als bei einem klassischen Seminar. Die eigene Erfahrung wie auch mehrfach durchgeführte Evaluationen zeigen hier aber, dass Vorteile wie Anwendbarkeit des Wissens oder die kombinierte Vermittlung von Inhalten und Methoden diesen Mehraufwand mehr als rechtfertigen. Zudem zeigt sich, dass mit dem hier geschilderten Ansatz auch Probleme berücksichtigt werden können, die sich zum Beispiel aus heterogenem Vorwissen der Lernenden ergeben können: In dem skizzierten Kurs an der Universität Erfurt zum Thema „e-Learning“ fand die Durchführung im Rahmen eines Bachelor-/ Master-Studienganges statt. Hier zeigte sich zwischen den einzelnen Lernenden ein sehr heterogenes Vorwissen, bei dem mitunter auch Grundlagen aus dem Bereich der Allgemeinen Psychologie teilweise nicht vorhanden waren. Hier kann – bedingt durch die Möglichkeit der Integration verschiedener Disziplinen – auch gesondert auf etwaige Lücken eingegangen werden. Somit wird hier letztlich eine Art des Mastery Learning (Bloom, 1976) praktiziert, das alle Lernenden zum erfolgreichen Abschluss des Seminars führt und gleichzeitig die persönlichen Bedürfnisse und Ziele der Lernenden berücksichtigt.

Für zukünftige Entwicklungen in der Lehre der (Pädagogischen) Psychologie wäre eine weiterführende, ortsübergreifende sowie interdisziplinäre Entwicklung eines problembasierten Kurses oder Curriculums wünschenswert. Die Entwicklung einer Fallsammlung (wie bspw. das ID-Case Book, Ertmer & Quinn, 1999) könnte ein Schritt in diese Richtung sein.

Mit diesem Beitrag soll gezeigt werden, wie man die interdisziplinäre Ausbildung im Fach Psychologie auf gehaltvolle und lernerzentrierte Weise gestalten kann. Durch problembasiertes Lernen lassen sich ggf. auch zukünftige Probleme der Psychologiedidaktik beheben, die sich durch die Umstellung/Ergänzung des Diplomstudienganges hin zum Bachelor-/



Master-Studiengang ergeben. Hier besteht die Chance, die von der Pädagogischen Psychologie vermittelten Paradigmen auch praktisch umzusetzen. Zudem können – neben fachlichen Grenzen – durch den gezielten Einsatz Neuer Medien und der Berücksichtigung medienspezifischer Charakteristika auch zeitliche sowie räumliche Barrieren aus dem Weg geräumt werden. Die Flexibilität des problembasierten Lernens bietet die Möglichkeit, den Ansatz auch mediendidaktisch zu optimieren. Erst durch eine solche Rationale ist der Einsatz einer virtuellen Lehre didaktisch zu rechtfertigen und bleibt nicht technischen Maßstäben untergeordnet.

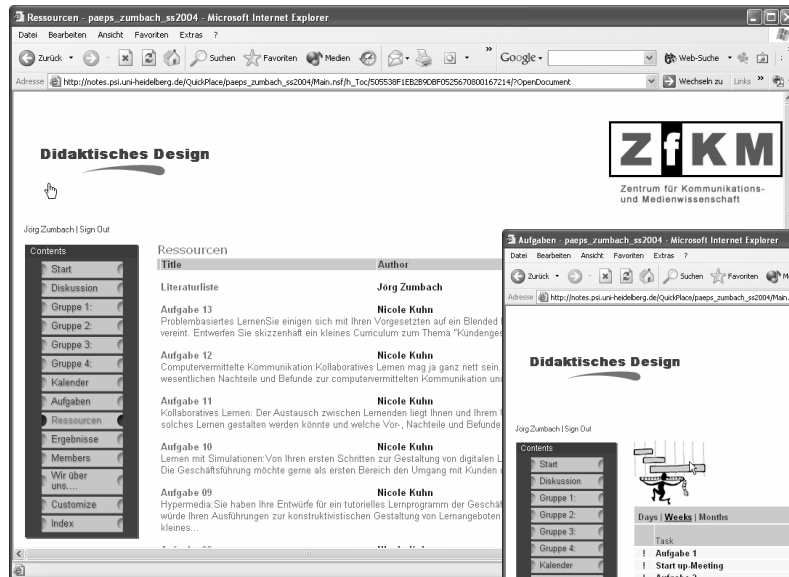
\* An dieser Stelle danke ich Frau Cand.-Psych. Nicole Kuhn, die als Tutorin an der Betreuung beider Kurse mitgewirkt hat.

## **Literatur**

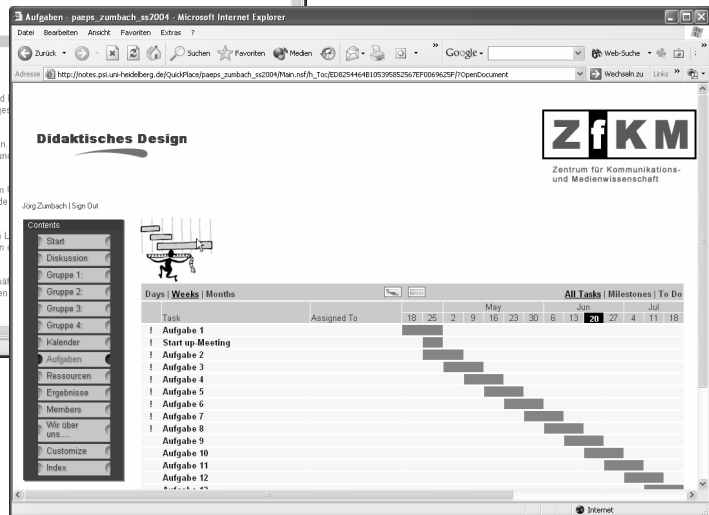
- Astleitner, H. (2001). Web-based distance education from a socio-emotional perspective. In W. Frindte, T. Köhler, P. Marquet & E. Nissen (Eds.), *internet-based teaching and learning (IN-TELE) 99* (pp. 164-179). Frankfurt: Peter Lang.
- Barrows, H. S. (1985). *How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years*. New York: Springer.
- Barrows, H. S. (1988). *The tutorial process*. Springfield: Southern Illinois University School of Medicine.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw Hill.
- Bresler, L. (1990). Student perceptions of CMC: Roles and Experiences II. *Journal of Mathematical Behavior*, 9, 291-307.
- Chyung, Y., Winiecki, D., & Fenner, J. A. (1998). Evaluation of effective interventions to solve the dropout problem in adult distance education. [Online document], URL: <http://coen.boisestate.edu/ychyung/edmedia.htm>
- Clark H. H., & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 127-149). Washington: American Psychological Association.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- Dillenbourg, P. & Traum, D. (1996). Grounding in multi-modal task-oriented collaboration. *Paper presented at the European Conference on AI in Education*, Lisboa, Portugal
- Dolmans, D. H., Gijsselaers, W. H., Schmidt, H. G., & Van der Meer, S. B. (1993). Problem effectiveness in a course using problem-based learning. *Academic Medicine*, 68 (3), 207-213.
- Ertmer, P. A., & Quinn, J. (1999). *The ID casebook: case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hmelo, C. E., Holton, D. L., & Kolodner, J. L. (2000). Designing to learn about complex systems. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(3), 247-298.
- Matheson, K. (1991). Social cues in computer-mediated negotiations: Gender makes a difference. *Computers in Human Behavior*, 7, 137-147.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Perkins, D. N. (1986). *Knowledge as design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Pixner, J., Zumbach, J., & Reimann, P. (2002). *Unterstützung des ko-konstruktiven Lernens durch Darbietung von aufgaben- und interaktionsbezogenen Historien*. 43. Kongress

- der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, 22.-26. September 2002, Humboldt-Universität Berlin, Germany.
- Reimann, P., & Zumbach, J. (2001). Design, Diskurs und Reflexion als zentrale Elemente virtueller Seminare. In H. F. Friedrich & F. Hesse (Hrsg.) *Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar* (S. 135-163). Münster: Waxmann.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601-646). Beltz Psychologie Verlags Union, Weinheim.
- Schmidt, H. G., & Moust, J. H. (2000). Factors Affecting Small-Group Tutorial Learning: A Review of Research. In D. H. Evenson & C. E. Hmelo (Eds.) *Problem-Based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions* (pp. 19-52). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Spiltunik, M. W., Stratford, S., Krajcik, J., & Soloway, E. (1998). Using technology to support students' artifact construction in science. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 363-381). Dordrecht: Kluwer.
- Spiro, R. J., Feltovich, P., J. Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Educational Technology, May*, 24-33.
- Thomas, R. (2000). Evaluating the Effectiveness of the Internet for the Delivery of an MBA programme. *Innovations in Education and Training International*, 37 (2), 97-102.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Zumbach, J. (2003). *Problembasiertes Lernen*. Münster: Waxmann
- 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.
- Zumbach, J., & Spraul, P. (in Druck). Tutoring in synchronen Lernumgebungen. In M. Beißwenger & A. Storrer (Hrsg.), *Chat-Kommunikation in Beruf, Bildung und Medien: Konzepte – Werkzeuge – Anwendungsfelder*. Stuttgart: ibidem.

**Abbildung 1: Problemstellungen und Ressourcen in der Online-Version**



Ressourcen: Hier stehen alle Problemstellungen zur Verfügung. Die zugrunde liegende Literatur ist bei den Detailbeschreibungen der Probleme hinterlegt.



Kalender: Im Kalender sind die jeweiligen Fristen für die Abgabe der Problemlösungen aufgeführt.