

Problemorientiertes Lernen – Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung

Kurt Reusser

Der Begriff des problemorientierten Lernens und Lehrens ist in den letzten Jahren zum Leitkonzept eines Selbständigkeit fördernden, kognitiv aktivierenden Unterrichts bzw. der Gestaltung von entsprechenden Lernumgebungen in Schulen und Hochschulen geworden. Die Kernidee besteht darin, schulisches Lernen im Geiste des Problemlösens zu gestalten. Klassische Formen gehen dabei von formulierten Problemen aus, die in Kleingruppen mit tutorieller Unterstützung gelöst werden mit dem Ziel, transferfähiges Wissen und fachspezifische Lern- und Denkstrategien zu erwerben. Der vorliegende Text beschäftigt sich zuerst mit der lernpsychologischen Tiefenstruktur problemorientierten Lernens. Danach werden Fragen der Durchführung thematisiert, bevor in einem Schlussteil auf die Herausforderungen an die Lehrerrolle sowie auf Ergebnisse der Wirkungsforschung eingegangen wird.¹

Beim problembasierten bzw. problemorientierten Lernen und Lehren (PBL, POL) stehen Probleme im Mittelpunkt des Unterrichts. Aktuell diskutierte Formen gehen dabei auf eine hochschuldidaktische Reforminitiative zurück, wie sie 1969 im Bereich der Medizinausbildung von der kanadischen McMaster Universität ausgegangen ist (Barrows, 1985) und die seitdem auch in Europa breiten Zuspruch in verschiedensten Disziplinen (z. B. Jura, Gesundheits-, Wirtschafts-, Rechts-, Betriebswissenschaft, Soziale Arbeit) gefunden hat (vgl. Schmidt & Moust, 1998; Weber, 2004).² In der häufig als «Siebensprungmethode» («Seven steps» oder «jumps») gehandelten Vorgehensweise werden Probleme oder Fälle³ in Kleingruppen unter der Leitung eines Tutors respektive mit Hilfe bereit gestellter Informationen, Fallmaterialien und Lehrtexte in vorgegebenen, i. d. R. zuvor trainierten Arbeitsschritten gelöst mit dem Ziel, über die konkrete Problemlösung hinaus transferfähiges Wissen und fachspezifische Lern- und Denkstrategien zu erwerben.

¹ Beim vorliegenden Text handelt es sich um die schriftliche Fassung des Abschlussreferats am Jahreskongress der Schweizerischen Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung vom März 2005.

² 1974 wurde das Konzept in der heute vor allem diskutierten Form erstmals in der medizinischen Fakultät der Universität Maastricht eingeführt, heute noch eine der führenden Hochschulen auf diesem Gebiet (<http://www.unimaas.nl/pbl/default.htm>); im deutschsprachigen Raum sind viele wertvolle Forschungs- und Praxisimpulse zum situierten und problemorientierten Lernen von der Münchner Gruppe um Heinz Mandl ausgegangen (http://lsmandl.emp.paed.uni-muenchen.de/staff/mandl_d.html)

³ Als fallbasierte Methode geht der Ansatz auf die rechts- und die wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Harvard-Universität zurück, wo seit 1870 bzw. 1908 (vgl. Steiner, 2004, S. 257 ff.) mit Fällen gearbeitet wurde.

Im vorliegenden Text erfolgt die Bestimmung des Begriffs des problemorientierten Lernens nicht primär von seiner Gestaltungsform an der Oberfläche, sondern von seiner Tiefenstruktur her. Einer Position Allgemeiner Didaktik folgend, wie sie erstmals 1961 von Aebli in seinen «Grundformen des Lehrens» abgesteckt wurde, wird in einem ersten Teil den kognitionspsychologischen Grundlagen des problemorientierten Lernens nachgegangen, bevor im zweiten Teil der Fokus auf dessen Inszenierungs- und Gestaltungsformen gerichtet wird. Nicht die in der Literatur teils gebetsmühlenhaft vorgetragenen methodischen Arbeitsschritte – z. B. die «7 Steps» – kennzeichnen den Kerngehalt problemorientierten Lernens, sondern die Vorstellung der dadurch anzuregenden kognitiven, motivationalen und sozialen Prozesse des Denkens, Wissens und Problemlösens, einschliesslich ihrer Kontexte und Randbedingungen. Es ist davon auszugehen, dass die Bandbreite der Inszenierungen problembasierten Lernens und Lehrens überdies wesentlich grösser ist und von der problemorientierten Gestaltung einzelner Unterrichtssequenzen über die Gestaltung von Bologna-Modulen und Projekten bis zur ICT-gestützten Durcharbeitung vollständig problembasierter Curricula im kooperativen Selbststudium reicht.

1. Zur Tiefenstruktur des problemorientierten Lernens

Die *Kernidee* problemorientierten oder problembasierten⁴ Lernens besteht darin, Unterricht und Lernen im Geist des Problemlösens zu gestalten. Zwei funktionale Prototypen lassen sich dabei unterscheiden: Während im traditionellen, einem *Wissens-Anwendungs-Paradigma* verpflichteten Unterricht i. d. R. wohl definierte («well-defined») Probleme primär der Vertiefung, *Überprüfung und Anwendung von bereits erworbenem Wissen* dienen (z. B. Aebli, 1983), steht in neueren Konzepten der *problemorientierte Wissenserwerb* bzw. das *generative Problemlösen* (Klauser, 1998) anhand von fachlich bedeutsamen, authentischen («ill-defined») Problemen im Zentrum. Während im ersten Fall die Lernenden bereits vor der Lösung der als «Anwendungsaufgaben» verstandenen Probleme über das notwendige Basiswissen verfügen müssen und das Lösen von Aufgaben dazu dient, einen bereits stattgefundenen Lernprozess zu «sichern», generieren die Lernenden beim problembasierten Lernen neues Wissen im Prozess der Problembearbeitung (vgl. Klauser, 1998, S. 278). Unterrichtseinheiten beginnen beim problembasierten Lernen nicht, wie das häufig geschieht, mit längeren Phasen der Belehrung, sondern mit der Herausforderung selbständigen Lernens. Neben dem *problemgeleiteten Erwerb von Grundlagenwissen* stehen somit gleichrangig ebenfalls die Aneignung von *fachlichen Problemlösefertigkeiten* und von «*soft skills*» im Zentrum.

⁴ Im Text werden die Begriffe problemorientiertes (POL) und problembasiertes (PBL) Lernen im Prinzip austauschbar verwendet. Manchmal wird POL auch als Oberbegriff einer ganzen Familie von didaktischen Inszenierungsformen verwendet, während der Terminus PBL spezifisch für jene Realisierungsformen gebraucht wird, bei denen generatives Problemlösen im Anschluss an die Konzeption von Barrows im Mittelpunkt steht, d. h. für jene Fälle, in denen Probleme tatsächlich die Basis des Wissenserwerbs darstellen.

Was sind die Gründe für die Konjunktur, die der Begriff des problembasierten Lernens seit einigen Jahren auch ausserhalb seines Herkunftsgebietes, der Medizinausbildung, genießt – oder welches Problem soll mit PBL bzw. POL gelöst werden?

Nicht erst seit die Didaktik einer konstruktivistischen Lehr-Lernphilosophie folgt, gilt problemorientiertes Lernen als Grundfigur eines auf transferierbares Wissen zielenden und der häufig beobachtbaren Kluft zwischen Wissen und Handeln entgegenwirkenden Lernens (vgl. etwa Messner, 1978; Aebli, 1983; Gruber, Mandl & Renkl, 2000; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001a). Nicht nur neu ausgebildeten Lehrpersonen, sondern auch jungen Medizinerinnen, Ingenieuren oder Juristen mangelt es auch nach langer Ausbildung häufig an Kompetenzen bei der Beurteilung, Diagnose und Bewältigung von authentischen Fällen und Handlungssituationen, d. h. an der Fähigkeit, schulisch erworbenes Wissen auf berufliche Problemstellungen anzuwenden. Problemorientierte Ansätze gehen davon aus, dass vorab in akademisch geprägten Berufen viele komplexe und schlecht strukturierte Handlungsprobleme auftreten, zu deren Lösung der Abruf von einfachen Routinen und Faktenwissen nicht ausreicht, sondern wozu die kreative Verbindung erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten zusammen mit der Erarbeitung von neuem Wissen notwendig ist.

POL kann somit auch als Antwort auf einen in Fach- und Hochschulen wie auch in der Lehrerbildung häufig praktizierten Unterricht gesehen werden, in dem die Lernenden über weite Strecken kleinschrittig kontrolliert und in eine passive Rolle gedrängt werden, und dem es nur schlecht gelingt, Theoriewissen in praktischen Urteils- und Anwendungssituationen nutzbar zu machen. Konkret erhalten Studierende in den akademischen Teilen ihrer Ausbildungen oft nur wenig Gelegenheit, anhand von Fällen und realitätsnahen Problemen theoriebezogen und mit wissenschaftlichen Mitteln ihre Urteilsfähigkeit zu trainieren bzw. unter Nutzung sozialer und informationeller Ressourcen gangbare Lösungen zu komplexen Problemen zu entwickeln. So fehlt der Lehrerbildung, trotz einer Vielzahl identifizierbarer Anforderungssituationen, die auf nahezu jeder Schulstufe und in jedem Fach vorkommen, bis heute eine der Ausbildung dienliche Kasuistik. Durch die Gestaltung des Unterrichts in einem Modus, in dem die Lehrpersonen nahezu alle, die Studierenden jedoch kaum lernrelevante Entscheidungen fällen – von der Konkretisierung und Präzisierung der Lernziele und Aufgaben über die Bestimmung der Steuerungs- und Sozialformen der Lerntätigkeiten bis hin zur Evaluation des Lernerfolgs –, wird den Lernenden zudem die Gelegenheit zum Erwerb entsprechender, allgemeiner und domänenspezifischer Denk- und Lernstrategien, Fertigkeiten und «soft skills» vorenthalten.

1.1 Situiertes Lernen

Ein zentrales Problem, das hinter diesen Beobachtungen steht und das eine erste wichtige Fazette der Tiefenstruktur problemorientierten Lernens bezeichnet, lässt sich mit dem Begriff des situierten Wissens und Lernens beschreiben (Brown, Collins, Duguid, 1989; Gräsel, 1997; Greeno, 1998; Lave & Wenger, 1991). Nach dieser Auffassung

stellt komplexes Lernen einen situations- und kontextgebundenen, im Rahmen sozialer Transaktivität (Kooperation und Kommunikation) und Unterstützung (Instruktion und Lernbegleitung) stattfindenden Vorgang dar. Wissensinhalte sind immer bis zu einem gewissen Grad an die Kontexte gebunden, in denen sie erworben worden sind. Ausschliesslich dekontextualisiert vermitteltes Wissen läuft fast zwangsläufig Gefahr, «träge» und in Anwendungssituationen schlecht nutzbar zu sein (Gruber, Mandl & Renkl, 2000), weil die Kontexte ihres Erwerbs sich stark von jeglichen Anwendungssituationen unterscheiden.

Nach der Auffassung des situierten Lernens

- lassen sich Wissensinhalte, die nicht ein Stück weit in Übertragungssituationen erworben worden sind, nur schlecht auf neue Situationen übertragen;
- wird die Entstehung von «trägem Wissen» (Renkl, 1996) reduziert, wenn durch die Gestaltung von Lernumgebungen die Lernsituationen den realen Anwendungssituationen möglichst nahe kommen;
- wird flexibel nutzbares Wissen vorzugsweise in semantisch reichhaltigen, «authentischen», d. h. nicht von Beginn weg komplexitätsreduzierten Kontexten erworben;
- wird komplexes fachliches Lernen dann produktiv, wenn dessen Inhalte problemorientiert und aus multiplen Perspektiven erarbeitet werden;
- kommt selbstreguliertem Lernen beim Aufbau einer Wissensbasis eine hohe Bedeutung zu, weil sich dadurch fachnahe Fähigkeiten der Selbststeuerung, des Dialogs und der Ko-Konstruktion, der zielgerichteten Planung und des Projektmanagements ausbilden können;
- ist das Wissen nicht nur in der Gesellschaft, sondern auch in konkreten Lerngruppen sozial geteiltes Wissen («socially shared knowledge»), d. h. es wird von den beteiligten Individuen durch soziale Transaktionen gemeinsam entwickelt (ko-konstruiert) und ausgetauscht – womit der diskursiven Qualität von Lehr-Lerndialogen eine wichtige Bedeutung zukommt.

Mit dem Begriff des situierten Lernens wird im Kern nichts anderes postuliert als die prinzipielle Nicht-Trennbarkeit von Kognition und Kontext, Lernprodukt und Lernprozess, Inhalt und Form, Wissen und Anwendung – d. h. von Kategorien, die in herkömmlichen Lehr-Lernkonzeptionen meist separiert werden. So wird in traditionellen Lehrveranstaltungen der didaktischen Sorgfalt in der Planung von Lernsituationen, insbesondere hinsichtlich der Förderung studentischen Arbeits- und Lernverhaltens, oftmals wenig Aufmerksamkeit zuteil. Was damit unerkannt bleibt, sind die Folgen für die kognitive Charakteristik von Lernverständnis und Lerntransfer. Die vielleicht wichtigste Einsicht aus der Forschung zum situierten Lernen lautet, dass die *didaktische Gestaltung eines Lernvorganges wesentlich darüber mitbestimmt, welche Kompetenzen erworben werden und innerhalb welcher Bandbreiten sich diese auf neue Situationen übertragen lassen*. Weil schulische Lernsituationen jedoch selten wirklich authentisch sein können, sollen diese so geplant werden, dass Lernende bereits während des Lernprozesses Gelegenheit erhalten, den Lerninhalt aus möglichst vielen Perspektiven zu

betrachten und in verschiedenen Zusammenhängen und Kontexten zu bearbeiten. Dies im selbstgesteuerten und sozialen Umgang mit repräsentativen Aufgaben und vielfältigen Informationsangeboten. Darüber hinaus sollten die Lernenden in der flexiblen Anwendung des Gelernten unterstützt werden.

Instruktionsansätze, die sich an Merkmalen situierter Lernumgebungen orientieren, und zu denen Ergebnisse über positive Wirkungen vorliegen, sind z. B. der «Anchored Instruction»- (CTGV, 1997) und der «Cognitive Apprenticeship»-Ansatz (Collins, Brown & Newman, 1989). Kennzeichnend für das Modell der «Anchored Instruction» ist die Einbettung (Verankerung) von Fertigkeiten und Wissenskonzepten samt dazu gehörigen Aufgaben in motivierende, videobasierte Problemlösegeschichten und Lernarrangements. Beim «Cognitive Apprenticeship»-Ansatz geht es demgegenüber um verschiedene Grade und Qualitäten der problem- und situationsbezogenen Anleitung sowie um das Coaching geistiger Arbeitstechniken und Lerntätigkeiten. Der Ansatz betont (analog dem Lernen von Lehrlingen in einer guten Meisterlehre) die adaptiv-unterstützende, sozial-interaktive Rolle von Lehrpersonen beim Denkhandeln von Lernenden in authentischen Situationen bzw. bei deren Einführung in eine Expertenkultur.

Auch Aebli (1951) Konzeption der «operatorischen Übung» bzw. des «Durcharbeitens» kann unter einem situierten Blickwinkel des Lernens betrachtet werden. Durch eine unter variierenden Perspektiven erfolgende Auseinandersetzung mit verschiedenen, jedoch zum selben geistigen Strukturkomplex gehörenden Aufgabensituationen, wird das Bedeutungsnetz von Zusammenhängen durchsichtiger und erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von tieferem Verständnis und zunehmend flexibler Wissensnutzung (vgl. auch Messner, 1978).

1.2 Problemlösen

Problemlösen ist eine Lebensform und dient der Lebensbewältigung. Kaum eine anspruchsvolle Tätigkeit und kaum ein Lernen, das nicht in irgendeiner Form Züge des Problemlösens aufweist. Als Probleme gelten dabei nicht nur die fast beliebigen kleineren und grösseren Schwierigkeiten und Herausforderungen, wie sie im Zuge des Berufs- und Alltagshandelns, Wahrnehmens und Nachdenkens allmählich oder plötzlich aus dem Verhaltensstrom heraustreten. Für Schülerinnen und Schüler gehören dazu auch die meist vorformulierten, von Lehrenden für Lernende aufbereiteten «didaktischen» Problemstellungen und Aufgaben. Als lebendig empfundene Probleme bringen und halten sie unser Denken in Bewegung, im positiven wie im belastenden Sinne. Probleme sind nicht bloss «kalte» kognitive Strukturen, sondern sie gehören zu den «hot cognitions», indem sie unser geistiges Leben dynamisieren und unserem Suchen und Lernen Motivation und Richtung geben.

Die Fähigkeit zum problemorientierten Lernen und damit zum produktiven Umgang mit Problemen ist eine zentrale, zu kultivierende Ressource des lebenslangen Lernens, und die Arbeit an Problemen, sei es als Mittel oder Zweck, eine zentrale Aufgabe der

Didaktik. Neben dem Aufbau von fachlichem Wissen und Können (Strategien und Methoden) gehören dazu die Ausbildung allgemeinerer, individueller und sozialer Fertigkeiten und Heuristiken des Erkennens, Forschens und der Zusammenarbeit ebenso wie von volitionalen und emotionalen Strategien und Dispositionen, aber auch von Motiven der intellektuellen Neugier, der geistigen Klarheit und Reflexivität sowie von Einstellungen und Haltungen des Selbstvertrauens, der Selbstwirksamkeit und inneren Unabhängigkeit.

1.2.1 Der Vorgang des Problemlösens

Die geistigen Väter der Psychologie des Problemlösens sind John Dewey (1910), Max Wertheimer (1945) und Karl Duncker (1935). Auch heute noch lohnt es sich (auch in der Lehrerbildung), diese denkspsychologischen Klassiker zu lesen. Der wichtigste, was den Gesamtzusammenhang einer umfassenden Denk- und Handlungspsychologie des Problemlösens anlangt, ist dabei sicher Dewey. Von ihm stammen die folgenden fünf Phasen oder Stufen eines reflektierenden Denkaktes (Tabelle 1). Die keinesfalls linearsequenziell, sondern rekursiv gedachten Phasen bilden nicht nur den analytischen Rahmen zur theoretischen Deutung der meisten denkbaren Problemlöseprozesse, sondern sie liegen auch den heutigen Instruktionsansätzen, die sich am Begriff des Problemlösens orientieren, zugrunde.⁵

Tabelle 1: John Deweys Analyse eines vollständigen (reflektierenden) Denkaktes; rechte Spalte elaboriert durch den Autor (KR).

1) Bemerkten einer Schwierigkeit: Beunruhigung, Ungewissheit, Zweifel, Staunen, Irritation («a felt difficulty»)	– Spüren eines Problems: kognitive Lücke, Konflikt, Widerspruch, Ungleichgewicht, Diskrepanz zwischen Zielen und Mitteln – Problemkonfrontation: erste, in der Regel noch unscharfe Wahrnehmung des Problems
2) Abgrenzung der Schwierigkeit («its location and definition»)	– Problemdefinition, sprachlich-begriffliche Analyse von Gegebenheiten und Zielen – Identifikation, Abgrenzung und Präzisierung von Teilproblemen und Erfordernissen
3) Entstehung einer möglichen Erklärung/Lösung («suggestion of possible solutions»)	– Lösungsansätze suchen, Aktualisierung und Erarbeiten von Wissen – Hypothesen generieren, Einsicht, Aha! – Lösungs- und Arbeitsplan erstellen
4) Durcharbeiten der Lösung, logische Entwicklung der Konsequenzen («development by reasoning of the bearings of the suggestion»)	– Hypothesen, Vermutungen sorgfältig überprüfen, kritisch durchdenken – Synthese der Lösungsschritte, Konkretisierung, Umsetzung der Lösung
5) Prüfung, Bewährung, Bestätigung, Annahme der Lösung («further observation and experiment leading to its acceptance or rejection»)	– Verifikation, Evaluation, Erprobung und Reflexion – Entscheidung (Akzeptieren, Ablehnen), Kommunikation der Lösung

⁵ Eine am abduktiven Schlussverfahren – genauer: am Dreischritt von Abduktion, Deduktion und Induktion – von Charles Sanders Peirce, dem Urvater des philosophischen Pragmatismus orientierte tiefenstrukturelle Rekonstruktion fallbasiereten Lernens – das als Unterrichts- und Lernform ebenfalls zur Begriffsfamilie des problemorientierten Lernens gezählt werden darf –, hat jüngst Edmund Steiner (2004) in seiner Dissertation vorgelegt.

Deweys Denkakt-Vorstellung ist Bestandteil seiner Theorie des reflektierenden Denkens und der «inquiry». Reflektierendes Denken bedeutet dabei die ständige Anstrengung des Menschen in seinem persönlichen Kampf gegen die eigene geistige Trägheit, den Zustand des Zweifels und der Unsicherheit. Um die geistige Tätigkeit in Gang zu halten, nicht aufzugeben und ständig weiter zu forschen, postuliert er die Neugierde als treibende und Interesse bildende Kraft. Als Wahrheits- und Erfolgskriterium des problemlösenden und reflektierenden Denkens sieht der philosophische Pragmatist Dewey die «Bewährung» des problemlösenden Denkens im gesellschaftlichen und praktischen Handeln.

1.2.2 Zur Bildungsaufgabe des Problemlösens – als Mittel und als Zweck

Wer von einem Problem durchdrungen ist, bemüht sich in aller Regel, eine Lösung zu finden. Es braucht keine oder nur wenige didaktische Kunstgriffe, um Lernenden einen Gegenstand oder ein Ziel mit extrinsischen Mitteln schmackhaft zu machen und ihre Such- und Denktätigkeit anzustacheln. Die motivierende Funktion von Problemen stellt allein deshalb schon einen wichtigen Grund zu einem entsprechenden Vorgehen im Unterricht dar. Problemlösen ist jedoch nicht nur ein Mittel, sondern auch ein vorrangiges Ziel schulischer und beruflicher Bildung. In der Lehrpersonenbildung steht das problemlösende Lernen sogar in Bezug zu einer doppelten beruflichen Schlüsselqualifikation, geht es doch darum, die künftigen Lehrpersonen nicht nur selbst zu professionellem Problemlösen zu befähigen, sondern sie auch darauf vorzubereiten, effektiven problemorientierten Unterricht bei ihren Schülerinnen und Schülern zu gestalten. Das heisst, dass sich die Herausforderungen an einen problemorientierten Unterricht in der Lehrerbildung auch auf einer hochschuldidaktischen Ebene stellen.

Dass das problemlösende Lernen keinen bloss instrumentellen (im Dienst des fachlichen Wissenserwerbs stehenden), sondern darüber hinaus weisenden Wert darstellt, illustrieren die folgenden Zitate:

«Was man sich selbst erfinden muss, lässt im Verstand die Bahn zurück, die auch bei anderer Gelegenheit gebraucht werden kann» (Lichtenberg).

«What I cannot create, I don't understand» (R. Feynman).

«Jemandem (ein Wissensgebiet) zu lehren heisst nicht, ihn dazu zu bringen, dass er sich die fertigen Ergebnisse einprägt, sondern es heisst, dass wir ihn lehren, wie er an dem Prozess der Wissensgewinnung teilhaben kann ... Wissen in diesem Sinne ist kein Produkt, sondern ein Prozess» J. (Bruner, 1974, S. 74).

Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozess, keine passive Informationsaufnahme. Man versteht nur das, was man selbst geistig oder real (nach-)konstruiert hat. Beim problemorientierten Lernen lässt sich das aufgebaute Wissen zudem nicht nur als Produkt, sondern auch als Prozess erfahren und – in der Arbeitsrückschau und Reflexion darüber – vergegenwärtigen. Wer ständig nur durch direkte Instruktion lehrt und das

Wissen damit vorwiegend als «Fertigprodukt», ohne den zugehörigen Erkenntnisprozess an die Lernenden weitergibt, nimmt dem Wissenserwerb seinen prozessbezogenen, generativ-problemlösenden, reflexiven und kontextuellen Charakter. Was durch rezeptives Lernen, und auch durch isolierte und gegenstandsfreie Trainings von Lernfertigkeiten, nicht oder kaum erworben werden kann, sind individuelle – kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene – Lernstrategien und Heuristiken (vgl. Wild, in diesem Heft), darunter Strategien des selbständigen und kooperativen Lernens, der Lernüberwachung, Lernsteuerung und des Selbstmanagements. Was bei der systematischen Vermittlung von Wissen im traditionellen Instruktionsunterricht ebenfalls zu kurz kommt, sind die Erfahrung der eigenen geistigen Such- und Findetätigkeiten samt der dazu gehörenden motivationalen und emotionalen Begleitprozesse, die selbständige Gestaltung der Lernwege oder die Notwendigkeit von Umwegtoleranz und (positiver) Fehlerkultur. Wie die Forschung zeigt, werden Strategien, aber auch Einstellungen und Haltungen des geistigen Lebens primär erfahrungs- und prozessbezogen, dazu curricular eingebettet, d.h. immersiv erworben (vgl. z.B. Mandl & Friedrich, 1992; Reusser, 2001, S. 120 ff.), was auch aus der Perspektive des Aufbaus einer über die fachliche Bildung hinausweisenden allgemeineren Lernfähigkeit für eine problemorientierte Unterrichtsgestaltung spricht.

2. Zur Didaktik des problemorientierten Unterrichts

Bei einer problemorientierten Unterrichtsgestaltung geht es darum, Lehr-Lernumgebungen so zu gestalten, dass die angestrebten Prozesse des Problemlösens und die damit verbundenen Fähigkeiten auch tatsächlich angeregt und trainiert werden. Im Rahmen einer heute akzeptierten Sichtweise von Lernen als einem aktiven und konstruktiven, selbstgesteuerten, kontextuellen, emotional beeinflussten und sozialen Prozess formulieren Gräsel (1997, S. 207 f.) sowie Reinmann-Rothmeier und Mandl (2001a; Mandl, 2004) eine Reihe von Grundsätzen für problemorientierte Lernumgebungen: Authentizität und Anwendungsbezug, multiple Kontexte und Perspektiven, Berücksichtigung von Werkzeugen; soziale Lernarrangements, Einbezug von Lernstrategien, instruktionale Anleitung und Unterstützung. Im folgenden Abschnitt werden diese Merkmale auf eine pädagogische Grundvorstellung von Unterricht hingeordnet. Vorgestellt werden zuerst drei allgemeine Dimensionen, die als Gestaltungsfelder eines problemorientierten Unterrichts gelten können. Danach werden einige Realisierungsformen skizziert, mit daran anknüpfenden Bemerkungen zu deren Einsatz in der Lehrerbildung.

2.1 Dimensionen problemorientierter Unterrichtsgestaltung

Analog den drei Seiten des didaktischen Dreiecks (Abbildung 1) und dessen Deutung im Rahmen eines Modells der Artikulation von Unterricht (Reusser, 1999) sind die folgenden Dimensionen für die Gestaltung von problemorientierten Lernumgebungen von zentraler Bedeutung: die Schaffung einer Aufgaben- und Stoffkultur, die Etablie-

zung einer darauf bezogenen Lern- und Interaktionskultur sowie die Verfügbarkeit bzw. Nutzbarmachung einer lernproduktiven Anleitungs- und Unterstützungskultur.

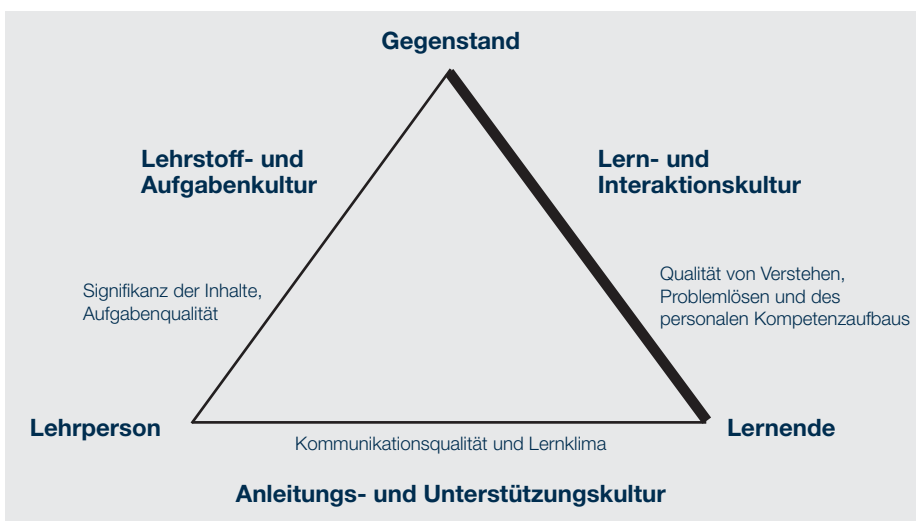


Abbildung 1: Dimensionen und Artikulation problemorientierten Lernens

2.1.1 Stoff- und Aufgabekultur

Sinn gebende, wirklichkeitsnahe, für das fachliche Denken und das künftige berufliche Handeln repräsentative stoffliche Lernausgangspunkte – Fälle, komplexe Probleme, Aufgaben, Themenbereiche – sind das A und O jeder problemorientierten Unterrichtsgestaltung.

Gute curriculare Ausgangspunkte und Aufgaben

- sind inhaltlich klar und zielbezogen formuliert – was nicht bedeutet, dass sie von Anfang an wohl definiert sind; im Gegenteil besteht die Aufgabe der Lernenden gerade in der näheren Bestimmung relativ offen formulierter («ill-defined») Probleme, einschliesslich der Präzisierung der damit verbundenen Ziele;
- knüpfen an Erfahrungen und Vorwissen der Lernenden an, besitzen Aktualität und werden als subjektiv bedeutsam erlebt;
- machen neugierig, werfen Fragen auf, d. h. sind kognitiv und emotional aktivierend als Ausgangspunkte des geistigen Suchens und Theoretisierens;
- haben hohen beruflichen Realitätsgehalt, indem sie Merkmale jener Anforderungskontexte aufweisen, in denen die Lernenden später funktionieren müssen (Savery & Duffy, 1995);
- ermöglichen die Bearbeitung der Lerninhalte aus verschiedenen Fächern, Perspektiven und in verschiedenen Anwendungssituationen (Reinmann-Rothmeier und Mandl, 2001a);

- sichern für eine gewisse Zeit eine individualisierende Lernarbeit ohne direkte Steuerung durch die Lehrperson;
- sind herausfordernd, indem sie nicht nur eine, sondern mehrere richtige Lösungen ermöglichen und Spielräume für alternative Lösungswege eröffnen;
- erlauben durch ihre inhärente Komplexität sowohl das Erreichen von Minimalstandards als auch eine natürliche Differenzierung unter den Lernenden;
- beinhalten Informationen zur dinglichen, textlichen und elektronischen Materialbasis, die den Lernenden für die Bearbeitung ihrer Aufgaben (von Beginn weg oder im Laufe der Arbeit sequenziell, in mehr oder weniger strukturierter Form) zur Verfügung steht;
- erfordern den Erwerb neuen Wissens und stimulieren dabei den Gebrauch und die Fortentwicklung von individuellen Lernstrategien und «soft skills»;
- definieren die im Verlauf ihrer Bearbeitung zu erwerbenden Fach-Standards des Wissens und Könnens und der damit verbundenen personalen und sozialen Kompetenzen.

2.1.2 Lern- und Interaktionskultur

Damit nachhaltiges Lernen im Geist des Problemlösens auch tatsächlich stattfinden kann, bedarf es, in Verbindung mit einer produktiven Stoff- und Aufgabenkultur, auch einer durchdachten Strukturierung der Interaktion zwischen den Lernpartnern. Ziel ist es, das Lernen auch als Prozess in den groben Linien und Abläufen bewusst zu initiieren und zu gestalten. Prozessorientiertes Lernen bedeutet, die Lehr- und Lernaufmerksamkeit nicht nur auf die Qualität des angestrebten Lernprodukts, sondern auch auf die Charakteristika des Prozesses zu dessen Erreichung zu richten. Konkret geht es beim POL darum, durch eine Art Drehbuch von problembezogenen Studiensequenzen die individuelle, soziale und kooperative Tätigkeit der Lernenden (z. B. durch Kombination von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit) so zu gestalten, dass ein planvolles und multikriterial ergiebiges Lernen – auf der Sachebene, jedoch auch auf der Prozessebene und auf der Ebene der Metakognition – stattfinden kann.

Auf der Sach- und der Lernprozessebene zeichnen sich produktive Interaktionsvorgaben dadurch aus, dass die Lernenden über informationelle und soziale Werkzeuge (Checklisten, Leitlinien, Frageraster, Kooperations-, Kommunikations- und Austauschformate – inkl. neue Medien und Computer-Tools) dazu angeregt und darin unterstützt werden,

- Teilhabe an einem Problem zu entwickeln und sich mit diesem zu identifizieren;
- nach der Abgrenzung von Teilproblemen und der Abschätzung des Informationsbedarfs mittels Gruppenrecherche (Sharan & Sharan, 1994) zur Problemlösung relevante Informationsquellen zu erschliessen;
- einen Arbeitsplan zu erstellen und an einem vorgegebenen Zeitbudget auszurichten;
- sich auf individualisierende Weise (bezüglich Lernweg, Lernzeit, Lernform) gründlich und verstehensorientiert mit dem Thema zu beschäftigen;

- (Teil)Aufgaben in bestimmten Schritten, mit bestimmten Methoden, in bestimmten Sozialformen (z. B. Kleingruppen, Lernpartnerschaften) auf bestimmte Zwischenziele hin zu bearbeiten;
- eine sachorientierte, ko-konstruktive Gesprächskultur zu führen und ohne grössere Reibungsverluste zusammenzuarbeiten als Grundlage für die gemeinsame Konstruktion von Wissen;
- unterschiedliche Lösungswege und -varianten zu diskutieren und miteinander konfligierende Sichtweisen zu integrieren;
- sich auf gegebene Leistungs- und Prozess-Standards und damit verbundene Formen des Wissensaustauschs, der Ergebnispräsentation, der Dokumentation und der Bewertung einzustellen.

Auf der Metakognitionsebene ist es wichtig, dass dem hohen Grad an Selbständigkeit und Kooperation der Lernenden Rechnung getragen wird,

- einerseits durch die Unterstützung von Arbeitsrückschau, Selbstreflexion und -diagnose, bezogen auf individuelle und kollaborative Lernprozesse; insbesondere soll Raum geschaffen werden für Reflexion und Feedback darüber, wie z.B. Wissen (ko-)konstruiert, wie zusammengearbeitet und kommuniziert wurde und welche Strategien sich dabei bewährt haben, aber auch welche Schwierigkeiten aufgetaucht und welche Fehler gemacht worden sind;
- andererseits durch die Unterstützung von Prozessen der Peer- und Selbstevaluation von Lernfortschritten und Lernergebnissen.

2.1.3 Anleitungs- und Unterstützungskultur

Auch das Lernen in problemorientierten und situierten Lernumgebungen kommt nicht ohne vielfältige Formen instruktionaler Hilfe und Unterstützung durch die Lehrenden – und gegebenenfalls Tutoren – aus. Neben der Konstruktion herausfordernder Lernaufgaben und der Schaffung und Aufrechterhaltung selbständigkeitsförderlicher Lernbedingungen besteht die Aufgabe der Lehrenden in der Unterstützung der Planung und Durchführung der individuellen und kooperativen Lernaktivitäten. Vor allem adaptiven Unterstützungsformen jenseits der Belehrung kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu. Im Gegensatz zur Stoffvermittlung im Frontalunterricht sind viele dieser Formen für manche Lehrpersonen jedoch neu und ungewohnt, und ihre Schwierigkeit wird erfahrungsgemäss oft unterschätzt. Letzteres trifft vor allem für jene Funktionen und Formen der Lernunterstützung und -begleitung zu, die in der direkten Instruktion eine vergleichsweise geringe Bedeutung haben, wie der kontinuierlichen Begleitung von Gruppenprozessen als Coach und abrufbare «Floating Facilitator» (Pauli & Reusser, 2000).

Zur näheren Beschreibung der Rolle von Lehrpersonen beim problemorientierten selbständigen Lernen eignet sich vor allem der Ansatz der «Cognitive Apprenticeship» (Collins, Brown & Newman, 1989). Nach einem erweiterten Verständnis dieses Ansatz-

zes (Reusser, 2001) haben Lehrpersonen folgende Funktionen bei der effektiven Unterstützung von Individuen und Kleingruppen in problemorientierten Lernumgebungen:

- *Verhaltensmodell (Modeling)*: durch lautes Denken begleitetes, expertenhaftes Sichtbarmachen (ggf. Explikation) des Vorgehens bei der Bearbeitung eines Problems;
- *als personales Lerngerüst Hilfestellungen geben (Scaffolding)*: Schwierige Aspekte und Teilprobleme werden ko-konstruktiv mit den Lernenden bearbeitet; die instruktionale Hilfe (z. B. Bereitstellen von Strategien, Anleitung von Problemlöseschritten) wird dabei auf die individuellen und gruppenbezogenen Bedürfnisse abgestimmt;
- *Coaching*: einführender Zuhörer und fachlicher Dialogpartner, Fragensteller, «Geburtshelfer», Herausforderer der besten Kräfte der Lernenden; situationsbezogene Überwachung und Lernbegleitung, Anregung und Unterstützer von Lernstrategien;
- *Systematisierung von Arbeitsergebnissen*: nach längeren Phasen der situierten Problemarbeit zur Systematisierung, Internalisierung, Abstraktion und Dekontextualisierung erworbenen Wissens beitragen;
- *Artikulation und Reflexion*: Diagnostiker und Analytiker von Lern- und Arbeitsprozessen, der hilft, kritische Momente des Lernverhaltens, begangene Fehler, den Nutzen von Lernstrategien zu artikulieren und zu reflektieren; gezielte Anregung von Metakognition und -interaktion;
- *Feedback*: Neben erwünschter Peer- und Selbstevaluation werden vom Fachexperten qualifizierte Rückmeldungen auf der Sach- und Prozessebene erwartet;
- *Krisenmanager*: häufig auch ein Therapeut, der einem Lernenden, einer Gruppe aus einer Krise hilft (Fehler- und Blockadenmanagement);
- *Fading-out*: sich als Lehrperson zurücknehmen: Lernsteuerung und Verantwortung graduell abgeben einschliesslich der Zurücknahme von Hilfestellungen.

2.2 Realisierungsformen problemorientierten Lernens

Die Bandbreite von Realisierungsformen problembasierten Lernens und Lehrens reicht von der Gestaltung einzelner Unterrichtssequenzen über die Durchführung von problem- und fallbasierten Modulen bis zur (ICT-gestützten) Konzeption vollständig problembasierter Curricula und Ausbildungsgänge. Eine einsichtige Klassifikation oder Terminologie, welche die einzelnen Formen und Ansätze zu ordnen erlaubt, gibt es nicht. Entscheidend für die Lernwirksamkeit einzelner Realisierungen ist denn auch nicht die Wahl einer bestimmten Inszenierungsform an der Unterrichtsoberfläche, sondern primär die Qualität der verwendeten Lernaufgaben (Aufgabenkultur) und ihrer Bearbeitung auf der Ebene individueller und kooperativer Lernprozesse. Das heisst, dass auch Kleinformen problemorientierter Unterrichtsarbeit Denkprozesse im Geiste des Problemlösens kultivieren und zur fachlichen und allgemeinen Lernfähigkeit beitragen können. Dennoch ist davon auszugehen, dass der tiefenstrukturelle Ansatz einer problemorientierten Didaktik sein innovatives Potenzial vor allem bei jenen Inszenierungsformen entfaltet, bei denen die kleinschrittig belehrende Einwirkung auf die Lernenden (als Standardverfahren) zugunsten einer radikaleren Herausforderung von angeleiteter Eigentätigkeit, Selbstregulation und Kooperation zurücktritt.

2.2.1 Kleinformen des problemorientierten Unterrichts

Zu den Kleinformen problemlösenden Lernens gehören alle Lehr-Lernsituationen, bei denen Schülerinnen und Schüler bzw. Lernende, in welchem Fach und auf welcher Stufe auch immer, zur Bearbeitung von «hochwertigen»⁶ fachlichen Problemen angeregt und angeleitet werden – sei es im Ganzklassenunterricht, beim individuellen oder kooperativen Lernen. Beispiele sind neben der (idealerweise) ko-konstruktiv erfolgenden Erörterung und Lösung einzelner, für ein Thema repräsentativer Aufgaben im Klassengespräch etwa der Impulsunterricht, der sich sogar in einer Vorlesung einsetzen lässt, oder das Gruppenpuzzle. Auch kurze Fallstudien und Kleinprojekte sowie Planspiele gehören dazu.

- Beim *Impulsunterricht* wechseln sich Phasen von Stoffpräsentation und selbständiger Arbeit an einem (Anwendungs- oder Einstiegs-/Explorations-)Problem, einer Quelle, einem Bild, einer wissenschaftlichen Tabelle oder Grafik, von aktivem Zuhören und Eigentätigkeit ab. Aufgabe des Lehrers/der Dozentin ist es, interessante und potenziell ertragreiche Denksituationen vorzubereiten. Ein Kursblock von 90 Minuten lässt sich je nach Umfang der Vortrags- und Verarbeitungsphasen in bis zu drei problembezogene Einheiten aufteilen.
- Beim *Gruppenpuzzle* handelt es sich um eine kombinierte Wissenserwerbs- und Problemlösemethode, bei der Teilprobleme oder Teilthemen eines anfangs identifizierten, komplexen Problemzusammenhangs auf der Basis zugeordneter Grundinformationspakete zuerst in Lern- oder Expertengruppen bearbeitet werden. Im Anschluss daran reorganisieren sich die Lernenden in neuen, gemischten Austausch- und Problemlösegruppen, in denen nur mehr ein Experte pro Teilthema vertreten ist. Dieser vermittelt den andern Gruppenmitgliedern zuerst sein Expertenwissen. Danach werden in allen Gruppen Lösungen für das komplexe Ausgangsproblem erarbeitet und in einer anschließenden Plenumsphase abwägend gegeneinander gehalten. Eine metakognitive Reflexionsgruppe kann die Arbeit während des Gruppenpuzzles begleiten und im Schlussplenum ihre Beobachtungen zum Arbeits-, Lern- und Interaktionsgeschehen ebenfalls zur Diskussion stellen.
- *Planspiele* stellen ein didaktisches Problemlöse-Szenario dar, in dem sich die Teilnehmenden zu parallelen Gruppen zusammenschliessen und in bestimmten Rollen, jedoch wechselnden Szenen einer simulierten Wirklichkeit, welche ein dynamisches System abbildet, miteinander interagieren sowie Entscheidungen treffen, deren Folgen wiederum den weiteren Spielverlauf bestimmen. In der Regel muss ein zentrales Problem in mehreren Spielrunden durch planvolles und funktionsgerechtes Verhalten gelöst werden. Das Spiel enthält meist die Komponenten: soziales Rollenspiel und Regeln, Umweltsimulation und Wirkungssimulation (vgl. Geuting, 1992; Kriz, 2004).
- Schliesslich können auch *Fallstudien* von 5 bis 10 Lektionen zu den Kleinformen problembasierter Lernens gezählt werden. Unter einem Fall versteht man eine häufig in eine narrative Form gebrachte, der Wirklichkeit nachgebildete oder diese dokumentierende Abfolge konkreter Geschehnisse, Handlungen

⁶ Den Begriff der Aufgabenqualität über die weiter oben gemachten Ausführungen hinaus näher zu definieren, würde allein zu einem Aufsatz führen und müsste überdies fachdidaktische Differenzierungen einschliessen. Wie die internationale TIMSS-1999-Videostudie (Reusser & Pauli, 2003) gezeigt hat, ist es keineswegs so, dass z. B. im Mathematikunterricht, d. h. in jenem Fach, bei dem mehr als 80% der Unterrichtszeit für die Lösung von Problemen verwendet wird, vor allem «hochwertige» (denkorientierte, mathematisch halbwegs anspruchsvolle, authentische, transferförderliche) Aufgaben eingesetzt werden. Im Gegenteil handelt es sich bei der überwiegenden Zahl um einfache, repetitive Aufgaben – eine gewisse Ausnahme hierin bildet Japan. Aber auch dort, wo solche Aufgaben eingesetzt werden, heisst dies noch lange nicht, dass sie dann auch entsprechend ihrem Potenzial – nämlich denkorientiert – gelöst werden. Unsere Daten zeichnen in dieser Hinsicht ein eher düsteres Bild. Von einem problemorientierten Mathematikunterricht kann jedenfalls nur in einem sehr eingeschränkten (!) Sinne gesprochen werden.

und Sachverhalte, aus denen sich eine explizite und in der Regel wohl definierte Frage ergibt, die mit einfachen gedanklichen Mitteln oder Routinen nicht lösbar ist. Die Falldarbietung erfolgt schriftlich oder multimedial, ihre Bearbeitung in der Regel in Kleingruppen von Studierenden, unter Vereinbarung einer Form des schriftlichen und/oder mündlichen Reportings.

Diese Auflistung von Kleinformen ist selbstverständlich in keiner Weise erschöpfend: Alle unterrichtlichen Inszenierungen, seien diese von noch so kurzer zeitlicher Erstreckung, können problemorientiertes Lernen darstellen, wenn dabei auf diskursive, kognitiv aktivierende und reflektierende Weise ein mehr oder weniger komplexes, fachlich interessantes Problem bearbeitet und die daraus resultierenden Lernerträge gesichert werden.

2.2.2 Problemorientiertes Lernen in Anlehnung an das McMaster-Modell (Barrows, 1985)

Bei dieser prominent gewordenen Grossform von PBL geht es um die problembasierte Erarbeitung von Stoffgebieten bzw. die Gestaltung von Ausbildungsteilen über ein ganzes Quartal, Semester oder Jahr, und zwar nicht selten in bedeutsamen Anteilen des gesamten Curriculums einer Fach- oder Hochschulausbildung. Es gibt auch hier viele Varianten und Modelle, nach denen die Problemlösearbeit jedoch in der Regel als Abfolge oder Zyklus von (meist 7 oder 8) Arbeitsschritten konzipiert wird (vgl. Gräsel, 1997; Weber, 2004). Auch bei dieser Form wird häufig fallbasiert gearbeitet und von realen oder realitätsnahen, zu Beginn meist schlecht strukturierten Problemen ausgegangen. Zum Beispiel soll zu einem unvollständig dokumentierten medizinischen «Fall» eines Patienten eine Diagnose gestellt und begründet werden. Die in Kleingruppen von 8-12 (in gewissen Modellen nur 3-5) Personen arbeitenden Studierenden werden zu Beginn eines Lernzyklus mit einer (Reihe von) komplexen Problem- oder Entscheidungssituation(en) konfrontiert. Oft erfolgt die Problemkonfrontation mittels eines «Modul- oder Aufgabenbuches» (module book, task book), das neben der Beschreibung der fachinhaltlichen Problemsituationen und Arbeitsziele ebenfalls ein Drehbuch für die Fallarbeit enthält. Nach einer Phase der Problemidentifikation und Zielpräzisierung wird in der Gruppe zuerst der Informationsbedarf für die nächste Arbeitsphase bestimmt, in der es darum geht, problemrelevantes Material zusammenzutragen und neues, der Beantwortung der Problemfragen dienliches Wissen zu erarbeiten. Nachdem im weiteren Verlauf Lösungshypothesen entwickelt, ausgetauscht, begründet und diskutiert wurden und die Entscheidung für eine Lösung gefallen und diese auch validiert worden ist, wird das erworbene Wissen verallgemeinert, systematisiert und gefestigt, und es werden weitere Fälle und (Anwendungs-)Aufgaben gelöst. In einigen Varianten des McMaster-Modells wird ein (medizinisches) Thema anhand mehrerer Fälle in ungefähr 6 Wochen erarbeitet. Die Lernenden treffen sich i.d.R. zweimal pro Woche für anderthalb bis zwei Stunden und arbeiten darüber hinaus selbständig an den Fällen. Begleitet wird die Arbeit durch mindestens einen Tutor (Arzt). Selbstverständlich sind die gegenüber herkömmlichem Unterricht weit stärker selbstgesteuert arbeitenden Studierenden innerhalb des Drehbuchs für die soziale Organisation des Lernens selber verantwortlich;

dem Einsatz effizienter und angemessener Lernstrategien und Arbeitsformen kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu.

In der Standardform wird vorgeschlagen, die konkrete aufgaben- oder fallbasierte Lernarbeit nach einem «Siebensprung» zu organisieren, den «seven jumps» oder «steps» nach Barrows (1985). Tabelle 2 gibt dazu einen Überblick (für praxisnahe Erläuterungen vgl. Weber, 2004 oder Moust, Bouhuijs & Schmidt, 2001; auch das Internet gibt nahezu erschöpfend Auskunft). Leicht zu erkennen ist, dass das siebenstufige Vorgehen der denkpsychologischen Phasenheuristik des Problemlösens im Sinne von Dewey nahe kommt. Wie bei Dewey beginnt die PBL-Arbeit mit der Analyse, Definition und Abgrenzung des Problems, gefolgt von Phasen der Hypothesengenerierung und -prüfung. In der praktischen PBL-Umsetzung der kognitionspsychologischen Tiefenstruktur sind dies die Schritte, in denen die durch die Analyse der leitenden Fragestellung motivierte Wissensaneignung stattfindet. Auch die abschliessenden Phasen – Diskussion von Lösungsalternativen, Annahme einer Lösung, Arbeitsrückschau und Bewertung – weisen Parallelen auf, wenngleich nicht in jeder Interpretation der Standardform der Schritte die (Dewey wichtigen!) Reflexionselemente des Problemlösens (heute spricht man von Metakognition) gleichermassen betont werden und zur Geltung kommen.⁷ Überhaupt wird in vielen PBL-Anwendungen zwar übereinstimmend von sieben – auch mal weniger oder mehr – Schritten gesprochen; deren Interpretation und operationale Konkretisierung ist aber nicht immer völlig identisch.

Da die PBL-Arbeit in der beschriebenen Form, vor allem wenn sie sich auf ganze Ausbildungsteile und damit zeitlich erstreckte Arbeitsphasen bezieht, erhebliche Voraussetzungen an bereits ausgebildeten «soft skills» und generell an individuellen Lernfähigkeiten erfordert, müssen die Studierenden diese Arbeitsform zuerst lernen und einüben. Dies wird in Umfeldern, in denen PBL professionell als Ausbildungsform eingesetzt wird, häufig durch spezifische Trainings und durch einen «student guide» geleistet (für ein Beispiel vgl. Moust, Bouhuijs & Schmidt, 2001). Dieser zeigt den Lernenden – idealerweise an konkreten Beispielen ihres Fachs – nicht nur die PBL-Arbeitsschritte auf, sondern gibt auch vielfältige Hinweise zu praktischen Arbeitsformen und zu erwerbenden individuellen Lernstrategien und Studierfertigkeiten.

2.2.3 ICT-unterstütztes problemorientiertes Lernen

Durch ICT und Internet könnte in einem substanziellen Sinne endlich wahr werden, was Reformdidaktiker seit 100 Jahren fordern: dass Lehrpersonen, anstatt primär Stoff darzubieten und zu belehren, sich vorrangig der Herausforderung von Eigentätigkeit und Selbstverantwortung sowie der Ausbildung der Lernfähigkeiten ihrer Schüler

⁷ Zu dieser Reflexion können z. B. folgende Fragen beitragen, die innerhalb der Gruppe oder mit Hilfe des Tutors diskutiert werden: (1) Wie sind Sie an die Aufgabe herangegangen? (2) In welchen Schritten sind Sie vorgegangen? (3) Gab es eine Klippe bei der Aufgabe, die nicht ganz einfach zu nehmen war? (4) Wo waren Sie sich nicht einig? (5) Wo sind Sie vorangekommen? Wo nicht? (6) Gibt es etwas Methodisches, das Sie bei dieser Fallbearbeitung gelernt haben?

Tabelle 2: Die sieben (durch eine Berufsfachperson tutoriell begleiteten, im Wechsel von Einzel- und Gruppenarbeit inszenierten) Schritte problembasierten Lernens nach dem McMaster-Vorbild (in eigener Präzisierung im Lichte der Tiefenstruktur des Problemlösens dargestellt)

- (1) **Problemkonfrontation/Fallvorstellung:** Klärung grundsätzlicher Verständnisfragen und Unklarheiten in der Problemstellung, erste Zielklärung.
- (2) **Problemdefinition und Problemanalyse:** Sammlung von Teilproblemen und Problemaspekten; Präzisierung und Differenzierung der leitenden Fragestellung.
- (3) **Hypothesenbildung:** Sammlung von Hypothesen, Ideen, Lösungsansätzen.
- (4) **Ordnen der Hypothesen und Lernzielformulierung:** Strukturierung der Lösungsideen und Festlegung von Themen und Zielen der Informationsbeschaffung und des arbeitsteiligen Wissenserwerbs.
- (5) **Eigenstudium:** Wissensaneignung (Selbststudium, Partnerarbeit) mittels Fachliteratur, Recherchen, Befragungen; Ausarbeitung einer (Teil-)Lösungsidee.
- (6) **Durcharbeiten und Synthese der Studienergebnisse in der Gruppe:** Austausch, Diskussion und Integration von Ergebnissen; Ausscheiden ungeeigneter Lösungsansätze; Entscheid für eine Problemlösung, gegebenenfalls weitere Präzisierung und Umsetzung.
- (7) **Arbeitsrückschau und Sicherung des Lernertrags:** Systematisierung und Ergänzung der Lernergebnisse; Evaluation und Reflexion der Arbeits- und Lösungsprozesse auf der Sach- und auf der lernmethodischen Ebene; Bestimmung weiterführender Lernziele. Übergang zum nächsten Fall oder Problem.

widmen⁸ – als Gestalter von intelligenten Aufgaben und Lernumgebungen, als experienthafte Modelle, Mentoren und Lernhelfer. Während im klassischen Unterricht die Möglichkeiten zu (inter)aktivem Lernen eher eingeschränkt sind, erlaubt das Selbstlernmedium Computer ein breites Spektrum von Lernaktivitäten, dies sowohl, was die Entscheidungen über die Randbedingungen (Raum, Zeit, Lernwege, Interaktivität), das heisst die Steuerungsqualität des Lernens, als auch was die Möglichkeiten zu einem flexiblen Zugriff auf unterschiedlichste Informationsquellen und Formen der Wissensrepräsentation anlangt. Insbesondere bieten neue Medien neben ihren multimedialen Informationsqualitäten auch das Potenzial zu vielfältiger Kooperation und Kommunikation. Voraussetzung für all dies ist jedoch, das hat die Forschung deutlich gezeigt, dass, vor allem in schulischen Kontexten, wo man es durchwegs mit Anfängern – Novizen in fast jedem Gebiet und Fach – zu tun hat, hypermediale Lernumgebungen nur dann einen Nutzen und einen Mehrwert erbringen, wenn sie einen durchdachten didaktischen Aufbau aufweisen (Aufgaben-, Interaktions- und Unterstützungskultur), der es den Lernenden erlaubt, an Beispielen und interessanten Problemen tutoriell gestützt und adaptiv zu lernen.

Angesichts dieser Potenziale der neuen Medien ist es nicht überraschend, dass sich kooperatives und netzbasiertes Lernen vielerorts auch als produktive Form des problemorientierten Lernens erwiesen hat (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2002; Petko, 2003; Reusser, Haab, Petko & Waldis, 2003). Auf den didaktischen Ansatz der «Anchored Instruction» als Beispiel wurde bereits hingewiesen. Lernumgebungen der Mandl-

⁸ So der Rechendidaktiker Johannes Kühnel in seinem «Neubau des Rechenunterrichts» von 1916.

Gruppe (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001b; Mandl, Gruber & Renkl, 2002) oder die CSILE-Umgebung von Scardamalia und Bereiter (1994), die Schülerinnen und Schüler, welche zu Wissensbildungsgemeinschaften zusammengeschlossen sind, im Prozess des Austausches mit der sozialen Umwelt andere Perspektiven einnehmen und miteinander kommunizieren lässt, sind andere Beispiele. Bleibt zu erwähnen, dass auch die oben dargestellte Standardform des problembasierten Lernens in Kleingruppen sich durch Internet-Kommunikation und ggf. Interaktion auf einer Lernplattform nahezu perfekt unterstützen lässt. Insbesondere ist es heute bereits sehr gut möglich, Gruppen von Lernenden und Experten verschiedener lokaler Herkunft über das Internet zu verbinden (Koschmann, 1996).

2.3 Problembasiertes Lernen in der Lehrerbildung

Obwohl ein typisches Anwendungsfeld darstellend, gibt es im deutschen Sprachraum kaum empirische Untersuchungen zu situiertem, problem- und fallbasiertem Lernen in der Lehrerbildung (vgl. Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2004).⁹ So ist beispielsweise auch nicht bekannt, wie häufig reale unterrichtliche Handlungsprobleme zum Ausgangspunkt des Lernens in der Lehrerbildung gemacht werden. Problem- und fallbasiertes Lernen würde sich sowohl in der Grundausbildung als auch in der Weiterbildung durchaus aufdrängen, vergegenwärtigt man sich die Häufigkeit, mit der sich unter nahezu ständigem Handlungsdruck stehende Lehrpersonen im Unterricht mit komplexen, kognitiv, sozial und emotional zum Teil hoch dynamischen Situationen auseinandersetzen müssen. Das heisst, von Lehrpersonen wird erwartet, dass sie sich flexibel auf ständig wechselnde Bedingungen einstellen und adaptiv handeln können, und dies in einem Feld, wo es selten eine richtige Lösung, sondern i.d.R. mehrere Alternativen gibt, deren Bewertung nicht zuletzt von der subjektiven Interpretation einer Situation durch den Handelnden abhängig ist. Wie Forschungsergebnisse (Expertise-, Transfer-, Professionalisierungsforschung) wiederholt gezeigt haben, wird eine flexible berufliche Handlungskompetenz nicht allein durch systematische Wissensaneignung in akademischen Lehr-Lernformaten, sondern in Verbindung mit situiert gestaltetem, auf die Analyse von realen Handlungsproblemen fokussierendem Lernen erworben. So sollte es auch daher nahe liegen, zur Ausbildung und Förderung pädagogischen Sehens, Denkens und Handelns professionell Unterrichtender vermehrt Formate des situierten und problemorientierten Lernens einzusetzen – und dies nicht nur in ihren berufspraktischen Ausbildungsanteilen, wo dies zweifelsohne immer schon ein Stück

⁹ Auch hier zeigt sich einmal mehr, dass die Lehrerbildung als komplexes Berufsfeld von hoher gesellschaftlicher Relevanz schlecht dokumentiert und forschungsmässig aufgearbeitet ist, was ihre Methoden bzw. ihre eigene Didaktik angeht. International sieht die Literaturlage, darunter insbesondere zu fallbasiertem Lernen, etwas besser aus, indem es hier viele Publikationen zu «cases» und «case methods» in der Lehrerbildung gibt (vgl. etwa Shulman, 1992; Merseth, 1996). Aber auch dort finden sich eher wenige Forschungsbefunde (vgl. Lundenberg, Levin & Harrington, 1999). Bezeichnenderweise fehlen in der 4. Auflage des Handbook of Research on Teaching der AERA (Richardson, 2001) die Stichworte «case-based» oder «problem-based teaching or learning» im Sachwortregister. Schon eher fündig wird man in einzelnen Beiträgen der Zeitschrift «Teaching and Teacher Education».

weit geschieht¹⁰ und geschehen ist, sondern auch in ihren akademischen oder berufstheoretischen Segmenten. Das heisst, die Herausforderung problemorientierten Lernens in der Lehrerbildung bezieht sich nicht allein auf das, was in der Schweiz (mit ihrer einphasigen Lehrerbildung) «berufspraktische Ausbildung» und in Deutschland (auf dem Hintergrund zweiphasiger Modelle) «Referendariat» oder «zweite Phase» heisst, sondern ganz zentral auch auf die akademischen (berufstheoretischen, erziehungswissenschaftlich-(fach)didaktischen) Teile.

2.3.1 Anwendungsbereiche als Kristallisationspunkte eines problemorientierten erziehungswissenschaftlichen Unterrichts (Aebli, 1975)

Lange bevor dafür ein etablierter Fachbegriff existierte, hat Aebli (1975) die Notwendigkeit situierten Lernens in der Lehrerbildung erkannt und in einem Zusatzband des Berichts »Lehrerbildung von morgen« einen Vorschlag gemacht. Nach Aebli gibt es zwei «Wege der Behandlung der Erziehungswissenschaften: den systematischen und denjenigen nach Anwendungsbereichen» (S. 20). Aebli begründet den zweiten Weg damit, dass sich komplexe berufliche Handlungssituationen bezüglich ihrer Analyse nicht nach den Fächer-Schubladen der erziehungswissenschaftlichen Disziplinen richten, sondern nur verstanden werden können durch die situationsbezogene «Anwendung» verschiedener, «über die ganze Breite der Wissenschaft verstreute ... Theorieelemente ... Sie zu identifizieren und auf ein geeignetes praktisches Problem hinzuordnen, stellt eine hohe geistige Leistung dar. Kein Wunder, dass sie vielen Lehramtskandidaten nicht gelingt» (S. 21). Mit dieser Überlegung, die heutigen Begründungen für situiertes Lernen nahe kommt, plädierte Aebli dafür, einen Teil der erziehungswissenschaftlichen Grundbildung nicht nach purer Systematik, d.h. nach Disziplinen wie Pädagogik, Psychologie, Allgemeine und Fachdidaktiken, sondern nach fächerübergreifenden Problemkomplexen zu gestalten, in welchen die «Problemsituationen des schulischen Alltags» sichtbar werden. Hier einige Beispiele aus einer Liste von insgesamt 38 Anwendungsbereichen: Übertritts- und Selektionsprobleme, Schulzeugnisse, Notengebung, Schulversagen, Hausaufgaben, Lügen und Stehlen, Bedingungen von Interesse und Motivation, Unaufmerksamkeit und Stören, Lehrstile, Teamteaching, Kreativität als didaktisches Problem, soziales Lernen und soziale Entwicklung in der Schule.¹¹

2.3.2 Problemorientiertes Lernen mit Unterrichtsvideos

Unterrichtsvideos ermöglichen es, Unterrichtsprozesse in ihrer Komplexität und Alltagsnähe sichtbar und dem Nachdenken über die Qualität von Lehrerhandeln zugäng-

¹⁰ Allerdings weit weniger als man vermuten würde. Wie Jürg Schüpbach (2005) in seiner Dissertation zeigen konnte, finden sich in traditionellen Unterrichtsbesprechungen durch Praxislehrpersonen nur in geringem Ausmass problemorientierte, reflexive, auf Theoretisches Bezug nehmende oder auf die Überlegung von Handlungsalternativen abzielende analytische Anteile.

¹¹ Wie Aebli erwähnt, stammen viele davon aus mehreren von Hans Gehrig herausgegebenen Forschungsberichten des Pädagogischen Instituts der Universität Zürich.

lich zu machen (Krammer & Reusser, 2005). Ergänzt durch schriftliches Fallmaterial (z. B. Arbeitsblätter, Lehrmittelausschnitte, Transkripte, Schüler-, Lehrer- oder Expertenkommentare) stellen Unterrichtsvideos Problemausgangspunkte für mannigfaltige Aufgaben und Arbeitsimpulse in der Grund- und Weiterbildung von Lehrpersonen dar. Sie können einen Beitrag leisten zu einer erweiterten Wahrnehmung von Unterricht jenseits simpler Charakterisierungen und Urteile (das ist «guter» oder «schlechter Unterricht») und damit zum Aufbau einer differenzierten Berufssprache. Beim heutigen technischen Stand lassen sich Videos relativ problemlos im Dienste vielfältiger Formen der Unterrichts- und Schulentwicklung nutzen, sieht man von aufwändigeren Formen einer vor allem internet-basierten Nutzung ab (Krammer & Hugener, 2005; Ratzka, Lipowsky, Krammer & Pauli, 2005). Zum Beispiel können allgemein- und fachdidaktische Fallbibliotheken angelegt und in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung verwendet werden. Oder es lassen sich thematisch fokussierte videobasierte Fallmaterialien erstellen und problemorientiert in Aus- und Weiterbildungskontexten einsetzen (vgl. Zobrist, Krammer & Reusser, 2004).

Videos von eigenem und von fremdem Unterricht eignen sich in mindestens dreifacher Hinsicht für eine problemorientierte Unterrichtsgestaltung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Merseeth, 1996; Reusser, 2005):

1. *Videos als Exempel*: Objektivierung unterrichtlichen Handelns; Zeigen, Konkretisieren von typischem, beispielhaftem, innovativem Unterricht und von damit verbundenen Kompetenzen; im Theorieunterricht (in der Vorlesung) sichtbar machen, worüber man spricht, d.h. Referenzierung von Standards, von kritischen Problemsituationen und von «best practice.»
2. *Video-Fälle als Ausgangspunkte zu mehrperspektivischer, mehrdimensionaler Analyse von Unterricht in seiner Vielfalt von Momenten und Anforderungen*: Problembezogene, qualitativ-hermeneutische Auseinandersetzung mit alltäglichem, komplexem Unterricht unter selbst gewählten Perspektiven; Analyse von typischen Unterrichtsaufgaben wie z. B. mündliche Aufgabenstellungen, Erarbeitungs- und Aufbauprozesse, Gruppenarbeiten, Übungssequenzen unter Gesichtspunkten von Unterrichtsqualität oder der Nutzung von Lernchancen.
3. *Eigene Videos als Ausgangspunkte zu Selbstreflexion, (Peer)Feedback und persönlicher Unterrichtsentwicklung*: Wahrnehmung (Selbstkonfrontation), Vergegenwärtigung und retrospektive Reflexion des eigenen Unterrichtshandelns; mögliche Ziele: Erkennen von eingeschliffenen Gewohnheiten, Rekonstruktion subjektiv-handlungsleitender Konzepte und Überzeugungen; Experten- und Peer-Feedback und Weiterentwicklung des eigenen Unterrichts im Rahmen von (begleiteten) Video-Praxiszirkeln und Lerngemeinschaften.

Mehr als die Selbstbeobachtung des Unterrichts und mehr als andere Verfahren der Weiterbildung stellen Videos ein leistungsfähiges Werkzeug zur problemorientierten Unterrichtsreflexion und -entwicklung dar. Das Potenzial videogestützter Ausbildungsmethoden ist durch die heutigen Erkenntnisse und Erfahrungen noch in keiner Weise ausgeschöpft.

3. Ausblick: Probleme und Wirksamkeit problembasierter Lernens

Da es sich beim Ansatz des problemorientierten Lehrens und Lernens um ein Konzept mit sehr vielen Variationsmöglichkeiten bezüglich Inszenierung oder Gestaltung der Oberfläche handelt, sind Aussagen zur Wirksamkeit auf der Basis einzelner Untersuchungen schwierig und unsicher – oder sie bleiben allgemein. Vieles hängt, wie allgemein bei der Überprüfung der Wirksamkeit von Unterrichtsansätzen und -methoden, zum einen vom Verständnis der zugrunde liegenden Konzepte durch die Handelnden selbst bzw. davon ab, ob alle, die – in unserem Fall – von «PBL» oder «POL» sprechen, auch tatsächlich im Unterricht dasselbe tun, was nicht anzunehmen ist. Und sie hängen zum andern davon ab, was und wie in einer Untersuchung gemessen wurde; auch dies ist in Bezug auf das multidimensionale Konstrukt des «Problemlösens» und der damit assoziierten komplexen Prozesse des Lernens, Verstehens und des individuellen Lernverhaltens (Strategien) keine triviale Aufgabe.

Oft helfen in einer solchen Situation «Meta-Analysen», d.h. statistisch abgesicherte Zusammenfassungen einer möglichst grossen Zahl von Einzeluntersuchungen, die in der Regel strengen methodischen Qualitätskriterien genügen müssen. In ihrer kürzlich publizierten Analyse von 43 darin aufgenommenen Einzelstudien zum problemorientierten Lernen kommen Dochy, Segers, Van den Bossche & Gijbels (2003) zu einer positiven Einschätzung von Lerneffekten. Die Autoren kommen zum Schluss, dass problemorientiertes Lernen, bei zwar eher geringen aber dennoch bedeutsamen Effektstärken, zu durchgängig positiven Wirkungen beim Erwerb von anwendbarem (klinischem) Wissen und von darauf bezogenen beruflichen Fertigkeiten führte (robuster Effekt). Beim Erwerb von (medizinisch-naturwissenschaftlichem) Basiswissen zeigten sich in mehreren Einzeluntersuchungen Nachteile, jedoch waren die Befunde insgesamt uneinheitlich und deshalb der negative Effekt nicht robust. In einer Übersicht von Preckel (2004), in die auch weitere Metaanalysen Eingang fanden, bestätigt sich die unklare Befundlage bezüglich der Wirkung problembasierter Programme auf den Erwerb von medizinischem Grundlagenwissen. Es könnte durchaus sein, dass hinsichtlich dieses Bereichs der Ansatz herkömmlichen Formen unterlegen ist.

Bezieht man andere Outcome-Bereiche ebenfalls mit ein, so zeigen sich vor allem im motivationalen Bereich (Studienzufriedenheit) und was die Akzeptanz der Lehr- und Lernform anlangt, deutlich positive Effekte bei Lernenden und Lehrenden (vgl. den Überblick von Gräsel, 1997, S. 21–27, sowie Zumbach, 2003). Auch scheint es, dass PBL-Studierende «mit zunehmender Studiendauer ihre Fähigkeiten zum selbstgesteuerten Lernen verbessern und einen auf Verstehen ausgerichteten Lernstil entwickeln» (Gräsel, ebd., S. 21). Eine ähnlich positive Einschätzung, was Lernstrategien und selbstgesteuertes Lernen anlangt, findet sich auch bei Preckel (2004).

Dennoch bleibt auch nach mehr als dreissig Jahren Erfahrung mit dem (Mc Master-) Ansatz problembasierten Lernens die Befundlage aus Forschungssicht teilweise unbefriedigend. Es bleibt unklar, inwiefern sich der Mehraufwand der Methode in einem praktisch bedeutsamen Mehrwert in Bezug auf eine verbesserte berufliche Kompetenz niederschlägt. Nicht geklärt ist auch, ob Lernende beliebiger Fächer und beliebiger individueller Fähigkeitsprofile gleichermaßen von selbstgesteuertem Lernen in anspruchsvollen problemorientierten Settings profitieren und welche Bedeutung didaktischen Gestaltungsmerkmalen und ausbildungsbezogenen Rahmenbedingungen zukommt.

Sodann ist zu bedenken, dass sich der überwiegende Teil der bisher vorliegenden Studien auf den Bereich der Medizinausbildung bezieht, und dass kaum Daten in Bezug auf die Wirksamkeit unterschiedlicher Formen des situierten beruflichen Lernens in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung vorliegen (vgl. Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2004). Da in der (deutschsprachigen) Lehrerbildung, ungleich der Medizin, keine etablierte Praxis problemorientierten Lernens besteht, existiert zurzeit allerdings auch nicht viel, was sich überhaupt in einem strengen Sinne evaluieren liesse. Was ebenfalls als Frage offen bleiben muss, ist, welche Wirkungen eine «Auflösung» der klassischen Grundlagenfächer zugunsten problemorientierter Curricula haben würde. Eine solche Auflösung ist durch die im Zuge der Bologna-Reform eingeleitete «Modularisierung» zwar bereits heute im Gange – allerdings ohne die alternative Ausrichtung auf «problemorientiertes Lernen.» Kognitionspädagogische Überlegungen lassen es allerdings als ratsam erscheinen, auch in Zukunft an beiden von Aebli postulierten Wegen der Behandlung der Erziehungswissenschaften festzuhalten und eine produktive Balance zwischen disziplinär-systematischem (blosser Systematik) und problemorientiertem Lernen (reiner Kasuistik) anzustreben.

Zum Schluss sollen die An- und Herausforderungen nicht unerwähnt bleiben, die problemorientiertes Lernen in der Vielfalt seiner Gestaltungsformen an die Lehrenden und an die Bildungsinstitutionen stellt. Die Gestaltung fachlich anspruchsvoller und didaktisch intelligenter problemorientierter Lernumgebungen ist ebenso wenig eine einfache Aufgabe wie es eine gleichermaßen sorgfältige Gestaltung eines klassisch-instruktionalen Lernsettings darstellt. Bei einer problemorientierten Gestaltung des Lehrangebotes ist sowohl hinsichtlich Entwicklung als auch Durchführung sogar mit einem deutlich erhöhten Aufwand an Personal (bei grösseren Lerngruppen: Tutoren!) und Organisation zu rechnen. Die grösste Herausforderung stellt dabei zweifellos die Umstellung des Curriculums, das heisst das kreative Design von anspruchsvollen Lernaufgaben, authentischen Problemausgangspunkten bzw. von gut dokumentierten Fällen dar. Sodann muss eine Struktur der Bearbeitung(sabfolge), der sozialen Inszenierung und des Reporting bzw. der Leistungsüberprüfung (!) und des Feedbacks (!) gefunden werden, welche Standards des fachlichen Verstehens und Könnens, der Kooperation und Kommunikation sowie der Möglichkeit des reflexiven Problemlösens und der Aneignung und Übung von individuellen Lernstrategien genügt. All dies sollte idealer-

weise in einem «Task- oder Modulbuch» bzw. Drehbuch des Ausbildungselementes seinen Niederschlag finden. Im Falle einer – anzustrebenden – netzbasierten kooperativen Unterstützung problembasierten Lernens stellt sich sodann das Erfordernis, sowohl Teile der Lerninhalte als auch der Interaktions- und Kommunikationselemente in eine adäquate Netzform zu bringen.

Schliesslich ist an das veränderte Kompetenz- und Rollenverständnis von Lehrpersonen zu denken: Problemorientiertes Lernen stellt für das professionelle Handeln und damit die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen bzw. Dozierenden insofern eine Herausforderung dar, als neue Kompetenzen und neue Rollenmuster erworben und eingeübt werden müssen. Es ist, wie Forschung und Erfahrung zeigen, alles andere als trivial, in einer problemorientierten, auf selbständiges Lernen ausgerichteten Lernumgebung als Beherrschender und Instruierender auf einmal deutlich zurückzutreten und alternativ dazu seine Expertise und Professionalität als Lerngerüst, Tutor, adaptiver Coach, einfühlsamer ko-konstruktiver Dialogpartner – kurz: als abrufbare fachliche und personale Lernressource zu finden. Dass dies einen Kulturwandel erfordert, der mindestens ebenso tiefgreifend ist wie der aus den sich erweiternden «Soft-skills»-Voraussetzungen ergebende Kulturwandel bei den Lernenden, ist bei der künftigen Gestaltung problembasierter Lernumgebungen ebenfalls zu bedenken. Ein Letztes, in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung Hinzukommendes, ist, dass es in der Ausbildung von Lehrpersonen nicht nur darum geht, deren eigene Ausbildung problemorientierter zu gestalten, sondern die Auszubildenden gleichzeitig zu befähigen, ihre reflektierten Erfahrungen auch auf ihrer späteren Zielstufe als Lehrpersonen Gewinn bringend umzusetzen. Eine Verbreitung problemorientierten Lernens erfordert somit auch eine Weiterentwicklung der Hochschuldidaktik für die Lehrerbildung und ihres Personals – eine Aufgabe, die nicht zuletzt auch im Hinblick auf «Bologna» angegangen werden sollte.

Literatur

- Aebli, H.** (1951). *Psychologische Didaktik*. Stuttgart: Klett.
- Aebli, H.** (1975). Die Erziehungswissenschaften im Studium des Lehrers: Orientierung an praktischen Problemsituationen oder an der wissenschaftlichen Systematik? In H. Aebli (Hrsg.), *Probleme der Schulpraxis und die Erziehungswissenschaften* (Lehrerbildung von morgen; Bd. 1) (S. 20–30). Stuttgart: Klett.
- Aebli, H.** (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens: eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Barrows, H. S.** (1985). *How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years*. New York: Springer.
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P.** (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32–42.
- Bruner, J. S.** (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin: Berlin-Verlag.
- CTGV; Cognition and Technology Group at Vanderbilt** (1997). *The Jasper Project*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.** (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in the honour of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Dewey, J.** (1910/2002). *Wie wir denken*. Mit einem Nachwort neu hrsg. von Rebekka Horlacher. Zürich: Pestalozzianum.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. & Gijbels, D.** (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533–568.
- Duncker, K.** (1935/1974). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Springer.
- Fölling-Albers, M., Hartinger, A. & Mörtl-Hafizovic, D.** (2004). Situiertes Lernen in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50 (5), 727–747.
- Geuting, M.** (1992). *Planspiel und soziale Simulation im Bildungsbereich*. Frankfurt/M.: Lang.
- Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P. & Segers, M.** (2005). Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis From the Angle of Assessment. *Review of Educational Research*, 75 (1), 27–62.
- Gräsel, C.** (1997). *Problemorientiertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Greeno, J. G.** (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist*, 53 (1), 5–26.
- Gruber, H., Mandl, H. & Renkl, A.** (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl & J. Gerstenmeier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 139–156). Göttingen: Hogrefe.
- Klausner, F.** (1998). Problem-Based Learning. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1 (2), 273–293.
- Koschmann, T.** (Ed.). (1996). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm. Computers, cognition, and work*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Krammer, K. & Hugener, I.** (2005). Netzbasierte Reflexion von Unterrichtsvideos in der Ausbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (1), 51–61.
- Krammer, K. & Reusser, K.** (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (1), 35–50.
- Kriz, W. Ch.** (2004). Planspielmethoden. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements. Perspektiven, Theorien und Methoden* (S. 359–368). Göttingen: Hogrefe.
- Kühnel, J.** (1916). *Neubau des Rechenunterrichts*. Leipzig: Julius Klinkhardt.
- Lave, J. & Wenger, E.** (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lundenberg, M. A., Levin, B. B. & Harrington, H. L.** (Eds.). (1999). *Who learns what from cases and how? The research base for teaching and learning with cases*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F.** (Hrsg.). (1992). *Lern- und Denkstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A.** (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis* (S. 139–150). Weinheim: BeltzPVU.
- Mandl, H.** (2004). Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 4 (3), 47–51.
- Merseth, K. K.** (1996). Cases and case methods in teacher education. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 722–744). New York: MacMillan Publishing Company.
- Messner, H.** (1978). *Wissen und Anwendungen: zur Problematik des Transfers im Unterricht: eine psychologisch-didaktische Analyse*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Moust, J. H. C., Bouhuijs, P. A. J. & Schmidt, H. G.** (2001). *Problem-based Learning. A student guide*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Pauli, C. & Reusser, K.** (2000). Zur Rolle der Lehrperson beim kooperativen Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 22 (3), 421–441.
- Petko, D.** (2003). Diskutieren im virtuellen Seminar. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 21(2), 206–220.
- Preckel, D.** (2004). Problembasiertes Lernen: Löst es die Probleme der traditionellen Instruktion? *Unterrichtswissenschaft*, 32 (3), 274–287.
- Ratzka, N., Lipowsky, F., Krammer, K. & Pauli, C.** (2005). Lernen mit Unterrichtsvideos. Ein Fortbildungskonzept zur Entwicklung von Unterrichtsqualität. *Pädagogik*, 5, 30–33.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.** (2001a). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601–646). Weinheim: Beltz.

- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.** (2001b). *Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung: drei Beispiele aus der Praxis*. Bern: Huber.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.** (2002). Analyse und Förderung kooperativen Lernens in netz-basierten Umgebungen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 34 (1), 44–57.
- Renkl, A.** (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78–92.
- Reusser, K.** (1999). *KAFKA und SAMBA als Grundfiguren der Artikulation des Lehr-Lerngeschehens*. Aus Skript zur Vorlesung Allgemeine Didaktik: Pädagogisches Institut der Universität Zürich (Download unter www.didac.unizh.ch).
- Reusser, K.** (2001). Unterricht zwischen Wissensvermittlung und Lernen lernen. Alte Sackgassen und neue Wege in der Bearbeitung eines pädagogischen Jahrhundertproblems. In C. Finkbeiner & G.W. Schnaitmann (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik* (S. 106–140). Donauwörth: Auer.
- Reusser, K. & Pauli, C.** (2003). *Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern*. Doppel-CD. Pädagogisches Institut der Universität Zürich.
- Reusser, K., Haab, S., Petko, D. & Waldis, M.** (2003). Online-Didaktik: Elemente und Prozesse. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 21 (2), 221–239.
- Reusser, K.** (2005). Situiertes Lernen mit Unterrichtsvideos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5 (2), 8–18.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M.** (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31–37.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C.** (1994). Computer Support for Knowledge-Building Communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3 (3), 265–283.
- Schmidt, H.G. & Moust, J.H.C.** (1998). *Problem-based learning: Practice and theory*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Sharan, Y. & Sharan, S.** (1994). Group investigation in the cooperative classroom. In S. Sharan (Hrsg.), *Handbook of cooperative learning methods* (pp. 97–11). Westport: Greenwood Press.
- Shulman, J.H.** (1992). *Case methods in teacher education* (pp. 1–30). New York: Teachers College Press.
- Schüpbach, J.** (2005). *Die Unterrichtsnachbesprechung in den Lehrpraktika – eine «Nahtstelle von Wissen und Handeln?»* Dissertation. Pädagogisches Institut der Universität Zürich.
- Steiner, E.** (2004). *Erkenntnisentwicklung durch Arbeiten am Fall. Ein Beitrag zur Theorie fallbezogenen Lehrens und Lernens in Professionsausbildungen mit besonderer Berücksichtigung des Semiotischen Pragmatismus von Charles Sanders Peirce*. Dissertation. Pädagogisches Institut der Universität Zürich.
- Weber, A.** (2004). *Problem-based learning: ein Handbuch für die Ausbildung auf der Sekundarstufe II und auf der Tertiärstufe*. Bern: h.e.p.
- Wertheimer, M.** (1945/1964). *Produktives Denken*. Frankfurt/M.: Kramer.
- Wild, K.-P.** (2005, in diesem Heft). Individuelle Lernstrategien von Studierenden. Konsequenzen für die Hochschuldidaktik und die Hochschullehre. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23(2), 191–206.
- Zobrist, B., Krammer, K. & Reusser, K.** (2004). *Einführungssequenzen. DVD. Aus der Reihe: Unterrichtsvideos und Begleitmaterialien für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen*, hrsg. von K. Reusser, C. Pauli & K. Krammer. Pädagogisches Institut, Universität Zürich (www.didac.unizh.ch/produkte/).
- Zumbach, J.** (2003). *Problembasiertes Lernen*. Münster: Waxmann.

Autor

Kurt Reusser, Prof. Dr., Pädagogisches Institut der Universität Zürich, Gloriastrasse 18a, 8006 Zürich, reusser@paed.unizh.ch