

# Mentale Modelle zum eigenen Lernen

Eine theoretische, quantitative und qualitative Exploration  
im Kontext der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Inauguraldissertation der  
Philosophisch-humanwissenschaftlichen  
Fakultät der Universität Bern  
zur Erlangung der Doktorwürde  
vorgelegt von

Monika Wyss

Luzern und Triengen (LU)

Selbstverlag

Bern, 2013

Originaldokument gespeichert auf dem Webserver der Universitätsbibliothek Bern



Dieses Werk ist unter einem  
Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5  
Schweiz Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/> oder schicken Sie einen Brief an Crea-  
tive Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Von der Philosophisch-humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern auf Antrag von Prof. Dr. Walter Herzog (Hauptgutachter) und Prof. Dr. Armin Hollenstein (Zweitgutachter) angenommen.

Bern 14. Oktober 2013

Der Dekan: Prof. Dr. Achim Conzelmann

## Urheberrechtlicher Hinweis

Dieses Dokument steht unter einer Lizenz der Creative Commons  
Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5 Schweiz.  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/>

Sie dürfen:



dieses Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen

Zu den folgenden Bedingungen:



**Namensnennung.** Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt).



**Keine kommerzielle Nutzung.** Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.



**Keine Bearbeitung.** Dieses Werk darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen.

Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.

Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte nach Schweizer Recht unberührt.

Eine ausführliche Fassung des Lizenzvertrags befindet sich unter  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/legalcode.de>



## Vorwort

*Erst nach der Aktion weiss man, wer man ist.*

*Niklas Luhmann 1983*

„Lernen ist lernbar. Und plötzlich macht Lernen Freude“. Dieses Licht ging mir gegen Ende meiner Schulzeit auf. Überrascht stelle ich heute fest, dass sich die theoretische Auseinandersetzung mit Lernen wie ein roter Faden durch mein Leben zieht und mit dieser Arbeit in ein mehrjähriges Selbstexperiment gemündet ist. Dass ich selbst so viel lernen würde, das ahnte ich beim Start noch nicht und das ist das eigentliche Ergebnis dieser Studie: Persönliche Begegnungen sind unvergesslich. Türen zu grundlegend neuen theoretischen Welten öffneten sich.

Ein Dankeschön geht an die Probandinnen und Probanden, die Worte dafür fanden, was so schwierig zu beschreiben ist: Lernen und Nicht-Lernen. Prof. Dr. Walter Herzog als Doktorvater und Prof. Dr. Armin Hollenstein haben mir die Auseinandersetzung mit der faszinierenden Forschungsfrage ermöglicht. Ihnen gebührt ein grosser Dank für die klärenden Hinweise und ihren Rückhalt.

Ein herzlicher Dank geht an Freundinnen und Freunde, die mich mit grossem Engagement beim Forschernlernen unterstützt haben: Marie-Louise Barben, Daniela Blum-Giger, Andrea Bütikofer, Patricia Graf, Robert Hilbe, Karin Niedermann, Edith Maud Piller, Rita Siegel, Helmut Messner, Marianne Ulmi, Bernhard F.X. Reber, Marie-Theres Schönbächler, Diethelm Wahl und Evelyne Wannack.

Ein inniger Dank geht an meine Eltern Rösli und Hans Wyss-Schilter, meine Familie, meine Patenkinder und ganz besonders an Martha Rohner. Sie haben die Hochs und die Tiefs und die zeitliche Beanspruchung aus nächster Nähe miterlebt und mein Vorhaben respektiert und mitgetragen.

Bern, im August 2013

Monika Wyss



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Lehren Lehrerinnen und Lehrer aufgrund von Weiterbildungsmaßnahmen besser?	3
1.2	Wissen ist nicht gleich Wissen	5
1.3	Erfolgreich lehren leicht gemacht? Der Weg hin zur Expertise	6
1.4	Abstand nehmen und Neues lernen?	9
1.5	Bilanz	10
1.6	Erkenntnisinteresse und Aufbau der Studie	11
2	Mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr Lernen	13
2.1	Theoretisches Umfeld des Konstrukts mentales Modell	15
2.1.1	Paradigma der Informationsverarbeitung	16
2.1.2	Modelle: Allgemeine Merkmale und Typen	18
2.1.2.1	Allgemeine Merkmale von Modellen	18
2.1.2.2	Typen von Modellen	19
2.1.3	Angleichungen zwischen Original und Modell	22
2.1.4	Wissensrepräsentationssysteme	23
2.1.4.1	Grundtypen von Wissensrepräsentationssystemen	23
2.1.4.2	Wissensrepräsentation im Kontext der mentalen Modellbildung	25
2.1.5	Epistemologische Überzeugungen von Lehrenden und Lernenden	28
2.1.6	Bilanz I: Annäherung an einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff	33
2.2	Theorien und Ansätze zum Konstrukt mentales Modell	36
2.2.1	Johan de Kleer & John Seely Brown: qualitative Simulation	39
2.2.2	Chris Argyris & Donald A. Schön: Lernen als Theoriebildung	42
2.2.3	Sidney Strauss: Unterrichten lernen verstehen	54
2.2.4	Philip Nicholas Johnson-Laird: Lernen im Alltag verstehen	65
2.2.5	Norbert M. Seel: Kohärenztheoretisch begründete Modellbildung	75
2.2.6	Zusammenfassung: Theorien und Ansätze der mentalen Modelle	87
2.2.6.1	Epistemologisch kognitionswissenschaftlich begründende Theoriegruppe	88
2.2.6.2	Sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründete Theoriegruppe	93
2.2.6.3	Das Konstrukt vermittelt zwischen Kognitionswissenschaft und situierter Kognition	95
2.2.7	Bilanz II: Modelltheoretisch begründeter Lernbegriff	97
3	Fragestellung und Methode	104
3.1	Forschungsfeld: berufsbegleitende, universitär angesiedelte Weiterbildung für Lehrpersonen	106
3.1.1	Zugang zum Forschungsfeld	106
3.1.2	Kurskonzept mit Blended-Learning Arrangement	107
3.1.3	Umfeld des Weiterbildungskurses	109
3.2	Daten erheben und explorieren	109
3.2.1	Exploration und Triangulation	110
3.2.2	Design der Studie	111
3.3	Fragestellung	113
3.4	Datenquellen in der Übersicht	116
3.5	Qualitative Instrumente zur Datenerhebung und Datenauswertung	117
3.5.1	Teilnehmende Beobachtung	118
3.5.1.1	Konzeption und Durchführung	118
3.5.1.2	Ergebnissicherung	119
3.5.2	Interview	119
3.5.2.1	Konzeption	120

3.5.2.2	Durchführung .....	121
3.5.2.3	Auswertung der Interviews .....	122
3.6	Quantitative Instrumente zur Datenerhebung und Datenauswertung .....	124
3.6.1	Lernjournal .....	124
3.6.1.1	Konzeption .....	124
3.6.1.2	Einführung und Auswertung des Lernjournals .....	126
3.6.2	Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld.....	128
3.6.2.1	Konzeption und Durchführung.....	128
3.6.2.2	Gütekriterien und Auswertung .....	129
3.6.3	Computerbildung: Wissen, Können und Einstellungen im Umgang mit dem Computer .....	130
3.6.3.1	Das Konstrukt Computerbildung (INCOBI) .....	130
3.6.3.1.1	Computer Literacy und Skalen.....	131
3.6.3.1.2	Computerbezogene Einstellungen und Skalen.....	132
3.6.3.1.3	Soziodemografische Daten.....	133
3.6.3.2	Lernzuwachs Computerbildung .....	134
3.6.3.3	Gütekriterien des Instruments Computerbildung und Datenkontrolle .....	134
3.6.3.4	Auswertung Inventar zur Computerbildung.....	135
3.6.4	Clusteranalyse .....	136
3.6.5	Wahl der Interviews .....	137
3.7	Beschreibung der Stichprobe .....	141
3.7.1	Weiterbildungsteilnehmende als Probandinnen und Probanden.....	141
3.7.2	Berufliche Situation.....	142
4	Ergebnisse quantitative Studie: Lernen im Bereich Computerbildung.....	147
4.1	Computer Literacy.....	147
4.1.1	Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy .....	148
4.1.2	Lernzuwachs Computer Literacy .....	149
4.1.3	Bilanz Computer Literacy .....	153
4.2	Computerbezogene Einstellungen.....	154
4.2.1	Eingangsvoraussetzungen computerbezogene Einstellungen .....	154
4.2.2	Lernzuwachs computerbezogene Einstellungen .....	157
4.2.3	Bilanz computerbezogene Einstellungen .....	159
4.3	Erklärungen und Zusammenhänge zur Computerbildung .....	160
4.3.1	Erklärungen für Lerngewinne im Bereich Computer Literacy (Regressionsanalysen) .....	161
4.3.1.1	Erklärungen für die Lernzuwächse bei Computer Literacy .....	162
4.3.1.2	Exkurs: Erklärungen für den Support durch KollegInnen .....	164
4.3.2	Zusammenhänge Lernzuwachs Computer Literacy für die Teilgruppen Frauen und Männer.....	164
4.3.2.1	Partielle Korrelation Geschlecht .....	165
4.3.2.2	Beschreibung der Teilgruppen Frauen und Männer.....	166
4.4	Clusterprofile.....	170
4.5	Bilanz: Lernen verstehen mit dem Konstrukt Computerbildung .....	173
5	Espoused mental models zum eigenen Lernen: Strukturen und Prozesse .....	175
5.1	Die Clusters, im Kontext des persönlichen Lernverhaltens .....	175
5.1.1	Clusterzugehörigkeit und Lernverhalten.....	175
5.1.2	Interpretation der Clusterprofile als Lerntypen .....	178
5.2	Fallstudien .....	179
5.2.1	Rita, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden bei Sicherheit und Vertrautheit .....	180
5.2.1.1	Facetten epistemologischer Überzeugungen.....	181



5.2.1.2	Gelungenes, nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handhabung.....	182
5.2.1.3	Lernen durch Journalschreiben .....	187
5.2.1.4	Lernen durch den Rollenwechsel .....	188
5.2.1.5	Portrait: Ritas espoused mental model .....	189
5.2.2	Pia, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden bei Sicherheit und Vertrautheit .....	191
5.2.2.1	Facetten epistemologischer Überzeugungen .....	191
5.2.2.2	Gelungenes, nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handlungen .....	193
5.2.2.3	Lernen durch Journalschreiben .....	202
5.2.2.4	Lernen durch den Rollenwechsel .....	203
5.2.2.5	Portrait: Pias espoused mental model.....	204
5.2.3	Kurt, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden im Bereich praktisches Computerwissen .....	206
5.2.3.1	Facetten epistemologischer Überzeugungen .....	206
5.2.3.2	Lernen allgemein.....	210
5.2.3.3	Nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handhabung .....	214
5.2.3.4	Gelungenes Lernen bei der ICT-Handhabung, bei Literacy und ICT-Didaktik .....	215
5.2.3.5	Lernen durch den Rollenwechsel .....	218
5.2.3.6	Lernen durch das Journalschreiben .....	218
5.2.3.7	Portrait: Kurts espoused mental model .....	219
5.2.4	Ben, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden beim praktischen Computerwissen .....	224
5.2.4.1	Facetten epistemologischer Überzeugungen .....	224
5.2.4.2	Gelungene, schwierige und nicht gelungene Lernsituationen.....	228
5.2.4.3	Lernen durch Journalschreiben .....	239
5.2.4.4	Lernen durch den Rollenwechsel .....	239
5.2.4.5	Portrait: Bens espoused mental model .....	239
5.3	Interpretation der espoused mental models.....	241
5.3.1	Das gemeinsame espoused mental model .....	241
5.3.2	Espoused mental model und Clusterzugehörigkeit .....	252
5.3.3	Bilanz: espoused mental model über das eigene Lernen.....	255
6	Diskussion .....	258
6.1	Theoretische Konzeption und methodisches Vorgehen .....	258
6.2	Zusammenfassung der theoretischen, quantitativen und qualitativen Einsichten..	260
6.3	Bewertung der eingesetzten Instrumente .....	267
6.4	Desiderate für weitere Studien .....	269
6.5	Folgerungen für die Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung .....	272
7	Abstract .....	276
8	Verzeichnisse .....	277
8.1	Abkürzungen .....	277
8.2	Abbildungen .....	277
8.3	Tabellen.....	279
9	Literaturverzeichnis.....	281
	Anhang .....	299



# 1 Einleitung

Lehrpersonen verstehen sich als Fachpersonen für Lehren und Lernen. Sie arrangieren Lehr-Lernangebote für Schülerinnen und Schüler oder Studierende und machen sie vertraut mit realen und vorgestellten Phänomenen unserer Welt. Sie geben kulturell gesellschaftlich verankertes Wissen und Können weiter, aber auch solches, das sich in ihrem eigenen Leben bewährt hat. Als Lehrpersonen nutzen sie ihr Wissen und Können über Lernen zur Gestaltung und Unterstützung der Lernenden. Sie analysieren Lehr-Lernangebote und wägen ab, ob alternative Angebote nötig oder wirkungsvoller sind. Sie begründen Entscheidungen und legitimieren ihr Handeln gegenüber Lernenden, Kolleginnen und Kollegen und Behörden. Sie geben Eltern Auskunft darüber, wie ihr Kind lernt, ob es dies mit Freude tut oder ob es mit einer zusätzlichen Unterstützung besser lernen könnte.

Lehrpersonen nutzen ihr Wissen und Können über Lernen aber auch dann, wenn sie selber, alleine oder zusammen mit andern lernen. Als Mitglied einer teilautonomen Schule tragen sie Unterrichts- und Schulentwicklungsprozesse mit, in Stufen-, Fach- oder interdisziplinären Teams. Einzelne übernehmen beispielsweise die Verantwortung für die schulinterne Weiterbildung, sodass Kolleginnen und Kollegen ihre Lehre weiter entwickeln und Lernende noch besser unterstützen können. Andere Lehrpersonen verantworten in der Funktion als Schulleiterin oder Schulleiter die personelle und pädagogische Entwicklung der Schule oder engagieren sich in einer zusätzlichen Funktion in der tertiären Lehrerinnen- und Lehrerbildung.

Bei solchen schulinternen Aufgaben und Zusatzfunktionen nutzen Lehrpersonen ihr Wissen, ihre Erfahrungen und Überzeugungen über Lernen und Lehren. Aufgrund dieses vielfältigen Wissens konzipieren und leiten sie schulinterne Kurse oder geben sich in Erfahrungs- oder Qualitätsgruppen Feedbacks darüber, ob Schülerinnen und Schüler erfolgreich und nachhaltig lernen. Sie wägen ab, ob eine lieb gewordene Routine ausser Kraft gesetzt werden sollte oder ob eine alternative Handlungsmöglichkeit Lernende wirkungsvoller unterstützt. Sie entwickeln neue Lehr- und Lernmaterialien und beziehen sich allenfalls auf einschlägige Literatur, aktuelle Modelle oder Konzeptionen. Als Vorgesetzte besprechen sie mit Lehrpersonen, ob und welche Weiterbildung sinnvoll sein könnte und wie das Gelernte für die Praxis genutzt wird. Sie resümieren die Arbeit der Kolleginnen und Kollegen dahingehend, ob die Lernenden gesteckte Ziele erreichen und von den Lehrenden professionell begleitet werden.

Kurz: Lehrpersonen analysieren, beraten und gestalten aufgrund von Wissen und aufgrund dessen, was in der Praxis funktioniert, wenn sie Verantwortung übernehmen für die Lehr-Lernkultur in der Schule, für Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern, berufseinsteigende oder -erfahrene Kolleginnen und Kollegen oder wenn sie ihr eigenes Lernen innerhalb oder ausserhalb der Organisation Schule gestalten.

Ähnlichen Anforderungen stellen sich Lehrpersonen, welche eine Funktion in der tertiär angesiedelten Lehrerinnen- und Lehrerbildung übernehmen. Als Kursleitende haben sie Wissen, Erfahrungen und Überzeugungen darüber, wie Lernen und Lehren funktioniert oder nicht funktioniert. Sie arbeiten als Lehrerbildnerin oder -bildner mit berufseinsteigenden und -erfahrenen Lehrpersonen, welche aus der Schul-, Studien- oder Berufszeit ähnlich vielfältige Wissensbestände als Vorwissen in die Kurse einbringen. In ihrer Funktion bestätigen sie einerseits professionelles Wissen und Können, andererseits unterstützen sie die Entwicklung hin zu erfolgreichem beruflichem Handeln.

Mit der tertiär angesiedelten Lehrerbildung verändert sich der Anspruch an die Qualität von Wissen über Lernen und damit auch an die Qualität der Erklärungen zu gelingendem oder nicht gelingendem Lernen. Die Lehrperson arbeitet nicht mehr nur aufgrund ihres besten Wissens und Gewissens, sondern Lernen und Lehren sollen professionell gestaltet werden. Im Kern der Bemühungen geht es bei der Professionalisierung von Lehrpersonen darum, situativ

verankerte, individuelle und gemeinschaftliche Lernprozesse zu ermöglichen und nicht einfach dekontextualisierte, wissenschaftliche Erkenntnisse zu vermitteln. Viel eher sollen für den Beruf relevante Wissensbestände und Praktiken tradiert, modifiziert und erweitert werden. Aus diesem Anspruch oder Anliegen heraus konzipieren Lehrerbildnerinnen und -bildner entsprechende schulinterne und -externe Kurse. Als Mentorin oder Mentor geben sie jungen Lehrpersonen Rückmeldungen zur Qualität ihres Unterrichts, welche sich auch auf aktuelles Wissen aus der Community beziehen sollte.

Allerdings ist eine Orientierung an der wissenschaftlichen Community anspruchsvoll und schwierig. Ein Grund dafür liegt innerhalb der Community der Professions- und Expertisenforschung, der Lehr-Lernforschung und der Fachdidaktiken. Sie hat zwar Konsens darüber, dass Wissen und Können zentrale Konstrukte für die Beschreibung von kompetentem und gelungenem Handeln von Lehrpersonen sind. Doch bereits nach dieser Gemeinsamkeit bricht ein Dissens auf, den selbst Mitglieder der Community als verwirrend und kaum mehr überschaubar bezeichnen (s. z. B. Baumert & Kunter, 2006; Dewe, 2002; Herzog, 1999). So beschreiben beispielsweise Forschende die Struktur und Topologie von professionellem Wissen und Können sehr different (vgl. z. B. Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992; Cochran-Smith & Fries, 2006; Herzog, 2003; Kolbe, 2004; Lehmann, Criblez, Guldemann, Fuchs, & Périsset Bagnoud, 2007; Neuweg, 2000, 2004a; Oelkers & Oser, 2000; Shulman, 1986, 1987; Terhart, 2009; Wahl, 1993, 2002). Diese Vielfalt führt dazu, dass die Entwicklung hin zur Expertise theoretisch bis anhin noch nicht überzeugend beschrieben werden kann, was wiederum zur Folge hat, dass nur wenige empirische Befunde über den Weg von Lehrpersonen hin zur Expertise vorliegen. Deshalb kann dieser Entwicklungsprozess noch nicht modelliert werden (s. z. B. Baumert & Kunter, 2006; Dewe, 2002; Gerstenmaier & Mandl, 1995; Herzog, 1999).

Die Datenlage ist auch deshalb schmal, weil Lernerfolge und Wissens- oder Könnenszuwachs nur dann angemessen diagnostiziert werden können, wenn die relevanten Konstrukte wie Wissen, Können, Lernen theoretisch relativ überzeugend geklärt und verlässlich gemessen werden können. Dies geschieht wegen des kontrovers geführten Diskurses noch nicht überzeugend.

Während im akademischen Diskurs Vielfalt und Dissens notwendige Bedingungen für die Theorieentwicklung und -bildung darstellen, ist diese Konstellation für Lehrende mit und ohne zusätzliche Funktionen unübersichtlich. Für Nicht-Forschende ist es anspruchsvoll, sich in der vielfältigen Terminologie zu Recht zu finden und aktuelle theoretische Perspektiven zu verfolgen und zu beurteilen. Zudem sind sie gefordert, das persönliche Wissen über Lernen und Lehren mit dem in der Community zu vergleichen, dieses wo nötig weiter zu entwickeln und allenfalls die Lehrpraxis zu verändern. Erschwerend kommt hinzu, dass die Qualität von Konzeptionen sowie Chancen und Grenzen der wissenschaftlichen Wissensproduktion nur dank vertieften Kenntnissen kritisch beurteilt werden können. Und berufserfahrene Lehrende, deren Ausbildung länger zurück liegt, haben nur in seltenen Fällen eine angemessen gute Einführung zu Prozessen der Theoriebildung und der Methodologie bekommen.

Unbelastet arbeiten Lehrpersonen und Weiterbildungsverantwortliche, welche weder den inhaltlichen Diskurs über Wissens- und Könnenserwerb im Kontext der Professionalisierung von Lehrpersonen kennen, noch die methodologisch theoretischen Entwicklungen verfolgen. An ihnen gehen Professionalisierungsbemühungen ohne Wirkung vorbei.

In der Folge wird Einblick gegeben in den Diskurs zum Wissens- und Könnenserwerb von Lehrpersonen. Sie eignen sich neues Wissen oder Können oft selbstorganisiert und im informellen Rahmen an oder sie besuchen eine formelle Weiterbildung. Davon versprechen sie sich einen Lerngewinn, die Vorgesetzten und die Anbieter der Weiterbildung einen Professionalisierungsschub. Doch erst wenige Befunde liegen über die Wirksamkeit von Weiterbildun-

gen vor, unter anderem deshalb, weil methodologische Probleme noch nicht überzeugend gelöst sind (Kap. 1.1). Dies liegt daran, dass in der Community der Lehrerbildungsforschenden Uneinigkeit darüber besteht, ob unterrichtliches Handeln grundsätzlich durch Wissen gesteuert werden kann oder ob die Praxis nicht einer andern Logik gehorcht als der Logik der Theorie (Kap. 1.2). Zwar weiss man aus der Expertiseforschung, dass sich erfolgreiche Lehrende durch viel berufswissenschaftliches Wissen und hoch differenzierte kognitive Aktivitäten auszeichnen. Doch ist noch nicht geklärt, welche Lernprozesse (Kap. 1.3) und welche Fähigkeiten ausschlaggebend sind, damit sie in der Praxis situationsspezifisch und erfolgreich unterrichten können (Kap. 1.4). Abschliessend wird der Diskurs über den Wissens- und Könnenserwerb von Lehrpersonen bilanziert (Kap. 1.5) und der Erkenntniswille und Aufbau der vorliegenden Studie dargelegt (Kap. 1.6).

### **1.1 Lehren Lehrerinnen und Lehrer aufgrund von Weiterbildungsmassnahmen besser?**

Eine gross angelegte Studie mit schweizerischen Lehrpersonen zeigt, dass diese den grösseren Teil ihrer Weiterbildungszeit im informellen Rahmen verbringen (Landert, 1999; Niederer, Greiwe, Pakoci, & Aegerter, 2002). Im Bereich der neuen Medien eignen sich beispielsweise rund drei Viertel der Lehrpersonen ihre Computerkenntnisse vorzugsweise autodidaktisch (73%) oder mit Hilfe von Kolleginnen und Kollegen (62%) an (Niederer, et al., 2002; Perret, 2002; Reusser, 2003). Diese hohe Selbstlernbereitschaft ist einerseits erfreulich. Andererseits kann dieses Resultat auch dahingehend interpretiert werden, dass Lehrpersonen die neuen Medien primär unter einer handwerklich technischen Perspektive beurteilen und einen Diskurs im Licht neuer Lehr-, Lern- und Erkenntnistheorien und einem professionell gestalteten Lehr-Lernsetting als wenig attraktiv und relevant einschätzen. Es stellt sich die Frage, ob spezifische Vorstellungen oder Überzeugungen über den Wissens- und Könnenserwerb die Vorliebe für ein Weiterbildungsformat prägen.

Interessanterweise investieren Lehrpersonen mehr Zeit in die informelle als in die formelle, institutionelle Weiterbildung. Trotz grossen Investitionen in diesen Sektor weiss man in der Schweiz im Moment noch relativ wenig darüber, wie wirkungsvoll und nachhaltig eine berufliche Weiterbildung ist bzw. wer was und wie viel lernt. Es liegen vorwiegend quantitative Aussagen darüber vor, welche Motive den Ausschlag für die Wahl eines Kurses geben, wie zufrieden die Teilnehmenden sind und für welche Themen sie sich entscheiden (s. z. B. die in Bessoth 2007 enthaltene Bibliografie, aber auch Lipowsky, 2004, 2009; Reusser, 2008).

Das nationale Forschungsprogramm zur Evaluation der Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung in der Schweiz zeigt (Landert, 1999, 2000), dass vor allem fachliche, fachdidaktische und auf Lehrplanfächer bezogene Weiterbildungen rege besucht werden (60%). Im Vergleich dazu haben Kurse zu Psychologie, pädagogischen Theorien, Lerntheorien, Methodik, Unterrichtsplanung und -auswertung einen relativ kleinen Stellenwert. Ein starkes Motiv für deren Besuch ist der Austausch mit Gleichgesinnten und die persönliche Verortung innerhalb der Profession. Die Weiterbildung wirkt sich – das ist einer der wenigen, messbaren Effekte – positiv auf die Motivation der Lehrenden aus. Die Forschenden dieses nationalen Programms empfehlen unter anderem, künftig weniger Kurzurse, sondern länger dauernde Weiterbildungsformate anzubieten.

Eine Studie untersucht eine solch länger dauernde, nämlich halbjährige, vollzeitliche Intensivweiterbildung (Herzog, Rüegg, Herzog, & Schönbächler, 2001)<sup>1</sup>. Ein Effekt zeigt sich: Die

---

<sup>1</sup> Dieses Angebot steht vor allem Lehrpersonen mit langer Berufserfahrung offen. Aber auch Lehrende, welche Probleme mit Klassen haben, werden aufgenommen. Diese Konstellation führt zu einem Weiterbildungsformat zwischen wohlverdientem Sabbatical mit „Auftanken“ und Persönlichkeit stärken. Untersucht wurden die Zielwahrnehmung, Zielerreichung und die Wirkung auf der Ebene der Lehrperson und auf der Ebene der Klasse. Für eine Übersicht (s. Bessoth, 2007).

unterrichtende Person fühlt sich durch die Weiterbildung insgesamt gestärkt. Eine unmittelbare Wirkung auf ihr unterrichtliches Handeln kann allerdings nicht nachgewiesen werden bzw. hätte ein hoch komplexes Forschungsdesign nötig gemacht. Trotzdem schreibt Bessoth (2007) dieser Studie einen besondern Stellenwert zu, weil die Einzelfallanalysen ergänzt werden mit Schülerinnen- und Schülerbefragungen, d.h. die Ebene der Lernenden einbezogen wird. Ein komplexes Forschungsdesign wird für die gross angelegte, internationale TALIS-Studie<sup>2</sup> konzipiert. Erstmals werden Indikatoren aus Einzelstudien eingesetzt und deren Relevanz für die Beschreibung von effektiven Lehr-Lernumgebungen herausgearbeitet, auf effiziente und kosteneffiziente Art<sup>3</sup> (Klieme, 2009). Lehrpersonen und Schulleitungen werden zu drei Schwerpunkten befragt: a) Schulmanagement b) Wertschätzung (appraisal) und Feedback inkl. Möglichkeiten zur Weiterbildung c) Unterrichtsstil.

Neben diesen Hauptthemen wird ein Blick auf die professionelle Entwicklung der Lehrpersonen geworfen. Zu diesem Zweck werden die Konstrukte Überzeugungen (beliefs), Haltungen (attitudes) und Praktiken beim Gestalten von Lernprozessen mit einem komplexen Analysemodell gerahmt (Klieme, 2009, Figure 4.1 S. 91). Die Bildungsverantwortlichen der verschiedenen Länder sollen aufgrund der gelieferten Daten Schlüsse ziehen können für das Monitoring der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung und die Ausbildung der Lehrerbildnerinnen und -bildner.

Für den Untersuchungsteil der professionellen Kompetenz beim Unterrichten werden die Konstrukte Wissen (knowledge), Überzeugungen und Praktiken der Lehrperson mit Bedingungen im Schulzimmer, zur Schulumgebung und zu persönlichen Faktoren wie Jobzufriedenheit und Selbstwirksamkeit modelliert<sup>4</sup> und Zusammenhänge untersucht.

Überzeugungen werden bei den Unterrichtenden mit Fragen darüber erhoben, ob sie die Lernenden eher bei Konstruktionsprozessen unterstützen oder Inhalte eher direkt vermitteln (Lernende als Rezipienten). Diese zwei Überzeugungen wurden als zwei Indizes zu je vier Items erhoben. Das Resultat ist insofern interessant, als dass beide Überzeugungen offenbar unabhängig von der Schulkultur und der Schulstufe festgestellt wurden und deshalb eher als ein Merkmal der Person eingestuft werden. Im interkulturellen Vergleich schliessen sich die zwei Überzeugungen in einigen Ländern eher aus, in andern Ländern werden beide ähnlich stark gemessen und deshalb als integriert bezeichnet. Andere Personenmerkmale wie Art des Studienabschlusses (inkl. PhD), Länge der Ausbildung und Sozialisation wurden kontrolliert und scheinen keinen Einfluss zu haben. Deshalb wird vermutet, dass diese zwei Überzeugungen relativ stabil sind und schon früh erworben werden. In allen Ländern ausser Italien deklarieren die Lehrpersonen die konstruktivistische Orientierung deutlicher. Zudem scheint es einen Zusammenhang zu geben zwischen den Überzeugungen und den unterrichteten Fächern.

Interessant sind die Zusammenhänge, welche die multiplen Regressionen mit den Indizes Überzeugungen, Praktiken und Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen hervorgebracht haben (siehe auch Tabelle 4.3, S. 125 in Klieme, 2009). Die Kategorie Geschlecht scheint ein zentraler Faktor zu sein:

„Female teachers are less likely than male teachers to see teaching as the direct transmission of knowledge and are more likely to adopt structuring and student oriented practices as well as to co-operate more with colleagues“ (Klieme, 2009, S. 88).

---

<sup>2</sup> Teaching and Learning International Survey (TALIS) der OECD untersucht Bedingungen für effektives Lernen auf Sekundarstufe (1) in 23 Ländern, 200 Schulen pro Land, 20 Lehrpersonen pro Schule.

<sup>3</sup> Einleitend wird klar gestellt, dass nicht Kausalitäten gemessen werden können, sondern aufgrund von theoretischen Überlegungen Prediktoren herausgearbeitet werden.

<sup>4</sup> Für das Konstrukt beliefs (Überzeugungen) wird hier auf die Konzeption von Shulman als Teil des „general pedagogical knowledge“ (1987) und Baumert & Kunter (2006) verwiesen. Siehe dazu mehr z. B. bei Dick (1995).

Einen ähnlichen Befund bezüglich Kooperation und Lehr-Lernverständnis von Frauen und Männern macht Horstkemper (2008) bei deutschen Lehrerinnen und Lehrern aus. Ein Resultat gilt für alle teilnehmenden Länder: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von modernen Unterrichtspraktiken und der Teilnahme an Weiterbildungen.

## 1.2 Wissen ist nicht gleich Wissen

Es überrascht, dass noch wenig klar ist, was eine wirksame Weiterbildung ausmacht und wie nachhaltig gelernt werden kann. Diese Fragen verweisen auf den theoretischen und methodologischen Diskurs darüber, in welcher Beziehung Wissen und Können, Theorie und Praxis oder abstrakt theoretisches, fallbezogenes und praktisches Wissen zueinander stehen und ob und wie sie zusammenwirken.

Diskutiert wird, mit welchen Wissensformaten erfolgreiche Lehre beschrieben werden kann und ob oder wie diese gelehrt bzw. gelernt werden können (vgl. Dick, 1995; Herzog, 1999; Kolbe, 2004; Landert, 1999; Neuweg, 2004a). Oder anders gefragt: Beruht professionelles Handeln auf wissenschaftlich geprüften Propositionen, die untereinander zu theoretischen Systemen verbunden sind und via Anwendungsregeln zu konkreten Situationen in Beziehung gesetzt werden können? Steuern erfolgreich Lehrende ihr Handeln zweckrational mit theoretisch dekontextualisiertem Wissen? Oder hat Handeln eine grundsätzlich andere Struktur als Wissen, sodass eine Transformation von Wissen zu Handeln grundsätzlich gar nicht möglich ist (Herzog, 1999)?

Wer von einer Strukturgleichheit von Wissen und Handeln ausgeht, verspricht sich eine Steuerung des Handelns durch Wissen (s. Koch-Priewe, 2002; Kolbe, 2004; Neuweg, 2004a). Diese Setzung führt im Kontext der Lehrerinnen und Lehrerbildung dazu, dass Transformationsprozesse unterschiedlicher Art angeboten bzw. inszeniert werden, beispielsweise durch das Ausarbeiten von Plänen und Abläufen, von Übungen und Transferaufgaben.

Wer allerdings davon ausgeht, dass sich Handeln in seiner Dignität grundsätzlich vom deklarativ propositionalen Wissen unterscheidet, spricht anders über das Verhältnis von Theorie und Praxis: Theorie kann nicht direkt in die Praxis überführt werden, denn diese gehorcht nicht der „Logik der Logik“. In der Praxis werden unter Zeitdruck und hohem Risiko aufeinanderfolgende und unumstößliche Entscheidungen getroffen. Und die so getroffenen Entscheidungen bauen auf praktischem Wissen oder Gebrauchswissen auf, das eher gefühlsmäßig als rational aktiviert wird. Nicht selten sind diese Entscheidungen Reaktionen auf vorher getroffene Entscheidungen (Bromme, 2008; Herzog, 1999, S. 355f.)<sup>5</sup>. Aufgrund solcher Argumentationen schlagen Vertreterinnen und Vertreter dieses Differenzkonzepts die Entwicklung einer Theorie der Praxis vor (vgl. Argyris & Schön, 1974; Herzog, 1999; Kolbe, 2004; Neuweg, 2004a). Eine solche kann einerseits zeigen, wieviel Wissen in Gewohnheiten verborgen, implizit und verkörpert ist. Andererseits kann sie zeigen, in welcher Beziehung das Gebrauchswissen der Praxis zum dekontextualisierten Wissen der Theorie steht.

Dieser Diskurs über Theorie und Praxis ist bedeutungsvoll, um eine Weiterbildung als wirksam und nachhaltig gestalten und beurteilen zu können. Bessoth unterbreitet einen Vorschlag, wie eine wirksame berufliche Weiterbildung von Lehrpersonen beschrieben werden kann: Sie ist dann wirksam, wenn alle Lernenden und Studierenden der Weiterbildungsteilnehmenden als Folge des Kurses erfolgreicher lernen als vorher, nicht nur kurzfristig, sondern langfristig (2007). Ein solches Verständnis ruft nach theoretischen Konstrukten und einem Forschungsdesign, welches innerhalb der Community der kognitiven Psychologie und Expertisefor-

---

<sup>5</sup> Dabei bezieht sich Herzog (1999, S. 355) auf Bourdieu (1979, 1993), auf Schön (1983), der von der „Epistemologie der Praxis“ spricht, und auf von Foerster (1985, 1993), der von der Epistemologie der „Nicht-Trivialität“ spricht.

schung, der Lehr-Lernforschung, der Fachdidaktik- und Wissensforschung soweit anerkannt ist, dass Lernen, Wissen und Könnenserwerb, Einstellungen und Überzeugungen entsprechend operationalisiert und angemessen valid und reliabel gemessen werden können. Dies soll auch nach längerer Zeit noch möglich sein, weil die Kursteilnehmenden mit dem Erworbenen oder eben Erlernten im Alltag arbeiten und sich dieses durch die Praxis verändern kann (vgl. Tergan, 1987).

### **1.3 Erfolgreich lehren leicht gemacht? Der Weg hin zur Expertise**

Die Lehrerbildungs- und Expertiseforschung geht davon aus, dass erfolgreiche Lehrende über komplexe, domänenspezifische, pädagogisch-psychologische, (fach-)didaktische und explizierbare Wissensbestände, aber auch prozedurales Wissen in Form von Handlungsschemata verfügen (Weinert, Schrader, & Helmke, 1990, zitiert nach Kolbe 2004, S. 217). Zudem kennen sie professionstheoretische und soziologische Zusammenhänge über ihren Beruf. Sie wissen, wie die Organisation Schule funktioniert. Erstaunlicherweise führt der Weg zur Professionalität im Lehrerberuf aber weder alleine über Faktenwissen noch alleine über Berufserfahrung. Zusätzliche Faktoren scheinen die Entwicklung der Expertise zu modellieren (Weinert & Helmke, 1996, S. 232), unter anderem, weil dem Expertiseansatz, methodologisch gesehen, Grenzen gesetzt sind. Nur mit sehr grossen Stichproben können die multifaktoriellen Einflüsse auf den Lernerfolg kontrolliert und verlässlich mit der Expertise der Lehrenden in Verbindung gebracht werden (vgl. Bromme, 2008). Wegen solcher Schwierigkeiten gelingt es im Moment noch nicht, der Lehrerbildung ein normatives Modell zur Entwicklung von Expertise zur Verfügung zu stellen (Bromme & Haag, 2004; Gruber & Rehl, 2003).

Obwohl überzeugende kognitionspsychologische und organisationssoziologische Modelle zur Entwicklung von Expertise noch fehlen, scheint eine Erkenntnis recht gut abgestützt zu sein: Anders als spontan vermutet, gibt es bei Lehrpersonen keinen linearen Zusammenhang zwischen der Anzahl Jahre im Beruf und der Qualität des beruflichen Handelns (vgl. Barnes, 1985; Weinert, et al., 1990)<sup>6</sup>. Aus Sicht der Expertiseforschung verändert sich bei der Bewältigung der Praxis das abstrakte, dekontextualisierte Wissen und verschmilzt zunehmend mit sehr spezifischen Unterrichtssituationen und Anforderungen. Bromme beruft sich auf Shulman (1987, S. 8) und erklärt dessen Begriff Amalgamieren des Wissens durch Erfahrung und Integration von Wissen ins Handeln (Bromme, 1995). Der Amalgamierungs- oder Transformationsprozess führt im Verlaufe der Zeit zu situationspezifischem Erfahrungswissen, das massgeblich zum Erfolg des Unterrichts beiträgt und als spezifisches Format einen wesentlichen Teil des Expertenwissens ausmacht. Doch dieses Erfahrungswissen entsteht nicht automatisch oder als Dienstaltersgeschenk, sondern durch gezieltes Üben und kritisches Nachdenken über Situationen.

Boshuizen, Bromme & Gruber (2004) haben die Entwicklung von Erfahrungswissen bei Medizinerinnen und Medizinern untersucht. Sie haben festgestellt, dass sich beim Diagnostizieren das abstrakt theoretische Wissen zunehmend mit Patientencharakteristika, Symptomen, Beschwerden und Hintergrundfaktoren verbindet und unter einen typischen Fall subsumiert wird. Durch die situationspezifische Aktivierung in der Praxis ordnet sich also das dekontextualisierte (Fakten-)Wissen um ähnliche, zunehmend typische Fälle und wird encapsuliert. Das neu geordnete Wissen repräsentiert zunehmend die klinische Erfahrung, sodass diese Wissensbasis effizient aktiviert und genutzt werden kann für das Treffen von Entscheidungen und für das flüssige Ausführen von Handlungen. Erklärt wird dies damit, dass konkrete Situationen wegen der Fallmuster sozusagen holistisch typisiert werden können (Bromme, 1992; Dreyfus & Dreyfus, 1987). Diese Qualität von Wissen und Können tritt immer mehr in den

---

<sup>6</sup> Bromme verweist auf diese Quellen (2004, S. 782).



Vordergrund und unter diesem Aspekt unterscheiden sich erfahrene Medizinerinnen und Mediziner von Novizen. Das in der Praxis erworbene Erfahrungswissen tritt immer mehr in den Vordergrund und die Expertin oder der Experte bezieht sich seltener auf das dekontextualisierte und generalisierte Faktenwissen. Trotz der beschriebenen Neuorganisation geht die Struktur des theoretischen Wissens nicht verloren und kann bei Bedarf aktiviert werden. Weil Novizinnen oder Novizen diese erfahrungsbasierten Wissensbestände fehlen, müssen sie ihr deklaratives Wissen detailliert absuchen.

Dieser Transformationsprozess des hierarchisch aufgebauten Wissens wird als domänenspezifischer Lernprozess verstanden und geschieht durch umfangreiches und begleitetes Analysieren und Üben. In der Profession der Medizinerinnen und Mediziner wird die Encapsulation von Wissen bereits in der Ausbildung am Bett der Patientinnen und Patienten eingeleitet und setzt sich in der Assistenzzeit fort. Die angehenden Medizinerinnen und Mediziner lernen, unter Anleitung von erfahrenen, gut weitergebildeten Kolleginnen und Kollegen typische Fälle wahrzunehmen. Bei diesem Lernprozess geht es einerseits um die Analogie „Machen-wie-beim-letzten-Mal“, aber auch um das Bemerken und Erinnern von Abweichungen der konkreten Situation vom üblichen Muster. Mit gezielten, oft auch als mühsam erlebten domänenspezifischen Lern- und Reflexionsprozessen werden Informationen von der Praxis her als typischer Fall generalisiert und verdichtet (Bromme, 1992). Dieser Prozess wird auch *deliberate practice*, also wohlgedachte oder bedächtige Praxis, genannt – im Unterschied zu einem blinden Aktivismus (Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993, zitiert nach Gruber 2008, S. 101). Ein ähnliches Modell der Transformation von Wissen und entsprechenden Formaten vertreten auch Forschende, welche organisationssoziologische Überlegungen zur Verwendung von Wissen anstellen. Sie betonen das interpretative Sinnverstehen von unterrichtlichen Situationen (Kolbe, 2004). Unter Zeit- und Handlungsdruck entscheiden sich Unterrichtende nicht bewusst für Handlungsmöglichkeiten und ziehen auch nicht bewusst Regeln heran. Eher bewältigen sie die Anforderungen, indem sie den Einzelfall aufgrund der situativ aktivierten Wissensbestände mit Interpretations- und Handlungsmustern deuten, welche durch wiederholende Erfahrung entstanden sind. Diese Muster begrenzen die grundsätzlich möglichen Deutungen und legen die Basis für die Entscheidungen beim vielschichtig komplexen unterrichtlichen Handeln. Aus organisationssoziologischer Perspektive trägt dieses Erfahrungswissen mit den begrenzten Möglichkeiten aber nicht per se zu einer besonderen Leistungsfähigkeit bei. Deshalb wird eine reflexive Haltung sowohl gegenüber der individuellen Konstruktionsleistung als auch gegenüber dem in der Organisation eingelagerten Erfahrungswissen eingefordert.

Die kognitionspsychologische und die organisationssoziologische Wissensverwendungs-forschung ergänzen sich in der Vorstellung über das Verhältnis von Wissen und Können von Unterrichtenden. Übereinstimmend gehen sie davon aus, dass Erfahrene nicht zweckrational quasitechnisches Regelwissen anwenden, sondern im Fluss der Handlung das spezifische Format Erfahrungswissen nutzen. Die Kognitionspsychologen verwenden den Begriff Schema. In einem Schema verbinden sich die Wahrnehmung und die Interpretation der Situation, sodass Expertinnen oder Professionelle über komplexe Muster sozialen Verstehens verfügen, die mehr sind als handlungssteuerndes Wissen oder zweckrationale Routinen (Bromme, 1992; Carter, 1990; Carter & Doyle, 1987; Clark & Lampert, 1986; Kagan, 1992). Gelingende Praxis und kompetentes Handeln werden deshalb auch als sensibles Sich-Einlassen auf sich ständig wechselnde Umstände beschrieben, als intuitiv-improvisierend (Volpert, 1994, 2003) oder situiert (Suchman, 1987).

Die angesprochenen Erkenntnisse der Expertiseforschung und der Wissensverwendungs-forschung verweisen mit dem Wissensformat Erfahrungswissen auf eine andere, breit geführte Diskussion: implizites Wissen oder *tacit knowledge* (Neuweg, 2005; Polanyi, 1966; Schön, 1987). Angenommen wird, dass Personen ihr Erfahrungswissen nur unvollständig explizieren können. Ein Teil dieser Wissensbestände bleibt deshalb implizit, weil es als körperlich sinn-

lich gespeichert verstanden wird. Zwar kann eine aussenstehende Person die Handlung rekonstruieren und eine Handlungslogik ausmachen, doch bleibt diese Logik immer diejenige der aussenstehenden Person. Ob sie sich mit derjenigen der handelnden Person deckt, kann nicht ergründet werden (Dewe, 2002; Neuweg, 2004b). Dieser Hinweis bedarf bei Untersuchungen von unterrichtlichem Handeln methodologischer Aufmerksamkeit (s. Dewe, 2002; Neuweg, 1999; Polanyi, 1966).

Bezogen auf das Verhältnis von Wissen und Handeln ergänzen sich der kognitionspsychologische und der organisationssoziologische Forschungsansatz. Beide gehen davon aus, dass wissenschaftliches Wissen nicht über Transfer in die Praxis funktioniert und nicht für die Steuerung von Handlungen genutzt werden kann, sondern sich durch die Rezeption der Praktikerin oder des Praktikers verwandelt. Mit dieser Vorstellung zur Verwandlung von Wissen – das haben Dewe, Ferchhoff & Radtke (1992) aufgezeigt – reagieren beide Ansätze auf empirische Untersuchungen, welche die Strukturdivergenz von wissenschaftlichem und handlungspraktischem Wissen nachweisen (vgl. Kolbe, 2004).

Erfolgreich Unterrichtende unterscheiden sich von Novizinnen und Novizen nicht nur in der Organisation ihres Wissens, sondern auch in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit bei der Informationsaufnahme und -verarbeitung. Sie haben die Fähigkeit, selbst kurz dargebotene Informationen nahezu perfekt zu erinnern. Obwohl auch ihr Gedächtnis den üblichen Beschränkungen des Kurzzeitspeichers unterliegt, erkennen sie offenbar in den dargebotenen Informationen in kürzester Zeit semantische Muster oder Chunks. Diese können sie etikettieren und die Labels bei Bedarf abrufen (Chase & Ericsson, 1981; de Groot & Gobet, 1996). Weil sie in neuen Informationen Chunks oder Muster erkennen, können sie diese effizient aufnehmen und haben zur Verarbeitung von Neuem mehr freie Kapazität als Novizinnen und Novizen. Deshalb lernen sie auch mehr und schneller (Gruber & Rehl, 2003).

Bromme hat diese ausserordentliche Gedächtnisleistung ausserhalb von experimentellen Settings bei Lehrpersonen mit Expertenstatus festgestellt, nämlich bei ihrer Perzeption von Situationen im Klassenzimmer (1992). In anderen Studien wird gezeigt, dass Lehrpersonen mit Expertisestatus schriftliche Materialien wie Lehreraufzeichnungen, Klassenbücher und korrigierte Arbeiten anders interpretieren als Novizinnen und Novizen. Erstere verfügen über Konzepte von typischen Unterrichtsereignissen, von methodischen Massnahmen und dazugehörigen Arbeitsaktivitäten der Lernenden (vgl. Berliner, 1987, 2001; Bromme, 2008; Wahl, 1991). Novizinnen und Novizen hingegen achten auf Details, welche für den Arbeitsfluss wenig relevant sind. Wichtig ist die Erkenntnis, dass die Expertinnen und Experten diese Fähigkeit zur effizienten Informationsaufnahme nur innerhalb ihrer Domäne haben. Erwerben sie in einer fremden Domäne neues Wissen, verarbeiten sie die dargebotenen Informationen wie Novizinnen und Novizen (Gruber & Rehl, 2003).

Auf dem Weg hin zur Expertin oder zum Experten im Lehrberuf verändern sich nicht nur die Wissensorganisation, die Aufnahme- und Erinnerungsfähigkeit von Informationen und die Performanz, sondern auch die Fähigkeit, Wissen zu repräsentieren. Der Begriff Repräsentation ist zentral in der Kognitionswissenschaft (Aebli, 1981; Bruner, 1964; Piaget, 1959/1975). Repräsentieren heisst, einem Objekt ein anderes Objekt als Zeichen zuzuordnen. Kognitionstheoretisch werden Lernen und Denken als Prozesse verstanden, bei denen ein oder mehrere mentale Zeichensysteme verwendet werden. Diese Systeme befähigen den Menschen, sich jederzeit Erfahrungen, Vorstellungen, Gedanken, Gefühle zu vergegenwärtigen und Teile davon auch auszudrücken, sei es in kreativen oder sprachlichen Akten oder bei praktischen Problemlösungen. Da eine Repräsentation immer nur das ist, was ein Individuum oder ein kognitives System als Bedeutung festlegt (Goodman, 1968), können Zeichensysteme nur dann

kompetent gehandhabt werden, wenn Festlegungen und Codierungen weit über die Schulzeit hinaus geübt werden.

Auch beim Lösen von Problemen unterscheiden sich Expertinnen und Experten von Novizinnen und Novizen. Erstere verwenden beispielsweise mehr Zeit für die Problemrepräsentation und nutzen Strategien wie Umdefinieren oder Zerlegen des Problems. Sie trennen die Analysephase deutlich von der Lösungsphase und ihre Lösungsszenarien sind erfolgreicher. Sie können diese – so Krems (1996) – ausführlicher rechtfertigen. Wahl zeigt (1991, 2001, 2006), dass Lehrpersonen mit Expertenstatus bei typischen Situationen mehr als eine Handlungsalternative sehen. Sie entscheiden sich innerhalb weniger Sekunden und sozusagen im Fluss der Handlung für diejenige, welche den grössten Erfolg verspricht. Wenn sie nicht unter Handlungsdruck stehen, investieren sie für die Analyse von komplexen Anforderungen und für das Entwerfen von neuen Handlungsalternativen mehr Zeit als Novizinnen und Novizen. Dies deshalb, weil sie bisherige Verknüpfungen zwischen Situationstyp und Handlung prüfen und allenfalls neue Verbindungen herstellen.

Beim Meistern von komplexen Anforderungen konstruieren Menschen nicht nur neues Wissen oder Können, sondern nutzen und entwickeln domänenspezifische und übergreifende Lernstrategien oder metakognitive Kompetenzen (Collins, Brown, & Newman, 1989; Flavell, 1976; Hasselhorn & Labuhn, 2008; Lave & Wenger, 1991; Mandl, Gruber, & Renkl, 1995). So entsteht beispielsweise Meta-Wissen darüber, wie Vorwissen aktiviert und repräsentiert werden kann, sodass neue Informationen wirkungsvoll eingebaut werden können. Oder es wird Meta-Wissen darüber konstruiert, wie ein komplexer Text bearbeitet und in seiner Tiefenstruktur verstanden werden kann. Oder Lehrpersonen lernen, wie sie, selbstständig oder im Diskurs mit Kolleginnen und Kollegen, ihre Berufspraxis unter den sich stetig wandelnden beruflichen Anforderungen weiter entwickeln können – sei es in Bezug auf ihr theoretisches Wissen, sei es, indem sie neue Handlungsformen für ihre Praxis erproben.

#### **1.4 Abstand nehmen und Neues lernen?**

Lehrpersonen sind herausgefordert, ihr Wissen und ihr Können weiter zu entwickeln, damit sie das Lernen von Schülerinnen oder Studierenden erfolgreich unterstützen können. Offenbar gelingt dies den Expertinnen und Experten dank der bereits erwähnten kognitiven Leistungsfähigkeit wie Wissen situationsspezifisch zu repräsentieren und dekontextualisiertes Wissen für die Praxis zu nutzen. Sie zeichnen sich aber offenbar noch durch eine weitere Fähigkeit aus. Sie wollen ihre Praxis tatsächlich verändern. Bromme (2004) spricht im Kontext dieser Profession von berufsbegleitender metakognitiver Kontrolle und Supervision. Dieses Instrumentarium nutzen gute Lehrende. Denn beim Bewältigen von pädagogischen Anforderungen werden oft frühere Schul- und Lernerfahrungen reaktiviert. Bromme versteht diese Erinnerungen als verstecktes Curriculum, das ein spezifisches Lehrerverhalten auslösen kann und sich oft gar nicht verträgt mit aktuellen Lehr-Lern-Konzeptionen. Metakognitive Kontrolle bedeutet, in solchen Situationen behutsam Abstand zu nehmen von den Primärerfahrungen als Schülerin oder Schüler und metakognitives, kategoriales oder theoretisches Berufswissen zu aktivieren und für die Reflexion zu nutzen. Solche Reflexionen und thematischen Bearbeitungen brauchen Zeit und – das schlagen Forschende vor – ein spezifisches didaktisches Setting mit kompetenter Begleitung (vgl. Hofer, 2001; Kolbe, 2004; Schön, 1983; Wideen, Mayer-Smith, & Moon, 1998).

Ähnliche Empfehlungen liegen bezüglich Veränderungen von subjektiven Theorien (Wahl, 1991, 2006), naiven Theorien oder Präkonzepten vor (z. B. Pintrich, Marx, & Boyle, 1993; Sinatra, 2005). Obwohl sich diese Konstrukte in ihrer Struktur unterscheiden, trifft man sich in der Annahme über deren Genese: Biografische Erfahrungen führen zu mehr oder weniger

stabilen laienhaften Vorstellungen. Diese wirken auf die Informationsverarbeitung, weil sie als Filter oder Schemata die Aufmerksamkeit steuern. Als Überzeugungen über Lern- und Lehrprozesse oder die Entwicklung von Wissen prägen sie nicht nur das Handeln von Lehrpersonen, sondern auch dasjenige von Schülerinnen und Schülern oder Studierenden. Das führt dazu, dass Lehrende aktuelle Informationen aus Bezugswissenschaften selektiv und eher bestätigend verarbeiten und aus diesem Grund Vorerfahrungen, Primärerfahrungen oder Vorwissen gar nicht tiefenstrukturell umarbeiten (vgl. Bromme & Haag, 2004; Cochran-Smith & Zeichner, 2006; Hofer, 2001; Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992; Strauss & Corbin, 1996; Wideen, et al., 1998). Wahl zeigt (1991), dass Studierende Prüfungen zwar mit Bestnoten bestehen, sie das Gelernte aber nicht für das Verstehen und Gestalten von Unterrichtssituationen nutzen. Offenbar stellen sie ohne spezifisches didaktisches Setting keine Beziehung her zwischen dem vermittelten Wissen und dem unterrichtlichen Handeln. Aufgrund solcher empirisch abgestützter Beobachtungen empfehlen Autoren, Konstrukte wie Vorstellungen, Unterrichtsbilder, subjektive Theorien oder Überzeugungen anzusprechen und sie der Bearbeitung zugänglich zu machen (z. B. Argyris & Schön, 1974; Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, 2001; Kolbe, 2004; Seel, 2003; Strauss, 2001; Wahl, 1991). Für den Bereich Hochschule liegen erste Befunde vor, dass die Unterrichts- und Schulentwicklung (staff development) dort eher gelingt, wo epistemologische Überzeugungen der Dozierenden gezielt angesprochen und in Bezug gesetzt werden zu aktuellen Konzeptionen von Lernen und gutem Unterricht (vgl. z. B. Hofer, 2001; Wideen, et al., 1998).

Der Einblick in den Diskurs über das Lernen von unterrichtlichem Handeln zeigt, dass sich die Forschung über das Verständnis von Wissen und Handeln weiter entwickelt hat, von einfachen Transfermodellen bis hin zur dargestellten Diskussion über das professionelle Handeln von Lehrenden. Dies ist nach Dewe et al. (1992) ein dritter Entwicklungsschritt. Professionelle verpflichten sich dem aktuellen Verständnis entsprechend beiden Urteilsformen, der Wissenschaft und der Praxis. Autonom erarbeiten sie sich eine Perspektive, die sowohl der Wahrheit (Wissenschaft) als auch der Angemessenheit (Praxis) verpflichtet ist. Aus dieser Form der Relativierung von Theorie und Praxis oder Wissensverwendung geht eine dritte Wissensform hervor. Die einen nennen es praktisches Handlungswissen (Shulman, 1987, zitiert nach Dick, 1995), die andern Professionswissen (Baumert & Kunter, 2006; Kolbe, 2004; Nittel, 2002).

## 1.5 Bilanz

Die Ausführungen zum Erwerb von Wissen und Können, zu Theorie und Praxis und zur Entwicklung von Expertise machen deutlich, dass noch wenig präzise gesagt werden kann, wie nachhaltiges und wirksames unterrichtliches Handeln gelernt und gelehrt werden kann. Viele theoretisch konzeptuelle und methodologische Fragen sind offen, angefangen bei der Frage, ob und wie sich Wissensbestände von Expertinnen und Experten zu mühelosem, intuitivem und erfolgreichem Können verändern, bis hin zur Diskussion, dass ein eindimensionaler, statischer Wissensbegriff zu kurz greift. Wissen lässt sich eher als dynamisches Konstrukt fassen, weil es je nach Situation in einem spezifischen Format repräsentiert und zu neuen Beständen kombiniert wird. Es wird davon gesprochen, dass Lehrpersonen beim Handeln auf multiple Wissensbasen zurückgreifen, wo Reflexions- und Deutungswissen ebenso dazu gehören wie Begründungs- und Organisationswissen. Deshalb erstaunt es nicht, dass komplexe Vorschläge zur Klassifikation von Wissen vorliegen, beispielsweise nach den Dimensionen Wissensart und Wissensmerkmal (s. z. B. Baumert & Kunter, 2006; Dick, 1996; Shulman, 1987). De Jong & Ferguson-Hessler unterscheiden in der Dimension Wissensart strategisch metakognitives, situationales, konzeptuelles und prozedurales Wissen. Kombiniert mit den Merkmalen wie hierarchischer Status, innere Struktur, Autonomiegrad, Allgemeinheitsgrad und Modalität entsteht eine Matrix von zwanzig Wissensformen (vgl. de Jong & Ferguson-

Hessler, 1996). Konstrukte wie Vorstellungen, Wertungen oder Überzeugungen sind dabei nicht miteinbezogen.

Der skizzierte Einblick macht deutlich, dass sich auch Lehrpersonen und Weiterbildungsverantwortliche in einem *embarras de richesse* zurechtfinden müssen (Herzog, 1999, S. 354). Einerseits sollen sie um die Vielfalt von Konzeptionen zur Genese von professionellem Wissen und Können wissen. Andererseits sollen sie sich der Frage stellen, ob und wie die unterschiedlichen Wissensformate aufeinander bezogen werden können. Denn aufgrund solcher Konzeptionen können Erklärungen und Weiterbildungsangebote konstruiert werden, wie komplexe berufliche Lernprozesse unterstützt werden können bzw. wo professionelles Lernen gelingt.

Es wurde gezeigt, dass erfolgreich Lehrende viel berufswissenschaftliches Wissen gelernt haben. Doch ein gelungener Aneignungsprozess solchen Wissens ist noch kein Garant dafür, dass auch unterrichtliches Handeln gelingt und Schüler oder Studentinnen erfolgreich lernen. Denn zur professionellen Expertise scheint auch die Fertigkeit zu gehören, auf Distanz zu Handlungsroutrinen zu gehen und fall- und situationsspezifische Anpassungen vornehmen zu können. Dabei scheinen komplexe Transformationsprozesse eine Rolle zu spielen, wie mit dem Konzept der bedächtigen Praxis bereits gezeigt wurde. Dabei werden multiple Wissensbasen aktiviert und neue Interpretations- oder Handlungsmöglichkeiten entwickelt. Erfolgreich unterrichten lernen bedeutet also, durch metakognitive Kontrolle Distanz zum eigenen Wissen, Erleben und Können zu schaffen. Aus Distanz können Konstrukte wie Primärerfahrungen, Überzeugungen (*beliefs*) oder Haltungen (*attitudes*) unter kundiger Leitung erkannt und bearbeitet werden. Diese Prozesse scheinen nötig, weil sie sowohl die Wahrnehmung, den Wissenserwerb und das Können prägen. In einigen Fällen verhindern oder erschweren sie gar Lernprozesse.

Professionell werden Lehrende also nicht, wenn sie sich in einem linearen Prozess viel Wissen aneignen, das vom Kontext losgelöst ist. Professionell werden bedeutet, einen komplexen Entwicklungsprozess vom Laien hin zum Experten durchzumachen und Wissen in unterschiedlichen Formaten und aus verschiedenen Quellen zu integrieren und zu amalgamieren. Dadurch kann berufliches Handeln flexibler und erfolgreich werden, im Wissen darum, dass auch umfangreiche Wissensbasen begrenzt sind und der Umgang mit Nicht-wissen-können, mit Unsicherheit und Unbestimmtheit gelernt werden kann.

Für Lehrende, welche die persönliche Weiterbildung in einem hohen Mass selbstverantwortet gestalten, ist ein Wissen über solch vielfältige – wenn auch noch nicht restlos geklärte – Lernprozesse und -produkte hilfreich, weil sie damit ihre Aufmerksamkeit entsprechend lenken und Lehr-Lernprozesse gestalten können.

## **1.6 Erkenntnisinteresse und Aufbau der Studie**

In der vorliegenden explorativen Studie interessiert, wie Lehrpersonen – viele von ihnen mit Zusatzfunktionen in der Aus- oder Weiterbildung – Prozesse von Wissens- und Könnenserwerb, von Wissensnutzung und -anwendung beschreiben bzw. wie sie über ihr eigenes Lernen in einer beruflichen Weiterbildung sprechen.

Wenn Menschen versuchen, eine komplexe Situation – beispielsweise die Frage nach gelingendem Lernen – zu meistern, so konstruieren sie theoretisch gesehen ein mentales Modell. Bei dieser kognitiven Eigenleistung organisieren sie ihre Wissensbestände situationsspezifisch und neu. Dies ermöglicht ihnen, in der zur Verfügung stehenden Zeit beispielsweise eine angemessene Antwort auf eine komplexe Frage zu geben.

Das Konstrukt mentales Modell stammt aus der kognitiven Psychologie und erklärt Wissenserwerb nicht behavioristisch abbildtheoretisch, sondern als geistige Aktivität und komplexe individuelle Konstruktionsleistung. Dazu gehören Wissensrepräsentationsprozesse, aber auch

zyklisch parallel laufende Prozesse, bei denen Vorwissen aktiviert und repräsentiert wird. Durch induktive und deduktive Denkprozesse werden neue Wissensbestände konstruiert. Der Modellbegriff geht auf die Allgemeine Modelltheorie zurück und gilt im Grundsatz auch für das Konstrukt (subjektives) mentales Modell. Dieses wird allerdings abgegrenzt von äusseren konzeptuellen oder instruktionalen Modellen. Diese werden in der Lehre und Forschung zur Erklärung von komplexen Phänomenen eingesetzt und sind, anders als subjektiv plausible mentale Modelle, gegen andere Modelle abgesichert.

Im ersten Teil des 2. Kapitels (vgl. Kap. 2.1) wird das theoretische Umfeld des Konstrukts mentales Modell vorgestellt. Kundige Leserinnen und Leser können dieses Teilkapitel problemlos überspringen.

Im zweiten Teil (vgl. Kap. 2.2) werden ausgewählte Theorien und Ansätze zu mentalen Modellen, deren Struktur und Verwendung exploriert. Im Vordergrund des Interesses steht die Bildung von mentalen Modellen und deren Funktion im Alltag, beim Handeln, beim Verstehen von Gesprächen, beim Treffen von Entscheidungen oder Entwickeln von Lösungen in spezifischen Situationen. Es wird gezeigt, dass mehr Gemeinsamkeiten zwischen den Theorien und Ansätzen bestehen, als auf den ersten Blick vermutet werden kann. Abgeschlossen wird das Kapitel mit einem modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (vgl. Kap. 2.7).

In Kapitel 3 werden die theoretisch hergeleiteten Fragestellung und die methodischen Überlegungen zur Konzeption dieser Studie dargelegt. Damit die qualitativen und quantitativen Befunde eingeordnet werden können, wird die Stichprobe der untersuchten Lehrpersonen beschrieben. Die Probanden besuchten die universitär angesiedelte Weiterbildung, um sich für eine Zusatzfunktion in der Lehrerinnen - und Lehrerbildung zu qualifizieren oder weil sie den Auftrag hatten, sich dafür nachzuqualifizieren. Sie unterrichteten auf unterschiedlichen Stufen, von der Volksschule bis zur Lehrerbildung.

Im Rahmen eines Interviews werden die Probandinnen und Probanden gebeten, eigenes gelungenes und nicht gelungenes Lernen zu beschreiben. Es wird angenommen, dass sie zur Beantwortung dieser Frage ein mentales Modell konstruieren, in dynamischer Form ihre Wissensbestände zum Lernen von Theorie und Praxis neu organisieren und Teile davon explizieren.

Es wird begründet, wie die Befunde aus den Interviews in Beziehung gesetzt werden zum quantitativ gemessenen Lernzuwachs im Verlauf des Kurses und warum spezifische Interviews aufgrund einer hierarchischen Clusteranalyse inhaltsanalytisch ausgewertet werden.

In Kapitel 4 wird berichtet, was die Teilnehmenden der Weiterbildung bezüglich Computerbildung gelernt haben, welche Zusammenhänge zwischen Skalen und Items bestehen und wie die Lerngewinne erklärt werden können.

In Kapitel 5 werden die Aussagen der Lehrpersonen zu ihrem Lernen aufgrund des modelltheoretischen Lernbegriffs analysiert und daraufhin untersucht, welche Teilprozesse sie in den spezifischen Lernsituationen berichten. Ihre Explikationen werden in einem gemeinsamen Modell geordnet und gebündelt, sodass sichtbar wird, ob sie Lernen eher empiristisch als einen Abbildungsprozess oder eher als konstruktive Eigenleistung beschreiben, welche in den sozialen Kontext eingebettet ist.

In Kapitel 6 wird die explorative Studie diskutiert und zusammenfassend bewertet. Die Überlegungen münden in Folgerungen für die Lehrerinnen - und Lehrerbildung und Desiderate für weitere Forschungsarbeiten.

In Kapitel 7 findet sich das Abstract.

## 2 Mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr Lernen

Mit dem Konstrukt mentales Modell werden in dieser Studie Wissensbestände von Lehrpersonen und Dozierenden über ihr eigenes Lernen erschlossen. Die Wahl fällt auf dieses Konstrukt, weil es in der Theorie der Informationsverarbeitung verankert ist und damit anschlussfähig an die in der Einleitung angesprochene Expertiseforschung mit ihren theoretischen Überlegungen und Ergebnissen zum beruflich professionellen Lernen von Lehrpersonen. Wer in einer Domäne Expertenstatus erreicht, bewältigt einerseits berufliche Anforderungen erfolgreich und kann andererseits diese in Bezug zu theoretischem Wissen fassen. Expertise baut auf überdurchschnittlich gut organisiertem, domänenspezifischem Wissen auf; sich wiederholende Aufgaben werden flüssig und effizient gemeistert, auftauchende Probleme differenziert und fundiert analysiert und flexible Lösungen gewählt. Expertinnen und Experten stützen ihr Wissen und Können in der Community von Experten ab (vgl. Einleitung und Baumert & Kunter, 2006; Gerstenmaier & Mandl, 2000; Kolbe, 2004; Mandl & Spada, 1988; Neuweg, 2004a).

Professionstheoretisch werden Wissen und Können als je eigenständige und gleichwertige Formate betrachtet und Professionelle nutzen für die Bewältigung von Anforderungen multiple Wissensbasen. Sie beziehen diese – so das Verständnis von Professionalität – autonom aufeinander, durch Nachdenken über Situationen und Anforderungen. Im Unterschied zu Laien können sie ihr Handeln begründen. Es wird angenommen, dass sie ihr oft implizites Berufs- und Erfahrungswissen mit disziplinärem Wissen konfrontieren, das eigene Wissen und Können überprüfen und wo nötig weiter entwickeln (vgl. Einleitung und Forneck & Bertschkaufmann, 2009; Neuweg, 2002).

Wie in der Einleitung beschrieben, sind solche Darstellungen von Wissen und Können nicht unbestritten, weil in der Community der Forschenden theoretische Annahmen und Konstrukte von Wissen und Können konkurrierend diskutiert werden. Als Folge davon sind sie empirisch nur schwach abgestützt. Weil das Zusammenspiel von Wissen und Können sehr komplex ist, verspricht man sich von einer komplementären statt einer konkurrierenden Betrachtung weiterführende Impulse für die Theoriebildung (z. B. Brandstädter, 1991; Dewey, 2002; Gerstenmaier & Mandl, 2000; Neuweg, 2004a; Seel, 2001; Strauss, 1996).

Auch für eine komplementäre und mehrperspektivische Betrachtung werden geklärte und abgegrenzte Konzeptionen vorausgesetzt, was allerdings noch nicht der Fall ist. So bemängeln Baumert & Kunter (2006), dass Wissen als Oberbegriff verwendet und damit der epistemische Status der jeweiligen Wissensform ignoriert oder bewusst aufgegeben wird. Oder Gerstenmaier & Mandl (2000) unterstreichen, dass Konzepte weder verschachtelt noch vermischt werden dürfen. Zudem kritisieren sie, dass Psychologinnen und Psychologen Wissen-um-etwas primär syntaktisch-funktional betrachten. Aus dieser Perspektive wird Wissen primär als mental repräsentierte Information aufgefasst. So betrachtet ist Wissen-um-etwas zwar auf einen bewusstseinstranszendenten Sachverhalt ausgerichtet und damit intentional. Aber die Frage, ob diesem kognitiven Phänomen auch ein Sachverhalt oder realer Inhalt entspricht, wird vernachlässigt.

Eine semantische Analyse von Wissen scheint unverzichtbar, so einige Philosophen (Bieri, 1987; Dennett, 1987). Sie argumentieren, dass sich Wissen im Handlungskontext mit Sinn und Bedeutung auflädt. Oder anders gesagt: Erst im Gebrauch entsteht Sinn und Bedeutung von Wissen. Aus dieser semantisch-intentionalen Perspektive wird Bedeutung zu einem essentiellen Merkmal der Informationsverarbeitung. Das hat weitreichende Konsequenzen. Einerseits können die Konstrukte Wissen und Information besser abgegrenzt werden, wenn man sich mit Semantik und Bedeutung beschäftigt. Andererseits erschliesst eine handlungstheoretische Perspektive Denken als kontextualisiertes System von Bedeutungen, wie das bereits Dewey vertreten hat (1925/1981).

Aus diesen Gründen analysieren Gerstenmaier & Mandl (2000) die viel besagte Kluft zwischen Theorie und Praxis aus der funktional syntaktischen ebenso wie aus der intentional semantischen Perspektive, in Bezug zur Theorie der Informationsverarbeitung als auch in Bezug zu handlungstheoretischen Ansätzen. Damit wird eine multiple Perspektive eröffnet und Kultur – und damit Wissen und Werte – wieder zum Thema von psychologischen Untersuchungen gemacht, wie das beispielsweise Dennett (1987) oder Bruner tun (1990). Gerstenmaier & Mandl kommen zum Schluss, dass Wissen und Handeln beides enthalten – Syntax und Semantik, Information und Bedeutung. Wenn Wissen eng mit dem Begriff der Handlung<sup>7</sup> verknüpft wird, kann die viel besagte Kluft geschlossen werden (in Bezug auf Bieri, 1987; Bruner, 1990; Cranach, 1995; Luckmann, 1992).

Die Theorie der mentalen Modelle beschreibt komplexe kognitive Prozesse der Wissensnutzung und des Wissens- und Könnenserwerb im Alltag. Sie schildert, wie neue und komplexe Anforderungen gemeistert und neues Wissen geschaffen wird (vgl. Kap. 2.2). Das macht diese Theorie interessant für die Lernforschung (s. Einsiedler, 1989; Mayer, 1989; Steiner, 2001). Zudem wird ihr Potential zugesprochen, eine Brücke zu schlagen zwischen den zwei lerntheoretischen Positionen, dem konstruktivistischen und dem situierten Lernen (vgl. Gerstenmaier & Mandl, 1995; Seel, 2001; Strauss, 1996).

In ihrem Artikel zum Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive untersuchen Gerstenmaier & Mandl (1995) unterschiedliche Positionen. Sie stellen Exponenten des situierten Lernens vor. Diese bestreiten, dass Wissen eingespeichert wird und durch Encodierungen und Repräsentationen entsteht; sie sind vielmehr der Meinung, dass Wissen im Augenblick des Handelns, in einem Prozess der Selbstorganisation emergiert<sup>8</sup>. Und dieser Kern der Selbstorganisation wird auch als Prozess der Selbstdifferenzierung verstanden. Damit steuert nicht Wissen, sondern Kognition und deren Ausdifferenzierung organisiert und steuert sich selber (s. z. B. Maturana & Varela, 1987, zitiert nach Gerstenmaier & Mandl 1995, S. 880). Ebenfalls ohne die Konstrukte Repräsentation und Speicher kommt Clancey aus (1993), wenn er die Emergenz von kognitiven Prozessen betont und Wissen und Kognitionen als fortlaufende Neukonstruktionen in actu annimmt.

An konstruktivistischer Erkenntnistheorie ausgerichtete Forschende untersuchen je nach Interesse auch, wie Wissen im sozialen Kontext oder einer community of practice eingebettet ist und wie geteiltes Wissen in Kooperationsprozessen erworben und strukturiert wird (Lave, 1988). Greeno, Smith & Moore vertreten die Ansicht (1993), dass Wissen in physikalischen und sozialen Merkmalen der Umgebung situiert ist. Wissen kann nicht in Repräsentationen abgebildet werden, sondern Phänomene oder Inhalte werden stets aus Sicht des Beobachters beschrieben und können deshalb nicht objektiv sein (s. Siebert, 2003).

Im Diskurs über Lernen und Lehren besteht doch eine Art pragmatischer Konsens zwischen divergierenden Ansätzen: Bei der Gestaltung von Lernprozessen wird der bedeutungsvolle Kontext stärker einbezogen, authentische Aufgaben gesucht, multiple Perspektiven eingenommen, narrative Anker gesetzt und die kognitive Flexibilität angestrebt. Lernende konstruieren eigenständig neue Wissensbestände, überdenken epistemologische Annahmen über den Könnens- und Wissenserwerb und hinterfragen beispielsweise sogenannte Tatsachen oder Quellen von Wissen (Gerstenmaier & Mandl, 1995).

---

<sup>7</sup> Bei vielen Handlungstheorien unterscheidet sich der Handlungsbegriff durch die Merkmale Intention und Absicht vom Verhaltensbegriff. Sie liegen dem zielgerichteten Handeln zugrunde. Aebli geht noch einen Schritt weiter: „Die Handlung stellt den paradigmatischen Fall der Begegnung des Menschen mit der Wirklichkeit dar“ (Aebli, 1991, S. 222f.). Diese Diskussion wird hier nicht weiter geführt (s. Gerstenmaier & Mandl, 2000).

<sup>8</sup> Der Begriff Emergenz wird verwendet zur Beschreibung eines radikalisierten Verhältnisses zwischen Erkenntnis und Realität. Die Argumentation ist systemtheoretisch ausgerichtet. Emergenz ist in den Augen dieser Theoretiker und Theoretikerinnen ein plötzliches Auftreten einer neuen Qualität, welche nicht durch die Eigenschaften oder Relationen der beteiligten Elemente, sondern durch eine besondere selbstorganisierende Prozessdynamik erklärt werden kann (Küppers & Krohn, 1992, 7f., zitiert nach Gerstenmaier & Mandl 1995, S. 870).



Unter einem solchen Anspruch wird, ähnlich wie Wissen und Handeln, auch Lernen und Lehren im Alltag komplementär betrachtet. Wie gut sich diese theoretische Perspektive der mentalen Modelle eignet, wird in dieser Studie kritisch beurteilt.

In den Theorien und Ansätzen zu mentalen Modellen werden sowohl der Modellbildungsprozess als auch das Konstrukt selbst bis anhin nur punktuell geklärt und abgegrenzt. Gemeinsam ist ihnen die mehr oder weniger explizite Verankerung im theoretischen Umfeld (vgl. Kap. 2.1) der Informationsverarbeitung (vgl. Kap. 2.1.1) und der allgemeinen Modelltheorie sowie der Blick auf die Interpretationssemantik (Johnson-Laird, 1980, 1983; Seel, 1991). Sie verweisen auf ein deutungstheoretisches Verständnis von Wissen, wo Wissen eben nicht eine objektive Wirklichkeit widerspiegelt. Es sind Modelle, die stellvertretend für diese stehen und durch sie die Komplexität von Situationen reduziert wird. Modelle haben also eine heuristische Funktion (vgl. Kap. 2.1.2) und mentale Modelle werden als äusserst flexible, dynamische und gar eigenständige Wissenssysteme verstanden. Im Prozess der Modellbildung wird Vorwissen in verschiedenen Formaten repräsentiert und bei der Konstruktion von neuem Wissen in parallel laufenden, zyklischen Prozessen verbaut (vgl. Kap. 2.1.4).

Mentale Modelle sind aus sozialpsychologisch handlungstheoretischem Blick unter bestimmten Umständen äusserst stabil und ähneln deshalb dem Konstrukt Überzeugungen oder Einstellungen. Im Kontext von Lernen und Lehren rücken sie damit in die Nähe von epistemischen Überzeugungen (vgl. Kap. 2.1.5).

Das ausgelegte theoretische Umfeld wird abschliessend in Bezug auf Lehr-Lernprozesse bilanziert (Kap. 2.1.6).

## **2.1 Theoretisches Umfeld des Konstrukts mentales Modell**

Mit der kognitiven Wende richtet sich das Interesse der Psychologie auf innere, nicht beobachtbare Prozesse. Angenommen wird, dass der Mensch Informationen selbstreflexiv verarbeitet. Das hypothetische Konstrukt mentales Modell ist mit dem Paradigma der Informationsverarbeitung verbunden und inspiriert von den Computer-, Informations- und Kommunikationswissenschaften, aber auch von der philosophischen Logik, der allgemeinen Modelltheorie und der Linguistik (Dutke, 1994) (vgl. Kap. 2.2). In diesem Kapitel werden ausgewählte Aspekte dieses theoretischen Umfeldes ausgeleuchtet, um einerseits das Produkt der mentalen Modellbildung – eben das selbstkonstruierte Modell – als auch den Prozess der Modellbildung auf einer allgemeinen Ebene zu klären.

Seit Beginn der 1960er Jahre werden Annahmen darüber getroffen, wie Menschen neue Umweltreize verarbeiten und wie sie bisherige Erfahrungen für das Meistern von Anforderungen nutzen. Diese Überlegungen machen das Paradigma der Informationsverarbeitung aus (vgl. Kap. 2.1.1).

Forschende, Theoretisierende, Lehrende und Lernende setzen Modelle ein, um Verstehensprozesse zu unterstützen oder zu ermöglichen. Es werden Merkmale von Modellen im Allgemeinen herausgearbeitet, weil diese ebenso für mental konstruierte Modelle gelten. Typen von Modellen werden eingeführt in Kap. 2.1.2.

Theoretisch betrachtet gewinnt ein Subjekt dann neue Erkenntnisse, wenn es beim Erkennen von Fremdem mindestens eine frühere Erfahrung oder etwas Bekanntes wiederentdeckt. Dank inferenziellem Denken wird in diesen Fällen ein Angleichungsprozess zwischen den eigenen Wissensbeständen und dem Fremden angestossen. Wissen und Können werden erworben oder sie werden gelernt. Lehren bedeutet unter dieser Perspektive, die lernende Person beim Angleichungsprozess zwischen einem innern subjektiven Modell und einem äussern instruktionalen Modell zu unterstützen (vgl. Kap. 2.1.3).

Theoretisch wird angenommen, dass Wissen in verschiedenen Systemen repräsentiert werden kann. Im Kontext der mentalen Modellbildung ist diese Annahme insofern zentral, als dass Wissensbestände je nach Besonderheit der Situation repräsentiert und damit Problemlösungen unterstützt oder erschwert werden. Je nach theoretischer Position werden mentale Modelle als eigenständiges Format deklariert, sodass dieses in gewissen Situationen einem propositionalen Wissenssystem überlegen sein kann (vgl. Kap. 2.1.4).

Wer lernt und lehrt, hat Vorstellungen darüber, wie Lernen und Lehren funktionieren und wie Wissen und Können erfolgreich erworben werden können. Ein breiter Forschungszweig untersucht unter den Begriffen epistemologische Überzeugungen oder beliefs, was Lehrende und Lernende unter Wissen verstehen und wie sie sich den Wissenserwerb vorstellen. Diskutiert wird unter anderem die Frage, inwiefern diese Überzeugungen über das Wesen von Wissen auch das Handeln beeinflussen, unabhängig davon, ob eine Person lernt oder lehrt. In solchen Forschungsarbeiten werden Konzeptionen von Vorstellungen unterschieden, auf die sich die Lehrerbildungs- und Lehr-Lernforschung beziehen. Zudem werden methodologische Überlegungen angestellt, welche in der vorliegenden Studie mitbedacht werden (vgl. Kap. 2.1.5). In einer ersten Bilanz werden grundlegende Annahmen für ein Lernverständnis zwischen Wissen und Können und Theorie und Praxis vorgestellt (vgl. Kap. 2.1.6).

### 2.1.1 Paradigma der Informationsverarbeitung

Die Kognitionspsychologie untersucht nicht direkt beobachtbare geistige Aktivitäten von Lehrenden und Lernenden und die mit diesen Prozessen verbundenen Resultate. Der Begriff der Kognition wird also doppeldeutig verwendet: Mit dem Blick auf die Verarbeitung neuer Informationen im Sinne von Adaptation und Umstrukturierung wird die Prozesskomponente geschärft, mit dem Blick auf die Qualität oder Struktur der hervorgebrachten Ergebnisse die Produktkomponente.

Der Prozess der Informationsverarbeitung wird im Détail unterschiedlich konzipiert, deshalb werden dieser Studie die Überlegungen von Weidenmann zugrunde gelegt. Weidenmann trifft vier Annahmen darüber, wie ein Subjekt Informationen aufnimmt bzw. verarbeitet: a) Transformation, b) Elaboration, c) Konstruktion von Wissensstrukturen und d) Annahmen zum System (1988, S. 20f, zitiert nach Dutke 1994).

Die Transformationsannahme (a) besagt, dass das Individuum die wahrgenommenen Umweltreize in einen mentalen Code umwandelt, weil nur codierte Informationen mental weiter verarbeitet werden können. Diese Annahme zur Repräsentation von Informationen ist kognitionspsychologisch relativ unbestritten. Allerdings besteht wenig Einigkeit darüber, in welchem Format Informationen codiert werden oder ob mehrere Formate möglich sind (s. z.B. Johnson-Laird, 1980; Kosslyn, 1980; Martschinke, 2001; Paivio, 1978; Pylyshyn, 1981; Seel, 1991; Tergan, 1986).

Die Umwandlung von Reizen in ein spezifisches Format geht einher mit ihrer Elaboration (b). Elaboration ist eine Folge der Interaktion des Wahrgenommenen mit dem eigenen subjektiven Wissen. Denn Wahrgenommenes wird dem Vorwissen nicht einfach zugefügt, sondern es wird, interpretierend und vernetzend, als aktiver Prozess in bestehende Strukturen eingebaut (Anderson, 1985). Die Annahme der Elaboration geht noch weiter: Wenn in der Umwelt Informationen fehlen, kann das Individuum diese Lücken aufgrund der vorhandenen Wissensbestände und des inferenziellen Denkens schliessen (z. B. Rumelhart, 1980; Seel, 1991). Diese Möglichkeit der eigenaktiven Produktion von Wissen leitet über zur Konstruktionsannahme.

Die Annahme der Konstruktion (c) besagt, dass Umweltgegebenheiten innerlich nicht passiv-fotografisch abgebildet werden, sondern als aktive, intentional geleitete (Re-) Konstruktionsprozesse verstanden werden (Neisser, 1967; Seel, 1991). Solche Aufbauprozesse wurden so-

wohl bei elementaren Prozessen der Wahrnehmung (z. B. Neisser, 1967) als auch bei höheren Prozessen wie dem Erinnern von Zusammenhängen nachgewiesen (Bartlett, 1932, zitiert nach Dutke, 1994, S. 11).

Die vierte Kernannahme – die Systemannahme (d) – legt fest, dass bei der Informationsverarbeitung kognitive Prozesse parallel und auf unterschiedlichen Ebenen in gegenseitiger Abhängigkeit ausgeführt werden, und zwar mit einer zyklischen Rückkoppelung zwischen Wahrnehmung, Gedächtnis und Informationssuche (vgl. Neisser, 1967). Aufgrund des subjektiven Wissensbestandes werden Erwartungen gebildet und die Informationssuche geleitet, was wiederum den Gedächtnisbestand verändert. Zusammen mit der Konstruktionsannahme kann gefolgert werden, dass die Ergebnisse der Verarbeitungsprozesse nicht durch Inputs determiniert sind, sondern wegen der eigenaktiven Konstruktion und Produktion ein Resultat oder Produkt nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden kann. Offen bleibt zudem, wie stark sich dabei Wissensstrukturen verändern und wie fokussiert neue konstruiert werden. Diese konstitutive Unsicherheit hat Auswirkungen auf die Lehre, welche die Entwicklung zwar in eine anvisierte Richtung anstossen und unterstützen, schlussendlich aber nicht kontrollieren oder vorhersagen kann (vgl. Kap. 2.1.2).

Das Paradigma der Informationsverarbeitung gleicht mit den getroffenen Annahmen zur Konstruktion und zu den zyklischen Rückkoppelungen zwischen Wahrnehmung, Gedächtnis und Information den Annahmen Piagets (1975a). Der Mensch steht in ständigem Austausch zwischen intern repräsentierten Umwelterfahrungen und der Wahrnehmung äusserer Reize. Mit seinem Konzept der Äquilibration und dessen Komponenten Assimilation und Akkommodation erklärt er Lern- und Entwicklungsprozesse. Wenn sich verschiedentlich Handlungen oder kognitive Operationen wiederholen und Gemeinsamkeiten aufweisen, bilden sich als Folge dieser Wiederholungen neue Strukturen heraus, sogenannte Schemata. Diese werden, einmal gelernt, bei der Informationsverarbeitung quasi automatisch abgespielt. Dann steuern sie „top-down“ einerseits die Aufmerksamkeit und andererseits ermöglichen sie eine schnelle Adaptation an die Umwelt. Wenn in spezifischen Situationen kein geeignetes Schema aktiviert werden kann bzw. Informationen nicht assimiliert werden können, dann stellt sich eine andere Qualität von Lernen ein. In diesen Fällen wird unter der Kontrolle des Bewusstseins ein bottom-up Prozess aktiviert, bei dem das Subjekt sein Vorwissen restrukturiert oder umstrukturiert, sodass auch in diesem Fall die Anforderung gemeistert werden kann.

Ebenfalls als Akkommodationsprozess beschreiben Theorien der mentalen Modellbildung, wie Vorwissen oder subjektives Weltwissen umstrukturiert wird, wie aus Situationen Informationen extrahiert und verbaut bzw. wie Wissensstrukturen tiefenstrukturell umgebaut werden (vgl. Johnson-Laird, 1983; Seel, 1991, 2003) (vgl. Kap. 2.2).

Die vier Annahmen zur Informationsverarbeitung und Piagets Konzeption von Äquilibration machen deutlich, dass ein passiv fotografisch oder abbild-theoretisch modellierter Wissenserwerb und eine einfache Vorstellung von Wissensanwendung zu kurz greifen. Obwohl die konstruktivistische Perspektive auf Lernen breit anerkannt ist und unterschiedliche Ansätze hervorgebracht hat, bleibt der Blick auf den Ansatz der Informationsverarbeitung nicht unkritisiert (s. Gerstenmaier & Mandl, 2000). Die Diskussion dreht sich um die Frage, welche Bedeutung Wissen für das Erleben und Handeln der Menschen hat – eine eher funktionale, eine eher intentionale oder eine sowohl intentionale wie funktionale.

Wer den funktionalen Aspekt von Wissen betont, sieht Wissen als „subjektseitig gegebenen Ermöglichungsgrund kognitiver Leistungen“ (Mack, 1995, S. 39, zitiert nach Gerstenmaier et al. 2000, S. 291). Autoren dieser Position halten deshalb eine semantisch bestimmte Wissensart für überflüssig. So schlagen beispielsweise Herrmann et al. vor, ganz auf den Begriff der Bedeutung zu verzichten (1996).

Andere Forschende kritisieren die primär funktionale Perspektive auf das Konstrukt Wissen. Sie vertreten die Ansicht, dass Wissen nicht aufbewahrte Information, sondern immer bedeutungshaltiges Wissen ist. Eine semantische Analyse sei unverzichtbar; sie favorisieren deshalb eine handlungstheoretische Perspektive (Bieri, 1987; Bruner, 1990; Cranach, 1995; Dennett, 1987; Luckmann, 1992). Wissen entsteht – und das zeigt auch Piaget in seinen entwicklungspsychologischen Arbeiten (1975a) – im Handlungskontext und wird im Gebrauch mit Bedeutung unterlegt. Solche Positionen stimmen erkenntnistheoretisch in wesentlichen Punkten mit denjenigen des Sozialkonstruktivismus und des situierten Lernens überein. Dabei werden konkrete Situationen und deren Kontext nicht als Störvariablen betrachtet, sondern als Basis oder Notwendigkeit für die Konstruktion von anwendbarem Wissen.

Eine spezifisch „semantische“ Perspektive auf Wissen hat Konsequenzen: Einerseits kann das Konstrukt Wissen besser abgegrenzt werden gegenüber demjenigen der Information. Andererseits ist eine Auseinandersetzung mit Semantik notwendig (vgl. v.a. Kap. 2.2.4 und 2.2.5).

## 2.1.2 Modelle: Allgemeine Merkmale und Typen

Modelle spielen im Rahmen des individuellen und wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses eine wichtige Rolle. Entsprechend vielfältig wird der Begriff definiert und verwendet (vgl. Kap. 2.1.4).

Im wissenschaftlichen Kontext wird der Modellbegriff in einem analytischen und normativen Sinn verwendet. Anders als beim klassischen Verständnis von Theorie wird an Modelle kein Anspruch auf Wahrheit gestellt. Sie stehen in einem normativen Sinn als Vorbild, als ideales Muster oder als Beispiel. An ihnen kann man sich orientieren. So hebt sich beispielsweise eine Modellschule von einer Regelschule ab. Oder weil noch keine Theorie zur Entwicklung der Expertise vorliegt, fehlt auch ein Modell, an dem sich Weiterbildungsverantwortliche bei der Gestaltung von professionellen Lern- und Lehrprozessen orientieren können.

Im analytischen Sinn werden in Modellen spezifische Merkmale hervorgehoben, andere weggelassen und als nicht relevant eingestuft. Mit solch situationsspezifischen Variationen von Elementen oder Prozessen werden beispielsweise Inhalte im Kontext der Lehre konturiert, damit Lern-, Verstehens- und Behaltensprozesse unterstützt werden können (Terhart, 2009). Auch wenn Modelle in ihrem Zweck variieren können, so zeichnen sie sich doch durch gemeinsame Merkmale aus (vgl. Kap. 2.1.2.1). Folgende spezifische Typen können unterschieden werden (vgl. Kap. 2.1.2.2).

### 2.1.2.1 Allgemeine Merkmale von Modellen

Für die Beschreibung von Modellen greifen wir hauptsächlich auf die allgemeine Modelltheorie von Stachowiak zurück (1973, S. 128ff, zitiert nach Dutke 1994, S. 4f.). Stachowiak nennt drei Merkmale, welche ein Modell bestimmen: das Abbild-, das Verkürzungs- und das pragmatische Merkmal. In der Folge werden diese Merkmale beschrieben:

a) Modelle sind immer Ab- oder Nachbildungen von etwas, beispielsweise eines Phänomens oder eines Originals. Sie können selber Abbildungen von Modellen sein.

Bei einer modellhaften Abbildung werden Attribute des Originals übernommen, sodass diese stellvertretend im Modell stehen. So steht beispielsweise eine Kugel als Nachbildung unserer Erde in einem Schulzimmer. Dieses Modell kann zudem Symbole enthalten: Die Farbe blau steht für Wasser, grün für Pflanzen usw. Der Globus ist als Nachbildung hinreichend informativ, um Orte auf der abgebildeten Oberfläche zu bezeichnen.

Anders als Nach- oder Abbildungsmodelle wirken Analogiemodelle (vgl. Wolters, 1984). Sie wollen nicht eine Nachbildung der Welt sein, sondern stellen eine Hypothese über eine Strukturähnlichkeit zwischen zwei Weltbereichen her (vgl. Kap. 2.1.3). So wird bei-

spielsweise eine strukturelle Ähnlichkeit hergestellt zwischen dem Fließen von Wasser und dem Fließen von Geld im Bereich der Ökonomie. Oder der Blutkreislauf, der vom Herz in Schwung gehalten wird, wird strukturell verglichen mit einem Pumpsystem. Aufgrund einer erkannten strukturellen Ähnlichkeit stellt der Verstand eine Verbindung her zwischen dem relativ bekannten Sachverhalt Wasserkreislauf und dem relativ unbekanntem Sachverhalt Geldstrom. Aufgrund dieser Verbindung zwischen Bekanntem und mehrheitlich Unbekanntem wird bestehendes Wissen über das Fließen von Wasser neu organisiert; durch induktives und deduktives Denken werden bestehende Strukturen differenziert oder neue Strukturen über ökonomische Zusammenhänge konstruiert. An solchen Beispielen wird deutlich, dass Modelle als Hilfsmittel für das Verstehen oder Erklären fungieren. Deshalb werden sie auch als kognitive Artefakte bezeichnet (Wartofsky, 1979).

- b) Es können nie alle Attribute eines Originals oder eines Bezugssystems in einem Modell abgebildet werden. Dies nennt Stachowiak (1973) Verkürzungsmerkmal. Es sind die Modellkonstrukteurinnen oder die Modellkonstrukteure, welche eine Teilmenge der Attribute für die Abbildung im Modell wählen und andere übergehen je nachdem, welchem Zweck das Modell dienen soll. Diese partielle Inkongruenz zwischen Original- und Modellattributen weist darauf hin, dass ein Original in unterschiedlichen Modellen abgebildet werden kann (s. Abbildung 2.1). Im Modell können sich auch Attribute finden, welche im Original keine Entsprechung haben und als überflüssig oder abundant (Stachowiak, 1973) oder als „informelle Zutaten“ bezeichnet werden (Seel, 1986, S. 393). Am Beispiel des Globus sind dies beispielsweise Angaben über Meerestiefen.
- c) Aus dem Verkürzungsmerkmal lässt sich das pragmatische Merkmal eines Modells ableiten: Da unterschiedliche Modelle desselben Originals vorhanden sein können, lässt sich das Modell nicht per se und eindeutig dem Original zuordnen. Deshalb erfordert eine Zuordnung nach Stachowiak (1973) drei pragmatische Relativierungen: Das Original wird durch das Modell ersetzt 1) zu einem bestimmten Zweck (Zweckbezug), 2) in Bezug auf das Individuum, welches das Modell benutzt (Individuumsbezug) und 3) für eine bestimmte Zeit (Zeitbezug). So benutzt beispielsweise eine Schülerin oder ein Schüler den Globus für den Zweck der geografischen Orientierung bis sie oder er sich geografisch orientieren kann. Oder ein Ingenieur nutzt für die Entwicklung eines neuen Apparats in der Planungsphase einen Schaltplan und verzichtet auf die Konstruktion des realen Objekts.

Diese drei Merkmale von Modellen im Allgemeinen dürfen nicht aus den Augen verloren gehen, weil sie auch für mentale Modelle gelten. Mentale Modelle sind in ihrer Funktionalität auf die Bewältigung von konkreten Situationen ausgerichtet. Neben dem Abbild- und Verkürzungsmerkmal ist das pragmatische Merkmal von Modellen mit dem Zweck- und Individuumsbezug relevant (vgl. Kap. 2.2). Auch der Zeitbezug von Modellen wird im Kontext dieser Studie bei den methodologischen Überlegungen eine Rolle spielen (vgl. Kap. 3). Im Kontext der semantisch orientierten Modellbildung wird dann die Rede sein von der Verbindung zwischen Bedeutung und dem Modell, welches diese repräsentiert.

### 2.1.2.2 Typen von Modellen

Modelle haben unterschiedliche Funktionen und sie haben nicht für alle Rezipienten denselben Nutzen (vgl. Kap. 2.1.2.1). Mit der pragmatischen Relativierung wird auf das Perspektivenproblem hingewiesen, das Oberquelle modellhaft auf den Punkt bringt (1984) (vgl. Abbildung 2.1): Wenn ein Mensch mit einem Phänomen in Interaktion tritt, modelliert er dieses je nach Standort, Zweck, Detaillierungsgrad und Reichhaltigkeit. Das hat zur Folge, dass sich Modelle bezüglich der abgebildeten Attribute deutlich unterscheiden können. Unabhän-

gig von dieser pragmatischen Relativierung wirken sich zudem individuelle Wahrnehmungs- und Veranschaulichungskompetenzen auf die Konstruktion eines Modells aus.

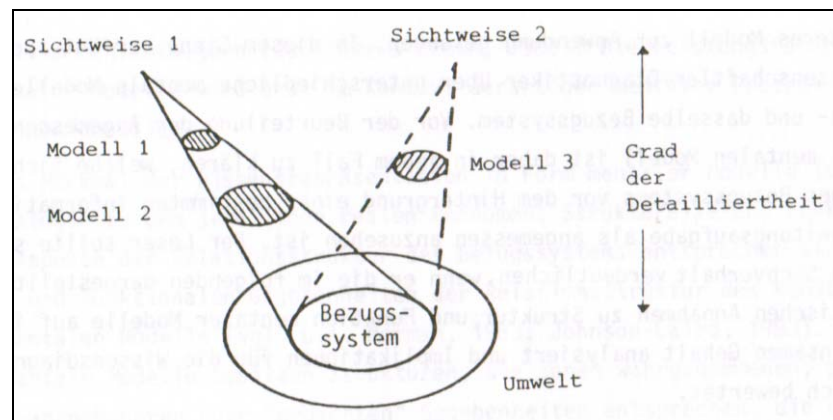


Abbildung 2.1: Mögliche Modelle bei identischem Bezugssystem (Oberquelle, 1984, S. 28, zitiert nach Tergan 1986, S. 165).

Wie Abbildung 2.1 zeigt, sind mehrere Modelle zu ein und demselben Phänomen möglich. Deshalb ist eine weitere begriffliche Schärfung angebracht. Norman (1983) führt dazu vier Aspekte ein: 1) Der Begriff Bezugssystem (t) umfasst ein reales oder vorgestelltes Phänomen. 2) Über ein Bezugssystem C (t) kann ein ideales externes und konzeptuelles Modell erstellt werden. 3) Ein Subjekt konstruiert in der Interaktion mit dem Bezugssystem ein inneres, mentales Modell M (t). 4) Für Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler, welche ein psychologisches Phänomen konzeptualisieren C (M (t)), ist das mentale Modelle oder die Vorstellung der Probanden über dieses Bezugssystem Voraussetzung für die Forschungsarbeit. Denn erst über das Konstrukt mentales Modell und den davon explizierten Teilen kann die Interaktion des Individuums mit dem Bezugssystem beobachtet und verstanden werden (1983, nach Tergan 1986). Diese Differenzierung erklärt, warum über ein Bezugssystem einerseits ein externes und sichtbares Modell erstellt werden kann und andererseits, dass ein internes mentales Modell als Voraussetzung für individuelles Verstehen angenommen wird.

Seel (2003) nimmt die von Norman (1983) eingeführten internen und externen Modelltypen auf, präzisiert allerdings den Typus des idealen, konzeptuellen Modells. Zudem zeigt er das Zusammenspiel der Modelltypen auf (vgl. Abbildung 2.2). Ideale konzeptuelle Modelle geben „objektives“ und gemeinsames Wissen über eine physikalische Welt oder eine Disziplin wider. Im Vergleich dazu repräsentiert ein mentales Modell einen Teil des subjektiven Weltwissens einer Person über dieses Phänomen. Dieses kann in Richtung eines konzeptuellen Modells der wissenschaftlichen Community durch Lernprozesse differenziert werden. Oder anders gesagt: Konzeptuelle, wissenschaftlich validierte Modelle haben ihren Ursprung in subjektiv mentalen Modellen, welche systematisch an Aussenmodellen überprüft wurden.

Konzeptuelle Modelle werden allenfalls für ein Lehr-Lernsetting präpariert, oft vereinfacht und als instruktionale Modelle eingesetzt. Lehrende beabsichtigen damit, dass bei den Lernenden die Konstruktion eines mentalen Modells über den zu bearbeitenden Inhalt oder Prozess angestoßen wird und sich dieses durch die kognitive Auseinandersetzung in Richtung eines konzeptuellen, objektiv wissenschaftlichen Modells entwickelt bzw. sich Vorwissen differenziert und neue Strukturen konstruiert werden. Aus Sicht der Theorie der mentalen Modelle ist eine solche Auseinandersetzung oder ein solcher Lernprozess eine didaktisch-psychologische Herausforderung, sind doch mentale Modelle in ihrer Funktionalität primär auf ein effizientes Meistern des Alltags und nicht auf eine theoretisch verstandene Richtigkeit

oder Vollständigkeit ausgerichtet. Sie sind, gerade weil sie sich im Alltag immer wieder bewähren, äusserst stabil und aus Sicht gewisser Forschenden gar resistent gegenüber Veränderungen (vgl. Kap. 2.2.). Doch Modellveränderungen – oder eben Nicht-Veränderungen – sind noch wenig untersucht. Und wenn, dann vor allem aus medientheoretischer Sicht (s. Einsiedler, 1989; Weidenmann, 1993) oder bezüglich spezifischer instruktionaler fachbezogener und lernpsychologischer Unterstützungen bei der mentalen Modellbildung (s. Achtenhagen, 2003; Al-Diban, 2002; Hanke, 2006; Martschinke, 2001).

Das Konstrukt mentales Modell wird nur in einer empirischen Untersuchung zur Beschreibung von Lehr-Lernprozessen benutzt, um das Wissen von Lehrpersonen über dieses Phänomen zu fassen (s. Strauss & Shilony, 1994) (vgl. Kap. 2.2.3).

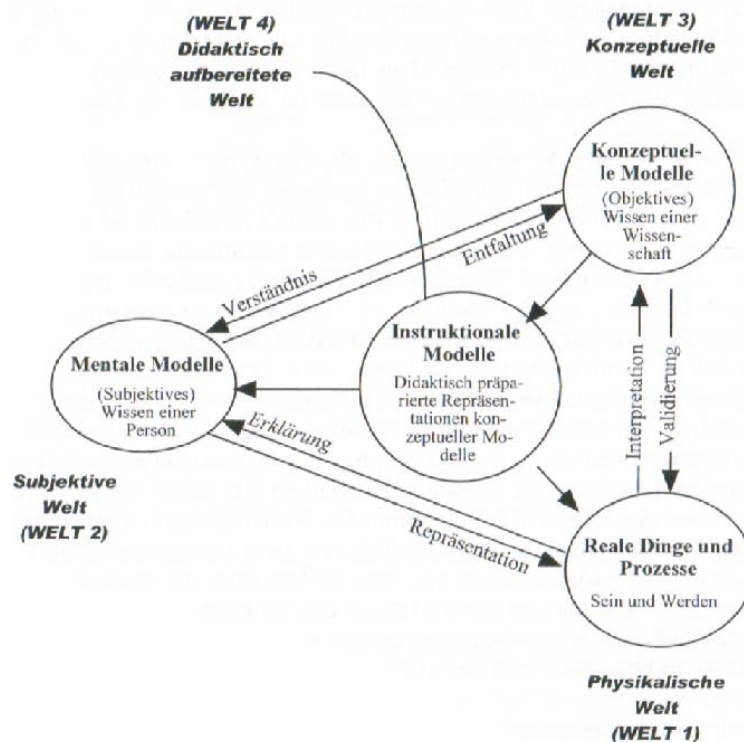


Abbildung 2.2: Das Verhältnis von mentalen, wissenschaftlich konzeptuellen und instruktionalen Modellen in Bezug auf eine Objekt- und Ereigniswelt (Seel, 2003, S. 261).

Seel bezieht sich bei der Beschreibung seiner Grafik auf die physikalisch materielle Welt und ihre Prozesse. Diese Bezeichnung ist insofern irreführend, als dass nicht alle Phänomene gleich gut modelliert werden können. Während zum Beispiel das Phänomen Stromkreislauf relativ eindeutig mit Zeichen und Symbolen abgebildet werden kann, sind psychologische Phänomene zwar als alltägliche Erfahrungen bekannt, aber noch nicht erkannt (Herzog, 1984, S. 90). Psychische Wirklichkeiten können erst durch den Einsatz von metaphorischen Modellen<sup>9</sup> gefasst werden; sie dienen als Hilfskonstruktionen, um ein Phänomen zu klären. So

<sup>9</sup> Während im Kap. 2.1.2.1 von struktureller Analogie gesprochen wird, führt Herzog den Begriff der Metapher ein. Die Logik der Metapher ist „als-ob“ (Herzog, 1984, S. 88f.). Bezug nehmend auf Black (1976) sind Metaphern keine Analogien. Bei einer Metapher interagieren zwei Bedeutungsfelder, sodass das alte Feld mit dem neuen erweitert wird. Herzog illustriert dies mit der Rede vom Menschen als Wolf. Das Bedeutungsfeld Mensch wird um Eigenschaften des Wolfes erweitert, aber auch der Wolf wird durch diese Verwendung ein anderer, quasi menschlicher. Herzog führt aus, dass Blacks interaktiver Metapherbegriff Gemeinsamkeiten mit dem Ana-

wird beispielsweise in der Psychologie das Funktionieren eines Computers dazu genutzt, um Denkprozesse von Menschen zu beschreiben, als ob er eine informationsverarbeitende Maschine wäre. Unter dieser als-ob-Perspektive haben Modelle die Funktion, einen Gegenstand zu konstituieren. Deshalb werden sie auch verstanden als Heuristik oder Verfahren, um neue Tatsachen auf der Basis von Vermutungen und Analogien zu erschliessen und so den Erkenntnisprozess zu fördern. Forschende führen aus, dass Modelle weder wahr noch falsch seien und deshalb auch nicht empirisch belegt werden können (Herzog, 1984; Seel, 1991; Terhart, 2009) (vgl. 2.1.2.1). Sie unterliegen dem Prozess des Aushandelns, können als nützlich oder nutzlos beurteilt werden, die Forschung vorantreiben oder blockieren. Problematisch wird es – so Herzog (1984) –, wenn die theoretischen Annahmen, welche dem psychologischen Modell zugrunde liegen, nicht deutlich genug expliziert werden und deshalb widersprüchliche Ableitungen möglich sind (vgl. 2.1.2.1).

### 2.1.3 Angleichungen zwischen Original und Modell

Modelle können konstruiert werden, um neue Erkenntnisse über ein Phänomen zu gewinnen bzw. diese zu kommunizieren. Im Kontext von formaler Aus- und Weiterbildung oder von alltäglicher Kommunikation werden Menschen zur Konstruktion eines mentalen Modells angeregt, sodass neu präsentierte Informationen aktiv ins Vorwissen eingebaut werden. Eine Übernahme von Attributen gelingt umso fehlerfreier, je stärker Modell und Original – in diesem Fall das instruktionale Modell – übereinstimmen. Lernpsychologisch betrachtet bedeutet eine grosse Übereinstimmung eher ein Wiedererkennen und Verstehen des präsentierten Inhalts, während grosse Differenzen von Zusammenhängen und Bezügen tiefenstrukturelles Lernen bedeutet (s. z. B. Reusser, 2006). Ersteres geschieht mehrheitlich top-down, letzteres bottom-up (vgl. Kap. 2.1.1 und 2.1.4).

Um Angleichungsprozesse präziser beschreiben zu können, werden in der allgemeinen Modelltheorie grundsätzlich zwei Möglichkeiten oder Typen von Original-Modell-Angleichungen beschrieben (Stachowiak, 1973):

- a) eine mehrheitlich material-inhaltliche Angleichung von Attributen<sup>10</sup>
- b) eine mehrheitlich strukturell-formale Angleichung als Analogie (s. z. B. Gentner, 1983; Johnson-Laird, 1983; Seel, 1991).

Bei einem mehrheitlich materialen Angleichungsprozess zwischen Original und Modell stehen die Elemente oder Attribute im Vordergrund des Interesses. Wenn die abzubildenden und abgebildeten Elemente oder Attribute maximal übereinstimmen, dann ist die materiale Angleichung maximal. Bei diesem Typus der Angleichung spielen Strukturen und Relationen – bei austauschbaren Elementen – kaum eine Rolle.

Anders wird die strukturell-formale Angleichung von Original und Modell beschrieben. Bei dieser werden diejenigen Attribute fokussiert, welche inhaltlich materiale Attribute oder Elemente verbinden. Diese Verbindungen werden Relationen genannt. Wenn nun im Modell und im Original ähnliche Relationen erkannt werden, dann wird die Ähnlichkeit vom Basisbereich auf den Zielbereich übertragen und ein Erkenntnis- oder Lernprozess kann durch inferenzielles Denken fortgesetzt werden (vgl. Kap. 2.2).

Eine hohe strukturelle Angleichung zwischen Modell-Original-Beziehung wird Analogie genannt:

---

logiebegriff von Hesse (1970) hat. Auf die Unterscheidung von Metapher und Analogie wird im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter eingegangen.

<sup>10</sup> Siehe für eine weiterführende Differenzierung z. B. Seel (1991, S. 58).



„Eine Analogie ist ein Spezialfall einer Modell-Originalbeziehung. Sie ist gekennzeichnet durch eine hohe strukturelle und eine niedrige materiale Angleichung zwischen Basisbereich [Original] und Zielbereich [Modell]“ (Dutke, 1994, S. 6, Ergänzung mwy).

Analogien aktivieren und aktualisieren also Vorwissen und verstärken subjektiv gesehen die Vertrautheit mit der Welt. Dank ihnen kann der Mensch, so Buck (1989), Bekanntes auf einen noch unvertrauten Bereich applizieren und vom Bekannten ausgehend neue Erkenntnisse gewinnen. Die mentale Modellbildung gründet in erster Linie auf einer strukturellen Analogie und wird deshalb auch als akkommodativer Lernprozess bezeichnet (Seel, 1991). Materialinhaltliche Angleichungen sind möglich, aber für deren Konstruktion nicht nötig.

#### 2.1.4 Wissensrepräsentationssysteme

Die Theorie der mentalen Modelle beschreibt, wie das Individuum bei der Informationsverarbeitung Wissen repräsentiert und umstrukturiert. Vereinzelt greifen psychologisch didaktisch interessierte Autoren auf die Semantik zurück und zeigen, wie das Individuum die Welt deutet oder eben interpretiert (Bieri, 1987; Cranach, 1995; Gerstenmaier & Mandl, 1995, 2000; Johnson-Laird, 1983; Seel, 1991). Mit dem Rückgriff auf die Semantik genügt eine Beschreibung von Lernen oder von Wissenserwerb als fortlaufende Modifikation von propositionalen Netzwerken und Wissensrepräsentationen nicht mehr (s. z.B. Steiner, 2006), sondern Lernen wird als aktive Bedeutungskonstruktion des Individuums modelliert. Um diese Perspektive zu verstehen, ist ein Exkurs über die Repräsentation von Wissen hilfreich.

Die Vorstellungen darüber, in welchen Formaten und Systemen Wissen repräsentiert werden kann, unterscheiden sich stark. Ohne an dieser Stelle auf diese Diskussion im Detail einzutreten, werden eine Orientierung an einem gemeinsamen Nenner und eine Differenzierung nach Grundtypen von Systemen eingeführt (vgl. 2.1.4.1). Anschliessend wird der Prozess der Wissensrepräsentation beschrieben (2.1.4.2).

##### 2.1.4.1 Grundtypen von Wissensrepräsentationssystemen

Der Begriff der Wissensrepräsentation umfasst, kognitionswissenschaftlich betrachtet, ein ganzes Paket von Problemen, angefangen bei der Beschreibung von möglichen Repräsentationsformaten für Wissenstypen bis hin zu deren theoriegeleiteten Operationalisierungen und Diagnoseinstrumenten (vgl. Al-Diban, 2002; Baumert & Kunter, 2006; Dewe, 2002; Gerstenmaier & Mandl, 2000; Martschinke, 2001; Neuweg, 2002; Tergan, 1986) (vgl. Kap. 3).

In einem weit verstandenen Sinn des Wortes meint Repräsentation, dass etwas stellvertretend für etwas steht. Im Kontext von Wissenserwerb und Wissensanwendung bedeutet repräsentieren, dass für neurophysiologische Prozesse wie Nervenstimulationen und Impulsübertragungen ein System von Zeichen steht. Dieses System kann je nach theoretischer Perspektive aus Symbolen, Worten, Bildern oder Bewegungsmustern bestehen. Diese Zeichen können mental manipuliert werden, was kognitionspsychologisch als Denken, Lernen oder Verstehen bezeichnet wird.

Im engen Sinn des Wortes wird Repräsentation als Abbildfunktion und Zuordnungsvorschrift verstanden (Lorenz & Thiel, 1980, zitiert nach Seel 1991, S. 14f.). Das bedeutet, dass das Subjekt aktiv eine Abbildung erzeugt, um das Objekt durch ein Zeichen gestischer, sprachlicher oder symbolischer Natur zu repräsentieren oder ihm einen dieser Codes zuzuordnen. Aus dieser theoretischen Perspektive wird einem Zeichen oder eben einem Modell aktiv Bedeutung zugeschrieben, also nicht quasi fotografisch oder gar automatisch unterlegt. Goodman

bringt die hohe Aktivität mit der Zuweisung auf den Punkt (1968): Eine Repräsentation ist immer nur das, was das Individuum selbst an Bedeutung festlegt.

Rumelhart & Norman gehen von Wissensrepräsentationssystemen (RS) aus und versuchen, in der Vielfalt der Systeme gemeinsame Grundstrukturen zu erkennen (1983). Sie kommen zum Schluss, dass allen Systemen zwei Grundkomponenten gemeinsam sind: 1) eine Annahme über die Repräsentation von Wissen und 2) eine Annahme über Prozesse, die übergeordnet mit dem repräsentierten Wissen operieren und dieses bewerten und interpretieren. Die Annahme einer zweistufigen Grundstruktur hat einerseits Auswirkungen auf das Verständnis von Lernprozessen bzw. von Wissenserwerb und provoziert andererseits die methodologische Frage, wie solch komplex modellierte Konstrukte von Wissen angemessen diagnostiziert werden können (vgl. Kap. 3).

Tergan (1986) ist der Meinung, dass Forschende vor allem die Aspekte der Funktionalität von Wissensrepräsentationen bearbeiten und sich weniger um grundlegend theoretische und experimentelle Fragen kümmern. Gerade Ergebnisse der Expertiseforschung zeigen, dass methodologische Fragen bedeutungsvoll sind: Expertinnen und Experten unterscheiden sich bezüglich ihrer als deklarativ bezeichneten Wissensbestände ebenso wie in der Art der Informationsverarbeitung und der Problemrepräsentation von Novizen und Novizinnen (s. z. B. Anzai & Yokoyama, 1984; Chi, Feltovich, & Glaser, 1981; Schmuck, 1992; Schneider, 2008; Wahl, 2006). Während letztere eher Oberflächenstrukturen, wie räumliche Struktur und Farbe von realen Dingen, repräsentieren, scheinen Expertinnen und Experten eher inhärent strukturelle und funktionale Beziehungen zu sehen (Tergan, 1986). Aus diesen inhaltlich methodologisch orientierten Überlegungen heraus geht Tergan auf die Suche nach einer Systematisierung von Wissenssystemen und orientiert sich dafür an den Repräsentationsformaten. Er schlägt drei Grundtypen von Wissensmodellen vor, bei denen die von Rumelhart & Norman (1983) herausgearbeitete deklarative und prozedurale Komponente gut erkennbar ist:

- A) Semantische Raummodelle: In solchen Modellen werden deklarative Wissens Elemente wie Begriffe, Sachverhalte, Ereignisse als räumlich strukturierte Systeme repräsentiert, beispielsweise als Netzwerke.
- B) Produktionssysteme: Mit diesen Systemen wird prozedurales Wissen repräsentiert. Es wird angenommen, dass dieses spezifische Wissen in Form von Bedingungs-Aktions-Einheiten und sogenannten Produktionen gedächtnismässig gespeichert wird.
- C) Analoge Repräsentationssysteme: Wissen wird als analog repräsentiert angenommen. Dahinter stehen theoretische Überlegungen – vereinzelt auch empirisch geprüfte Evidenzen –, dass Wissen im Gedächtnis als Vorstellungsbilder gespeichert ist. Konkret bedeutet das, dass Merkmale des realen Objekts direkt, also analog repräsentiert und, bei Denk- Lern- und Verstehensprozessen mehr oder weniger bewusst, benutzt werden können (z. B. Kosslyn, 1980; Martschinke, 2001). Diese Annahme hat den Vorteil, dass Prozesse mental simuliert werden können, drei- oder gar mehrdimensional, dass Ergebnisse direkt abgelesen oder Simulationen auch „rückwärts“ laufen können (vgl. Kap. 2.2).

Diese Vorstellung über die analogen Repräsentationsmöglichkeiten von Objekten ist umstritten. Pylyshyn (1973) und Anderson & Brown wenden beispielsweise ein (1973), dass visuelle mentale Vorstellungen auch in einer einheitlichen, symbolisch-propositionalen Form kodiert werden können, was einer streng analogen Konzeption von Wissensrepräsentation widerspricht (Tergan, 1986).

Der allgemeine Diskurs über das analoge Wissensrepräsentationsformat wird an dieser Stelle nicht vertieft, wirft aber die Frage auf, ob nicht grundsätzlich mehrere Formate möglich sind, die je nach Situation variieren und gar gleichzeitig möglich sind. Mit der Frage nach den Formaten wird fokussiert, wie Relationen, also die Verbindungen zwischen inhaltlich-

materialen Elementen, repräsentiert werden. Konkret wird gefragt, ob die Relation zwischen dem Objekt und dem Symbol intrinsisch oder extrinsisch ist (Rumelhart & Norman, 1983)<sup>11</sup>. Diese Präzisierung ist im Kontext der funktional-syntaktischen und intentional-semanticen Betrachtung von Wissen und Handeln wichtig. Schreibt der Mensch dem Wissen die Bedeutung tatsächlich aktiv zu? Deshalb werden in der Folge Vorstellungen über die analoge und propositionale Wissensstruktur präzisiert.

- a) Intrinsisch oder inhärent sind abgebildete oder repräsentierte Relationen dann, wenn sich die kritische Relation des abzubildenden Objekts auch in der Abbildung als Relation widerspiegelt. So kann beispielsweise die Grössenbezeichnung von zwei abzubildenden Objekten (z. B. Peter und Rita) in einer grösser/kleiner-Relation analog und direkt abgebildet werden<sup>12</sup>. Auch diskrete Abbildungen eines dynamischen Phänomens oder eine Abfolge von Zuständen wie die Entstehung eines Apfels aus einer Blüte können analog repräsentiert werden (s. Martschinke, 2001).
- b) Als extrinsisch werden diejenigen Formate von Repräsentationen verstanden, welche dem abzubildenden Objekt eine Bedeutung von aussen zufügen. So wird beispielsweise einem Objekt (z. B. Haus) eine propositionale Wissensrepräsentation zugefügt (H-a-u-s oder M-a-i-s-o-n). Oder eine Grössenbezeichnung wird mit  $P > R$  symbolisiert. Diese Repräsentationen sind dem Objekt nicht inhärent, variieren je nach Kultur und werden über viele Jahre, beispielsweise im System Schule, vermittelt und deren Handhabung geübt (Tergan, 1986, S. 156).

Diese Unterscheidung von intrinsisch inhärenten und extrinsisch repräsentierten Relationen ist massgebend für die Einschätzung, ob Menschen Phänomene oder Systeme kontinuierlich dynamisch repräsentieren und deshalb Ergebnisse mental direkt ablesen. Dies ist der Fall, wenn der Prozess der Vorstellung und der äussere Prozess identisch sind, also Wissen als analog repräsentiert verstanden wird (s. Johnson-Laird, 1980; Kosslyn, 1980; Paivio, 1978). Diese theoretischen Fragen sind für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen insofern bedeutungsvoll, als dass für spezifische kognitive Prozesse ebenso spezifische Medien gewählt werden können oder müssen bzw. das Bewusstsein über die Wahl der Medien für einen erfolgreichen Wissenserwerb wichtig ist (vgl. Kap. 2.2).

#### 2.1.4.2 Wissensrepräsentation im Kontext der mentalen Modellbildung

Wissen repräsentieren heisst also verkürzt, für ein Objekt der äusseren Welt eine Abbildung oder ein Zeichen erzeugen. Deshalb werden solche Repräsentationen auch als intentionale Objekte bezeichnet (Goodman, 1968). Die bisherigen Überlegungen zur zweistufigen Grundstruktur der Wissensrepräsentation können im Rahmen der mentalen Modellbildung miteinander verknüpft werden. Stellvertretend für diese Position wird Seels (1991) Sicht dieser Verknüpfung beschrieben (vgl. Abbildung 2.3).

---

<sup>11</sup> Rumelhart & Norman (1983) beziehen sich auf Palmer (1978, zitiert nach Tergan 1986, S. 156).

<sup>12</sup> Ein anderes Beispiel: Ein und derselbe Sachverhalt kann zweimal symbolisch und einmal analog repräsentiert werden: 1. Das Pull-Down-Menü „Bearbeiten“ in einem Officeprogramm befindet sich rechts vom Menü „Datei“. Das ist eine sprachliche Kodierung. 2. (*rechts von*, Menü „Bearbeiten“, Menü „Datei“). Die Relation *rechts von* ist hier als Prädikat dargestellt, in Beispiel eins als Wort. In beiden Fällen ist die Bedeutung den Symbolen nicht inhärent. 3. Folgende Darstellung ist analog 

Datei
-------

Bearbeiten
------------

 Zwar kommt diese nicht ohne symbolische Kodierung aus, aber die fragliche Relation (*rechts von*) ist analog repräsentiert, weil kein Symbol als externer Code nötig ist (Dutke, 1994, S. 65).

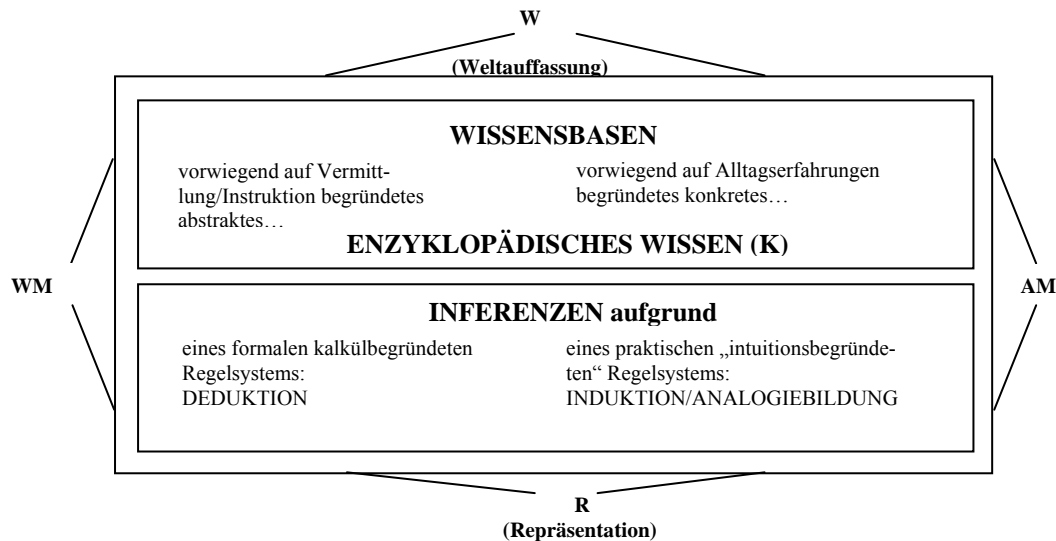


Abbildung 2.3: Prozedurale und deklarative Komponenten der mentalen Modellbildung (nach Seel, 1991, S. 21).

Legende:

AM=Alltagsmodelle, in der Folge subjektive mentale Modelle genannt, WM=wissenschaftliche Modelle, auch konzeptuelle Modelle genannt

Bei der Modellbildung werden drei Bereiche miteinander verknüpft<sup>13</sup>: 1) Der Objektbereich ist Teil der objektiven Welt W. Dieser Bereich ist ausserhalb des Subjekts und diesem nur durch Sinneserlebnisse zugänglich. 2) K ist der Wissensbereich des Subjekts mit seiner zweistufigen Grundstruktur<sup>14</sup>. Damit ist die subjektive Realität mit all den Vorstellungen gemeint, die das Subjekt von der äussern Welt hat. 3) Der Bereich der Wissensrepräsentation R. Damit ist die symbolische Realität gemeint, wie sie durch die Verschlüsselung von Wissenszuständen aus K resultiert. Das Subjekt repräsentiert einen Wissenszustand, indem ihm intentional ein Zeichen zugeschrieben und die Zuschreibung festgelegt wird:

„Wahrnehmung ist kein passives Erleiden, sondern ein auf die Welt ausgerichteter intentionaler Akt, der ‚Objektrepräsentationen‘ als synthetisch erzeugte Leistungsprodukte der Informationsverarbeitung hervorbringt, die Modelle, aber keine Abbilder der Wirklichkeit sind“ (Seel, 1991, S. 31).

Mit dieser Passage wird bereits deutlich, dass aus Sicht der mentalen Modell-Theorien die Objektrepräsentation als intentionaler Akt und als Konstruktion verstanden wird (R) und nicht als passives Erleiden einer Abbildung der Wirklichkeit. Je nach angesprochener Wissensbasis (K) werden induktive und deduktive Prozesse angestossen, sodass mentale Modelle unterschiedlicher Qualitäten konstruiert werden.

<sup>13</sup> Damit wird ein triadischer Zeichenbegriff von Wort - Gegenstand - Modell vertreten, der oft mit dem Bild des semiotischen Dreiecks veranschaulicht wird. Das triadische Zeichenmodell (s. pragmatische Semiotik von Peirce in Schäfer, 2005) erweitert beispielsweise die zweistellige Relation von de Saussure. Neben den Zeichenmitteln und Objekten wird die Relation des Zeichens um die Bedeutung erweitert, welche durch Interpretationsleistungen der Zeichenbenutzerinnen und -benutzer im Handlungszusammenhang zu Stande kommt.

<sup>14</sup> Seel spricht von kognitivem System (KS) (Seel, 1991).

Der Ansatz mentale Modelle kommt ohne den Schemabegriff<sup>15</sup> nicht aus (vgl. de Kleer & Brown, 1983; Johnson-Laird, 1983; Rumelhart, Smolensky, McClelland, & Hinton, 1986; Seel, 1991)<sup>16</sup>. Aus Sicht der Kognitionspsychologie ermöglichen Schemata das Erkennen von strukturellen Ähnlichkeiten (vgl. 2.1.3). Sie sind auch für eine flüssige und störungsfreie Abfolge von Handlungen und Denkprozessen verantwortlich.

Sie sind Inkorporationen von Strukturen von Handlungen im Gedächtnis (Piaget, 1975b). Per definitionem sind sie „die strukturierte Gesamtheit der generalisierbaren Eigenschaften“ (Wetzel, 1980, S. 103). Anders gesagt sind Schemata auch Verdichtungen, welche durch vielfältige, sich wiederholende Erfahrungen entstehen. Die strukturierten Gesamtheiten, die Verdichtungen oder Schemata können auf neue Inhalte oder Situationen angewendet werden, weil sie Variablen enthalten, welche unterschiedliche Werte annehmen können. Diese variieren von Situation zu Situation, ermöglichen aber bis zu einem gewissen Grad immer noch flüssiges Denken oder Handeln. Wenn eine informationsverarbeitende Person Variablen nicht füllen kann, kann sie diese allenfalls durch Schlussfolgerungen bis zu einem gewissen Grad ergänzen.

Schemata werden – so haben Rumelhart et al. (1986) herausgearbeitet – nicht einfach als Gegebenheiten gespeichert und abgerufen. Treffender ist die Vorstellung, dass die von aussen kommenden Inputs anforderungs- und situationsspezifisch durch die komplexen Verknüpfungen eines Interpretationsnetzwerkes geführt werden. Über Knoten und Verbindungen wird das im autoassoziativen Gedächtnis<sup>17</sup> verteilte Wissen aktiviert. Aus dieser Aktivierung resultiert das Schema und die Enge und Festigkeit der Verknüpfungen bestimmen seine Flexibilität: Je enger und fester die Verknüpfungen sind, desto stärker aktivieren die konstituierenden Elemente einander. Je schwächer die Verknüpfungen, desto flüssiger und veränderlicher wird das System des Interpretationsnetzwerkes durchlaufen.

Schemata sind, so gesehen, kognitive Teilstrukturen von komplexen Netzwerken, die sich aus vielen kleinen neuronalen Kreisläufen zusammensetzen (Rumelhart, et al., 1986).

Schemata üben, einmal aufgebaut, einen massgeblichen Einfluss auf die Informationsverarbeitung aus, indem sie unter anderem die Aufmerksamkeit steuern. Und weil Schemata auch Wissen auf verschiedenen Abstraktionsebenen repräsentieren, können übergeordnete Schemata Merkmale „nach unten weiter geben“. Einfache Schemata können nicht weiter zerlegt werden.

---

<sup>15</sup> Z. B. lehnt Prinz (1983) dieses Konstrukt als untauglich ab.

<sup>16</sup> An dieser Stelle kann nicht im Detail auf diese schematheoretische Diskussion, im speziellen auf die Unterschiede von Objekt- und Ereignisschemata (Skripts), von Situationsschemata (Rahmen), Handlungsschemata (Plänen) oder Grammatiken, eingetreten werden (vgl. beispielsweise Seel, 2003; Steiner, 2006). Skripts werden beispielsweise als Drehbücher beschrieben, welche das Verstehen, Speichern, Abrufen und Leiten von Handlungen erleichtern. Das oft zitierte Beispiel „Betreten eines Restaurants“ inspirierte dazu, auch Sequenzen unterrichtlichen Handelns mit dem Konzept Skript zu untersuchen (Blömeke, 2003).

<sup>17</sup> Die Neurobiologie geht mit der Konzeption des autoassoziativen Gedächtnisses von selbstorganisierenden Netzwerken aus (Kohonen, 1984). Lernen wird in diesem Kontext verstanden als kontinuierlicher Vorgang, wo neuronale Reiz-Reaktions-Verbindungen entstehen. Diese kommen durch explosionsartige Ausbreitung neuronaler Aktivitäten des Gehirns zustande, die dann zu Zellen-Ensembles zusammengeschaltet und durch Wiederholung verstärkt und stabilisiert werden. So wird nicht nur das Lernen von komplexen Handlungsabläufen erklärt, sondern auch die begriffliche Wissensspeicherung (vgl. Spitzer, 1996). Das Wissen wird nicht nach Kategorien abgelegt, sondern in ein weit verteiltes assoziativ propositionales Netzwerk integriert, das aus vielen einzelnen Informationsknoten besteht (Anderson 1989, Edelmann 1996). Ist ein gut ausgeprägtes Netzwerk zu einem Themenbereich vorhanden, so kann Neues als Anreicherung der vorhandenen Struktur verstanden werden und die Integration bietet kaum Probleme. Bei neuen Inhalten mit wenig Vorwissen müssen neue 'Netzknoten' erzeugt werden.

### 2.1.5 Epistemologische Überzeugungen von Lehrenden und Lernenden

Im folgenden Exkurs kann das Konstrukt epistemische oder epistemologische Überzeugung nicht abschliessend geklärt werden. Beabsichtigt ist aber, die thematische Nähe zum Konstrukt mentales Modell aufzuzeigen und anhand von ausgewählten Studien Einblick in den Diskurs innerhalb dieses Forschungszweigs zu geben.

Es ist Perry<sup>18</sup>, der als einer der ersten den Forschungszweig über Vorstellungen von Lehrpersonen über Lernen und Lehren anstösst. Er versteht solche Vorstellungen eher als Ausprägungen von kognitiven Prozessen und nicht wie bisher angenommen als Persönlichkeitsmerkmale (1970). Angenommen wird, dass Menschen Überzeugungen oder Vorstellungen an neue Informationen herantragen und dass sie auch Vorstellungen darüber haben, wie diese verarbeitet werden. Epistemologische Überzeugungen bezeichnen Vorstellungen über die Aussagekraft, Objektivität, Richtigkeit und Sicherheit von Wissen, aber auch über seine Herkunft, seine Quellen und seine Struktur (Reviews s. z. B. Op't Eynde, De Corte, & Verschaffel, 2002; Richardson, 1996; Wideen, et al., 1998).

In verschiedenen Forschungsarbeiten werden Konzeptionen mit ähnlicher Bedeutung verwendet, definitiv aber nicht abgegrenzt (s. z. B. Baumert & Kunter, 2006; Herzog, 1999): epistemological beliefs (z. B. Schommer, 1990; Schommer, et al., 1992), reflective judgment (Jegher, Schunter-Kleemann, Madörin, & Nohr, 2003), epistemological reflection (Baxter Magolda, 1992, 1999), pedagogical content beliefs (Shulman, 1986), theories and beliefs (Clark & Peterson, 1986), epistemological theories (Hofer & Pintrich, 1997) oder conceptions of teaching (Kember, 1997). Bei letztgenannter Konzeption ist die Nähe zur Lehre offensichtlich.

Richardson (1996) und Woolfolk Hoy et al. beschreiben beispielsweise beliefs als Wissensbestände, von denen das Subjekt meint, sie seien wahr. In ihrem Verständnis sind beliefs also psychologisch organisiert, als „psychologically held understandings, premises, or propositions about the world that are felt to be true“ (2001, S. 147). Einige dieser beliefs sind zentral, andere distal. Gemeinsam ist ihnen, dass sie schwierig zu verändern sind.

Diese exemplarisch dargestellte Definition zeigt, dass Wissensbestände nicht zwingend logisch organisiert sein müssen. Es ist das Subjekt, das meint, es wisse. Mit dieser Beschreibung rückt das Konstrukt beliefs nahe zum Konstrukt mentales Modell.

Im deutschsprachigen Raum heissen Konstrukte im Kontext von Lehren und Lernen beispielsweise subjektive Theorien (Groeben, Wahl, Schlee, & Scheele, 1988; Wahl, 2006) oder Skripts (Blömeke, Eichler, & Müller, 2003). Oder es wird von Überzeugungssystemen, intuitiven Theorien oder Weltbildern gesprochen, welche integraler Teil eines naturwissenschaftlichen Fachverständnisses sein können (Köller, Baumert, & Neubrand, 2000).

Die Psychologie hat eine lange Forschungstradition zu Einstellungen, Werthaltungen und der Entwicklung moralischer Urteilskompetenz.

Was Pajares (1992) für die Konzeptionen wie attitudes, values, judgements, opinions, implicit theories, preconception beschrieb, gilt auch im deutschsprachigen Raum (s. z. B. Baumert & Kunter, 2006): Weil sie ähnlich konnotiert sind, werden sie oft synonym verwendet.

Die Diskussionen innerhalb der Community drehen sich beispielsweise um die Frage, ob epistemologische Überzeugungen (beliefs) relativ gut zugängliche Kognitionen sind oder ob sie sich eher als implizite und wenig bewusste Wertungs- oder Überzeugungssysteme auf das Handeln auswirken. Gefragt wird auch, ob sie sich auf Wissen generell beziehen und überfachliche Gültigkeit haben oder ob sie eher domäne- oder fachspezifisch sind (Leuchter, Pau-

---

<sup>18</sup> Perrys Forschungsarbeiten wurden angeregt durch Piagets Modell der kognitiven Entwicklung (1936). Er entwickelte ein Stufenmodell, ausgehend von der Annahme einer absoluten Wahrheit bis hin zur Stufe, wo der Mensch Verantwortung für die Konstruktion seines Wissens übernimmt und Wichtigkeit und Richtigkeit moralisch ethisch begründet (Gruber & Stamouli, 2009).

li, Reusser, & Lipowsky, 2006; Schommer, et al., 1992; Schommer & Walker, 1995; Seidel, Schwindt, Rimmel, & Prenzel, 2008; Shulman, 1986, 1987; Staub & Stern, 2002; Strauss, 2001). Es wird diskutiert, ob Aspekte der epistemologischen Überzeugungen eher hierarchisch oder auf einem Kontinuum adäquat geordnet werden oder ob sie relativ unabhängig voneinander in Systemen organisiert sind. Auch Zusammenhänge zu Kontextvariablen wie Curriculum oder organisatorische Rahmenbedingungen werden beschrieben und diskutiert (vgl. Kember, 1997; Klieme, 2009; Leuchter, et al., 2006)<sup>19</sup>.

Epistemologische Überzeugungen über Wissen wirken bei Lehrenden offenbar auf die Gestaltung von Unterricht, von der Volksschule bis hin zur Universität. Zudem scheinen sie eng verbunden zu sein mit dem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler oder Studierenden (Baumert & Kunter, 2006; Calderhead, 1996; Clark & Peterson, 1986; Duschl, 1990; Ledermann, 1992; Pajares, 1992).

Eine grosse internationale und damit kulturübergreifende Studie verweist auf unterrichts- und lernbezogene Besonderheiten, Gemeinsamkeiten und Differenzen (z. B. Klieme, 2009).

Überzeugungen über Wissen und Wissenschaft beeinflussen nicht nur das Denken und Handeln der Lehrenden, sondern auch dasjenige von Lernenden. Sie wählen diejenigen Lernstrategien, welche zu den Vorstellungen und den Anforderungen der Lehrpersonen passen (s. z. B. Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997).

Breit abgestützt sind Befunde darüber, dass bei Lehrenden die relativ distalen epistemologischen Überzeugungen bei der Informationsverarbeitung und der Analyse und Gestaltung von komplexen unterrichtlichen Situationen Wirkung zeigen (Baumert & Kunter, 2006; Cochran-Smith & Zeichner, 2006; Duell & Schommer-Aikins, 2001; Gruber & Stamouli, 2009; Hofer, 2001; Hofer & Pintrich, 1997; Kember, 1997; Köller, et al., 2000; Ryan, 1984; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002). Befunde zu epistemologischen Überzeugungen und das damit einhergehende Wissens- und Wissenschaftsverständnis werden häufig in zwei Kategorien zusammengefasst, konstruktivistisch und empiristisch oder transmissiv behavioristisch (Kunter, 2011; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002).

Das Wissenschaftsverständnis einer Lehrperson wird als konstruktivistisch beschrieben, wenn Wissen als veränderbar modelliert wird und die wissenschaftliche Exploration durch Re-Konstruktionen fortschreitet. Bezeichnend ist die Annahme, dass Wissenschaft auf sozialen Aushandlungsprozessen und Vereinbarungen, auf Paradigmen und Beweisführungen beruht. Eine solch konstruktivistisch geprägte Sicht einer Lehrperson auf Wissen führt dazu, dass sie Lernarrangements in konkreten Situationen verankert, Lernende Wissen entdecken und re-konstruieren lässt und die Kommunikation fördert und reflektiert. Deshalb wird auch von Studierenden- oder Lernorientierung gesprochen.

Lehrpersonen mit einem empiristisch oder transmissiven Verständnis von Wissen sind – nach Tsai (2006) – davon überzeugt, dass Forschende die Realität objektiv aufdecken. Durch gewissenhafte Experimente entsteht unfehlbares Wissen, das unabhängig von einer individuellen Sichtweise gewonnen wird. Lehrpersonen mit solchen Überzeugungen achten in ihrem Unterricht darauf, objektives und richtiges Wissen zu vermitteln; sie betrachten die Lernenden als relativ passiv. Deshalb wird nicht selten von Lehrer- oder Inhaltsorientierung gesprochen (z. B. Kember, 1997; Klieme, 2009; Lipowsky, 2006; Schaumburg, 2002; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002).

Mit dem Konstrukt epistemologische Überzeugungen werden auch domäne- oder fachspezifische Vorstellungen über Wissen, vorzugsweise naturwissenschaftliche Wissensbestände, untersucht (vgl. Köller, et al., 2000; Leuchter, et al., 2006; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002).

---

<sup>19</sup> Es finden sich beispielsweise in Porter & Brophy (1988, S. 76), Klieme (2009, S. 91) und Baumert (2006) metatheoretische Modelle über das Zusammenspiel verschiedener persönlicher und institutioneller Variablen.

Staub & Stern<sup>20</sup> untersuchen epistemologische Überzeugungen von Lehrpersonen im Fach Mathematik mit demselben quantitativ ausgerichteten Fragebogen, den Fennema et al. entwickelt haben (1990). Staub & Stern konnten einen Zusammenhang zwischen der Stärke der kognitiv konstruktivistischen Orientierung der Lehrperson und dem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler beim Lösen von komplexen mathematischen Aufgaben nachweisen. Das Autorenteam erklärt den Zusammenhang damit, dass diese Lehrpersonen mehr strukturorientierte und anspruchsvollere Aufgaben wählen als Lehrpersonen, welche eher einem assoziativen Lernverständnis nahe stehen (2002).

Neuere Studien zum Fach Mathematik<sup>21</sup> (Leuchter, et al., 2006) oder Physik<sup>22</sup> (Seidel, et al., 2008) konnten die Ergebnisse, trotz gleichem Erhebungsinstrument, nicht oder nur zum Teil reproduzieren.

Die erste, international durchgeführte OECD-Studie „Creating Effective Teaching and Learning Environments“ untersucht bei Lehrpersonen der Sekundarstufe 1<sup>23</sup> aus 23 Ländern das Zusammenspiel von Überzeugungen (beliefs), Haltungen (attitudes), Praktiken im Unterricht (practice), professioneller Zusammenarbeit und Schulorganisation (Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2009). Beliefs werden auf den zwei Dimensionen „direkte Vermittlung“ und „konstruktivistische Sicht“ mit je vier Items erfasst. Interessant ist der Befund, dass Frauen in mehr als der Hälfte der untersuchten TALIS-Länder Lehren weniger häufig als das Vermitteln von Wissen verstehen als ihre männlichen Kollegen (direct transmission beliefs about teaching). Sie wenden eher (Wissens-)strukturierende und schülerorientierte Praktiken an. Auch ausserhalb des Schulzimmers unterscheidet sich ihr Handeln von dem der Kollegen. Sie tauschen sich häufiger über Lehren aus, koordinieren häufiger und engagieren sich häufiger in der professionellen Zusammenarbeit (professional collaboration) als ihre Kollegen (Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2009, S. 88 und 125 Tabelle 4.3).

In ähnlicher Richtung weisen Daten von Horstkemper zur Identität von Lehrerinnen und Lehrern (2008).

Befunde aus dem Bereich der neuen Medien zeigen, dass Lehrpersonen traditionelle, didaktische Lehrformate praktisch unverändert in den virtuellen Raum übertragen. Offenbar fällt es den Lehrpersonen schwer, die neuen Möglichkeiten der Kollaborationen und Kooperationen zu nutzen, wenn sie diese nicht schon im Präsenzunterricht gefördert haben<sup>24</sup> (s. Astleitner, 2004; Gruber, Harteis, Hasanbegovic, & Lehner, 2007; Schaumburg, 2002; Tenenbaum, Naidu, Jegede, & Austin, 2001).

---

<sup>20</sup> Die Autoren untersuchen einen Datensatz aus der SCHOLASTIC (School Learning and Socialisation of Talents, Interests, and Competencies) aus den Jahren 1987-1992 aus dem Raum München (Staub & Stern, 2002, S. 346). Dabei orientieren sie sich am Konstrukt pedagogical content beliefs nach Shulman (1987, S. 8). Dieser geht davon aus, dass sich bei Lehrpersonen die fachspezifischen Inhalte mit dem pädagogisch psychologischen Wissen vermischen; und so prägen ihre Vorstellungen über das fachspezifische Lernen der Schülerinnen und Schüler auch ihr Unterrichten. Staub & Stern übernehmen den Test von Fennema et al. (1990), der aus 48 Items und den vier Skalen Rolle der Lernenden, Beziehung zwischen Fähigkeiten, Verstehen und Problemlösen sowie Sozialkonstruktivismus und Rolle der lehrenden Person besteht (s. Staub & Stern, 2002).

<sup>21</sup> Neuere Studien ergänzen die Selbsteinschätzung der Lehrpersonen über die Unterrichtspraxis mit der Aussensicht (Videoanalysen).

<sup>22</sup> Bei der Untersuchung zum Fach Physik wurde im Fragebogen der originale Begriff Mathematik durch Physik ersetzt (s. Seidel, et al., 2008).

<sup>23</sup> Die Sekundarstufe 1 in der Schweiz entspricht international der “lower secondary education (level 2 of the International Standard Classification of Education (ISCED-97)”.

<sup>24</sup> Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich als Folge einer neuen Handlungsoption im Umgang mit neuen Medien die Kognition der Lehrperson verändert. Öfter allerdings wird untersucht, ob sich veränderte Kognitionen auf das unterrichtliche Handeln auswirken (Lipowsky, 2009).



Es liegen nicht nur Befunde zu Überzeugungen von Lehrpersonen der Volksschule und Sekundarstufe vor, sondern auch über solche von Dozierenden an Hochschulen. Auch in diesem Kontext interessiert, ob die Gestaltung der Lehrveranstaltung Auswirkung auf das Lernverhalten (learning approach) und den Lernerfolg der Studentinnen und Studenten hat, gerade weil auf dieser Stufe methodologische Fragen und das Wissenschaftsverständnis Teil des Curriculums sind.

In einem Review analysiert Kember (1997) dreizehn, in einem natürlichen Forschungsfeld durchgeführte qualitative Studien aus sieben Ländern. Er wählt Studien aus dem Zeitraum von 1992-1994, welche relativ unabhängig voneinander durchgeführt wurden. Er vergleicht die gewählten und operationalisierten Konzepte und stellt fest, dass diese nur selten genau beschrieben wurden, obwohl bereits Pajares (1992) dies als Schwäche dieser Forschungsrichtung bezeichnete. Am häufigsten wurde der Begriff „conception of teaching“ gewählt und weitgehend synonym mit dem weniger oft verwendeten Begriff beliefs benutzt. Kember bezieht sich bei der Definition auf Pratt, der als einer von wenigen die „conceptions of teaching“ genau beschreibt:

„Conceptions [of teaching] are specific meanings attached to phenomena which then mediate our response to situations involving those phenomena. We form conceptions of virtually every aspect of our perceived world, and in so doing, use those abstract representations to delimit something from, and relate it to, other aspects of our world. In effect, we view the world through the lenses of our conceptions, interpreting and acting in accordance with our understanding of the world“ (Pratt, 1992, S. 204, zitiert nach Kember 1997, S. 256, Ergänzung mwy).

Interessant ist die Verwendung des Begriffs meaning (Bedeutung) (vgl. Kap. 2.2.4, 2.2.5), aber auch der Hinweis, dass Menschen fast zu allen Aspekten der Welt Konzeptionen entwickeln, diese bei der Wahrnehmung wie Linsen wirken und damit unser Verständnis der Welt formen.

Kember stellt nach der begrifflichen Analyse fest, dass die Befunde in einem hohen Grad übereinstimmen, was für eine hohe Konsistenz der Konstrukte spricht. Er stellt die zusammengetragenen Zusammenhänge grafisch dar (vgl. Abbildung 2.4).

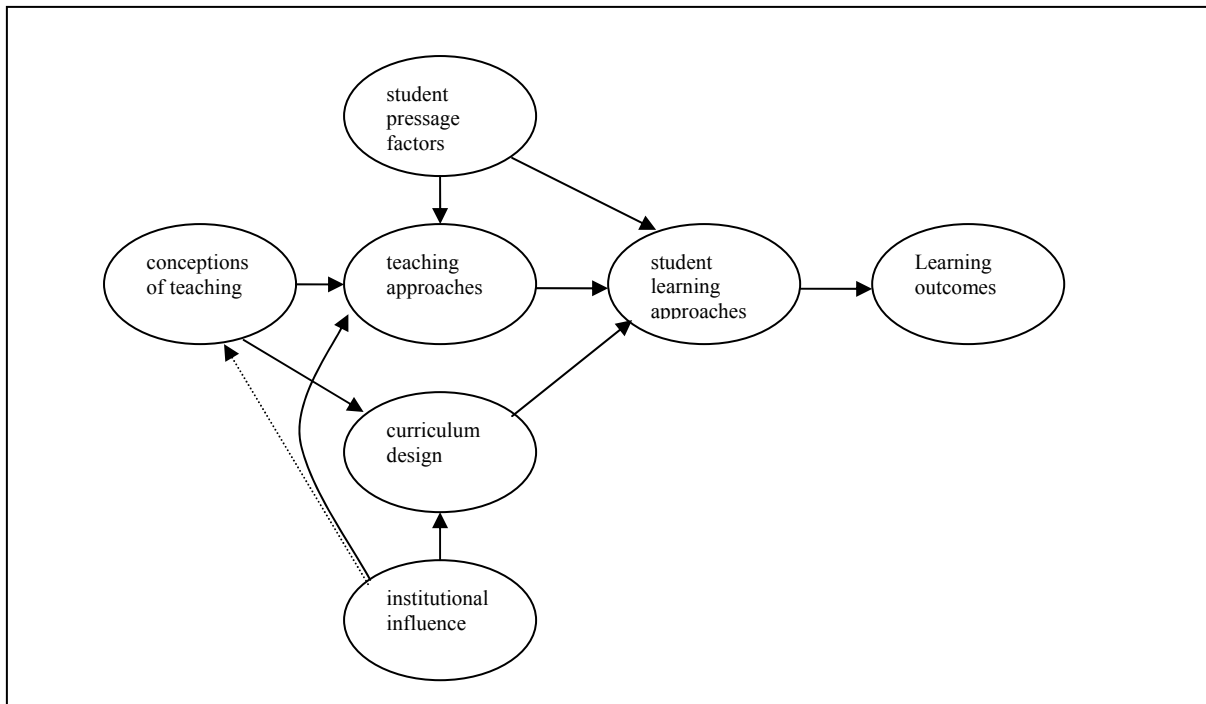


Abbildung 2.4: “The relationship between conceptions of teaching, teaching approach and learning outcome” (Kember, 1997, S. 269).

Kember (1997) schlägt als Synthese der dreizehn Studien ein Zwei-Ebenen Kategorisierungsmodell vor (vgl. Abbildung 2.5). Auf der oberen Ebene unterscheidet er die zwei Kategorien Lehrenden- bzw. Inhaltsorientierung und Studierenden- bzw. Lernorientierung. Auf der zweiten Ebene ordnet er vier bzw. fünf Konzeptionen an, welche zum Teil nur diffus voneinander abgegrenzt werden können, deshalb die Schraffur. Er interpretiert die Unschärfe dahingehend, dass eine Entwicklung innerhalb der gepaarten Kategorien relativ einfach ist, aber der Wechsel zur andern Kategorie – also auf die übergeordnete Ebene – einen deutlich stärkeren Effort bedingt. Die Entwicklung hin zur Lernorientierung geschieht auf einer Art Kontinuum. Die entscheidende Transformationskategorie ist der Dialog mit den Studierenden in der Absicht, ihr Lernen und Verstehen zu unterstützen.

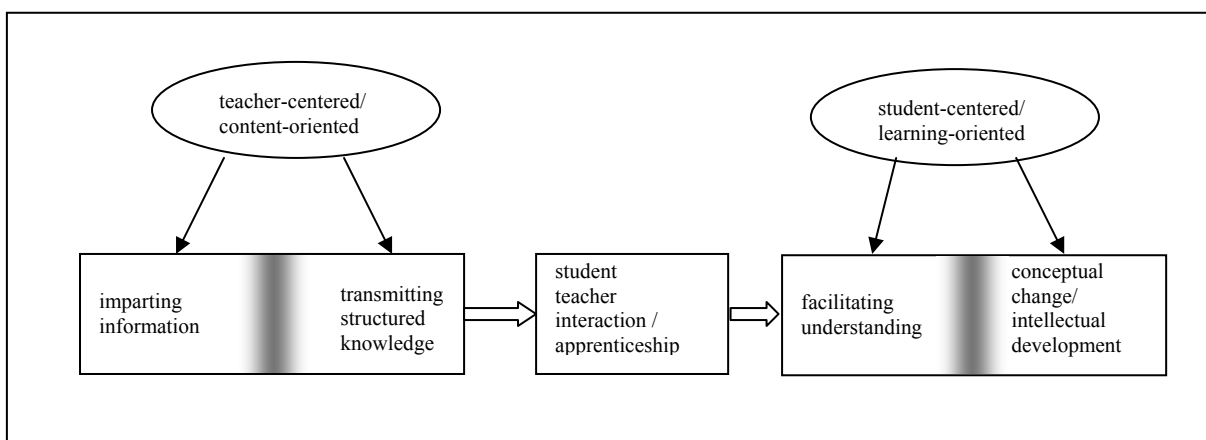


Abbildung 2.5: Zwei-Ebenen Kategorisierungs-Modell zu den „Conceptions of teaching“ (nach Kember, 1997, S. 264).

Kember schliesst seine Analyse mit dem Hinweis, dass sich die Qualität von Unterricht nur dann weiter entwickeln lässt, wenn die epistemologischen Überzeugungen der Fakultätsmitglieder bearbeitet werden:

„Real changes in teaching quality are only likely to be brought about by changes in the beliefs about teaching of faculty“ (Kember, 1997, S. 273).

Weil die grundlegenden, direkt nicht beobachtbaren „conceptions of teaching“ nachweislich den „teaching approach“ und den Lernerfolg der Studierenden beeinflussen, sollte den „conceptions“ besondere Aufmerksamkeit zukommen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vorgestellten Studien einerseits auf vielfältigen Konzeptionen aufbauen, andererseits die Befunde überraschenderweise in eine ähnliche Richtung zeigen. Epistemologische Überzeugungen sind offenbar bedeutsam, weil sie das unterrichtliche Handeln prägen und so Einfluss nehmen auf den Erfolg der Lernenden unterschiedlicher Stufen. Diskutiert wird, ob die Konzeptionen fachlicher, fachübergreifender oder allgemeiner Art sind. Zudem stellt sich die Frage, ob sich die Vorstellungen auf einem Kontinuum entwickeln, von der Inhaltsorientierung weg und hin zum Dialog mit den Lernenden, welche anspruchsvolle Aufgaben zu lösen haben. Letztgenannter Pol wird gerne als konstruktivistische Orientierung bezeichnet, der andere als empiristisch oder transmissiv behavioristisch. Aber es liegen auch Befunde vor, dass bei einer Person beide Positionen erkennbar sind. Eine solche Perspektive gründet dann auf zwei distinkten Dimensionen.

Die differenten Begrifflichkeiten geben auch Hinweise darauf, dass die jeweiligen Konstrukte als unterschiedlich stabil interpretiert werden. So scheinen Vorstellungen weniger stabil zu sein als Einstellungen, Haltungen oder Theorien.

Überraschend ähnlich sind die Empfehlungen, diese Konzeptionen in einem spezifisch didaktischen Setting anzusprechen und sie so bearbeitbar zu machen.

Empirische Befunde lassen vermuten, dass sich die Vorstellungen von Frauen und Männern unterscheiden.

Mit diesem Einblick konnten die erwähnten Konzeptionen wie epistemologische Überzeugungen (beliefs) nicht hinreichend von der Konzeption der mentalen Modelle abgegrenzt werden. Im folgenden Kapitel 2.2 wird letztgenannte Konzeption geklärt.

#### 2.1.6 Bilanz I: Annäherung an einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff

Ziel dieser Studie ist es, mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr eigenes Lernen und ihre Lehre zu untersuchen. Diese Thematik ist eingebettet in den Diskurs über die professionelle Kompetenz von Lehrpersonen, über die Struktur von Wissen und Können und die Frage, wie Lehrpersonen lernen und mit Gelerntem ihre Lehre weiter entwickeln.

In der Lehrerbildungsforschung besteht dahingehend Konsens, dass Wissen und Können – also deklaratives und prozedurales Wissen – zentrale Komponenten der professionellen Kompetenz sind. Doch hinter dieser Gemeinsamkeit bricht eine Diskussion auf, bei der sich theoretische Perspektiven konkurrieren. Wenig Einigkeit bezüglich Konstrukten und Theorien führt auch zu einem Mangel an empirischer Evidenz. Und so besteht auch wenig Klarheit darüber, ob und welches Wissen überhaupt zu Können transformiert und wie der Erwerb von professioneller Handlungskompetenz erklärt werden kann (vgl. Einleitung). Diese breit ge-

fürte Diskussion kann mit dem theoretischen Umfeld der mentalen Modelle ein erstes Mal gerahmt werden.

Mit dem Paradigma der Informationsverarbeitung rückt die behavioristische Perspektive auf direkt beobachtbares Verhalten in den Hintergrund und das Interesse an kognitiven, zunehmend auch emotionalen und motivationalen Prozessen ins Zentrum. Seit der kognitiven Wende ist die Psychologie darauf angewiesen, nicht beobachtbare Lernprozesse modellhaft zu beschreiben, beispielsweise mit der aus der Computerwissenschaft entlehnten Analogie der Informationsverarbeitung.

Der Mensch verarbeitet Information aktiv. Je nach Intensität der Auseinandersetzung wird Wissen über die Welt aktiviert, Informationen aus der Situation extrahiert und in zyklisch parallel laufenden kognitiven Prozessen verbaut. Mit solchen Re-Konstruktionsprozessen verändern sich – mehr oder weniger stark – Attribute und Strukturen des subjektiven Weltwissens. Wenn eine Person ihr Wissen laufend modifiziert, besteht auch laufend die Möglichkeit, dass sie neues Wissen erwirbt und deshalb auch laufend lernt (Steiner, 2006).

Die Modellierung von Wissenserwerb als Prozess der Informationsverarbeitung macht deutlich, dass eine Unterscheidung von Phasen wie Wissensnutzung und Wissensanwendung theoretisch gesehen hilfreich ist, weil damit Komplexität reduziert wird. Doch bei der Rede über die professionelle Gestaltung von Lehr-Lernprozessen ist eine solche Sequenzierung irreführend, weil ein simples Nacheinander von Prozessen subsumiert wird.

Die Beschreibung der Informationsverarbeitung als fortlaufende Modifikation und Eigenproduktion hat weitreichende Konsequenzen für das Gestalten von Lehr-Lernprozessen: Inhalte oder Informationen bilden sich bei den Lernenden nicht ab. Zwar laufen gewisse Prozesse ohne Bewusstsein ab. Doch es ist das Subjekt, das in einer hohen Masse die kognitiven Aktivitäten und die Intensität der Verarbeitung reguliert, je nach Situation und Anforderung. Deshalb kann weder der Lernprozess noch das Lernprodukt weder in seinem Umfang noch in seiner Qualität voraus gesagt werden. Denn weder das subjektive Weltwissen einer Person noch deren Fähigkeit zum Denken kann umfassend erschlossen werden.

Lern- oder Konstruktionsprozesse sind nicht direkt beobachtbar, doch Gespräche und Handlungen können als situationsspezifischer Ausdruck und damit als (Zwischen-) Produkte verstanden und beobachtet werden. Gespräche repräsentieren „Weltwissen“ in symbolischen Handlungen im enaktiven Format. Unter Annahme der semiotischen Kompetenz kann das Individuum das Format der zu repräsentierenden Objekte situationsspezifisch variieren. Erste empirische Befunde lassen die Vermutung zu, dass Wissen eher dynamisch als statisch modelliert werden soll.

Eine Information bildet sich, der Annahme der allgemeinen Modelltheorie folgend, nicht fotografisch ab. Das Subjekt ordnet erlebte Bedeutungen als Interpretationsleistung einem Code oder eben einem Modell zu, das dann stellvertretend für diese Bedeutung steht. Diese Interpretationsleistung wird als aktiver, konstruktiver und intentionaler Prozess verstanden.

Modelle spielen in Lehre, Wissenschaft und Forschung eine wichtige Rolle. Sie repräsentieren und vermitteln als Aussenmodelle Erkenntnisse; wie bei allen anderen Modelltypen werden Attribute und Strukturen eines Phänomens situationsbestimmt pragmatisch relativiert, um Komplexität zu reduzieren. Die äusseren, instruktionalen und konzeptuellen Modelle unterscheiden sich von Innenmodellen in der Art der Absicherung. Während konzeptuelle Modelle von der wissenschaftlichen Community validiert werden, bleiben innere Modelle subjektiv gültige Eigenkonstruktionen.

Die allgemeine Modelltheorie macht deutlich, dass eine beobachtende Person – sei sie lehrend oder forschend – ein Gespräch oder eine Handlung als Information wahrnimmt und diese immer aufgrund der eigenen, modellhaft repräsentierten Wissensbestände rekonstruiert und in

zyklischen Prozessen verbaut. Deshalb bleibt diese Konstruktion trotz Bemühungen um Objektivierung immer die Eigenkonstruktion dieser dritten Person.

Die allgemeine Modelltheorie mit den beschriebenen Merkmalen und Typen von Modellen öffnet den Blick auf Lernen als konstruktiven Angleichungsprozess zwischen einem Zielbereich und einem Basisbereich. Der Zielbereich bezeichnet den Weltausschnitt, der einer Erklärung bedarf, der Basisbereich umfasst das für die Modellbildung relevante subjektive Weltwissen, welches bei den Konstruktionen verbaut wird. Im Kontext formell arrangierter Lehr-Lernprozesse umfasst der Zielbereich die zu lernenden oder eben zu vermittelnden Inhalte, allenfalls in Form eines instruktionalen oder konzeptuellen Modells. Der Basisbereich entspricht dem Vorwissen, das die lernende Person aktiviert. Wenn sie lernt, baut sie im günstigen Fall das Vorwissen in Richtung eines instruktionalen oder konzeptuellen Modells um. Starke Veränderungen werden möglich, wenn durch anspruchsvolle Aufgaben strukturelle Analogien gebildet und dadurch bisher unverbundene und nicht geordnete Bereiche erschlossen und mit neuen Bedeutungen codiert werden können. Es entstehen neue Strukturen. Bei schwachen Veränderungen bezieht sich der Angleichungsprozess zwischen Basis- und Zielbereich auf Attribute; die Strukturen sind bereits vorhanden und ändern sich dadurch nicht grundlegend.

Institutionell organisatorische Rahmenbedingungen und personenspezifische Merkmale wie Motivation oder Stabilität des Vorwissens der Person beeinflussen die Intensität und Qualität von Angleichungs- oder Lernprozessen.

Die Auseinandersetzung mit dem Schemabegriff ergänzt den dynamisch und situationsspezifisch modellierten Wissensbegriff des Paradigmas der Informationsverarbeitung. Schemata als relativ stabile Einheiten werden situativ im neuronalen Netzwerk aktiviert und wirken top-down. Sie ermöglichen eine effiziente und flüssige Bewältigung von Aufgaben. Erst wenn dieser Fluss ins Stocken gerät oder zu unbefriedigenden Lösungen führt, entstehen Probleme, die dank Neukombinationen wie strukturellen Analogien gelöst werden können.

In formell organisierten Aus- und Weiterbildungen scheitern anvisierte Veränderungs- oder Lernprozesse unter anderem dann, wenn das Individuum weder intellektuell noch emotional eine Notwendigkeit zur Veränderung des Vorwissens erkennt und nicht zu hoher kognitiver Aktivität angeregt wird. Dieses Nicht-Lernen wird unter anderem damit erklärt, dass die Person mehr oder weniger bewusst eine Kosten-Nutzen-Analyse durchführt. Diese gibt offenbar den Ausschlag, ob der intellektuelle und emotionale Aufwand geleistet werden soll, um die Qualität des subjektiven Weltwissens zu verändern (Battmann, 1989). Andere Erklärungen zielen darauf ab, dass die Person die Konsistenz der eigenen Wissensstruktur als genügend einschätzt und die Bedeutung des Aussenmodells gar nicht erkennt. So gesehen stellt sich dem Subjekt nicht einmal die Frage, ob es sich anstrengen bzw. Zeit zum Lernen investieren soll (vgl. Argyris & Schön, 1974; Oden, 1987; Senge, 1996; Strauss & Shilony, 1994; Weiden, et al., 1998).

Im Kontext von professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen werden Überzeugungen, Haltungen, Einstellungen als Spezifikation des Professionswissens verstanden (Baumert & Kunter, 2006; Shulman, 1986, 1987). Zwar werden die Definitionen theoretisch nicht klar voneinander abgegrenzt, doch sie sind insgesamt gut untersucht (Bohner, 2003; Cochran-Smith & Zeichner, 2006). Epistemologische Überzeugungen (beliefs) werden verstanden als relativ stabile, überdauernde oder gar existenzielle Annahmen des Individuums über Phänomene oder Objekte der Welt, die subjektiv für wahr gehalten werden und sowohl aus impliziten wie explizierbaren Anteilen bestehen. Sie beeinflussen, wie das Subjekt der Welt begegnet. Epistemologische Überzeugungen fassen Annahmen des Subjekts über das Phänomen Wissen. Im Speziellen, was Wissen ist, wie es entsteht und wie es sich verändert. Diese stabi-

len Vorstellungen beeinflussen offenbar die Auseinandersetzung mit der Welt. Im Kontext von Unterricht hat sowohl die lehrende als auch die lernende Person solche Überzeugungen (beliefs), Präkonzepte, Vorstellungen oder Einstellungen (attitude) über Lernen oder Wissenserwerb. Diese sind offenbar ausschlaggebend dafür, wie sie Lehr- oder Lernaktivitäten inszenieren (z. B. Leuchter, et al., 2006; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002).

Betrachtet man die in der Einleitung skizzierten theoretischen Differenzen und offenen Fragen zur Konzeption von Wissen und Können und zum Erwerb professioneller Kompetenz, so scheint eine komplementäre statt konkurrierende Betrachtung eine Argumentationslinie zu eröffnen, welche die metaphorische Rede über die Kluft zwischen Wissen und Handeln zuschütten könnte (Gerstenmaier & Mandl, 2000). Gerstenmaier & Mandl sind der Meinung, dass erst ein Blick sowohl auf Wissen und Handeln wie auch auf Information und Bedeutung, auf Syntax und Semantik, auf Funktionalität und Intentionalität die Komplexität angemessen fasst. Denn in den Diskursen über das Theorie-Praxis-Problem, über die Kluft zwischen Wissen und Handeln, über den weiten Weg vom Wissen zum Handeln stellt sich die Frage, in welchem Format und System Wissen repräsentiert wird und ob und welche Transformationsprozesse möglich sind. Offen bleibt auch, ob Handeln überhaupt mit Wissen gesteuert werden kann, speziell mit dekontextualisiertem und theoretischem Wissen. Noch grundsätzlicher wird gefragt, ob Wissen überhaupt eingespeichert werden kann, oder ob es nicht durch eine fortlaufende Beziehung zwischen Wahrnehmung und Handeln emergiert und deshalb immer situiert (Clancey, 1985)<sup>25</sup> und in einen sozialen Kontext eingebettet ist (z. B. Berger & Luckmann, 1969) (vgl. Einleitung).

Im folgenden Kapitel 2.2 werden ausgewählte Theorien und Ansätze zu mentalen Modellen exploriert und ein modelltheoretisch begründeter Lernbegriff entwickelt. Es wird zu zeigen sein, wie gut mit einem solchen Lernbegriff komplexe informelle und formelle berufliche Lernsituationen von Lehrpersonen aufgeschlüsselt werden können, trotz grossen inhaltlichen, situationalen und personalen Unterschieden.

## **2.2 Theorien und Ansätze zum Konstrukt mentales Modell**

Mentale Modelle sind kognitive Konstruktionen, mit welchen ein Subjekt seine Erfahrungen und sein Wissen über die Welt subjektiv plausibel organisiert. Angenommen wird, dass der Mensch in der Auseinandersetzung mit der Welt fortlaufend eigene Wissensbestände in unterschiedlichen Formaten verarbeitet und Informationen aus der jeweiligen Situation extrahiert. Mit zyklisch und parallel laufenden kognitiven Prozeduren werden die eigenen Wissensbestände situationsspezifisch aktiviert, organisiert und verbaut. Aufgrund dieser Eigenkonstruktion können Prozesse unterschiedlicher Art mental simuliert, Konsequenzen von Handlungsalternativen abgeschätzt und Entscheidungen gefällt werden.

Die Modelltheorie nennt diese modellhaften Vorstellungen und Veranschaulichungen der Welt mentale Modelle. Sie bilden die Realität nicht ab, sondern das Subjekt wählt plausible Aspekte der Realität und nimmt sie ins Modell auf. Dabei treten Aspekte hervor, andere in den Hintergrund. Das wesentliche Merkmal eines mentalen Modells ist deshalb seine Funktionalität: Komplexität wird reduziert. Es ermöglicht dem Subjekt ein effizientes und ökonomisches Verstehen von komplexen Phänomenen und das Meistern von anspruchsvollen Situa-

---

<sup>25</sup> Clancey setzt situierte Kognition terminologisch gleich mit situerter Handlung (1985; Greeno, 1992). Die handelnde Person befindet sich mit ihrem Denken, Wissen und Lernen in einer bestimmten Situation und ist in persönlichen und sozialen Epistemologien eingebettet, die auch zwischen Individuum und sozialer Gruppe differieren (s. mehr in Gerstenmaier & Mandl, 1995).

onen. Mentale Modelle werden deshalb auch als Heuristiken verstanden, welche zwischen der Welt des Subjekts und der Objekt- und Erlebniswelt vermitteln.

Kognitionspsychologinnen und -psychologen weiten den Geltungsbereich des Konstrukts mentales Modell in den Alltag, mit Bezug auf die allgemeine Modelltheorie. Deshalb muss auch die bis anhin übliche korrespondenztheoretische Argumentation geweitet werden, und zwar mit Kohärenztheoretischen Überlegungen (vgl. Johnson-Laird, 1981, 1983; Seel, 1991). Im Alltag werden nämlich Entscheidungen auch dann getroffen, wenn die domänenspezifische Wissensbasis lückenhaft ist. Das hat Auswirkungen auf die Qualität der Schlussfolgerungen, denn eine Deduktion ist nicht möglich. Und Wissenslücken werden durch induktive Verfahren geschlossen. Zudem müssen Schlüsse im Alltag in kurzer Zeit gezogen werden, sodass nicht alle Prämissen den syntaktischen Regeln der philosophischen Logik entsprechend geprüft werden können. Aus der Perspektive der philosophischen Logik und der allgemeinen Modelltheorie verlaufen also im Alltag inferenzielle Denkprozesse aus ökonomischen Gründen sprunghaft und verkürzt. Und deshalb bergen sie das Risiko von Fehlschlüssen.

Das Konstrukt mentales Modell verspricht, Denk- und Lernprozesse von Lehrpersonen theoretisch gut verankert zu verstehen und die dabei entstandenen Produkte qualitativ einschätzen zu können. Wenn angenommen wird, dass Informationen laufend verarbeitet werden und Vorwissen für Eigenkonstruktionen genutzt wird, dann wird Wissen eher dynamisch als statisch charakterisiert. Dieses Verständnis verweist darauf, dass eine Vorstellung von Lernen als lineare Sequenzierung von Wissenserwerb und -anwendung zu einfach ist. Die modelltheoretische Perspektive auf Lernen verweist auch darauf hin, dass Interpretationen und semantische Vorgänge zentral sind. Per definitionem sind Modelle weder wahr noch falsch. Dieses Verständnis macht klar, dass Informationen kognitionstheoretisch betrachtet nicht abgebildet werden. Das hat Auswirkungen auf die Aufgabe der Lehrenden und der Lernenden.

Der für diese Studie erarbeitete modelltheoretisch fundierte Lernbegriff soll darauf hin geprüft werden – so die Absicht dieser Arbeit –, ob ein konstruktivistisch verstandenes Lernverständnis für berufserfahrene Lehrpersonen präzisiert werden kann und damit eine Abgrenzung zu einem abbildtheoretisch linearen und damit veralteten Lernverständnis möglich wird. Mit diesem Vorgehen soll das Lernverständnis von Lehrenden aufgeschlüsselt und dahingehend beurteilt werden, wie gut Aspekte von professionellem Lernen von Lehrkräften abgedeckt werden.

Die theoretischen und empirischen Forschungsarbeiten zum Konstrukt mentales Modell sind noch heterogen, deshalb wird in dieser Studie von Theorien und Ansätzen der mentalen Modelle gesprochen (s. Al-Diban, 2002; Dutke, 1994; Martschinke, 2001; Tergan, 1986). Es wird dann von Ansätzen gesprochen, wenn Forschende einzelne Aspekte in einem losen theoretischen Zusammenhang schildern und sie in ihrer Gesamtheit nicht empirisch geprüft wurden. Sowohl Theorien wie Ansätze sprechen mit den Beschreibungen von kognitiven Prozessen die Klärung von Lernprozessen im Alltag an. Dabei geht es nicht ausschliesslich um Lernen in formellen Situationen wie beispielsweise das Verstehen eines Referats in einem Weiterbildungskurs, sondern auch um Lernen in informellen Situationen im privaten oder im beruflichen Alltag. Lernen kann man bei einem Museumsbesuch, bei einer Unterhaltung an einer Party, in einem Gespräch mit Fachkolleginnen und -kollegen in einer Qualitätsgruppe, im Gespräch mit der Schulleitung, beim Recherchieren im Internet. In solchen Situationen werden Wissensbestände aktiviert, genutzt und angewendet. Aber es werden auch laufend Informationen extrahiert und zu neuen Einheiten oder Strukturen verbaut. So gesehen wird gelernt. Wenn Handlungen nicht zum gewünschten Erfolg führen, können auch Handlungsalternativen

re-konstruiert und mental und praktisch erprobt werden. Auch das kann als Lernen bezeichnet werden.

Für diese Studie werden Ansätze von mentalen Modelltheorien exploriert, welche die mentale Modellbildung in spezifischen Situationen beschreiben.

De Kleer & Brown (1991, 1983) beschreiben die mentale Modellbildung beim Verstehen physikalischer Phänomene und leiten Konsequenzen für die Gestaltung spezifischer Lernprozesse ab (vgl. Kap. 2.2.1).

Die Forschungsgruppe um Sidney Strauss untersucht mentale Modelle von Lehrpersonen über das Lernen von Jugendlichen und stellt fest, dass ihre Vorstellungen in keiner Weise mit erziehungswissenschaftlich psychologischen Inhalten übereinstimmen (1994, 1998, 1995). Sie stellt die Frage, warum sich das in der Ausbildung als relevant eingestufte Wissen in den explizierten mentalen Modellen nicht widerspiegelt (vgl. Kap. 2.2.3).

Strauss et al. übernehmen zwar die Konzeption von espoused theories-in-use und theories of action von Argyris & Schön (1974), ersetzen aber den Begriff theories durch mentale Modelle, ohne dies theoretisch zu begründen. Deshalb werden Argyris & Schöns Theorie der Praxis (Theory in Practice, 1974) und ihre Überlegungen zum Lernen von beruflichen Praktiken vorgestellt. Die beiden Autoren analysieren theoretisch und empirisch Bedingungen, welche das berufliche Lernen sowohl des Individuums als auch der betrieblichen Organisation beeinflussen. Mit der Konzeption double-loop learning zeigen sie, wie berufliche Praktiken effektiv und nachhaltig weiter entwickelt werden können (vgl. Kap. 2.2.2).

Der bei der mentalen Modellbildung angenommene Prozess der Objektrepräsentation führt zum Diskurs über die möglichen Formate, in denen und mit denen Reizzustände codiert werden können. Johnson-Laird (1980, 1984) untersucht mit seiner Forschungsgruppe theoretisch und experimentell, welche Modalitäten von Wissen das schlussfolgernde Denken situationspezifisch unterstützen bzw. welche Formate Problemlösungen in Bezug auf die Situation erleichtern oder erschweren (vgl. Kap. 2.2.4).

Im deutschsprachigen Raum hat einzig Seel (1991) eine Theorie der mentalen Modelle vorgelegt und die verschiedenen Betrachtungen der philosophischen Logik, der Computerwissenschaften, der Denk-, Wissens- und Instruktionspsychologie verbunden. Er legt einen Entwurf einer kohärenztheoretisch fundierten mentalen Modellbildung vor und stellt dar, welche Qualität von Wissen mentalen Modellen zugeschrieben werden kann (vgl. Kap. 2.2.5).

Die ausgewählten Arbeiten werden dahingehend untersucht,

- a) wie der Prozess der Modellbildung als Re-Konstruktion von unterschiedlich repräsentierbarem Vorwissen in Bezug zu konkreten Situationen erklärt wird;
- b) welche Aspekte ein mentales Modell als Wissensseinheit und Produkt ausmachen;
- c) welche Schlussfolgerungen aus dem Prozess der mentalen Modellbildung und der Besonderheit von mentalen Modellen als Wissensseinheiten für die Beschreibung von Lernen von Lehrpersonen genutzt werden können.

Eine Zusammenfassung (Kap. 2.2.6) und die Bilanz zu einem modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (Kap. 2.2.7) schliessen das theoretische Kapitel ab.

Nicht berücksichtigt werden bei dieser Studie Forschungsarbeiten im Bereich Textverstehen und mentale Modelle (s. Kintsch & Crothers, 1974; Kintsch & Dijk van, 1978).



Im deutschsprachigen Raum werden mit dem Konstrukt mentales Modell fachdidaktische, im speziellen volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Fragestellungen beim Wissenserwerb untersucht (Achtenhagen, 2003; Al-Diban, 2002; Dutke, 1994; Hanke, 2006). Diese Arbeiten werden nicht einbezogen, weil sie sich, ähnlich wie die Forschungsarbeiten von de Kleer & Brown (1983), auf überschaubare und relativ abgeschlossene Themen konzentrieren.

### 2.2.1 Johan de Kleer & John Seely Brown: qualitative Simulation

De Kleer & Brown (1983, 1981) konzentrieren sich in ihrer Auseinandersetzung mit mentalen Modellen auf den vertrauten, aber eher intuitiven Prozess der Modellbildung. Sie erkennen darin einen mehrschrittigen Problemlöseprozess und stellen diesen in einen theoretischen Rahmen (qualitative simulation, de Kleer & Brown, 1983, S. 155). Sie beziehen sich für die Beschreibung dieser Denkprozesse auf physikalische Mechanismen, Maschinen oder Apparate wie eine Klingel, eine Dampfturbine oder ein Kraftwerk. Beim Verstehen konstruieren Menschen mental mechanische Modelle (mechanistic mental models)<sup>26</sup>, die sie aus Einzelteilen zusammenbauen (envisioning) und vor dem geistigen Auge in ihrer Funktionalität laufen lassen können (running).

Überblickt man die von ihnen beschriebenen mentalen Teilprozesse, so lassen sich zwei Phasen unterscheiden, in denen je unterschiedlich geartete Problemlösefähigkeiten zum Zuge kommen. Während der Problemlöseprozess in der Phase des envisioning einen stark konstruierenden Charakter hat, so ist er in der Phase des running ein Selektions- und Filterungsprozess.

Die Autoren sind der Meinung, dass ihre Überlegungen den Anfang machen für eine konstruktivistische Theorie über das Verstehen von physikalischen Mechanismen. Davon leiten sie, vorerst spekulativ, psychologische Konsequenzen für die Gestaltung von Lernprozessen ab (de Kleer & Brown, 1983, S. 180). Das macht die Arbeit von de Kleer & Brown interessant für die Studie über Lernen und Lehren.

De Kleer & Brown (1983) beschreiben, dass in einem ersten Schritt die Komponenten des jeweiligen technischen Systems mental repräsentiert werden. Im Falle eines einfachen Systems wie einer elektrischen Klingel (buzzer) sind das eine Batterie, eine Magnetspule (coil) und ein Klöppel (clapper), aber auch die Verbindungen zwischen diesen Komponenten wie magnetische Felder, Drähte oder Flüssigkeiten. In diesem Schritt entsteht ein erstes Modell, das sie Komponentenmodell nennen oder auch device topology. Je nach Komplexität des zu verstehenden Phänomens können einzelne Komponenten durchaus als kleine (Teil-)Systeme oder kleine Maschinen mit Subkomponenten identifiziert werden (Ventile, Boiler usw.). Jede Komponente enthält ein grundlegendes und kontextfreies Verhalten oder eine Funktion (behavior), die ihr eingelagert ist (context-free, de Kleer & Brown, 1983, S. 159). Verbindungen oder Leitungen enthalten Stoffe, welche die Kommunikation zwischen Komponenten ermöglichen (Wasser, Öl, Elektronen).

„The behaviors form a component model (or schema) which characterizes all the potential behaviors of the component, and the envisioning process instantiates a specific behavior for each component from these models” (de Kleer & Brown, 1983, S. 159).<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> De Kleer & Brown entwickeln zudem eine spezifische Notation und Syntax, um Struktur und Funktion von mechanistisch mentalen Modellen darzustellen, auch von impliziten Annahmen (s. de Kleer & Brown, 1983, S. 177). Dieser Aspekt ihrer Entwicklungsarbeit wird für die vorliegende Studie nicht aufgearbeitet.

<sup>27</sup> Interessant ist, dass die Autoren ein Komponentenmodell auch als Wissensrepräsentation und Schema bezeichnen.

Im zweiten Schritt, dem envisioning, wird dieses Verhalten oder die Funktion der Komponenten durch schlussfolgerndes Denken oder Inferenzprozesse erschlossen, ausgehend von einer Komponente und weiter schreitend zur benachbarten. Bei diesem Prozess wird lokal analysiert, welche Ereignisse oder Konsequenzen entstehen und wie die Komponenten kausal zusammenhängen. Dieses funktionale Erschliessen oder Ausfalten ist eine mögliche Methode der Problemlösung (propagation, de Kleer & Brown, 1983, S.160)<sup>28</sup>. Diese verlangt von der modellkonstruierenden Person scharfsinniges Denken (subtle reasoning) und ist anspruchsvoll, weil damit auch Unsicherheit verbunden ist. Denn jede Komponente zeichnet sich durch ein Potential an Funktionen aus; grundsätzlich sind viele Möglichkeiten denkbar (intrinsic mechanism), welche erst durch einen Kontext eingeschränkt werden. Genauer betrachtet kann jede Komponente als Modell verstanden werden, die sowohl durch ihre Struktur als auch durch ihre Funktion zu unterschiedlichen Zuständen führen kann:

```

„<component> :    <state1> :
                   <definition-part>,
                   <transition-part>.
                   <state2>
                   <definition-part>,
                   <transition-part>.
                   ...“

```

(de Kleer & Brown, 1983, S. 164).

Das Zusammenspiel von Definitions- und Transitionsteil wird an dieser Stelle nicht vertieft, aber das Potential von Komponentenmodellen wird skizziert. Zwei Komponenten, z. B. Batterie und Magnetspule, werden mit einem Draht verbunden, der spezifische Attribute hat. Durch diese Verbindung können Informationen von der einen zur andern Komponente fließen und damit ändert sich der Zustand des Modells, beispielsweise kann die Magnetspule on oder off sein. Wohl deshalb sprechen de Kleer & Brown von (mehreren) Modellen für jeden möglichen Zustand.

In der Phase envisioning werden die Komponenten mit ihren grundsätzlich möglichen Funktionen als Kausalmodell zusammen gefügt (glues together, de Kleer & Brown, 1983, S. 165). Durch dieses Vorgehen wird der strukturelle Zustand in einen funktionalen Zustand überführt.

“Because the causal model identifies which attributes cause component behavior and which attributes are caused by component rules, it distinguishes the inputs and outputs of each component” (de Kleer & Brown, 1983, S. 165).

Das Kausalmodell (causal model)<sup>29</sup> beschreibt also, wie die konstituierenden Komponenten (Struktur) des Mechanismus funktional oder eben kausal zusammenhängen. Damit ist das Kausalmodell nach Ansicht der Autoren der Output von envisioning, während die device topology (Struktur) der Input für den Prozess ist. Beide, Struktur und Funktion, sind als Wissensschemata repräsentiert.

Im vierten Schritt – running – kommt ein mechanisch elegantes mentales Modell in seiner Leichtigkeit zum Laufen. In einer gradlinigen Simulation wird die Kette der Ereignisse produziert, welche das spezifische Verhalten (behavior) des Apparates ausmacht:

<sup>28</sup> Eine zweite Methode, „relaxation“, führen die Autoren nicht weiter aus, weil mit ihr kausale Beziehungen nicht erschlossen werden können (de Kleer & Brown, 1983, S. 160).

<sup>29</sup> In der Terminologie von Johnson-Laird (1983) dynamisches Modell.

„The last is the *running* of the causal model to produce a specific behavior for the device, by giving a chain of events each causally related to the previous one” (de Kleer & Brown, 1983, S. 158, Hervorhebung im Original).

Die Qualität dieses vierten Schritts kommt nur dank der Qualität des vorher konstruierten kausalen Modells zustande, das nach De Kleer & Brown drei Bedingungen (constraints) erfüllen muss: Konsistenz, Korrespondenz und Robustheit.

Konsistenz bedeutet, dass Struktur und Funktion widerspruchsfrei zusammenspielen. Korrespondenz meint, dass das mental getestete Modell und der beobachtbar reale Mechanismus oder Apparat glaubhaft übereinstimmen.

„For a causal model to be *corresponding*, these two behaviors, one derived through an envisioning and the other derived through observing the actual system, must be the same” (de Kleer & Brown, 1983, S. 168, Hervorhebung im Original).

Unerwartete Bedingungen können Inputs geben, sodass das Kausalmodell nicht mehr erwartungsgemäss operiert. Das kann beispielsweise an einem fehlerhaften Komponentenmodell liegen. Eine solche Situation bedingt, dass die modellkonstruierende Person beim envisioning die Fähigkeit hat, einmal getroffene Annahmen auch rückgängig zu machen, so lange, bis ein robustes Kausalmodell zur Verfügung steht (1983, S. 167f.).

Diese drei Bedingungen regulieren die strukturelle und funktionale Verbesserung des Modells in der Phase der qualitativen Simulation. Fehlt einem kausalen mentalen Modell beispielsweise die Konsistenz, können keine Vorhersagen gemacht oder widersprüchliche Annahmen können in diesem Konstruktionsprozess nicht aufgedeckt werden. Die Bedingung Robustheit hat auch eine Kehrseite: In einem externen Apparat kann ein Defekt beispielsweise nicht gefunden werden, weil einer Komponente des mentalen Modells eine falsche Annahme zugrunde liegt. Diese wird als solche nicht erkannt, gerade weil das Modell robust ist. Oder anders gesagt: Bei der Analyse wird gar keine Hypothese darüber entwickelt, wo der Defekt liegen könnte.

Damit im Anschluss an envisioning ein widerspruchsfreies und robustes Modell entstehen kann, ist ein Vergleich mit einer externen Evidenz notwendig. Vergleichend werden die intrinsischen Mechanismen mit dem beobachtbaren äusseren Modell geprüft, getroffene Annahmen bestätigt oder verworfen. Durch diesen Filter- und Simulationsprozess wird aus den grundsätzlich möglichen kausalen Modellen dasjenige gewählt, welches dem Apparat oder dem äusseren Phänomen entspricht. Diese Selektion wird Projektion (projection) genannt:

„The external evidence then selects the one causal model of the intrinsic mechanism under which the machine actually operates. This selection is called projection” (de Kleer & Brown, 1983, S. 176).

Der Selektionsprozess gelingt umso einfacher, je ähnlicher der intrinsische Mechanismus und die äussere Evidenz sind. Er stellt an die Person dann besonders hohe Anforderungen, wenn die Repräsentationsform der intrinsischen Mechanismen weit entfernt ist vom sinnlich erfahrbaren Mechanismus. So macht beispielsweise eine Klingel Lärm, während der intrinsische Mechanismus repräsentiert sein kann als „Die Feder bewirkt, dass sich der Klöppel schliesst“. Deshalb ist die Projektion eigentlich ein Problemlöseprozess, bei dem die funktionale Evidenz

in ein physikalisches Vokabular transformiert wird, das einen direkten Bezug zu den intrinsischen Mechanismen hat. Das bedeutet, dass mit dem Prozess der Projektion auch ein technisches Vokabular erfunden (invention) oder entwickelt wird.<sup>30</sup>

„The subject of the projection problem-solving is the translation of the functional evidence into a vocabulary [sic] that is directly related to the intrinsic mechanism” (de Kleer & Brown, 1983, S. 178).

De Kleer et al. leiten von ihren theoretischen Einsichten spekulativ Schlussfolgerungen für die Gestaltung von Lernprozessen ab, bei denen ideale, funktionstüchtige und robuste Modelle das Ziel sind: Lernende durchlaufen drei Lernformen oder -schritte (types of learning) (1983, S. 182f.), wenn sie ein vertieftes Verständnis über ein physikalisches System gewinnen. Lernende erarbeiten in einem ersten Schritt, durch Schlussfolgerungsprozesse oder angeregt durch ein externes Modell, ein einfaches Komponentenmodell und erschliessen sich beim envisioning die Annahmen über die Beziehungen zwischen den Strukturen und deren Funktionen. Die Annahmen können richtig oder falsch sein. In einem weiteren Lernschritt geht es darum, ein möglichst robustes mentales Modell zu entwickeln. Dazu werden implizite Annahmen über die Struktur-Funktions-Beziehung des ganzen Systems expliziert. Dabei wird deutlich, wo Unstimmigkeiten (violation) bestehen. Durch das Ausschalten von unstimmgigen Annahmen wird das Modell konsistent und korrespondiert besser mit dem äusseren Modell. Ein Lernfortschritt zeigt sich, wenn bisher versteckte Annahmen ins Bewusstsein geholt werden und damit das Modell verbessert werden kann. Im dritten Schritt geht es um die angemessene gedächtnismässige Speicherung des entwickelten robusten und idealen Modells, damit es in dieser Form effektiv eingesetzt werden kann bzw. die Struktur und die Funktionen der Komponenten für die Konstruktion weiterer Modelle effizient reaktiviert werden können (re-envisioning).

Die Autoren empfehlen, für die Erklärungssequenz bei Instruktionen zuerst stark vereinfachte Komponentenmodelle zu benutzen, weil ein korrektes und einfaches Kausalmodell weniger implizite Annahmen enthält. Damit eignet es sich als kognitiver Rahmen besser für die qualitative Simulation (envisioning) und das Laufenlassen (running). Zudem sei es günstig, den Erklärungsprozess mit einem Set von Komponenten zu beginnen, das dem kausalen Modell ähnlich ist. Mit ergänzenden Erklärungen wird das Kausalmodell verfeinert, ohne dass Annahmen implizit bleiben. Mit einem solchen Vorgehen kann eine im Lernprozess späte und damit radikale Umformung verhindert werden, weil das korrekte Kausalmodell sozusagen ein sicheres Rückgrat für den Lernprozess bildet.

### 2.2.2 Chris Argyris & Donald A. Schön: Lernen als Theoriebildung

Die Theorie der Praxis von Argyris & Schön „Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness“ (Argyris & Schön, 1974) wird vorgestellt, weil sich Strauss et al. auf ihr Werk beziehen. Letztere übernehmen die Konzeption theory-in-use und espoused theory, benennen

---

<sup>30</sup> Anders sieht das Larkin (1983), der seine Gedanken im selben Sammelband darlegt. Er spricht von naiven und physikalischen Repräsentationen. Er geht davon aus, dass bei der Modellbildung der Problemraum durch vertraute Objekte des täglichen Lebens konstituiert wird. Im Gegensatz dazu besteht eine physikalische Repräsentation aus Konzepten (z. B. Kraft), die ihre Bedeutung aus dem Kontext der formalen Physik erhalten, eben in Form von Formeln. Im Fall einer physikalischen Problemlösung sind es nun aber die naiven Repräsentationen, welche die Selektion und Anwendung von physikalischen Prinzipien leiten. Larkin geht davon aus, dass Expertinnen und Experten neben dem Modell mit naiven Repräsentationen ein zweites Modell mit physikalischen Repräsentationen aufbauen können. Letzteres trägt entscheidend dazu bei, dass später auch eine mathematische Problemlösung möglich ist.

sie allerdings in mental model in use oder espoused mental model um. Strauss et al. gehen nicht auf Argyris' & Schöns theoretische Ausführungen ein und beziehen sich auch nicht auf die von ihnen vorgeschlagenen Lernmöglichkeiten, um professionelles Handeln effektiver und erfolgreicher gestalten zu können (vgl. Kap. 2.2.3).

Argyris & Schön beschäftigen sich zu Beginn der 1970er Jahre intensiv mit Lernprozessen des Individuums und der Organisation. Als Berater und Kursleiter konzipieren und realisieren sie Reformprojekte, sodass sowohl ein Individuum, eine Gruppe als auch eine Institution als Ganze wirkungsvoll und professionell handeln lernen. Vor Ort beobachten sie, dass dieses Ziel oft nicht erreicht wird, sodass sie nach Erklärungen für erfolgreiches Lernen, aber auch für das Scheitern suchen. Ihre Erfahrungen und Beobachtungen komprimieren sie in der „Theory in Practice“ (Argyris & Schön, 1974), die gut zehn Jahre vor den grundlegenden Arbeiten zu mentalen Modellen erschienen ist (vgl. de Kleer & Brown, 1981; Gentner & Stevens, 1983; Johnson-Laird, 1980; Norman, 1983).

Die von Argyris & Schön eingeführten Begriffe werden in der Originalsprache verwendet. Denn Übersetzungen erwecken den Anschein, als können Bedeutungen treffend wiedergegeben werden. In den nächsten Abschnitten wird der Kontext ihrer „Theory in Practice“ (1974) dargestellt, beschrieben und in einem nächsten Schritt das Zusammenwirken der Konstrukte vertieft.

Argyris & Schön gehen davon aus, dass eine theory of practice aus vielen, unter einander zusammenhängenden theories of action besteht. Jedem beabsichtigten konkreten Verhalten oder jeder Handlung (deliberate behavior) liegt eine theory of action zugrunde. Allerdings ist sie als Konstrukt der handelnden Person kaum bewusst. Die Beziehung zwischen theory of action und der konkreten Handlung (theory-in-use) ist ähnlich wie die Beziehung zwischen Grammatik und Sprechen.

Theories of action können auf zwei Wege erschlossen werden: Einerseits kann die Person gefragt werden, wie sie in gewissen Situationen handeln würde. Sie verbalisiert, wie sie vorgehen würde, oft begründend und rechtfertigend. Diese Explikationen nennen Argyris & Schön espoused theories of action. Weil Praktiken oder Handlungen operationalisierte theories of action sind, können diese auch auf dem Weg der Beobachtung erschlossen werden. Wenn eine Person über lange Zeit das Handeln einer andern beobachtet, kann sie die unter den theories-in-use liegenden theories of action interpretierend erschliessen.

In der Folge wird ausgeführt, dass eine Person dank theories-in-use das erreicht, was sie will. Gleichzeitig sorgen sie für Konstanz. So kommt es, dass theories-in-use und espoused theories of action oft nicht übereinstimmen. Dann ist nach Ansicht von Argyris & Schön das Handeln ineffektiv. Erst wenn diese Diskrepanz ins Bewusstsein geholt wird, können verschiedene Variablen der theories-in-use gegeneinander abgewogen werden und ein Problem – die Autoren sprechen auch von Designproblem – gelöst werden.

Die Autoren haben in ihrer Funktion als Berater festgestellt, dass oft eine Diskrepanz besteht zwischen einer beobachteten Handlung und dem, wie die handelnde Person über ihr Tun spricht. Zudem wurden selbst ineffektive Praktiken mit starken Abwehr- und Verteidigungsstrategien geschützt und stabil gehalten. Argyris & Schön sind der Meinung, dass bereits Kinder dahingehend sozialisiert werden, Diskrepanzen nicht anzusprechen und damit zu ignorieren. Mit unspezifischen oder abstrakten, verallgemeinerten Äusserungen werden sie davon abgehalten, sich selber und die andern genau zu beobachten und zu lernen, neue, überraschende und wirkungsvolle Aktionen problemlösend und gestaltend zu entwickeln. Diese Art von Lernen führt zu einer Abspaltung von theories-in-use und espoused theories, sodass in einem hohen Mass das Lernen von effektiven theories of action erschwert oder verunmöglicht wird.

„We try to compartmentalize – to keep our espoused theory in one place and our theory-in-use in another, never allowing them to meet. One goes on speaking in the language of one theory, acting in the language of another, and maintaining the illusion of congruence through systematic self-deception“ (Argyris & Schön, 1974, S. 32f.).

Argyris & Schön suchen nach Möglichkeiten, Denken und Handeln sowie Absicht und Wirkung von Handlungen wieder näher zusammenzubringen.<sup>31</sup> Die Forscher schlagen dazu zwei spezifische Lernprozesse vor: single-loop learning und double-loop learning.<sup>32</sup> Bei letzterem wird erlebt, dass theories-in-use mit governing variables verknüpft sind und auch dann geschützt werden, wenn sie zu ineffizienten Handlungen führen. Im Dialog wird gelernt, diese zu erforschen und wo nötig zu modifizieren. Single-loop learning ist ebenso wichtig und zielt auf die Qualität der konkreten und sichtbaren Handlung. Ziel dieses mehrschichtigen Lernprozesses ist eine bessere Übereinstimmung zwischen Intention und Handlung, auf individueller als auch auf organisationaler Ebene. Wenn besagte Kluft verkleinert werden kann, steigt nicht nur die Effektivität und Professionalität von Handlungen, sondern auch die persönliche Zufriedenheit.

Argyris & Schön bauen ihre „Theory in Practice“ (1974) mit Konstrukten, für die sie den Begriff Theorie benutzen: theory in practice, theories of action, theories-in-use. Ihrer Meinung nach zeichnen sich alle Theorien, unabhängig von ihrem Ursprung – seien es praktische, wissenschaftliche oder Alltagstheorien –, durch ein Set von untereinander zusammenhängenden Propositionen und Annahmen aus. Für alle Theorien gelten die Kriterien Verallgemeinerung, Relevanz, Konsistenz, Verständlichkeit, Testbarkeit, Zentralität und Einfachheit. Und alle Theorien sind Vehikel für Erklärungen, für Voraussagen oder Kontrolle.

Aus dieser Perspektive beschreiben Argyris & Schön handelndes Lernen (behavioral learning) als hypothetisch-deduktiven Prozess<sup>33</sup>, wo erfahrungsbasiert Hypothesen geformt, getestet und modifiziert werden. Die Forscher sprechen gar von Lernen als Theoriebildung. Damit machen sie deutlich, dass Nachdenken über theories-in-use methodisch der wissenschaftlichen Arbeitsweise ähnelt, wo unter anderem Selbsttäuschungen verhindert und versteckte Annahmen aufgedeckt werden sollen. Allerdings sind Nachdenken über die Wirkung des eigenen Handelns und das Beobachten von Wirkungen oder Effekten noch komplexer. Denn beim Handeln im alltäglichen Kontext ändern sich die Bedingungen fortlaufend; sie können nicht wie in einem Experiment kontrolliert werden.

Argyris & Schön betten ihr Verständnis von Lernen als Theoriebildung ein; sie nehmen die von Kurt Lewin und John Dewey deklarierten Absichten auf, welche mit den Begriffen democratic group climate, interpersonal effectiveness und research on action gefasst werden. So arrangieren die beiden Forscher Lehr-Lernprozesse derart, dass die Individuen zunehmend valide Informationen über die Wirkung von Handlungen austauschen und lernen, informierte Entscheidungen zu treffen, die sich mit dem Commitment vertragen (Lewin & Grabbe, 1945). Die Autoren betonen mehrmals, dass professionell und effektiv handeln lernen bedeutet, eine theory of action systematisch weiter zu entwickeln, durch Variationen der Praktiken, durch

---

<sup>31</sup> Argyris & Schön sprechen von „integrating thought and action“ (Argyris & Schön, 1974, Preface S. x). Wir sind der Meinung, dass der Begriff Integration nicht der Intention der Autoren entspricht. Deshalb wird er in der Folge auch nicht verwendet.

<sup>32</sup> In Anlehnung an Ashby (1952). Die Begriffe werden sehr unterschiedlich übersetzt: single-loop-learning beispielsweise von Verbesserungs- oder Anpassungslernen bis hin zu Einschleifenlernen, double-loop-learning mit Erneuerungslernen. Da diese Begriffe nicht überzeugen, werden die englischen Originale verwendet.

<sup>33</sup> Sie nutzen den Begriff hypothetico-deductive process, den sie von G. Kelley übernehmen. Weitere Literaturangaben fehlen.

Beobachten von Effekten und durch Nachdenken. Professionell und effektiv handeln lernt man nicht durch Rezitieren von Theorien.

„Learning a theory of action so as to become competent in professional practice does not consist of learning to recite the theory; the theory of action has not been learned in the most important sense unless it can be put into practice“ (Argyris & Schön, 1974, S. 12).

In der Folge werden zentrale Konstrukte der Arbeit von Argyris & Schön (1974) vertieft.

Argyris & Schön gehen davon aus, dass eine theory of practice aus einem Set von zusammenhängenden theories of action besteht, die ihrerseits auch aus Sub-Theorien bestehen können. Eine oder mehrere theories of action ermöglichen einer Person, in einer spezifischen Situation konkret zu handeln (theory-in-use) und das zu erreichen, was sie will: Die Person kennt den Zustand und kennt Strategien, wie sie den beabsichtigten Zustand erreichen kann. Obwohl jeder theory-in-use eine theory of action zugrunde liegt, determiniert oder fixiert sie diese nicht im Detail<sup>34</sup> (Argyris & Schön, 1974, viii). Dies ist möglich, weil theories-in-use Annahmen über das eigene Selbst, über die andern, über Situationen und Konsequenzen von Aktionen enthalten. An den theories-in-use kann ein enormes Wissen abgelesen werden: Es enthält Annahmen (propositions) beispielsweise über menschliche und physikalische Phänomene, über die Produktion und den Gebrauch von Artefakten.

Theories of action lassen sich mit derselben Struktur wie wissenschaftliche Theorien darstellen: Wenn man in einer Situation *S* eine Konsequenz *C* unter folgender Annahme  $a_1, a_2... a_n$  erreichen will, dann tue *A* (Argyris & Schön, 1974, S. 6). Allerdings müssen diese theories of action nicht mit den aktuellen, formalen Theorien der Psychologie, der Physik oder der Soziologie übereinstimmen.

Die Autoren veranschaulichen ihr Verständnis von theories-in-use am Beispiel eines Schulberaters. Sein Handeln gründet auf folgenden Annahmen, unabhängig davon, ob er diese auch genau so formulieren kann: 1) Ein Schulberater kann die Sprache der Schülerin oder des Schülers sprechen. 2) Die Schülerin oder der Schüler nehmen die Bemühungen des Beraters wahr. Als Resultat davon vertrauen sie ihm. 3) Die Schule ist ein Ort, wo ein Berater mit der lernenden Person in Kontakt treten und mit ihr eine persönliche Beziehung aufbauen kann. 4) Die ratsuchende Person wird eher bereit sein, das Verhalten zu verändern, wenn sie dem Berater vertraut. Diese vier Annahmen machen die theory-in-use des Beraters aus. Eine Veränderung der einen oder anderen Annahme verändert als Folge auch seinen Glauben an diese Theorie (beliefs). Damit verändert sich sein Blick auf die Realität insofern, als dass er aus dieser Perspektive heraus auch die Angemessenheit seiner Handlung beurteilt (Argyris & Schön, 1974, S. 7). Deshalb hat eine theory-in-use nach Ansicht von Argyris & Schön für das Subjekt normativen Charakter: Sie gibt vor, was zu tun ist, damit ein bestimmtes Resultat erreicht wird, nicht selten im Sinne der sich selbst erfüllenden Prophezeihungen (self-fulfilling prophecies). Weil die Theorie so gesehen auch fortlaufend getestet wird, ist sie auch eine Theorie der Kontrolle (theory of control):

“The relationship between theory-in-use and action is special. Here, the action not only applies and tests the theory but also shapes the behavioral world the theory is about...Every theory-in-use is a self-fulfilling prophecy to some extent” (Argyris & Schön, 1974, S. 17f.).

---

<sup>34</sup> Das macht den Unterschied zu Skills aus. Argyris & Schön sprechen bei der theory of action auch von einem Programm, das aber keine komplette Beschreibung der konkreten Performanz enthält (Argyris & Schön, 1974).

Die theories-in-use – Argyris & Schön sprechen hie und da auch von Programmen – sind implizit (mit dem Verweis auf Polanyi, 1966). Ähnlich wie Skills oder Fertigkeiten sind sie in der Praxis entstanden und dabei hat sich stillschweigendes Wissen entwickelt (tacit knowledge), das in der Regel durch entsprechende Rückmeldungen bestätigt wird. Die theories-in-use spezifizieren nämlich interessengeleitet unsere Aktionen und stecken sozusagen den Gestaltungsspielraum dafür ab.

„Our theories-in-use specify which variables we are interested in (as opposed to the constants in our environment about which we can do nothing) and thereby set boundaries to action. Within these boundaries, theories-in-use provide the programs by which the variables may be managed“ (Argyris & Schön, 1974, S. 15).

Wenn ein bestimmtes Ziel erreicht worden ist bzw. wenn wir erreicht haben, was wir wollen, dann wird dabei eine einzelne Variable fokussiert (that variable exclusively, S. 15). Allerdings baut unser Handeln auf governing variables und wir versuchen, diese in einer für uns akzeptablen Balance zu halten. Eine solche Balance wird auch im Konzept der Homöostase<sup>35</sup> dargestellt. Je nach Situation werden mehrere governing variables angesprochen und es kann durchaus vorkommen, dass diese nicht wie gewünscht in Einklang miteinander gebracht werden können. In diesen Fällen ist das Handeln oder die Praktik nicht effektiv.

Welchen Nutzen bringen theories-in-use, unabhängig von ihrem Effekt oder den ausgelösten Konsequenzen? Sie gewähren dem Individuum Konstanz und Sicherheit im Leben, durch zwei Faktoren: Zum einen spezifizieren sie die Strategien, mit denen ein Individuum beispielsweise Konflikte löst, seinen Lebensunterhalt verdient, sich in der Nachbarschaft einbringt oder eben Schülerinnen und Schüler berät. Theories-in-use geben Konstanz, weil jeder Handlung ein Set von governing variables wie Selbstbewusstsein, Lebendigkeit, Arbeitsaufwand, Ängstlichkeit oder soziale Zeit zugrunde liegt. Diese treten je nach Situation und Interesse mehr oder weniger deutlich in den Vordergrund oder sind, in Anlehnung an Maslow, hierarchisch organisiert. Die Breite oder Intensität der Werte grenzen den Gestaltungsraum für Handlungen relativ klar ab und vermitteln so das Gefühl von Sicherheit und Konstanz. Neben Sicherheit und Konstanz liefern theories-in-use zum andern ein stabiles Bild über die Welt. Die Theorie ermöglicht dem Individuum, Vorhersagen über die Welt zu machen und damit deren Komplexität zu reduzieren. Es ist der Welt nicht ausgeliefert. Dass diese Grenzen auch dann verteidigt werden, wenn Handeln von aussen gesehen ineffektiv ist, wird später dargestellt.

Argyris & Schön konzipieren ihre „Theory in Practice“ (1974) nicht nur mit dem Konstrukt theory-in-use, sondern auch mit dem Konstrukt espoused theory. Espoused theories werden sichtbar, wenn Akteure explizieren, wie sie in bestimmten Situationen handeln würden oder wenn sie ihr Handeln rechtfertigen:

„When someone is asked how he would behave under certain circumstances, the answer he usually gives is his espoused theory of action for that situation. This is the theory of action to which he gives alle-

---

<sup>35</sup> Argyris & Schön verweisen auf das Konzept der Homöostase, bei dem sie sich deutlich auf die körperlich wahrgenommenen Grenzen beziehen, Bezug nehmend auf Cannons „The Wisdom of the Body“ (1939) (vgl. 1974, S. 203).



giance, and which, upon request, he communicates to others. However, the theory that actually governs his actions is his theory-in-use..." (Argyris & Schön, 1974, S. 6f.).

Mit diesen zwei Konstrukten theory-in-use und espoused theory of action beschreiben nun die zwei Forschenden effektives und ineffektives Handeln genauer: Handeln ist dann effektiv, wenn Gesagtes, Rechtfertigendes und Begründendes (espoused theory) mit dem sichtbaren Verhalten übereinstimmen (theory-in-use). Handeln ist dann ineffektiv, wenn eine Diskrepanz zwischen Selbstbild (espoused theory of action) und Fremdbild (beobachtete theory-in-use) bestehen bleibt. Die Beziehung zwischen den beiden Konstrukten stellen sie schematisch dar (vgl. Abbildung 2.6).

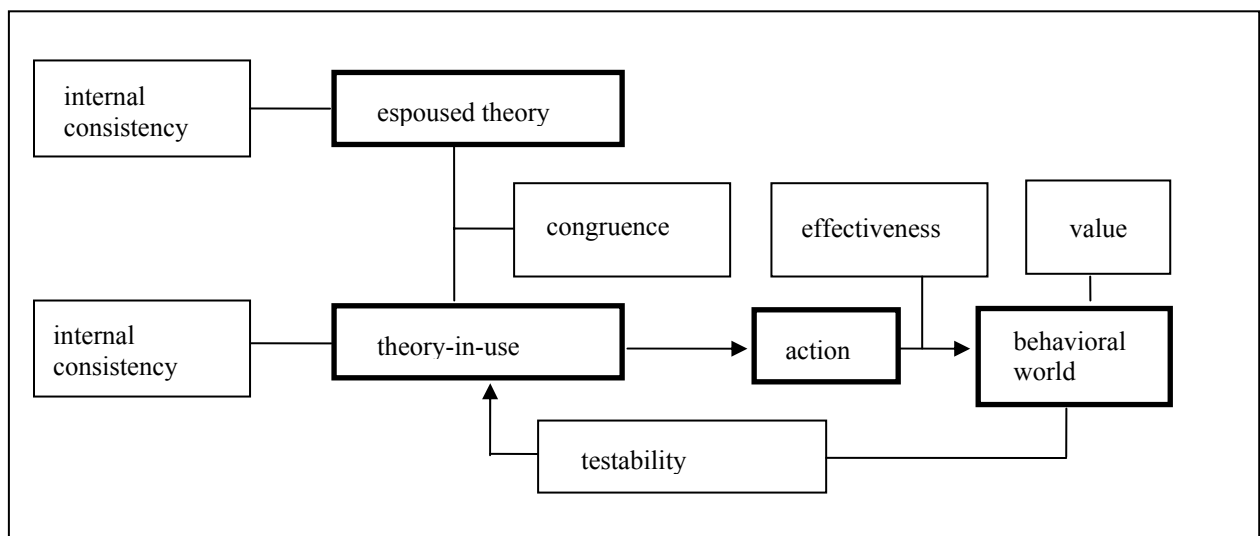


Abbildung 2.6: Beziehungen zwischen espoused theory of action und theory-in-use (Argyris & Schön 1974, S. 21).

Argyris et al. beschreiben effektive bzw. ineffektive Theorien mit den Begriffen Konsistenz und Kongruenz (1974, S. 20f.). Dieses Begriffspaar wird sowohl auf die espoused theory allein als auch auf das Verhältnis der beiden Theorien bezogen.

Grundsätzlich meint der Begriff Konsistenz, dass keine Widersprüche vorliegen. Allerdings ist seine Bestimmung im Kontext der theories-in-use komplexer: In diesem Zusammenhang geht es nicht um die Konsistenz zwischen einzelnen Annahmen und Propositionen, wie das in der philosophischen Logik der Fall ist; beispielsweise „Dieser Mensch ist grosszügig“ und „Dieser Mensch ist kleinlich“. Im Fall einer theory-in-use geht es um die Konsistenz der governing variables, welche mit den Annahmen verbunden sind. Entscheidend ist, ob sie situationsspezifisch in gewünschter Intensität oder Bandbreite zusammenwirken, ob sie sich überlagern oder ob sie sich gegenseitig beeinträchtigen. Wenn eine Variable ausser Kraft gesetzt wird, ist das ein Spezialfall und wird als eine inkonsistente theory-in-use bezeichnet.

Das Zusammenwirken von konsistenten governing variables einer theory of action bzw. deren inkonsistentes Zusammenwirken kann an der theory of action einer Kursleiterin veranschaulicht werden. Ihre Annahmen zu gutem Unterricht sind mit zwei Variablen verknüpft: „Halte die Anwesenden ruhig“ und „Ermutige die Anwesenden zur Partizipation“. Solange in einer Kurssequenz die leitende Variable Ruhe in der von ihr bevorzugten Breite wirkt, ist die Kursleiterin mit dem Ruhewert zufrieden, es sei denn dieser Wert sinke in Richtung Trägheit ab. In einer andern Situation ist ihr Partizipation wichtig. Solange der Aktivitätsgrad nicht über-

schritten wird, empfindet sie die Mitarbeit der Teilnehmenden als angemessen und nicht etwa als Anarchie. Wenn nun in einer spezifischen Situation wie einem Rollenspiel die beiden governing variables Ruhe und Partizipation zusammentreffen, entsteht dann ein Dilemma, wenn die einzelne Variable nicht in der bevorzugten Intensität realisiert werden kann. Das bedeutet, dass diese Werte in diesem Theoriekomplex nicht kompatibel sind. Beide verlieren an Kraft und Wirksamkeit (effectiveness). In einem solchen Fall sprechen Argyris & Schön von „interner Inkonsistenz“. Das Handeln ist deshalb nicht effektiv.

In Anlehnung an ein Beispiel von Scott (1969) veranschaulichen Argyris & Schön (1974) den Fall, wo espoused theory und theory-in-use nicht zusammen passen und nicht kongruent sind: Akteure einer Institution für Blinde explizieren (espoused theory), dass ihre Klientel das Potential habe, unabhängig zu sein. Aber in den theories-in-use, also in ihren beobachteten Handlungen, wird deutlich, dass sie mit einem kontinuierlichen Service die Abhängigkeit pflegen. Weil ihre espoused theory nicht kongruent ist mit der theory-in-use, kann sich die Institution nicht dahin entwickeln, dass sie Autonomie unterstützt und Abhängigkeiten reduziert. Das Erkennen dieses Grabens ist Voraussetzung für das Lernen des Individuums und der Organisation.

Argyris & Schön führen verschiedene Gründe für die Unvereinbarkeit oder Inkonsistenz von governing variables an:

- a) Das Individuum hat sich ungünstige Strategien angeeignet, um sich selber oder andere Menschen zu schützen, beispielsweise durch eine unausgesprochene Zurückhaltung. Solche Strategien verhindern, dass Werte realisiert und Diskrepanzen angesprochen werden.
- b) Das Handlungsfeld wird unnötig eingeschränkt. Wenn es geweitet würde, könnten governing variables in der gewünschten Ausprägung realisiert werden.
- c) Die Skala einer governing variable muss erweitert oder verengt werden.
- d) Die Annahmen innerhalb der theory-in-use müssen so umgearbeitet werden, dass leitende Variablen zusammenwirken können und sich nicht überlagern.

Die vorgestellte Kursleiterin könnte effektiver handeln, wenn sie erkennen würde, dass Menschen betroffen und deshalb aufgeregt sind. Eine solche Variable wäre in diesem Kontext valide. Wenn es ihr gelingt, ihre theory-in-use mit dieser Variablen zu erweitern, dann hat sie gelernt.

Neben dem Begriff der Konsistenz bzw. Inkonsistenz beschreiben Argyris & Schön den Begriff Kongruenz. Dieser bedeutet, dass die espoused theory und die theories-in-use zusammen passen.

Entscheidend für das Bestimmen einer Handlung als effektiv und kongruent ist das Gefühl, welches die Handlung begleitet: „...when one feels happy, he acts happy“ (Argyris & Schön, 1974, S. 23). Dort, wo Menschen den Mut haben, ihre Gefühle zu zeigen, wo nicht gedroht und wo Selbstbetrug vermieden wird, dort wird möglich, dass Handlung und Commitment zusammenpassen. Dabei entsteht das Gefühl von Kongruenz, bei sich selber und bei den andern.

„If one helps create situations in which others can be congruent, his own congruence is supported“  
(Argyris & Schön, 1974, S. 23).

Aber theories-in-use haben eine starke Tendenz zur Stabilität, ja zur Verkrustung (self-sealing). Das heisst, es ist schwierig – im Sinne von Nicht-Erkennen von blinden Flecken –,

so grundlegende Lernprozesse anzustossen, damit Handeln und Glauben näher zusammenrücken.

„Lack of congruence between espoused theory and theory-in-use may precipitate search for a modification of either theory since we tend to value both espoused theory (image of self) and congruence (integration of doing and believing)” (Argyris & Schön, 1974, S. 23).

Argyris & Schön haben eine Erklärung dafür, warum Fremd- und Selbstbild oft nicht übereinstimmen und warum Diskrepanzen nicht wahrgenommen oder versteckt werden:

„Blindness to incongruity between espoused theory and theory-in-use may be culturally as well as individually caused and maintained. In such cases, reeducation has to begin with an attempt to specify the patterns of existing theory-in-use” (Argyris & Schön, 1974, S. viii).<sup>36</sup>

Bereits Kinder lernen, Annahmen nicht zu explizieren und persönliche Zuschreibungen (attributions) zu verheimlichen. Im Umgang mit den Erwachsenen haben sie erlebt, dass diese aus (zeit)ökonomischen Gründen Effekte von Handlungen nicht genau beschreiben, sondern auf den konkreten Fall bezogene nicht dienliche Allgemeinheiten dahersagen. Mit diesen disfunktionalen Strategien können Kinder nicht lernen, ihre Annahmen über ihr Handeln und das Funktionieren der Welt mit validen Informationen zu prüfen. Deshalb lernen sie auch nicht, diese allenfalls zu modifizieren. Zu selten erleben sie deshalb das Gefühl, selbst verantwortlich zu sein für Handlungen und das Glück über eine gelungene Handlung.

Zurück zur Qualität von Handlungen. Solange Handlungen effektiv sind und sich die Person lebendig fühlt, gibt es nach Meinung von Argyris & Schön keinen Grund, theories-in-use zu modifizieren.

„If unstated theories-in-use appear to enable the agent to perform effectively, there may be no advantage [explicitly stating the theories-in-use]. But if the agent is performing ineffectively and does not know why or if others are aware of his ineffectiveness and he is not, explicitly stating his theory-in-use allows conscious criticism” (Argyris & Schön, 1974, S. 14, Einschub mw).

Im Fall von ineffektiven Handlungen empfehlen sie dem Individuum oder/und der Institution, die theories-in-use mit einer Arbeitsweise weiterzuentwickeln, ähnlich wie das Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Theoriebildung tun. In einem spezifischen Lehr-Lernsetting wird analysiert – Argyris & Schön nennen es double-loop learning –, warum eine theory-in-use nicht zum erwarteten Erfolg führt und welche Annahmen, governing variables und Strategien dahingehend modifiziert werden können, damit Handeln effektiv ist und von einem guten Gefühl begleitet wird. Bedingungen, welche zu diesem Ziel führen, machen das Modell II aus.

Doch bevor dieser Prozess der Modifikation von ineffektiven zu effektiven theories-in-use oder eben der Theoriebildung dargestellt wird, soll skizziert werden, wie Argyris & Schön die

---

<sup>36</sup> Dieses Zitat stammt aus dem Hardcover des Buches. Im Paperback verschieben sich die Seitenzahlen wegen Ausführungen zur Neuauflage.

theories-in-use de-konstruieren und ihre theory of practice empirisch abstützen. Mit einer spezifischen Methodologie sammeln sie in real-time entsprechende Daten<sup>37</sup> zu governing variables, den Strategien und den erreichten Effekten oder Konsequenzen. Daraus rekonstruieren sie ein Modell, das sie schlicht Modell I<sup>38</sup> nennen. Es repräsentiert beobachtete, nicht effektive theories-in-use.

In ihrem Forschungsprojekt befragen Argyris & Schön Lehrpersonen unterschiedlicher Stufen und Fächer, Schulleitungen, Geschäftsleute, Studierende unterschiedlicher Fächer sowie in die Wirtschaft einsteigende Berufsleute (N=195). Der Frauenanteil beträgt mind. 45% (Argyris & Schön, 1974, S. 40).

Sie bitten Teilnehmende ihres Forschungsprojekts, eine für sie herausfordernde und eine einfach gemeisterte Situation mit Mitmenschen darzustellen. Für diese Fallstudie sollen sie nach folgendem Muster vorgehen: Rahmenbedingungen und den Grund für die konkrete Intervention beschreiben; die beteiligten Personen charakterisieren und das anvisierte Ziel benennen; beschreiben, mit welchen Strategien sie ihre Intention zu erreichen versucht haben und dies begründen. Anschliessend sollen sie in eine Spalte eines geteilten Papiers möglichst genau ihr Verhalten und dasjenige der Beteiligten eintragen. In einem zweiten Durchgang explizieren sie in der zweiten Spalte die Annahmen, welche ihrem Handeln und dem der involvierten Personen zugrunde liegen könnten. Diese Fallstudie müsse vor Kursstart erstellt werden.

Die Kurszeit gehöre zum Forschungssetting, weil in den gemeinsamen Dialogen zusätzliche Daten erhoben werden. Die Dialoge werden auf Band aufgenommen und nicht selten, um den Gang der Diskussion zu rekonstruieren, wieder in der Kurszeit abgespielt. In Gruppendiskussionen erforschen die Teilnehmenden unter Leitung der Forschenden die governing variables, aber auch die Wirkung ihrer eigenen Aussagen und Interventionen auf sich selber und die andern. Zudem beurteilen sowohl die fallbeschreibende Person als auch die Teilnehmenden die Effektivität der beschriebenen Handlung.

Die Forschenden kommen zu folgenden Schlüssen: Menschen, deren theories-in-use mit dem (verbalen) Modell I repräsentiert werden, zeichnen sich durch einseitig oder eindimensional definierte Ziele aus. Sie verhindern, dass sich negative Gefühle entwickeln oder sie drücken diese nicht aus. Sie verhalten sich objektiv und intellektuell und versuchen, nicht emotional zu sein. Sie schützen sich und andere voreilig und glauben, dass die Welt aus Gewinnen und Verlieren besteht. Sie glauben, dass es riskant ist, eigene Annahmen einer theory-in-use mit andern zusammen zu testen (Argyris & Schön, 1974, S. 66-81). Wer also theories-in-use zeigt, die dem Modell I ähneln, erreicht mit seinen Handlungen nicht das Intendierte und blockiert den Lernprozess. Handlungen werden nicht weiterentwickeln und bleiben ineffektiv.

Beim double-loop learning geht es darum, dass Teilnehmende unter Anleitung der Forschenden lernen, soziale Normen zu hinterfragen, gruppendynamisch dysfunktionale Prozesse zu erkennen und die theories of action in Richtung Modell II zu entwickeln.

Mit Modell II postulieren Argyris & Schön die bereits erwähnten Grundwerte (vgl. Lewin und Dewey) und skizzieren damit die Wunschvorstellung oder die Zielrichtung des Lernprozesses. Sie seien in der demokratischen Gesellschaft und der pädagogisch didaktischen Literatur breit akzeptiert, aber selten praktiziert. Auffällig, aber nicht zufällig ist, dass in Modell II die dys-

---

<sup>37</sup> Sie kritisieren Forschende, welche unter rigorosen Laborbedingungen arbeiten und real-time conditions nicht Ernst nehmen. Sie könnten nicht umgehen mit Entscheidungsprozessen, welche über viele Stunden reifen. Oder sie können Informationen, welche handelnd verarbeitet werden, kaum einbeziehen. Zudem werde jede Handlung immer von einem Feedback aus der Umgebung begleitet.

<sup>38</sup> Im Vorwort zur Paperback-Ausgabe von „Theory in Practice“ bemerken sie, dass sie in der Zwischenzeit Modell I bei rund 5000 Personen testen konnten und sie dieses Modell damit als hoch valid beurteilen (Argyris & Schön, 1974, S. xxii).

funktionalen Elemente aus Modell I fehlen und Kommunikationsstrategien gelernt werden, damit sich theories-in-use hin zu mehr Effektivität entwickeln können.

Professionelle, deren theories-in-use Modell II ähneln, stellen Akteuren aufgrund der governing variables maximale Informationen zur Verfügung. Ihnen ist maximale Freiheit und eine informierte Wahl wichtig. Sie wollen Ziele selbst bestimmen und im Rahmen ihrer Möglichkeiten Entscheidungen treffen. Ihnen geht es um eine maximale Übereinstimmung zwischen internem Commitment ohne Abwehrmechanismen und Kontrolle:

„Internal commitment means that the individual feels that he, himself, is responsible for his choices“.

Dies erreichen sie, indem die Akteure gestaltend und organisierend in die Aufgabe einbezogen werden. Das Bedürfnis nach Eigenschutz aller Akteure wird als eine gemeinsame Aufgabe angesehen. In Gesprächen fließen direkt beobachtbare Daten als Feedbacks ein (Argyris & Schön, 1974, S. 89).

An vielen Dialogausschnitten zeigen Argyris & Schön, wie es dem Individuum und der Gruppe gelingt, den anfänglichen Selbstschutz aufzugeben und bis anhin privat gehaltene Annahmen in der Gruppe zu explizieren – ohne sich zu verteidigen, ohne gewinnen zu wollen. Valide Informationen zur Wirkung von Handlungen werden ausgetauscht, Annahmen und governing variables benannt und neue, bereichernde Lösungen entwickelt.

In diesem Lernklima finden die anhin versteckten Dilemmata ihren Platz, weil die in Modell I beschriebenen dysfunktionalen Muster durch Interventionen der Forschenden und die datengestützten Feedbacks der Kursteilnehmenden aufgedeckt und ausser Kraft gesetzt werden. Neue Werte werden erlebt und gelernt und allenfalls der eigenen theory of action zugrunde gelegt.

Dieses double-loop learning hebt sich in den Augen von Argyris & Schön deutlich ab vom linearen Lernen durch kontinuierliche Erfahrung (single-loop learning). Unbestritten ist, dass durch solch einfache Lernprozesse Handlungen besser oder effektiver werden, weil sich relativ stabile Einheiten (building-blocks of experience) entwickeln. Doch dieses Lernen muss ergänzt werden durch das beschriebene double-loop learning. Denn bei diesem Lernprozess geht es eigentlich um das Lernen lernen:

„Whatever *competence* means today, we can be sure its meaning will have changed by tomorrow. The foundation for future professional competence seems to be the capacity to learn how to learn (Schein, 1972)“ (Argyris & Schön, 1974, S. 157).

Wer lernen lernt, kann die theories of action ganz konkret weiter entwickeln. Wie beim wissenschaftlich orientierten Forschungsprozess können Professionelle unstrukturierte Daten selber ordnen, Annahmen treffen oder in Frage stellen, Wirkungen testen und Handlungen modifizieren. Sie sind in der Lage, theory of action zu testen, weiterzuentwickeln oder neu zu implementieren.

Nun wird klar, warum die Autoren Lernen als Theoriebildung bezeichnen: „Acting is testing, and the practitioner is an experimenter“, dies im Kontext der espoused theories und den theories-in-use (Argyris & Schön, 1974, S. 159).

„...learning to think like a professional now requires learning to build one’s own theory of practice, which in turn, requires engaging in situations of practice“ (Argyris & Schön, 1974, S. 186).

Entscheidend ist, dass jede Person lernt, die eigene theory of practice oder eine kleinere Einheit theory of action fortlaufend in Echtzeit zu modifizieren, weil die Lebensumstände sehr schnell ändern. Dieser Prozess der Theoriebildung bzw. des datengestützten, situativen Lernens beginnt bereits bei der Interaktion mit der Umgebung. Bereits hier ist die Kompetenz gefragt, die noch ungeordneten Informationen zu strukturieren.

„He must draw his own theory from unstructured information gained through his own interaction with others“ (Argyris & Schön, 1974, S. 159).

Im abschliessenden Kapitel stellen die Autoren ihre theory of practice in den Kontext der Professionalisierung bzw. der Entwicklung von professionellen Kompetenzen. Sie unterscheiden zwei Gruppen von Profession. Die technische Gruppe umfasst Architektur, Chirurgie oder Recht. Die interpersonale Gruppe umfasst Professionen wie Unterrichten, Beraten oder Psychotherapie. Sie unterscheiden sich durch den Prozess der Theoriebildung. Eher technisch ausgerichtete Professionen erreichen mit technischen Massnahmen relativ gezielte Verbesserungen (single-loop learning). Bei der Gruppe der interpersonalen Professionen geht es darum, die in Modell II postulierte Arbeits- und Kommunikationsweise zu lernen, damit die Berufstätigen die theories of action weiter entwickeln können. In einer Tabelle stellen die Autoren die Lernfelder und Analyseschema beider Professionen dar (vgl. Tabelle 2.1).

Tabelle 2.1: Lernfelder und Analyseschema von technischen und sozial ausgerichteten Professionen (nach Argyris & Schön, 1974, S. 169).

		Diagnostic	Testing	Implementation
Technical	Espoused theories			
	Theories-in-use			
Interpersonal	Espoused theories			
	Theories-in-use			

Abschliessend sollen Argyris & Schön nochmals im Originalton erklingen, wenn es um die Schlussfolgerungen für das Lernen von effektivem Handeln innerhalb der Profession geht.

„Each of the two main elements of professional competence – the capacity to build one’s own technical theory of practice and the capacity to apply model II to the interpersonal zones of practice – can be acquired only by engaging in practice and reflecting on the meaning of that experience (Argyris & Schön, 1974, S. 182f.).

Überblicken wir die Arbeit „Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness“ von Argyris & Schön (1974), so fällt ihre Definition und der Gebrauch des Begriffs Theorie auf. Sie gehen so weit, dass sie das Lernen des Lernens postulieren und dies als Bilden, Prüfen

und Modifizieren von theories of action oder eben als Theoriebildung beschreiben. Zwar wird auch bei der Modifikation einer theory of action nachgedacht, aber immer in Bezug zur konkreten Handlung, die in einer Situation eingebettet ist und sich ständig ändert. Hier unterscheidet sich die Arbeitsweise Argyris' & Schöns vom üblichen wissenschaftlichen Anspruch an Experimente. Sie grenzen sich ab vom Standard, die Situation konstant zu halten. Damit, so ihre Kritik, werden Phänomene wie Selbstschutz, Verteidigungsstrategien, Diskrepanzen zwischen theories-in-use und espoused theories nicht erkannt oder verschleiert. Und genau dies sind Gründe, weshalb Menschen resignieren und Reformprojekte scheitern. Wenn Veränderungen gelingen sollen, dann sind Fallstudien und deren dialogische Bearbeitung zentral. Betrachtet man Argyris & Schöns Begründung dafür, warum sich ineffiziente Handlungen wiederholen, obwohl Veränderungen angesagt wären, dann fällt der Rückgriff auf stabile Einheiten auf. Sie sprechen vom hypothetisch-deduktiven Prozess und ihrer Wenn-dann-Struktur. Deshalb nutzen sie den Begriff Theorie. Aufgrund dieser Konzeptionen illustrieren und begründen sie, warum die Entwicklung von professionellen Kompetenzen erschwert oder verunmöglicht wird, nämlich durch festgelegte Wahrnehmungs- und Reaktionsmuster. In Kap. 2.1.4.2 werden Einheiten mit sehr ähnlichen Eigenschaften Schemata genannt. Sie werden durch sich wiederholende Erfahrungen gebildet und laufen in spezifischen Situationen top-down ab. Sie wirken wie Filter und lenken deshalb auch die Aufmerksamkeit. Das ist in vielen Fällen praktisch, weil sie auch flüssiges Handeln und schnelles Entscheiden ermöglichen.

Im Zusammenhang mit aufmerksamkeitssteuernden Mustern wird man an Untersuchungen von Pajares (1992) erinnert, der Überzeugungen (beliefs) eine ähnliche Bedeutung auf das Handeln von Lehrpersonen zuschreibt. Er unterscheidet mindestens drei Effekte:

- a) Überzeugungen wirken wie Filter und beeinflussen deshalb die Wahrnehmung und die Interpretation von Ereignissen.
- b) Überzeugungen wirken auf die Motivation, weil sie die Entscheidung für bestimmte Handlungen beeinflussen und
- c) Überzeugungen steuern insofern, als dass sie Reaktionen auf die Handlungen von anderen Menschen beeinflussen (s. Kunter & Pohlmann, 2009).

Schulbezogene Überzeugungen werden in drei Bereichen gelernt: in der eigenen Schulzeit, in formalen Ausbildungen (vgl. Kap. 2.2.3) und durch Lebenserfahrung (s. z. B. life experience Bromme & Haag, 2004; Sikula, Buttery, & Guyton, 1996). Sie scheinen sich nach abgeschlossener Ausbildung nur noch wenig zu verändern, sodass im Schulbereich gar von Veränderungsresistenz gesprochen wird (Lortie, 1975; Pajares, 1992; Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982). Damit werden Umsetzungen von Reformen und Innovationen erschwert. Oder anders formuliert: Wenn man Besonderheiten des beruflich professionellen Lernens nicht kennt oder ignoriert, dann scheitern Reformprojekte.

Die von Argyris & Schön verwendeten Begriffe Selbsttäuschung und Verteidigungsstrategien und ihre Arbeit in der Gruppe erinnern an Kurt Lewin und Moreno, welche gruppendynamische Zusammenhänge untersucht haben. Im Johari-Fenster werden Zusammenhänge zwischen Selbst- und Fremdwahrnehmung dargestellt: Je nach Situation, je nach Vertrautheit der Gruppe zeigt sich die Person mehr oder weniger, versteckt sich bewusst oder nimmt Hinweise der Gruppe auf, welche auf unbewusste Gewohnheiten, Zu- oder Abneigungen hinweisen (s. Johari-Fenster von Luft & Ingham, 1955).

Argyris & Schön beziehen sich explizit auf das Konzept der Homöostase von Cannons „The Wisdom of the Body“ (1939) und lernpsychologisch können ihre Interventionen als Stören

des stabilen Gleichgewichts beschrieben werden. Sie schaffen ein vertrauensvolles Klima, in dem Diskrepanzen konfrontativ aufgedeckt und Dilemmata – und damit akkommodative Lernprozesse – ausgelöst werden. Veränderungen von Werten, Normen und Überzeugungen (beliefs) ist durch diese spezifische Arbeitsweise im Austausch mit anderen möglich. Das Lernen in Gruppen ist zwingend, weil Selbstschutz und Verteidigungsstrategien den Konstruktions- und Veränderungsprozess einschränken. Die Feedbacks der Gruppenmitglieder liefern Daten, welche dem Subjekt sonst verborgen bleiben. Eine wichtige Rolle spielt bei dieser Arbeit auch die Orientierung an individuellen Gefühlen und Körperlichkeit. Die von Argyris & Schön geschilderte Arbeitsweise erinnert sowohl an Vorgehensweisen der klinischen Psychologie zum Verbessern der kommunikativen und sozialen Kompetenz als auch zur Verhaltensänderung (Dann & Humpert, 2002; Havers & Toepell, 2002).

Die von Argyris & Schön beschriebenen Lernprozesse zielen auf die in Modell II normativ gesetzten Vorstellungen. Effektive Handlungen werden als Übereinstimmung von Legitimation (espoused theory) und Commitment beschrieben. Das Individuum erlebt im Fall dieser Übereinstimmung ein körperliches Wohlbefinden, eine Zufriedenheit oder gar Glück „...when one feels happy, he acts happy“ (Argyris & Schön, 1974, S. 23).

Argyris & Schön beschreiben also Prozesse auf der körperlich emotionalen Ebene, welche Seel (1991), Johnson-Laird (1980, 1984), de Kleer & Brown (1984) und Strauss (1996) nicht ansprechen. Letztgenannter erwähnt die soziale Ebene eher beiläufig, allenfalls beim Angleichungsprozess des subjektiv mentalen Modells mit einem konzeptuellen oder instruktionalen Modell, das beispielsweise die Lehrperson vertritt. Argyris & Schön geben einen indirekten Hinweis darauf, wie solche Unterschiede zu begründen sind: Technische und interpersonal ausgerichtete Professionen unterscheiden sich in den Lernfeldern.

Mit den emotional körperlichen und sozialen Aspekten nehmen Argyris & Schön sozusagen vorweg, was Forschende im Kontext von Conceptual Change als Entwicklungslinie von cold, warm and hot Conceptual Change beschreiben (s. Sinatra, 2005) und worauf Neurobiologen seit kurzem verstärkt hinweisen (z. B. Hüther, 2009; Spitzer, 2002; Storch, Cantieni, Hüther, & Tschacher, 2010).

In der „Theory in Practice“ (1974) kommt der lehrenden Person oder Kursleitung eine zentrale Rolle zu. Sie beobachtet gruppenspezifische Prozesse und interveniert, wenn nötig.

„Whatever the participants' attitudes are, the instructor's initial task is to demonstrate his competence in building consistent and effective espoused theories and theories-in-use and behaving according to them“ (Argyris & Schön, 1974, S. 111).

Entscheidend ist, dass die lehrende Person das in einem hohen Masse vorlebt, was sie sagt. Das schafft Vertrauen und Glaubwürdigkeit, unverzichtbare Bedingungen, dass sich Menschen Inkonsistenzen von espoused theories und theories-in-use eingestehen und ihre eigenen Theorien weiter entwickeln.

### 2.2.3 Sidney Strauss: Unterrichten lernen verstehen

Im Artikel „Confessions of a Born-Again Constructivist“ (1996) nimmt Strauss die Diskussion über den Artikel von Anderson, Blumenfeld, Pintrich, Clark, Marx & Peterson auf. Diese diskutieren unter dem Titel „Educational psychology for teachers: Reforming our courses, rethinking our roles“ die universitäre Lehrerbildung (1995). Sie sprechen das Wissen der Lehrerinnen- und Lehrerbildner an, welches diese über das Lernen ihrer Studierenden in Kursen oder Vorlesungen haben. Dieses pedagogical content knowledge (1986, 1987) bestimmt näm-



lich, ob und wie sie die Studierenden beim Verstehen und Lernen unterstützen, sodass diese später Kinder oder Jugendliche beim Lernen mit relevantem Wissen und Können unterstützen können. Die Mitglieder der Hochschule und insbesondere die Lehrenden der Pädagogischen Psychologie stehen vor der Herausforderung, ihre Rolle neu zu denken. Da die Autorengruppe keine konkreten Vorschläge zu Veränderungen oder Reformen macht, schlägt Strauss drei Aspekte vor, zu denen er Stellung bezieht:

- a) Die Beziehung zwischen Kognitionswissenschaft, pädagogischer Psychologie und Lehrerbildung ist unklar. Diesen Aspekt unterteilt er mit „Troubled waters: Relations between the cognitive sciences, educational psychology, and teacher education“ (Strauss, 1996, S. 15).
- b) Implizite mentale Modelle von Lehrenden über das Lernen ihrer Schülerinnen und Schüler oder ihrer Studierenden müssen beschrieben werden.
- c) Es braucht Modelle oder Konzeptionen darüber, wie die durch Erfahrung erworbenen, relativ stabilen und in gewissen Fällen unangemessenen subjektiven Modelle oder Präkonzepte von Lehrenden bearbeitet werden können. Strauss spricht von knowledge change durch Instruktion (Strauss, 1996, S. 18).

Bezogen auf den ersten Punkt kritisiert Strauss diejenigen Professoren, die Lehrerstudierende glauben machen, mit Erkenntnissen der Grundlagenforschung könne das schulische Lernen ausreichend gut verstanden werden. Zur Illustration greift er auf Piaget zurück. Dieser habe mit den universal gültigen Konzeptionen viel beigetragen zum Verständnis über die Entwicklung der Intelligenz. Doch Universalien seien befreit von jeglichen individuellen Erfahrungen und Lerngeschichten (trajectories). Aber genau diese Kognitionen würden ihn, Sidney Strauss, unverwechselbar machen:

„In short, it is the cognition that makes me a member of the human family, not the human cognition that makes me Sidney Strauss, with all my life’s experiences and trajectories“ (Strauss, 1996, S. 16).

Universalien über Menschen seien dekontextualisiert und nicht situiert.<sup>39</sup> Strauss argumentiert, dass Universalien deshalb geringe Relevanz für das Verstehen und Gestalten von schulischen Lernprozessen haben. Individuelles Lernen verstehen bedeutet das Nicht-Universale zu verstehen, wie das beispielsweise Vygotsky mit dem Konzept der zone of proximal development<sup>40</sup> tue (Vygotsky, 1987; Vygotsky & Cole, 1978, zitiert nach Strauss 1996, S. 18). Trotzdem können dekontextualisierte Theorien der Kognitionswissenschaft hilfreich sein. Sie eignen sich zum Konzeptualisieren von Lernen: Kinder sind aktive Konstrukteure ihrer Welt. Sie konstruieren Sinn und Bedeutung (meaning-makers). So betrachtet sind Theorien Metaphern oder Heuristiken, welche im konkreten Fall die Sicht auf die menschliche Kognition rahmen.

Im zweiten Punkt nimmt Strauss den Aspekt von Anderson et al. auf (1995), dass Professorinnen und Professoren der pädagogischen Psychologie auch Theorien darüber haben sollten, wie Lehrerstudierende lernen, eben auch das Unterrichten lernen. Strauss ist der Meinung, dass die Kognitionswissenschaft darauf keine Antwort habe. Deshalb führt er mit seiner Forschungsgruppe Untersuchungen in diesem Bereich durch.

---

<sup>39</sup> Er wählt den Untertitel „Troubled waters: Relations between the cognitive sciences, educational psychology, and teacher education“ (Strauss, 1996, S. 15), ohne auf die Diskussion über situiertes Lernen und situierte Kognition einzugehen (s. z.B. Clancey, 1992).

<sup>40</sup> „The zone of proximal development“ (Zone der proximalen Entwicklung) wird auch abgekürzt mit ZPD und meint die Differenz zwischen dem, was eine lernende Person ohne Hilfe und dem, was sie mit Hilfe tun kann. Bruner zeigt später auf, dass hier ein Bezug besteht zum Begriff Scaffolding (Wood, Bruner, & Ross, 1976).

Strauss argumentiert (1996), dass Lehrerstudierende, eben weil auch sie aktive Konstrukteure ihres Weltwissens sind, nicht als leere Tafeln in die Ausbildung eintreten. Sie haben im Verlaufe ihrer Schul- und Studienzeit viele tausend Stunden gelernt und sie wurden belehrt. Deshalb kommen sie reich an Lehr-Lernerfahrung ins Studium. Da aber Lehrende selten mit Lernenden über das Gelingen oder Nicht-Gelingen von Lernen sprechen, schlussfolgern bereits Kinder, sozusagen zwischen den Zeilen, was Lernen ist und wie es gelingt. In dieser impliziten Lehr-Lernkultur entsteht eine psychologische Entität, das mentale Modell. Es ist äusserst kraftvoll und wirkt sich später auch auf die Lehre aus, wie Strauss das an sich und seinen Kolleginnen und Kollegen der Fakultät beobachtet.

Was wissen Lehrende, wenn sie tun, und was tun sie, wenn sie wissen? Das ist die Frage, welche Strauss interessiert. Deshalb reflektiert er seine Lehre und gesteht, dass er jahrelang Vygotskys Konzept der zone of proximal development (ZPD) lehrte, ohne selbst das Vorwissen der Studierenden anzusprechen. Selbstkritisch stellt er fest:

„I argued in my classes that pupils are not empty vessels into which we pour content, but I lectured as if my own students were empty vessels to be filled“ (Strauss, 1996, S. 18).

Damit versäumte er, ihnen handelnd zu zeigen, wie diese Konzeption kontextualisiert und für die Lehre genutzt werden kann.

Für die Erklärungen solcher Beobachtungen und Diskrepanzen zwischen postuliertem Inhalt und gelebter Lehre greift er auf die Arbeiten und Konstrukte von Argyris und Schön zurück (Argyris & Schön, 1974; Schön, 1983): Seine eigene theory-in-use entspricht nicht dem, was er lehrt (espoused theories of action, vgl. Kap. 2.2.2).

Im dritten Punkt nimmt Strauss die Position von Anderson et al. auf: Modelle sind nötig, welche die Veränderungsprozesse von mentalen Modellen lernpsychologisch beschreiben. Hilfreich dafür sei der sozial-historische Ansatz von Vygotsky (1985). Er unterscheidet zwischen gesundem Menschenverstand (common sense) und kulturellem Wissen (cultural knowledge). Ersterer sei implizit und nicht reflektiert, letzteres explizit und reflektiert. In der Erziehung gehe es darum, implizite mentale Entitäten zu explizieren.

„When this happens [to make explicit those mental entities that are implicit] there is a merging of these two kinds of knowledge, a connection-making that enriches common sense knowledge by giving it cultural underpinnings and enriches cultural knowledge by grounding it in personal experience“ (Strauss, 1996, S. 20, Ergänzung mwy).

Es ist diese Unterscheidung zwischen Kulturwissen und persönlicher Erfahrung, die Beziehung von Alltagspsychologie, Fachinhalt und professioneller Expertise, über die Strauss auch in seinen späteren, hier nicht diskutierten Arbeiten, nachdenkt (s. z. B. Strauss, 2001; Strauss, Ravid, & Magen, 1998).

Nun zu den Forschungsarbeiten von Strauss et al. Es geht konkret um mentale Modelle von Lehrpersonen über Lernen und Lehren und wie sich diese auf das Praktizieren von Unterricht auswirken. Miriam Mevorach videografiert beispielsweise den Unterricht und untersucht so die mental models in-action von Lehrpersonen (1995). Strauss und Tamara Shilony rekonstruieren die mentalen Modelle von Lehrpersonen, wenn diese über das Lernen ihrer Schüle-

rinnen und Schüler sprechen (espoused mental model) (Strauss & Shilony, 1994). Später sagt er zusammenfassend:

„I claim that teachers' implicit espoused and in-action mental models of how learning occurs in children influences how they attempt to cause learning in others, which is another way of talking about how one teaches“ (Strauss, 1996, S. 19).

Strauss & Shilony (1992, 1994) bauen ihre Untersuchungen einerseits auf Befunde von Atran & Sperber auf (1991). Diese stellen fest, dass Kinder, Erwachsene und Psychologen glauben, Lernen geschehe als Folge von Instruktion. Andererseits beziehen sie sich auf die Arbeiten von Wellman zum (intuitiven) Verständnis von Kindern über ihr Lernen. Dreijährige haben eine Kopier-Theorie im Kopf (direct copy theory). Sie stellen sich vor, dass die Dinge der externen Welt direkt als Kopien in ihren Kopf übertragen werden, ohne dass mentale Prozesse beteiligt sind. Die Kopien werden in eine Art Container eingelagert. Dabei verstehen sich die Kinder als relativ passiv Empfangende. Diese Vorstellung ändert sich ab dem sechsten Lebensjahr. Die älteren Kinder beschreiben sich jetzt als aktive Konstrukteure und Interpreten der Welt und vertreten eine Art Homunculus-Theorie. Sie erzählen, wie ihr Geist arbeitet (work) oder wie er sie hinters Licht führt (tricked) (Strauss & Shilony, 1994, S. 457). Wellman schliesst nicht aus, dass sowohl die Kopier-Theorie als auch die Homunculus-Theorie nebeneinander bestehen können (Wellman, 1990; 1988).

Strauss & Shilony (Strauss & Shilony, 1992, 1994) werden durch diese Studien zu den Fragen angeregt, was aus den kindlichen Vorstellungen geworden ist und welche Vorstellungen Erwachsene haben bzw. ob Elemente der professionellen Ausbildung – und damit ein aktuelles, wissenschaftlich begründetes Lehr- und Lernverständnis – in den espoused mental models von Lehrenden erkennbar sind.

Wie angesprochen nehmen Strauss & Shilony (1994, S. 458) die Arbeiten von Argyris & Schön zur Entwicklung von Organisationen bzw. dem professionellen Lernen in Organisationen auf (1974) (vgl. Kap. 2.2.2). Allerdings ersetzen sie den Term theory in den Konstrukten theory of practice, theories-in-use und espoused theories durch mentale Modelle. Sie ordnen das umbenannte Konstrukt der Wissenskategorie theories and beliefs (Clark & Peterson, 1986) und dem pedagogical content knowledge zu (s. Shulman, 1986). Damit ist eine zentrale Fazette des professionellen Wissens von Lehrpersonen gemeint: das Wissen über Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, aber auch Wissen darüber, welche Inhalte für Schülerinnen und Schüler schwierig zu verstehen und zu lernen sind.

Strauss & Shilony vertreten die Meinung, dass der Begriff mentales Modell weniger stark sei und sie damit ein theoretisches Minenfeld weiträumig umgehen können (Strauss & Shilony, 1994, S. 458). Sie meinen den Diskurs über die Struktur und die Entwicklung von Theorien. Strauss selber verweist in seinem Artikel auf Protagonisten zu Theorien der mentalen Modelle wie Gentner & Stevens (1983), Johnson-Laird (1980, 1983) oder auf Arbeiten von Norman (1983), erläutert aber weder die theoretischen Implikationen der Umbenennung, noch schärft er Begriffe oder expliziert didaktische Implikationen (Strauss, 1996, S. 18).

Strauss & Shilony legen der qualitativen Untersuchung zu mentalen Modellen zwei Fragen zugrunde (1994, S. 461):

- 1) Lässt sich bei Lehrpersonen ein mentales Modell rekonstruieren, welches ihr Verständnis vom kindlichen Lernen repräsentiert? Diese Frage interessiert sie unter anderem in Bezug zu Befunden der Expertiseforschung (Berliner, 1987; Chi, et al., 1981). Expertinnen und Experten unterscheiden sich von Novizinnen und Novizen in der Reichhaltigkeit von Wissensbasen, der Fähigkeit zur Wissensrepräsentation und -organisation

und der Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen. Und Dreyfus & Dreyfus haben ein Stufenmodell zur Entwicklung von Expertise erarbeitet (1986).

- 2) Unterscheiden sich die Vorstellungen je nach Berufserfahrung und Unterrichtsfach (subject matter)? Diese Frage baut einerseits auf den Erkenntnissen von Berliner auf (1987), dass nicht alle erfahrenen Lehrpersonen auch den Status von Expertinnen oder Experten erreichen. Andererseits gründet sie auf Arbeiten von Yaakobi et al. (1985), die Vorstellungen von Lehrpersonen über die Entwicklung von Wissen und Konzepten in den Domänen Naturwissenschaften und Sozialwissenschaften (humanities) untersuchen: Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler stellen sich vor, dass Konzepte „out there“, akzeptiert, verifiziert und wahr sind. Humanwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gehen in der Regel davon aus, dass das Wissen ihrer Disziplin persönlichen Erfindungen entspringt und dazu Kreativität nötig ist.

Den Forschungsfragen entsprechend werden die Variablen Berufserfahrung<sup>41</sup> und Fachinhalt (subject matter) als unabhängig betrachtet. Kreuztabellarisch dargestellt untersuchen sie vier gleich grosse Gruppen (N = 20, keine Angaben zur Geschlechterverteilung). Mit den Probanden wird ein halbstrukturiertes klinisches Interview geführt. Zu Beginn wird jeder Lehrperson die Frage gestellt, was sie unternahme, damit Kinder einen spezifischen Inhalt erfolgreich lernen. Die Anschlussfragen werden je nach Antwort variiert. Den Inhalt zur Veranschaulichung können die Probanden frei wählen. Ein Interview dauert ungefähr eine Stunde (Strauss & Shilony, 1994, S. 461).

Strauss & Shilony entwickeln für die Auswertung der Interviews ein Arbeitsmodell mit 11 übergeordneten Kategorien und 152 Komponenten (vgl. Tabelle 2.2).

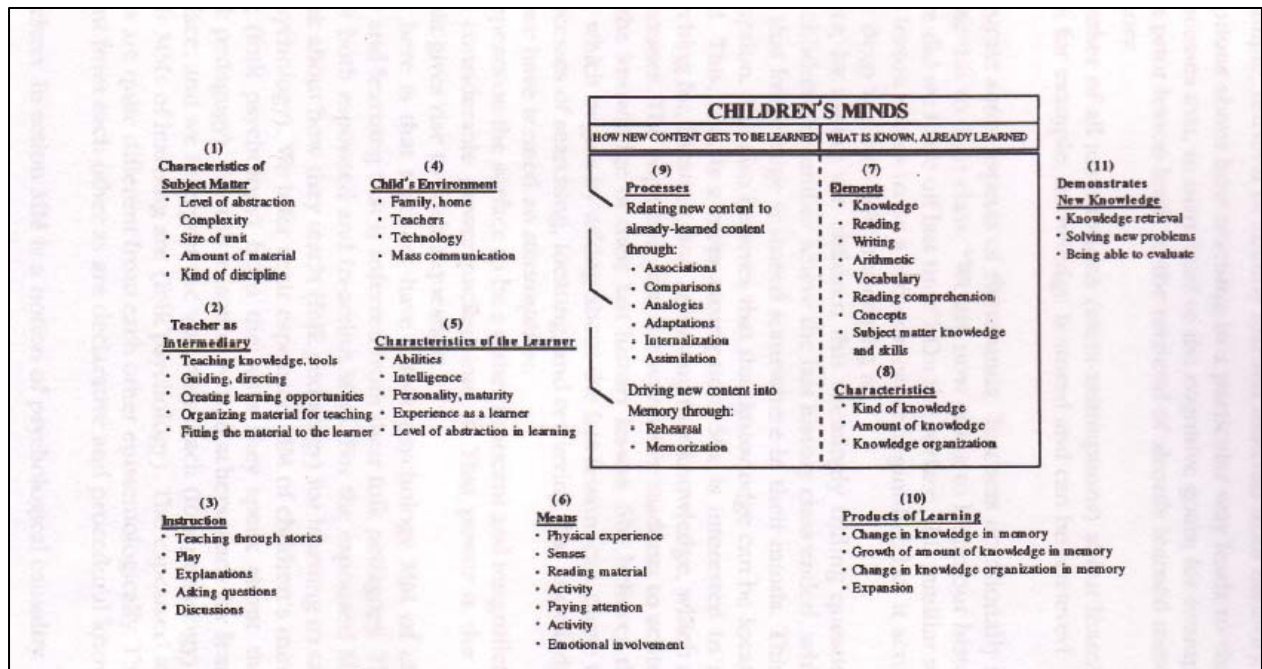


Abbildung 2.7: Teachers' mental model of children's mind (Strauss & Shilony, 1994, S. 463).

<sup>41</sup> Mit dem klaren Einwand, dass Erfahrung allein noch keine Expertinnen oder Experten hervorbringt. Lehrpersonen der Kategorie „erfahren“ unterrichteten mindestens sieben Jahre, Novizen nicht mehr als zwei Jahre (Strauss & Shilony, 1994, S. 461).

Von den 11 Kategorien des Arbeitsmodells beeinflussen fünf zwar das Lernen, machen es aber nicht im eigentlichen Sinne aus:

- 1) Charakter des vermittelten Inhalts (subject matter) wie Abstraktionsgrad, Komplexität, Art der Disziplin.
- 2) Was die Lehrperson vermittelnd tut (teacher as intermediary), z. B. Interesse für Inhalte wecken, für eine gute Atmosphäre sorgen, Lernmaterial organisieren.
- 3) Aspekte der Instruktion, wie z. B. Fragen stellen, Lehren durch Geschichten erzählen, Diskussionen, Spiele.
- 4) Umgebung des Kindes wie Familie, Lehrende, Massenkommunikation.
- 5) Charakteristik der Lernenden, wie Fähigkeiten, Intelligenz, persönliche Reife, Lernerfahrungen, allgemeiner Erfahrungshintergrund oder die Fähigkeit, Abstraktes zu lernen.
- 6) Individuelle und didaktische Mittel (means); wie gelangt zu lernendes Material in die Köpfe der Kinder.

Der Geist (mind) bzw. wie Inhalte gelernt werden, wird mit fünf zusätzlichen Kategorien umschrieben:

- 7) Mit der Kategorie Element wird früher Gelerntes und das Vorwissen der Lernenden beschrieben: Wortschatz, Sachwissen, Konzepte und Fähigkeiten wie Schreiben und Lesen.
- 8) Charakteristik des Vorwissens wie Umfang, Art des Wissens, Organisation des Wissens.
- 9) Mentale Prozesse, mit denen neue Informationen Teil des (Vor-)Wissens werden, beispielsweise durch das Bilden einer Analogie zwischen Bekanntem und Neuem, durch Assimilation, durch internalisieren, vergleichen, erinnern, assoziieren, aber auch memorisieren, erinnern und ausprobieren (rehearsal).
- 10) Lernprodukte: Was geschieht mit dem alten Wissen, wenn Neues gelernt wird. Es weitet sich aus (amount) oder die Wissensorganisation verändert sich.
- 11) Neues Wissen wird sichtbar: Dass gelernt wurde, zeigt sich daran, dass das Kind ein ähnliches Problem selbständig lösen oder einen Sachverhalt bewerten kann.

Damit eine Kategorie dieses Arbeitsmodells als empirisch relevant eingestuft wird, müssen methodisch gesehen zwei Bedingungen erfüllt sein: Die Komponenten müssen trennscharf sein und mindestens 50% der Lehrpersonen müssen sie angesprochen haben (1994, S. 464).<sup>42</sup> Diese zwei Kriterien erfüllen Kategorie 1, 2, 8 und 11. Sie machen schlussendlich das empirisch gesättigte Modell aus (vgl. Tabelle 2.2<sup>43</sup>).

Erstaunlicherweise werden zwei der drei Kategorien, welche das Lernen im engeren Sinne ausmachen, nicht ins Modell aufgenommen: mentale Prozesse wie verknüpfen, vergleichen, Analogien bilden, Material analysieren, organisieren, übertragen, Schlussfolgerungen ziehen,

---

<sup>42</sup> Damit wählen Strauss & Shilony ein struktorentdeckendes Verfahren und suchen nach Zusammenhängen zwischen latenten Variablen als Faktoren. Variablen oder Items, die stark korrelieren, werden zu einem Faktor zusammengefasst. Variablen aus verschiedenen Faktoren korrelieren untereinander gering. Es ist das Ziel der Faktorenanalyse, die beobachteten Zusammenhänge zwischen den gegebenen Variablen möglichst vollständig zu erklären (Hollenstein, 2008, S. 238f.). Die Liste der Kategorien, die nicht ins Modell aufgenommen werden, findet sich im Anhang.

<sup>43</sup> Im Artikel stimmt der Text nicht mit den Tabellen überein (Strauss & Shilony, 1994, S. 464f.). In den Tabellen wird Kategorie 2 Teacher as intermediary dem gesättigten Modell zugeschrieben, im Text Kategorie 5. Da in der nächsten Tabelle – den nicht aufgenommenen Kategorien – Kategorie 5 Characteristics of the learner aufgeführt ist, stützen wir uns auf die Aussagen in den Tabellen und vermuten aufgrund ihrer Argumentation, dass es sich im Text um einen Fehler handelt.

erinnern, memorieren (Kat. 9), ebenso das Vorwissen der Lernenden mit Wortschatz, Sachwissen, mit ihren Konzepten und Fähigkeiten wie schreiben und lesen (Kat. 7). Methodisch bedeutet das, dass trotz hohen Nennungen diese Variablen latent sind und nicht in einem inhaltlichen Zusammenhang stehen. Deshalb können für diese Aussagen keine Faktoren extrahiert werden.

Tabelle 2.2: Empirisch gesättigtes mentales Modell. Es werden diejenigen Kategorien aufgenommen, die von mehr als 50% der Lehrpersonen angesprochen werden und innerhalb der Kategorie eine hohe Interkorrelation, aber zwischen den Kategorien eine tiefe Interkorrelation haben (N=20) (Strauss & Shilony, 1994, S. 464).

Categories	Components	%
1) Characteristics of subject matter	Level of abstraction	75
	Complexity	65
	Kind of discipline	65
2) Teacher as intermediary	Teaching knowledge, tools	80
	Guiding, directing	85
	Creating learning opportunities	60
	Developing children's thinking	55
	Organizing material for teaching	55
	Connecting new material to the old	75
	Pacing the presentation of content	50
	Fitting the material to the learner	75
	Teaching the right amount of/variety of material	55
	Teaching material at the right level of abstraction	80
	Creating interest in the subject	65
	Creating a learning atmosphere	65
8) Characteristics of already-learned knowledge	Amount of knowledge	65
	Knowledge organization	55
	Kind of knowledge	55
11) Ways the learner demonstrates new knowledge	Application of knowledge and tools	80
	Translation of feelings, thoughts into words, writing, or painting	75

Strauss & Shilony deklarieren das Arbeitsmodell als doppelte Idealisierung:

- A) Es ist ihr Modell. Mit diesem geben sie als Forschende die Vorstellungen der Lehrpersonen über das Lernen von Kindern wieder. Keine Lehrperson hat ein vollständiges Modell. Zwar werden alle Kategorien, aber bei weitem nicht alle Komponenten angesprochen.
- B) Die Lehrpersonen wissen nicht, dass sie ein solches Modell über Lernen und Lehren haben:

„This model is also implicit. Teachers are not aware they hold it“ (Strauss & Shilony, 1994, S. 468).

Die Forschenden konnten nicht viele signifikante Effekte bezüglich der unabhängigen Variablen Berufserfahrung und Unterrichtsfach feststellen. Mehr sagen sie dazu nicht (Strauss & Shilony, 1994, S. 468).

Sie stellen fest, dass Lehrpersonen eine technische Sicht auf Lernen und das Funktionieren des Geistes haben (engineering vision): Ähnlich wie Ingenieure zerkleinern sie den Unterrichtsstoff in der Planungsphase in angemessen grosse Stücke. Dabei berücksichtigen sie auch deren Komplexität und den Abstraktionsgrad. Nur wenn die Informationseinheit angemessen ist, öffnen sich die Klappen und der Inhalt kann in einem ersten Schritt in den Kopf der Lernenden gelangen. Metaphorisch wird von einer Naht (seam) zwischen äusserer und innerer Welt gesprochen, wo Klappen einen Austausch ermöglichen. Ist das Lern- oder Informationspaket zu gross, zu abstrakt oder zu komplex, gelangt es gar nicht in den Kopf der Lernenden. Andererseits werden die Klappen durch emotionale Selbstregulationen gesteuert. Sie öffnen sich bei Motivation und Interesse. Im andern Fall bleiben sie geschlossen. Es wird nicht gelernt.

Nachdem das Wissen in den Kopf gelangt ist, muss es in einem zweiten Schritt an den Ort der Speicherung gelangen. Am besten gelingt dies – und hier beziehen sich die Forschenden auf die nicht aufgenommene Kategorie 9 –, wenn der Inhalt an Bekanntes angedockt werden kann, durch Analogien, Assoziationen, ähnliche Beispiele, Verallgemeinerungen, Abstraktionen usw. (s. Anhang). Es sind die Lehrpersonen, welche diese geistigen Aktivitäten anstossen. Wenn kein (Vor-)Wissen vorhanden ist, kann der neue Inhalt durch Übung, Repetition und ausprobieren (rehearsal) trotzdem im Gedächtnis gespeichert werden.

Strauss & Shilony sind erstaunt über die Struktur des aufgedeckten Ingenieurmodells mit seiner technischen Orientierung. Sie erkennen weder Piagets noch Vygotskys Konzeptionen, die in der Lehrerbildung in Israel vermittelt werden. Allerdings schliessen sie bei der Suche nach Erklärungen für ihre Befunde nicht aus, dass sie mit der Frage nach dem Lernen auch Vorstellungen zur Kommunikation wachgerufen haben. Das Modell erinnert sie an das Informationsverarbeitungsmodell von Atkinson & Shiffrin (1968), das aber auch nicht gelehrt wird. Sie verfolgen diese Parallele weiter und greifen auf zwei Kommunikationsmodelle zurück, die Reddy unterschieden bzw. untersucht hat (1979).

Das eine Kommunikationsmodell von Reddy ist in unserer Gesellschaft weit verbreitet. Er umschreibt es mit der Metapher Rohr oder Leitungsrohr (conduit): Eine Person schickt eine Information oder eine Idee durch den Raum zu einer anderen Person. Diese nimmt die Information relativ objektiv auf (objectlike). Dieses Kommunikationsverständnis zeigt sich, gerade wenn nicht verstanden wird, beispielsweise in der Redewendung „he didn't quite catch on to it“ (Strauss & Shilony, 1994, S. 469). Auch Bertrand Russell habe auf eine ähnliche Theorie hingewiesen, nämlich „the bucket theory of the mind“ (Eimertheorie) (ohne Referenz, zitiert



nach Strauss et al. 1994, S. 469). Oder Wellmann spricht von der copy theory of mind (1988), welche kleine Kinder vertreten.

Diesem weit verbreiteten Rohr- und Abbildungsmodell stellt Reddy eines gegenüber, das den Kommunikationsprozess treffender beschreibt. Dafür benutzt er die Metapher „Sinn-machen“ (toolmaker). Individuen (re)konstruieren ständig Gedanken und Botschaften. Sie (re-)erfinden diese, wenn sie sich mit deren Bedeutung auseinandersetzen. Dieses Kommunikationsmodell habe auf einem hohen Abstraktionsgrad Ähnlichkeiten mit der Theorie von Piaget. Und Piaget werde in der Lehrerausbildung gelehrt. Aber eben, diese Interpretations- und Konstruktionsidee ist in der Gesellschaft kaum verbreitet und Strauss & Shilony haben sie auch nicht bei den Lehrenden gefunden. Deshalb fragen sie sich (1994): Was ist geschehen zwischen dem, was die Lehrerstudierenden gelernt haben und dem, was Jahre später im empirisch abgestützten Ingenieur-Modell sichtbar wird?

Sie kommen zum Schluss, dass das gefundene Modell demjenigen von Kindern ähnelt. Natürlich sei dasjenige von Erwachsenen differenzierter. Aber die Grundkonzeption sei ähnlich. Es gibt eine äussere und eine innere Welt. Der Geist hat Eingänge, durch welche die Welt oder Informationen eindringen und dort verarbeitet werden. Das entspricht weitgehend der Homunculus-Theorie.

Überraschenderweise erachten Strauss & Shilony diese Ähnlichkeiten als Hinweis darauf, um nicht zu sagen als Beweis dafür, dass die in der Lehrerbildung gelehrteten Inhalte abperlen, denn Elemente der Pädagogischen Psychologie sind nicht erkennbar, also auch nicht aufgenommen worden.

Die Argumentation und Erklärung von Strauss & Shilony überzeugen nicht vollständig, weder auf der inhaltlichen noch auf der methodischen Ebene.

Die methodische Setzung führt dazu, dass sie nur diejenigen Äusserungen ins Modell aufnehmen, die beide Kriterien erfüllen (Tabelle 2). Damit wird ein quantitativ grosser Anteil von Äusserungen ausgeschlossen (s. Anhang). Betrachtet man diesen Anteil inhaltlich, so entsteht der Eindruck, dass gerade dieser Kategorien eines konstruktivistisch verstandenen Lernens und Lehrens beschreibt. Erkennbar sind Prozesse, wie sie im Zusammenhang mit dem Paradigma der Informationsverarbeitung (vgl. Kap. 2.1.1) und der mentalen Modellbildung beschrieben werden. Deshalb stellt sich die Frage, ob diese methodische und quantitative Setzung die Komplexität des Gegenstandes zu fassen vermag. Für eine vertiefte Analyse fehlen die Informationen.

Überblickt man alle aufgelisteten Äusserungen der Lehrpersonen, könnte durchaus auch der Schluss gezogen werden, dass Piagets Konzeptionen in der Lehrerbildung Israels besonders gut gelehrt und verstanden wurden: Denn Piaget bezeichnet sich selber als Konstruktivist (Piaget, 1977, Min. 2:19). Und wenn die Lehrerstudierenden die Botschaft der hohen geistigen Aktivität und Konstruktion beim Lernen gut verstanden haben, dann entwickeln auch sie selber zunehmend abstrakte Konzeptionen, um sich das Geschehen im Klassenzimmer zu erklären. Durch Nachdenken über Lernen und Lehren entwickeln sie ein eigenes Modell, in dem erstaunlicherweise Prozesse und Elemente angesprochen werden, welche im Kontext der mentalen Modellbildung und der Informationsverarbeitung als Konstruktionen und Eigenleistungen beschrieben werden. So könnte man sagen – ebenfalls auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau –, dass die Lehrpersonen bereits nach kurzer Zeit in der Praxis eine konstruktivistisch orientierte Perspektive einnehmen und Befunde der Lehr-Lernforschung sozusagen vorweg nehmen bzw. selber erfinden.

Dieser Argumentationsstrang führt zu einer anderen Erklärung: Mit den in der Lehrerbildung vermittelten Universalien bekommen Lehrpersonen Bausteine zum Nachdenken über Lernen in die Hand. Früher oder später entwickeln Lehrende dann ihre eigenen Modelle oder Konzepte, ähnlich wie Forschende aufgrund von erlebten Situationen, die sie reflektieren und ordnen. Sie erkennen mit zunehmender Erfahrung besser, welche Elemente und Prozesse einma-

lig sind und welche Gemeinsamkeiten wiederkehrende Situationen haben. Durch einen solchen theoriebildungs-ähnlichen Prozess werden Erfahrungen abstrahiert und entsprechende Strukturen herausgearbeitet. Wenn diese Erklärung stimmen würde, so würden Lehrende im günstigen Fall gar ohne formelle Weiterbildung oder Instruktion ihre Konzeptionen weiterentwickeln, sogar in Richtung wissenschaftlicher Konzeptionen oder Theorien. Finden deshalb Strauss & Shilony bei ihrer Stichprobe von zwanzig Personen keine signifikanten Ergebnisse zwischen Berufserfahrung und Fachinhalt? Beide Variablen scheinen nicht relevant zu sein. Könnten eher hohe metakognitive Fähigkeiten die Theoriebildung begünstigen? Gelingt diese denjenigen Lehrpersonen, welche sich selber und andere sehr gut wahrzunehmen und bei einer Reihe von konkreten Situationen das Gemeinsame und Differenten zu entdecken vermögen? Sie würden an sich selber und den Lernenden beobachten, dass Informationen nicht durch eine Leitung geschickt werden und eine behavioristisch geprägte Sicht im Sinne einer Abbildung nicht haltbar ist.

In seinem Artikel „Confessions of a Born-Again Constructivist“ (1996) nimmt Strauss keinen Bezug mehr zu den früheren Forschungsarbeiten, insbesondere dem Ingenieurmodell. Er argumentiert nun, dass sich implizite mentale Modelle im Verlauf der ca. zwölfjährigen Schul- und Lern-Lehrfahrung entwickelt haben. Diese müssen bei zukünftigen Lehrpersonen abgeholt, expliziert und bearbeitet werden. Es sei wichtig, die espoused mental models mit den mental models-in-use zu verbinden, also das Sprechen über eine Sache mit dem Handeln in Verbindung zu bringen:

„Making implicit mental models explicit and connecting espoused and in-action mental models are necessary for bringing about more enriched and elaborated classroom teaching“ (Strauss, 1996, S. 20).

Bei dieser Argumentation stützt Strauss sich auf den bereits angesprochenen sozio-historischen Ansatz von Vygotsky (1987) mit seiner Unterscheidung von gesundem Menschenverstand (common sense) und kulturell gesellschaftlich geteiltem Wissen (cultural knowledge). Durch das Explizieren und die interpersonale Kommunikation verbindet sich der gesunde Menschenverstand der persönlichen Erfahrungen mit dem kulturell validierten Wissen.

„When this happens [make explicit those mental entities] there is a merging of these two kinds of knowledge, a connection-making that enriches common sense knowledge by giving it cultural underpinnings and enriches cultural knowledge by grounding it in personal experience“ (Strauss, 1996, S. 20).

Aus diesem Grund verspricht sich Strauss (1996) vom Ansatz Vygotskys ein Modell, mit dem die mentalen Modelle von Lehrpersonen in der Lehrerbildung bearbeitet und hin zu professionellen Konstrukten entwickelt werden können:

„I claim, that a Vygotskian approach to teaching is a good candidate for a theory about how mental models change, and I outlined some of its characteristics“ (Strauss, 1996, S. 20).

Überblickt man die Arbeiten von Strauss et al. insgesamt, so interessieren sie sich in einer ersten Phase eher für die Entwicklung von kindlichen Vorstellungen über das Funktionieren des Geistes und die Vorstellung von Lernen bis hin zum Erwachsenenalter. In den Arbeiten wird der Bezug zum Konstrukt beliefs deutlich und sie nutzen die Konstrukte theory of action, espoused theories of action und theory-in-use von Argyris & Schön, ohne die theoretischen Implikationen der Umbenennung auszuführen (vgl. Kap. 2.2.2). In der Arbeit von 1996 betont

Strauss die Bedeutung wiederholender Erfahrungen und dass stabile Wissensseinheiten – eben theories – entstehen, die wie Filter auf die Wahrnehmung wirken. Argyris & Schön sprechen von blinden Flecken. Das hat zur Folge, dass Menschen nur das erkennen, was sie sehen können (vgl. Abbildung 2.6).

Insgesamt nehmen Strauss et al. erstaunlich wenig Bezug zu den von Argyris & Schön beschriebenen, durch Wiederholung entstehenden stabilen Einheiten und dass diesen nicht einfach beizukommen ist. Versteckte Annahmen und soziale Normen müssen unter Leitung von Expertinnen oder Experten aufgedeckt und Richtung Modell II entwickelt werden, durch spezifisch kognitive, wertorientierte und emotionale Konflikte und Lernprozesse (double-loop learning). In der Terminologie von Piaget bedeutet dies, dass das subjektive Gleichgewicht (Aequilibration) gestört werden muss, damit akkommodative Prozesse möglich werden. So können durch tiefenstrukturelles Lernen neue Strukturen gebildet werden.

Strauss' et al. Thesen und Überlegungen wecken Assoziationen zum breiten Untersuchungsfeld von epistemologischen Überzeugungen, das Perry (1970) erstmals betreten hat (vgl. Kap. 2.1.5). Dreissig Jahre später beschreibt Kember (1997) ein Zwei-Ebenen-Kategorisierungsmodell, das eine Entwicklung von einem lehrerzentrierten hin zu einem dialogisch ko-konstruktivistischen Unterricht darstellt. Die Community diskutiert, ob eine Person beide Positionen einnehmen kann. Gleich nicht das Ingenieurmodell von Strauss & Shilony der inhalts- und lehrerorientierten Position?

Wideen et al. (1998) zeigen in einer Metaanalyse, dass epistemologische Überzeugungen dann verändert werden, wenn unpassende Vorstellungen während gut eines Jahres mit spezifischen didaktischen Arrangements bearbeitet werden. Auch Argyris & Schöns Arbeit deutet auf eine solch intensive Arbeit hin. Für den deutschsprachigen Raum beschreibt beispielsweise Wahl ähnlich ausdauernde Lehr- und Lernprozesse (Wahl, 1991, 1993, 2006). Er spricht vom weiten Weg vom Wissen zum Handeln.

#### 2.2.4 Philip Nicholas Johnson-Laird: Lernen im Alltag verstehen

Die Forschungsarbeiten von Johnson-Laird haben ein vertieftes Interesse an mentalen Modellen ausgelöst (1980, 1983). Zwar haben bereits Craik (1943) und Stachowiak (1973) deren Funktion für das Denken beschrieben, basierend auf der allgemeinen Modelltheorie. Johnson-Lairds Monografie (1983) trägt den Titel „Mental models“, genau gleich wie der Sammelband von Gentner & Stevens (1983). Doch neben dieser Gemeinsamkeit unterscheiden sich die Beiträge inhaltlich und theoretisch stark (vgl. de Kleer & Brown 2.2.1). Gentner & Gentner (1983) fokussieren mit einer Struktur-Abbildungs-Theorie auf die Bedeutung der strukturellen Analogie, während Johnson-Laird den Blick auf die Repräsentationsformate von Informationen und Wissen richtet. Ihn interessiert primär die Funktionalität von mentalen Modellen im Alltag. Zudem stellt er die Frage nach dem Format von mentalen Modellen. Gibt es mentale Modelle im hybriden Format? Haben diese Vorzüge gegenüber einem ausschliesslich propositionalen oder analogen Format?

Johnson-Laird verbindet in seiner Analyse grundlegende Konstrukte und Argumentationen aus der experimentellen Psychologie, der Logik, der Linguistik und der künstlichen Intelligenz. Das Modell der Informationsverarbeitung liefert ihm wichtige Methoden und Metaphern, um das komplexe Funktionieren des menschlichen Geistes ansatzweise zu beschreiben. Aus diesem Standpunkt heraus argumentiert er, dass Menschen im Alltag durch induktives und deduktives Denken auch dann zu validen Schlussfolgerungen kommen, wenn sie die Regeln des logischen Denkens nicht anwenden und ihnen die nötigen Informationen für eine

sichere Entscheidung fehlen. Er teilt das Primat der philosophischen Logik<sup>44</sup> nicht, dass alleine die Struktur der Aufgabe oder des Problems den Denkprozess determiniert und die Denkinhalte eine sekundäre Rolle spielen. Seine Überlegungen und Versuche zum deduktiv syllogistischen und induktiven Schliessen führen ihn zur Annahme, dass dank der mentalen Modellbildung das Verfahren hin zu Entscheidungen abgekürzt werden kann und trotz unvollständiger Wissensbasis sichere Entscheidungen möglich sind.

„Mental models emerged as theoretical entities from my attempts to make sense of inferences, both explicit and implicit. They replaced the formal rules of a hypothetical mental logic” (Johnson-Laird, 1983, S. 397).

Er geht davon aus, dass semantische Theorien<sup>45</sup> zu kurz greifen, wenn sie die Bedeutung von Worten (meaning) in den Formalismen der mentalen Sprache – gemeint ist der Formalismus von Propositionen – abbilden. Keine dieser Theorien erkläre, wie sich Ausdrücke auf die Welt beziehen (Johnson-Laird, 1983, S. 241). Er führt seine Überlegungen am Beispielsatz “Two boys kissed one girl” aus.<sup>46</sup> Ohne Bezug zum Referent, dem Ding in der realen Welt<sup>47</sup>, können geistige Phänomene wie “links von” mit den lexikalischen Mehrdeutigkeiten oder der kontextbezogenen Instantiierung von Worten nicht erklärt werden. Gedächtnistheoretisch betrachtet lösen Propositionen die Mehrdeutigkeiten nicht auf.

„You may say that you perceive the world directly, but in fact what you experience depends on a mode of the world” (Johnson-Laird, 1983, S. 402).

Der Mensch konstruiert oder repräsentiert die Welt als mentales Modell aufgrund von strukturellen Ähnlichkeiten. Aus dieser Perspektive hängt alles Wissen des Menschen über die Welt von der Fähigkeit ab, Modelle über die Welt konstruieren zu können: „...all our knowledge of the world depends on our ability to construct models of it“ (Johnson-Laird, 1983, S. 402). Diese Überlegungen führen ihn zur Frage, wie die propositionale Theorie zu retten sei, denn mit der interpretativ intentionalen Annahme der “meaning postulates”<sup>48</sup> und nicht genügend determinierten Worten mag diese nicht zu überzeugen (Johnson-Laird, 1983, S. 205f.).

---

<sup>44</sup> Die formale Logik ist die Lehre vom konkreten Schliessen, bei dem aus wahren Prämissen wahre Konklusionen gefolgert werden. Dem gegenüber befasst sich die Denkpsychologie mit Gesetzen des Fürwahrhaltens (Seel 2003, S. 186f.).

<sup>45</sup> Johnson-Laird (1983, S. 206f., 211f., 215f.) bezieht sich auf drei semantische Theorien: Lexical decomposition (Katz & Kahn, 1978), semantic networks (Quillin, 1968) und meaning postulates (z. B. Kintsch & Crothers, 1974).

<sup>46</sup> Johnson-Laird illustriert die Überlegenheit eines (hybriden) mentalen Modells am Beispiel der quantifizierenden Aussagen (quantified assertion) „Two boys kissed one girl“. Die propositionalen Repräsentationen werden nach den Regeln von Kintsch et al. folgendermassen notiert (1974): (KISS, BOY, GIRL) & (NUMBER, BOY, TWO) & (NUMBER, GIRL, ONE) (Johnson-Laird, 1980, S. 98f.). Diese können nur in der Richtung gescannt werden, wie sie durch die Relationen zwischen den Elementen bestimmt sind (Johnson-Laird, 1980, S. 108). Mentale Modelle haben einen mehr oder weniger starken analogen Charakter, weil sie die relevanten Aspekte einer Sachlage direkt und analog spiegeln.

<sup>47</sup> Wobei Johnson-Laird immer wieder in Erinnerung ruft, dass die reale Welt nicht als 1:1-Abbildung wahrgenommen werden kann, sondern wegen strukturellen Analogien immer nur als mentales Modell über die Welt (1983, S. 402).

<sup>48</sup> In der Semantik versteht man unter meaning postulate die Auffassung, dass ein lexikalisches Item (Wort) in Bezug zu andern lexikalischen Items beschrieben werden kann. Beispiel: bachelor als unverheirateter Mann. Das ist eine intentionale Zuschreibung von Bedeutung oder Definition.

“The only escape route will be a method for handling the facts of transitivity without relying on rules, postulates, or productions, for transitivity itself. Once again, we need to get rid of rules of inference” (Johnson-Laird, 1980, S. 89).

Er schlägt für komplexe kognitive Prozesse wie Verstehen und Schlussfolgern eine geistige Maschinerie vor, die ohne die Regeln der Logik auskommt und Mehrdeutigkeiten von Propositionen klärt. Er nimmt eine konstruktivistische Perspektive ein (constructive approach to semantics, 1983, S. 243) und untersucht das Konstrukt mentales Modell in Bezug auf eine prozedurale Semantik (procedural semantics). Mit dieser Perspektive weitet er den Geltungsbereich dieses Konstrukts auf den Bereich der Alltagslogik aus. Vereinzelt erhebt er gar den Anspruch, dass er damit eine Theorie des menschlichen Denkens und Handelns entwickelt habe. Das macht seine Arbeiten für die vorliegende Untersuchung über Vorstellungen von Lernen und Lehren interessant (1980, 1983): Im Alltag dienen mentale Modelle dem Verstehen von Situationen (state of affair) und von psychologischen und sozialen Aktionen und Abläufen. Weil das Individuum im Rahmen der Modellbildung Wissensbestände situationsspezifisch in günstigen Formaten instantiiert, unterscheidet sich dieses Konstrukt gegenüber andern Repräsentationsformaten bezüglich Flexibilität, Dynamik und heuristischem Wert. Zudem beschreibt er, wie mentale Modelle dann gebildet werden, wenn die Wissensbasis unvollständig ist. Genau diese Ausgangslage ist konstitutiv für Lernen, geht es doch darum, Wissenslücken mit neuen Informationen zu schliessen.

Die zwei Arbeiten von Johnson-Laird (1980, 1983) werden auf drei Aspekte hin untersucht:

- a) Welche Bedeutung haben mentale Modelle beim Verstehen alltäglicher Situationen?
- b) Welche Vorteile haben die in unterschiedlichen Formaten repräsentierten Wissensbestände, welche bei der mentalen Modellbildung verbaut werden? Dabei bezieht er sich auf propositionale Repräsentationen, Vorstellungen (images) oder hybride mentale Modelle.
- c) Wie beschreibt Johnson-Laird den Prozess der mentalen Modellbildung im Alltag?

Mentale Modelle haben nach Johnson-Laird eine zentrale und vereinigende Funktion (unifying role). Dank ihnen können sowohl physikalische Objekte, Sachlagen oder Situationen (state of affair), als auch psychologische und soziale Abläufe und Aktionen des täglichen Lebens verstanden werden. Mentale Modelle bieten Entscheidungsgrundlagen für Handlungen, weil Simulationen, Manipulationen und Vorhersagen möglich sind. Sie verbinden Worte<sup>49</sup> mit der konkreten Welt, sodass Gespräche verstanden, Begründungen gegeben und Schlussfolgerungen gezogen werden können. Solche Prozesse ermöglichen auch eine Kontrolle über Handlungen (Johnson-Laird, 1983, S. xi).

“They [mental models] enable individuals to make inferences and predictions, to understand phenomena, to decide what action to take and to control its execution, and above all to experience events by proxy; they allow language to be used to create representations comparable to those deriving from direct acquaintance with the world; and they relate words to the world by way of conception and perception” (1983, S. 397, Ergänzung mwy).

---

<sup>49</sup> Die Unterscheidung von Worten bzw. Sätzen und Propositionen (propositions) ist wichtig. Der Inhalt derselben Proposition kann sich in ganz unterschiedlichen Sätzen zeigen: „Schläfst du?“, „du schläfst“ oder „schlaf!“. Deshalb kann Eindeutigkeit erst durch die konkrete Situation hergestellt werden.

Mentale Modelle unterscheiden sich von Individuum zu Individuum stark. Und weil sie sich je nach Situation auch bezüglich Form und Inhalt beträchtlich unterscheiden können, schlägt Johnson-Laird zwei Klassen vor<sup>50</sup>: Realitätsorientierte Modelle repräsentieren Wissenseinheiten über direkt wahrnehmbare Phänomene (physical models)<sup>51</sup> (1980, S. 108). Sie korrespondieren mit der sinnlichen Welt und gelten als relativ gut untersucht (z. B. de Kleer & Brown, 1983; Gentner & Gentner, 1983) (vgl. 2.2.1). Es gibt aber auch mentale Modelle über vorgestellte oder abstrakte Phänomene. Sie sind Produkte der kognitiven Selbstregulation, weil frühere Wahrnehmungserlebnisse regeneriert und als abstrakte Sachverhalte repräsentiert werden. Johnson-Laird nennt diese conceptual models und meint hier beispielsweise einen Diskurs (1980, S. 422f.)<sup>52</sup>.

„They [models deriving from perception] can represent perceptible situations, but they cannot represent either abstract relations or anything other than determinate physical descriptions. ... most discourse calls for a conceptual model“ (Johnson-Laird, 1983, S. 423, Einschub u. Weglassungen mwy).

Mentale Modelle können aus ausschliesslich propositionalen oder bildhaften Wissenselementen bestehen. Es gibt aber auch hybride Modelle, wo unterschiedliche Formate miteinander verbunden werden, seien es Relationen mit Relationen, Elemente mit Elementen, Relationen mit Elementen usw. Das bedeutet, dass in gewissen Fällen abstrakte propositionale Repräsentationen mit räumlichen Vorstellungsbildern konkretisiert werden (Johnson-Laird, 1980, S. 108). Weil mentale Modelle zwischen begrifflich-propositionalen und ikonischen Verschlüsselungen von Wissensbeständen vermitteln, versteht Johnson-Laird sie als Repräsentationen zweiter Ordnung und damit als eigenständiges Repräsentationsformat (Johnson-Laird, 1980, S. 108; 1983, S. 410).

„I shall outline a theory that relates mental models both to propositional representation and to images, which are treated as a special class of models“ (Johnson-Laird, 1983, S. 146).

Diese Spezifität macht mentale Modelle heuristisch gesehen gegenüber anderen Repräsentationsformaten überlegen. Sie können anforderungs- oder situationsspezifisch konstruiert werden, aus der direkt sinnlichen Wahrnehmung heraus oder aus vorgestellten Phänomenen (1980). Dank einer procedural semantic entstehen Möglichkeiten zur mentalen Manipulation und zum Testen von Abläufen und Prozessen und verweisen auf eine flexible und dynamische Wissensorganisation.

Johnson-Laird schlägt also eine Theorie der procedural semantic vor. Sie besagt, dass die Bedeutung von Worten konstruiert und als Extension in Bezug gesetzt wird zur realen Welt (vgl. Kap. 2.1.4.1). Damit diese Verbindung zur realen Welt gelingt und alltägliche Situationen gemeistert werden können, braucht es seiner Meinung nach eine einfache Maschinerie des Geistes. Diese kann Mehrdeutigkeiten handhaben und kommt ohne die Regeln der Logik aus. Er illustriert ihr Funktionieren in Anlehnung an Computerprogramme. Ähnlich wie diese verfährt auch die geistige Maschinerie mit allgemeinen Prozeduren für Konstruktionen, mit re-

---

<sup>50</sup> Seine Differenzierung zu Typen von mentalen Modellen geht weiter, wird hier aber nicht ausgeführt (Johnson-Laird, 1980, S. 422).

<sup>51</sup> Sinngemäß sind das Wahrnehmungsmodelle. Stachowiak (1973) spricht von Perzeptionsmodellen: Mit diesem Begriff ist die Annahme verbunden, dass die mentale Modellbildung mehrheitlich auf perzeptionellen Mechanismen gründet.

<sup>52</sup> Bei Johnson-Laird sind conceptual models abstrakt, aber nicht im Sinne von wissenschaftlich abstrakt und validiert, wie Seel oder Norman diesen Begriff verwenden (vgl. Kap. 2.1.2.2).

kursiven Prozeduren für Manipulationen und Abfragen von Wissensbeständen. In diesen Beständen finden sich beispielsweise räumliche Begriffe oder Aussagen wie „neben“ oder „am Ende von“. Sie sind inhaltlich nicht eindeutig festgelegt und haben keinen direkten Bezug zur Situation. Deshalb kommen in solchen Fällen oft Prozeduren in Gang, welche die propositionale Einheit verarbeiten<sup>53</sup>:

„P1: Fünf Personen sitzen in einer Reihe an einem Tisch.

P2: Scott sitzt an einem Ende der Reihe.

P3: Ziggy sitzt direkt neben Matt“

usw. (vgl. Johnson-Laird, 1983, S. 240) (oder Hinnersmann, 1989, zitiert nach Seel 2003, S. 190).

Je nach Determiniertheit der Aussage werden ein oder mehrere mentale Modelle konstruiert. So kann die erste Aussage in ein einziges mentales Modell mit fünf Elementen übersetzt werden, weil sie räumlich eindeutig determiniert ist. Die zweite Prämisse wird mit einer Zwei-Modell-Variante repräsentiert. Ihre Struktur ist indeterminiert oder mehrdeutig: Bei der einen Deutung sitzt Scott am rechten, bei der anderen am linken Rand der Reihe. Diese Zweideutigkeit wird durch die Konstruktion zweier Modelle expliziert und eigentlich erst dadurch erschlossen. Mit dieser Zwei-Modell-Variante reduziert sich die Zahl der möglichen Interpretationen der dritten Prämisse. Der schlussfolgernde Prozess – oder die Entscheidung, wer neben wem sitzt – endet, wenn Prämissen und Konklusion übereinstimmen. Den Prozess des Ausdifferenzierens der Prämissen nennt Johnson-Laird *fleshing out* (Johnson-Laird, zitiert nach Seel 2003, S. 191).

Johnson-Laird (1983) führt seine Überlegungen zu einer Maschinerie oder einem Inventar des Geistes mit propositionalen Repräsentationen, Modellen und Prozeduren zum Verstehen, auch der Alltagssprache, aus und beschreibt einen zweistufigen Verstehensprozess: In einem ersten Schritt entsteht ein oberflächliches Verständnis, bei dem die zuhörende Person die aufgenommene Bedeutung in Propositionen codiert. Dieses Repräsentationsformat ist ökonomisch betrachtet gerade bei indeterminierten Beschreibungen (*descriptions*) günstig. Nach diesem grundlegenden Codierungsschritt kann ein zweiter folgen, muss aber nicht: Auf dieser Basis kann ein mentales Modell konstruiert werden, dessen Struktur analog zu demjenigen des angesprochenen Sachverhalts ist. Dieser Konstruktionsprozess wird einerseits geleitet von den kontextuellen Hinweisen (*cues*) aber auch von impliziten Inferenzen, welche das Individuum aufgrund seines Wissens vollziehen kann.

Neben den bereits erwähnten Propositionen kommen bei der Modellbildung auch Prozeduren ins Spiel. Die Aufgabe von Prozeduren ist nach Johnson-Laird allerdings schwer zu beschreiben (*ineffable*), am ehesten auf einer abstrakten Ebene. So führen sie beispielsweise eine propositionale Repräsentation über in ein Bild (*image*). Oder allgemein formuliert: Ein Modell wird bei Bedarf in ein anderes spezifisches Format überführt (*mapping*). Auch Prototypen und Schemata sind Prozeduren. Diese prüfen in einem mentalen Modell standardmässig die Werte von Variablen. Ebenfalls von Prozeduren hängt es ab, ob eine Analogie gefunden bzw. erkannt wird und ob dabei ein Attribut eines Phänomens auf ein anderes Phänomen appliziert wird (Johnson-Laird, 1983, S. 446f.).

Johnson-Laird geht von sieben allgemeinen Prozeduren aus, welche eine Aussage in verschiedenen Schritten in ein mentales Modell überführen.<sup>54</sup> Diese sind nötig, weil gedächtnismässig die Bedeutung eines Wortes propositional repräsentiert wird. Bei einem mentalen Prozess wird dieselbe Repräsentation in unterschiedlicher Weise verwendet je nachdem, ob sie

---

<sup>53</sup> Johnson-Laird verwendet ein Beispiel, das auch häufig bei Untersuchungen über das syllogistische Schliessen benutzt wird.

<sup>54</sup> Dabei bezieht sich Johnson-Laird auf Woods (1981, zitiert nach Johnson-Laird, 1983, S. 248).

als Frage, als Aufforderung oder als Vermutung verwendet wird. So kann die Aussage “John is standing next to the host” zu einer Vorstellung führen, wie die zwei Personen neben einander stehen. Oder es wird die Frage provoziert, welche Person der host ist usw.

Eine Prozedur ist auch zuständig für den Start einer Modellkonstruktion, dann nämlich, wenn keine Referenz zu einer Aussage (assertion) gemacht werden kann. Oder wenn eine neue Aussageeinheit in ein schon bestehendes Modell eingefügt wird oder zwei bisher unabhängige Modelle in ein Modell integriert werden. In solchen Fällen verifiziert eine Prozedur, ob die integrierten Elemente (properties) und Relationen im Modell erhalten bleiben oder andere aufgenommen werden sollen. Und weil es günstig ist, nur ein Modell pro Aussage zu konstruieren, müssen ständig Entscheidungen getroffen und Modifikationen vollzogen werden. Und dies ist wegen rekursiven Prozessen möglich (Johnson-Laird, 1983, S. 249).

Mit dieser Vorstellung von Verstehensprozessen wird deutlich, was Johnson-Laird am rein interpretativen Ansatz der Semantik kritisiert: Die Bedeutung eines Satzes kann nicht vollständig und in jedem Fall eindeutig durch eine semantische Interpretation erschlossen werden. Erst eine procedural semantic stellt eine Verbindung zu einer konkreten Situation her. Er schlägt damit einen konstruktivistischen Ansatz der Semantik vor. Unter dieser theoretischen Perspektive wird angenommen, dass der Mensch über die semantisch gegebenen Informationen hinaus geht,<sup>55</sup> Kontextvariablen einbezieht, zusätzliches Wissen instantiiert und Schlussfolgerungen aufgrund von evaluativen oder rekursiven Prozeduren trifft.

Diese theoretischen Überlegungen zur prozeduralen Theorie bringen nach Meinung Johnson-Lairds gegenüber dem interpretativen Ansatz der Semantik Vorteile:

“What emerges from this approach [the procedural theory] is that once truth conditions have thus been taken care of there is no need to give a separate account of the semantic properties of expressions. They are emergent properties of the truth conditions” (Johnson-Laird, 1983, S. 265, Ergänzung mwy).

Mit dem einfachen dreiteiligen Inventar des Geistes – Propositionen, Prozeduren, Modelle – führt Johnson-Laird aus, wie der Mensch schlussfolgernd denken und alltägliche Diskurse verstehen kann, ohne die Regeln der Logik zu befolgen. Er beschreibt den bereits beschriebenen zweistufigen Prozess des Verstehens und baut die damit verbundene Modellbildung auf fünf unabhängigen Annahmen auf:

- 1) Es besteht kein Unterschied im Verstehen von fiktionalen oder realitätsbezogenen Diskursen.
- 2) Beim Verstehen eines Diskurses wird ein einziges mentales Modell konstruiert.
- 3) Die Interpretation eines Diskurses hängt sowohl vom Modell als auch von den Prozeduren oder Prozessen ab, welche es konstruieren, ausbauen, überarbeiten und evaluieren.
- 4) Diese Prozeduren können nicht abstrakt durchgeführt werden wie die interpretative Funktion der modell-theoretischen Semantik. Sondern es braucht explizierte Algorithmen, welche die propositionalen Repräsentationen in ein mentales Modell mit andern Formaten überführen.

---

<sup>55</sup> An dieser Stelle stimmt er mit der Hypothese von Bransford et al. überein (1972), welche einen interpretativen und konstruktivistischen Zugang zur Semantik unterscheiden. Unter Annahme des erstgenannten Zugangs gilt, dass durch die semantische Interpretation die ganze Bedeutung erschlossen werden kann. Beim konstruktivistischen Zugang wird angenommen, dass das Individuum über die linguistischen Informationen hinausgeht (Johnson-Laird, 1983, S. 243).



- 5) Ein Diskurs ist wahr, wenn er mindestens ein mentales Modell hat und wenn die ins Modell eingebetteten wahren Konditionen (truth conditions) mit der Welt korrespondieren (Johnson-Laird, 1980, S. 247).

„Thus what we remember consists of images, models, propositions, and procedures for carrying out actions” (Johnson-Laird, 1983, S. 447).

Johnson-Laird geht davon aus, dass solch grundlegende und wahrnehmungsbezogene Prozesse nicht bewusst (tacit) ablaufen:

„[Laying behind those answers] the central idea on which the book is based: the idea that human beings construct mental models of the world, and that they do so by employing tacit mental processes (Johnson-Laird, 1983, S. X, Ergänzung mwy).

Im Kontext von Lernen und Lehren interessiert die Frage, welche Stärken und Schwächen die Repräsentationsformate Propositionen, Vorstellungen (images) und mentale Modelle haben. Eine Erkenntnis betont Johnson-Laird mehrmals: Sie unterscheiden sich vor allem in ihrer Funktionalität.

Voraussetzung für eine mentale Modellbildung ist das Wahrnehmen von gedachten oder konkreten Situationen, verbunden mit der Fähigkeit, relevante Aspekte des korrespondierenden Sachverhalts direkt spiegeln zu können:

„However, in the case of mental models, there is reason to suppose that their form is distinct from that of propositional representations. A model *represents* a state of affairs and accordingly its structure is not arbitrary like that of a propositional representation, but plays a direct representational or analogical role. Its structure mirrors the relevant aspects of the corresponding state of affairs in the world” (Johnson-Laird, 1980, S. 98, Hervorhebung im Original).

Es besteht also die Möglichkeit, eine mehrdeutige, propositionale Repräsentation – was in andern Fällen durchaus vorteilhaft sein kann – durch direkte oder analoge Repräsentationen zu klären. Je nach Situation kann der Anteil dieses Formats stark variieren. So können einzelne Attribute analog repräsentiert werden. Alternativ dazu können aber auch komplexe räumliche Begriffe in zwei- oder mehrdimensionale Modelle mit dynamischen Aspekten überführt werden.

„However, the analogical structure of mental models can vary considerably. Models of quantified assertions may introduce only a minimal degree of analogical structure, such as the use of separate elements to stand for individuals. Alternatively, models of spatial layouts such as a maze may be two- or three-dimensional; they may be dynamic and represent a sequence of events; they may take on an even higher number of dimensions in the case of certain gifted individuals” (Johnson-Laird, 1983, S. 156).

Begabte Personen können also mentale Modelle mit mehr als drei Dimensionen konstruieren. Diese Bemerkung weist darauf hin, dass es bei der analogen Repräsentation nicht um eine

1:1-Abbildung geht<sup>56</sup>. Es geht eher um Anschaulichkeit im Sinne von Vorstellbarkeit, weil angenommen werden muss, dass auch andere Sinnesmodalitäten als das Auge bei analogen Repräsentationen beteiligt sind: Ohren, Nase, körperliche Wahrnehmungen.

Die Betonung der analogen Repräsentation macht mentale Modelle interessant als Arbeitsmodelle mit imaginativem Charakter.<sup>57</sup> Als Approximationen an Phänomene können diese auf ihre Güte hin getestet werden. Weil Strukturen analog gespiegelt werden, können Prozesse mental laufen gelassen und gar rückgängig gemacht werden. Solche rekursiven Prozeduren erklären höherwertige und ökonomische Verstehens- und Entscheidungsprozesse, die im Alltag oft spontan vorkommen. Und sie beeinflussen die Erinnerungsleistungen bzw. unterschiedlich gut erinnerte Wissensbestände.

Mentale Modelle unterscheiden sich – das wurde bereits deutlich – unter ökonomischen Gesichtspunkten von Propositionen. Modelle – mentale wie nicht-mentale – müssen spezifisch sein, während beispielsweise die Proposition „nebeneinander“ als räumliche Relation zwischen zwei Objekten durchaus indeterminiert bleiben kann. Im Vergleich dazu führen analog modellierte Repräsentationen ohne die Präzisierung „rechts von“ oder „links von“ nicht zu einer Entscheidung. Genau das ist die Stärke von mentalen Modellen, sie müssen wie Bilder immer spezifisch sein.

In einem Experiment zeigten Mani & Johnson-Laird (1982), dass tatsächlich ein Übergang von einer abstrakten propositionalen Repräsentation in ein mentales Modell geschieht. Vorhergesagt wurde, dass eine schwach determinierte propositionale Beschreibung seltener in ein mentales Modell überführt wird als eine stark determinierte, welche ein einziges zutreffendes Modell zulässt. Dies darum, weil mit der Mehrdeutigkeit auch die Übersetzung in mehrere mentale Modelle möglich wäre und dies der angenommenen Ökonomie des Geistes widersprechen würde.

Die Versuchspersonen erhielten eine verbale Beschreibung, wie die Gegenstände Löffel, Gabel, Messer, Glas und Teller angeordnet sind. Die Beschreibung liess in einem Fall genau eine bildliche Repräsentation des Sachverhalts zu, im andern Fall zwei unterschiedliche Repräsentationen. Im Fall der Mehrdeutigkeit erinnerten sich die Versuchspersonen besser an die sprachlichen Beschreibungen, im Fall der eindeutigen Aussage besser an die Anordnung der Objekte.

Die Forscher interpretieren den Befund dahingehend, dass den Versuchspersonen im mehrdeutigen Fall die Übersetzung in ein mentales Modell schwer fiel und deshalb die vorgeordnete propositionale Repräsentation bestehen blieb und auch besser erinnert wurde. Bei der eindeutigen Beschreibung konnte der Sachverhalt direkt abgelesen werden; deshalb wurde der Wortlaut nur ungenau erinnert (Dutke, 1994).

In späteren Forschungsarbeiten bestätigen Johnson-Laird & Schaeken in einer Serie von Experimenten (1992), dass Schlussfolgerungen weniger fehlerhaft sind, wenn sie auf einem und nicht auf mehreren Modellen beruhen. Die Untersuchungsergebnisse lassen vermuten, dass der Theorie der mentalen Modelle eine hohe Flexibilität zugesprochen werden kann und korrekte Leistungen beim deduktiven Schliessen und beim Behandeln von Zweideutigkeiten vorhersagbar sind.

Diese Arbeit von Johnson-Laird & Schaeken (1992) wird einerseits durch Befunde von Bonatti bestätigt (vgl. 1994). Andererseits hat dieser auch gezeigt, dass mentale Ableitungen

---

<sup>56</sup> Gemeint ist analog der strukturellen Relationen (vgl. 2.1.3).

<sup>57</sup> Johnson-Laird spricht von working model (Arbeitsmodelle 1983, S. 5) und von Imitation (mimic 1983, S. 10). Darunter versteht er mentale Prozeduren, die Phänomene imitieren und nicht einer visuellen Repräsentation eines realen Elements entsprechen. Im Unterschied zu Simulationen haben sie keinen eigentlichen Erklärungswert (Tergan, 1986, S. 167).

oder Beweise einer Konklusion aufgrund von formalen Regeln der Logik richtig zustande kommen und dass damit meist bessere Vorhersagen gemacht werden können als mit dem Konstrukt der mentalen Modelle.

Das Format der mentalen Modelle hat also den Vorteil, dass inhaltliche Annahmen – und damit die deklarative Komponente – durch Prozeduren und den dynamischen Charakter geprüft und evaluiert werden können:

„Hence, the content captured in a mental model – its significance – is a function of both the model and the processes that evaluate it“ (Johnson-Laird, 1983, S. 408).

Das analoge Format – oder der Anteil davon im hybriden mentalen Modell – hat also den Vorteil, dass es mit der Anschaulichkeit und Spezifität eindeutig in die (äussere) Wirklichkeit verweist, als extensionale Beziehung zur Welt. Und diese Verbindung zur äusseren Welt bestimmt in einem hohen Mass die Funktionalität von mentalen Modellen.

Johnson-Laird weist auf eine weitere Besonderheit von Propositionen hin (1980). Sie sind Beschreibungen und sie können entweder richtig oder falsch sein. Er hält deshalb das propositionale Format – und dessen Wiedergabe in semantischen Netzen – für grundlegend problematisch, wenn damit ein einzig mögliches Gedächtnissystem postuliert und der Anspruch verknüpft wird, dass Bedeutungen der natürlichen Sprache eindeutig repräsentiert werden können (Anderson & Bower, 1975; Kintsch & Dijk van, 1978; Norman, Abrahamson, & Rumelhart, 1978).<sup>58</sup> Denn semantische Netzwerke repräsentieren Bedeutung eben nur intensional und zeigen ausschliesslich, wie Propositionen zueinander in Beziehung stehen. Die Extension, der Bezug zum äusseren Gegenstand oder Objekt, fehlt. Und damit fehlen die Beziehungen des Symbolsystems zu den bezeichnenden Objekten. Genau diese Beziehung stellen mentale Modelle her. Sie repräsentieren strukturelle Analogien der Welt und ersetzen die formalen Regeln der Logik. Mit folgendem Zitat grenzt Johnson-Laird mentale Modelle von propositional repräsentierten Gedächtnisinhalten ab:

„The principle of structural identity: The structures of mental models are identical to the structures of the states of affairs, whether perceived or conceived, that the models represent“ (Johnson-Laird, 1983, S. 419).

Das mentale Modell verbindet also über die strukturelle Ähnlichkeit die innere mit der äusseren Welt:

„Mental models can take other forms and serve other purposes [symbolic representation, viewer-centred representation and 3-D models], and, in particular, they can be used in interpreting language and in making inferences“ (Johnson-Laird, 1983, S. 407, Ergänzung mwy).

Mit dieser erweiterten Funktionalität von mentalen Modellen erklärt sich das Verstehen der natürlichen Sprache: Propositionen sind Stränge von Symbolen mit Funktionen, Zuständen, Dingen, Phänomenen usw. Für jede abzubildende Relation muss ein Symbol eingeführt wer-

---

<sup>58</sup> Anschauliche Beispiele von semantischen Netzen sowie Verknüpfung und Verdichtung von Propositionen zu komplexeren Wissensstrukturen finden sich in Steiner (2006, S. 167 f.), der sich für die Begriffsbildung und das Lernen von komplexen Inhalten auf Aebli bezieht (1980, 1981).

den, weil ihr die Bedeutung nicht inhärent ist. Das hat zur Folge, dass der Wahrheitsgehalt (richtig oder falsch<sup>59</sup>) einer Proposition nur in Bezug auf ein (internes) mentales Modell beurteilt, nie aber direkt in Bezug zur Welt verstanden werden kann:

„...a propositional representation is a description. A description is true or false, ultimately with respect to the world. But human beings do *not* apprehend the world directly; they possess only internal representations of it. Hence, a propositional representation is true or false with respect to a mental model of the world“ (Johnson-Laird, 1980, S. 98, Hervorhebung im Original).

Nun wird also deutlich, wie sich das propositionale Format vom analogen unterscheidet: Bei letzterem gibt es eine eindeutige Relation, weil diese dem Abzubildenden inhärent ist. Bei sprachlichen Äusserungen<sup>60</sup> wird die Bedeutung durch die Sprachkenntnisse bestimmt, weil die syntaktische Struktur sozusagen willkürlich gewählt und von aussen zugeschrieben wird.<sup>61</sup> Diese muss immer interpretiert werden, was sie für mentale Testverfahren nicht so flexibel macht. Denn nur bei Gedankenexperimenten oder Simulationen im analogen Format können Ergebnisse direkt und unmittelbar abgelesen werden. Das erklärt, warum mentale Modelle heuristisch und ökonomisch betrachtet propositional repräsentierten Wissensbeständen überlegen sein können.

„A propositional representation lacks this flexibility and can be directly scanned only in those directions that have been laid down between the elements of the representation“ (Johnson-Laird, 1980, S. 108).

Mit diesen Überlegungen kann Johnson-Laird nun noch präziser erklären, welche Funktion mentale Modelle sowohl bei Alltagssprachlichen Äusserungen und Gesprächen, aber auch beim Verstehen von geschriebener Sprache haben. Mentale Modelle – er spricht in diesem Zusammenhang auch von *conceptual model* – ermöglichen es den Menschen, Sprache zu benutzen und Repräsentationen zu konstruieren, welche vergleichbar sind mit den direkt erlebten Erfahrungen. Über strukturelle Analogien stellen sie eine Verbindung her zwischen Worten und der Welt, über den Weg der sinnlichen oder begrifflichen Wahrnehmung (Johnson-Laird, 1983, S. 397).

In dialogischen Situationen zieht sich der Konstruktionsprozess über drei Schritte:

- 1) Die phonetische (oder graphemische) Repräsentation, welche den Klang oder den Buchstaben einer Äusserung (*utterance*) codiert.
- 2) Eine propositionale Repräsentation, die oberflächlich betrachtet noch nahe bei der Äusserung ist.
- 3) Das mentale Modell selbst: „The mental model is constructed on the basis of the truth conditions of the propositions expressed by sentences in the discourse“ (Johnson-Laird, 1983, S. 407). Dieses repräsentiert die Information analog: „...its [mental model] structure is a crucial part of the representation (Johnson-Laird, 1980).

---

<sup>59</sup> Entsprechend der Prädikatenlogik ist ein Prädikat eine Folge von Worten mit klar definierten Leerstellen. Eine Aussage wird dann zu einer wahren Aussage, wenn ein Eigenname eingesetzt werden kann. Damit liegt mit einem Prädikat eine inhaltsfreie, rein formale Definition vor, welche keinen Bezug hat zum Begriff der traditionellen (Schul-)Grammik.

<sup>60</sup> An dieser Stelle wird an die bereits eingeführte intrinsische und extrinsische Repräsentation verwiesen.

<sup>61</sup> Siehe die eingeführte Unterscheidung von Palmer (vgl. Kap. 2.1.4.1).

Die (propositionale) Symbolsprache hat eine arbiträre syntaktische Struktur und ein Lexikon, das der natürlichen Sprache ähnelt. Die natürliche Sprache erzeugt unweigerlich Unbestimmtheiten, welche grundsätzlich mit verschiedenen Sachlagen verbindbar sind. Bei entsprechenden kognitiven Fertigkeiten und Motivationen können indeterminierte Informationen evaluiert werden (fleshing out), bis diese in Bezug auf den Kontext ausgeräumt sind. Allerdings können in einem ungünstigen Fall die Zahl der zu prüfenden Interpretationen und damit die Anzahl der Modelle stark zunehmen. Und mit jedem zusätzlichen Modell wächst die Komplexität exponentiell, was grundsätzlich die Stärke von Modellen schwächt. Zudem besagt das theoretische Prinzip der Ökonomie, dass nur ein mentales Modell konstruiert werden sollte. Deshalb geht Johnson-Laird davon aus, dass die indeterminierten Informationen in ein (hybrides) Modell aufgenommen werden (1980, S. 108). In der Praxis entspricht dieses einem plausibilitätsbegründeten ersten Arbeitsmodell, das durch rekursive Prozesse evaluiert oder differenziert wird.

Interessant ist Johnson-Lairds Hinweis (1980), dass bei den meisten kommunikativen Situationen Unbestimmtheiten keine grosse Rolle spielen, weil die sprechende Person – dem Kooperationsprinzip nach Paul Grice folgend<sup>62</sup> – wo nötig mit entsprechenden Informationen präzisiert und darauf achtet, dass die zuhörende Person das mentale Modell nicht oft überarbeiten muss. Denn sowohl die sprechende als auch die zuhörende Person unterhält ein mentales Modell mit Interpretationen darüber, was sie über die Person weiss. Auf dieser Grundlage wählt die sprechende Person ihre Worte. Deshalb ist Johnson-Laird der Meinung, dass für das Verstehen von Gesprächen nicht die Eindeutigkeit einer Aussage in Bezug auf die Realität entscheidend ist, sondern die Eindeutigkeit in Bezug auf das mentale Modell.

#### 2.2.5 Norbert M. Seel: Kohärenztheoretisch begründete Modellbildung

Seel hat mit „Weltwissen und mentale Modelle“ (1991) die bis anhin umfassendste Theorie über mentale Modelle im deutschsprachigen Raum entwickelt. Er verknüpft bislang eher lose untersuchte Einzelaspekte aus der Kognitionspsychologie, der artificial intelligence und der Epistemologie. Zudem weitet er den Geltungsbereich der Allgemeinen Modelltheorie und entwirft eine kohärenzepistemologisch begründete Theorie der mentalen Modellbildung für den Kontext des Alltags.<sup>63</sup> Er grenzt seinen Entwurf von der korrespondenztheoretisch fundierten Allgemeinen Modelltheorie ab (Stachowiak, 1973) (vgl. Kap. 2.1.2). Gemeinsam ist beiden Ansätzen der Bezug zur Interpretationsemantik. Das macht Seels Entwurf interessant für eine Untersuchung über das professionelle Wissen von Lehrpersonen, wo eine komplementäre Sicht auf Wissen und Handeln, auf Information und Bedeutung, auf Syntax und Semantik sowie aus psychologischer und erkenntnisphilosophischer Sicht favorisiert wird (vgl. Einleitung).

Jeder Erkenntnisvorgang kann als Akt der mentalen Modellbildung verstanden werden (z. B. Stachowiak, 1973; Weltner, 1970). Mentale Modelle spielen als intentional gedankliche Konstruktionen bei der Erkenntnisgewinnung und bei der Erkenntnisvermittlung eine wichtige Rolle.

Seel versteht mentale Modelle als Vermittler zwischen der modellschaffenden Person und der Objekt- und Ereigniswelt. Das Subjekt organisiert mit der mentalen Modellbildung seine Symbolsprache und Erkenntnismittel. Die konstruierten mentalen Modelle geben einen Sach-

---

<sup>62</sup> Im Kooperationsprinzip werden diejenigen Grundsätze dargestellt, von denen ein Hörer, eine Hörerin in einem rationalen Gespräch annimmt, dass sie befolgt werden (ohne dass dies der Fall sein muss): Maxime der Quantität, der Qualität, der Relevanz und der Modalität.

<sup>63</sup> Seel (1991, S. 111f.) stützt sich dabei auf Reschers kohärenzepistemologischen Ansatz (1973) und die autoepistemische Logik von Moore (1985).

verhalt oder die Wirklichkeit nicht als Kopie wieder und sind mehr als ein selektives oder abstraktes Replikat eines Originals. Denn die modellschaffende Person stimmt sie in Form und Inhalt auf persönliche Absichten und Ziele ab bzw. reduziert das Modell auf subjektiv bedeutsame Aspekte. Anders als bei der Allgemeinen Modelltheorie werden mentale Modelle eben nicht durch eine Entsprechung mit der objektiven Realität validiert, sondern nur in Übereinstimmung mit dem subjektiven Weltwissen.

Der Mensch produziert aus einer Mischung von Alltagserfahrung, vermitteltem Wissen und eigenen Schlussfolgerungen ein mentales Modell, um mehr oder weniger bekannte Erscheinungen zu verstehen, eine Entscheidung für eine Handlung zu treffen oder Konsequenzen einer möglichen Entscheidung mental zu simulieren. So gesehen sind mentale Modelle Abbildungen des Denkens und Hilfsmittel des Verstehens und Erklärens (s. Wartofsky, 1979), mit denen das Subjekt Erscheinungen der beobachtbaren oder vermittelten Welt auf dem Hintergrund des individuellen Wissens plausibel macht und sich trotz allem in der komplexen Welt zurechtfindet.

Die Theorie der mentalen Modellbildung gibt einerseits Antworten auf die Frage, wie das Subjekt das subjektive Weltwissen organisiert und andererseits für das Verstehen der Welt nutzt. Im Zusammenhang mit der Organisation von Weltwissen spricht Seel auch von Wissensbasen oder deklarativen Wissensbeständen. Die hohe Konstruktionsleistung des Subjekts verweist auf einen dynamischen Wissensbegriff, der auch Metawissen umfasst. Denn das Subjekt weiss nicht nur viel über die Welt, sondern es weiss auch, wie es aus bestehendem Wissen neues Wissen schaffen kann. Wegen der Möglichkeit zur Neukonstruktion von Wissen gibt die Theorie der mentalen Modelle auch Antworten auf die Frage, welche epistemische Qualität die Eigenkonstruktionen haben können.

Die Ausführungen zur kohärenztheoretisch fundierten mentalen Modellbildung haben weitreichende Konsequenzen für das Verständnis von Lernen und Wissenserwerb und für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen. Denn anders als die Allgemeine Modelltheorie fokussiert diese ein heuristisches Verfahren zur Gewinnung von Erkenntnissen, wo Wissen lückenhaft ist und assimilative Aktivitäten nicht ausreichen, um eine Situation meistern zu können. Oder anders formuliert: Diese kohärenzepistemologisch begründete Theorie erklärt diejenigen Situationen, wo dem Subjekt Strukturen fehlen, um neue Informationen zu verstehen oder Phänomene zu erklären. Sie führt aus, wie vorhandenes Weltwissen umstrukturiert wird, welche akkommodativen Aktivitäten ablaufen und wie eben in solchen Situationen ein mentales Modell gebildet wird.

Die Theorie der mentalen Modellbildung von Seel (1991) unterscheidet sich von der Allgemeinen Modelltheorie nicht nur in der Annahme über die Vollständigkeit von Wissen, sondern teilt auch die Annahme über die Qualität von Wissen nicht. So nimmt beispielsweise Stachowiak (1973) als Vertreter der Allgemeinen Modelltheorie an, dass bereichsspezifisches Wissen der Mathematik grundsätzlich vollständig, aber auch widerspruchsfrei und kohärent repräsentiert werden kann. Diese Annahme lässt die Argumentation zu, dass aus einer Theorie auch Teilmengen von Aussagen herausgelöst werden können, welche bereits zu einem früheren Zeitpunkt auf das Kriterium wahr oder falsch geprüft und semantisch belegt wurden. Zudem möchte die Allgemeine Modelltheorie möglichst allgemein formalisieren. Aus diesem Grund beschränkt sie sich vor allem auf die Relation zwischen Modell und Objekt und blendet die Absicht oder den Zweck eines Modells aus.

Anders als die Allgemeine Modelltheorie im Kontext der Mathematik geht die mentale Modellbildung von kognitionspsychologisch motivierten Annahmen aus. Das bedeutet, dass es zu ein und demselben Original mehr als ein Modell gibt (vgl. Kap. 2.1.2).

In der Theorie der mentalen Modellbildung beschreibt Seel (1991) die Wissensnutzung und den Wissenserwerb in natürlichen Situationen. Sein Entwurf wird im Rahmen der Studie über mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr Lernen darauf hin gelesen, ob ein modelltheoretisch begründeter Lernbegriff entwickelt werden kann und ob sich ein solcher eignet, formelle und informelle Lernsituationen von Erwachsenen zu beschreiben. Denn Erwachsene haben viel Erfahrung. Sie stehen im Beruf und meistern den beruflichen Alltag mit Wissen und Können. Sie sind laufend neuen Informationen ausgesetzt, die sie je nach Absicht und Situation eigenständig verarbeiten. In einer formell organisierten, tertiär angesiedelten Weiterbildung werden ihnen beispielsweise neue Konzeptionen, Modelle oder Theorien vermittelt, um früher gemachte Erfahrungen neu ordnen zu können. Mit der Begrifflichkeit der mentalen Modelltheorie kann für den Kontext von informellen und formellen Situationen gesagt werden, dass sie situationspezifisch angeregt werden, ihr Weltwissen neu zu ordnen und allenfalls neue Informationen in das bestehende Weltwissen einzubauen. In gewissen Fällen externalisieren die Lernenden ihr Vorwissen und verbalisieren Erfahrungen in sozialen Situationen. Dabei machen sie sichtbar, ob und wie sie vermittelte Elemente und Relationen eingearbeitet und ob und in welcher Weise sie ihre Wissensbestände modifiziert haben (vgl. Kap. 2.1.2.2). So gesehen modelliert die Theorie der mentalen Modelle konzeptuelle Veränderungen von Weltwissen durch Wissensnutzung und -verarbeitung. Diese Veränderungen können als Erkenntnisgewinn oder eben Lernen beschrieben werden.

Weil für die Modellbildung immer wissensbegründete Objektrepräsentationen vorausgesetzt werden, bezeichnet Seel mentale Modelle auch als Wissenskonstruktionen zweiter und höherer Ordnung (Seel, 2003, S. 58).

In seinem Entwurf zur Theorie der mentalen Modellbildung bezieht sich Seel auf den grundlegenden Prozess der strukturellen Analogiebildung nach Gentner (Forbus & Gentner, 1986; 1983) und bei der semantischen Begründung und der Thematik zur Wissensrepräsentation vor allem auf Johnson-Laird (1983) (vgl. Kap. 2.2.4). Für die Rahmenkonzeption der mentalen Modellbildung weisen ihm de Kleer & Brown (1983, 1981) und Sowa (1984) die Richtung (vgl. Kap. 2.2.1).

Um es vorwegzunehmen: Seel legt in seinem Entwurf einer Kohärenzepistemologisch begründeten Modelltheorie dar (1991), dass das zweiwertige Aussagenkalkül wahr und falsch der Allgemeinen Modelltheorie zur Bestimmung von Wissen nicht ausreicht (vgl. Kap. 2.2.4). Vielmehr müssen im Kontext des Alltags die Modalitäten der Notwendigkeit und der Möglichkeit einbezogen werden.

Im Folgenden werden drei Aspekte herausgearbeitet:

- a) Seel entwickelt eine Rahmenkonzeption zur Erklärung der mentalen Modellbildung.<sup>64</sup> Daraus leitet er zwei Szenarien mit unterschiedlichen Lernprozessen ab; das eine top-down (Assimilation) und das zweite bottom-up (Akkommodation). Ersteres spielt eher eine Rolle bei der Erkenntnisvermittlung, letzteres beim Erkenntnisgewinn, also dem Lernen.
- b) Das zweite Szenario basiert auf der plausibilitätsbegründeten, abduktiven Inferenzbildung, welche im Alltag vorkommt. Mit der Strategie der sukzessiven Modellvervollständigung werden unterschiedliche Qualitäten von Wissen zu einem mentalen Modell verbaut. Dank diesen erkenntnistheoretischen Hilfsmitteln können Situationen effizient und angemessen gemeistert werden.
- c) Wissen wird über den Prozess des Bewusst-Werdens zu Wissen, muss kognitionspsychologisch begründet und durch Referenzialität bestimmt werden. Seel führt aus, was Wissen ist und wie es mit Bedeutung belegt wird.

---

<sup>64</sup> Wie bereits erwähnt konzentriert sich Seel (1991) auf die alltägliche mentale Modellbildung und unterscheidet diese subjektiven mentalen Produkte von explizierten wissenschaftlichen Modellen, welche er konzeptuelle Modelle nennt (vgl. Kap. 2.1.2).

Seel trifft für die Beschreibung der mentalen Modellbildung zusätzliche Annahmen und bezieht sich mit der Rahmenkonzeption immer wieder auf den Komplex der Informationsverarbeitung (vgl. Abbildung 2.8).

Die mentale Modellbildung kann durch perzeptuelle Wahrnehmungen der äusseren Wirklichkeit, durch verbal Geäussertes, aber auch durch innere, vorstellungsbegründete Phänomene angestossen werden. Seel ist der Meinung, dass der Prozess der mentalen Modellbildung grundsätzlich gleich verläuft, unabhängig davon, ob diese wahrnehmungs- oder vorstellungsbegründet angestossen wird.

In der Rahmenkonzeption findet sich bei genauer Betrachtung das bereits angesprochene Zwei-Komponenten-Modell wieder (vgl. Abbildung 2.3 in Kap. 2.1.4.2). Die kognitive Leistungsfähigkeit eines Subjekts wird sowohl durch eine deklarative als auch eine prozedural operative Komponente bestimmt. Für das Verständnis von Lernen bedeutet dieses Modell, dass das Subjekt die Fähigkeit zu induktiv analogisierendem und prozedural operativem Denken hat und sich aufgrund seiner bereichsspezifischen Wissensbasen neue Zusammenhänge und Schlussfolgerungen erschliessen kann. Das Zusammenspiel beider Komponenten bestimmt schliesslich die Qualität des mentalen Modells.

Seel geht für die Beschreibung von Lernen über das Zwei-Komponenten-Modell hinaus und unterstreicht die semiotische Fähigkeit des Menschen. Dank dieser Kompetenz können äussere und innere Reizzustände in unterschiedlichen Formaten verschlüsselt oder codiert werden. In diesem Kontext bezieht er sich auf Piaget (1959/1975). Dieser hat die Handhabung von Zeichensystemen<sup>65</sup> als grundlegende Fähigkeit für Denk- und Lernprozesse bezeichnet. Dank der symbolischen Kompetenz kann sich der Mensch von realen Gegenständen oder Handlungen befreien, indem er diese durch quasi-piktorale oder symbolische Zeichen mental repräsentiert und unabhängig von eigentlichen Gegebenheiten aktiviert. So kann beispielsweise eine Problemlösung aufgrund von elaborierten Vorstellungen effizient entwickelt werden, auch wenn die Situation nicht konkret vor dem Auge steht (vgl. Piaget, 1959/1975).

Seel schliesst sich Piagets an, der dem Menschen die semiotische Kompetenz a priori zuschreibt. Beide sind der Meinung, dass im Verlauf der kognitiven Entwicklung unterschiedliche semiotische Funktionen in den Vordergrund rücken und sich über die ganze Lebensspanne lernabhängig weiter entwickeln. Allerdings können Lernerfahrungen auch eine Prädominanz für das eine oder andere Format wecken.

Seel bezweifelt, dass Wissen ausschliesslich im propositionalen Format und damit in einer Art Interlingua repräsentiert wird<sup>66</sup> (s. Imagery-Debatte Anderson, 1978; Kosslyn, 1980; Paivio, 1978; Pylyshyn, 1973; Rumelhart & Norman, 1978). Er bezweifelt aber auch, dass Vorstellungen ähnlich einer Fotografie und ausschliesslich als solche gespeichert werden. Er trifft eher eine multimodale Annahme, wie andere Autoren auch (de Kleer & Brown, 1981; Gentner & Gentner, 1983; Johnson-Laird, 1983; Norman, 1983): Das Subjekt hat eine Grundkompetenz, multiple Codierungsformate für die Repräsentation von Wissen zu nutzen und diese situationsspezifisch und anforderungsadäquat zu wählen. Allerdings geht er mit Salomon einig (1972, 1979), dass im Kontext der formalen Bildung die Lernenden das Format der extern dargebotenen Information übernehmen.<sup>67</sup>

Seel bezeichnet die Fähigkeit, Vorwissen zu aktivieren und Objekte in unterschiedlichen Formaten zu repräsentieren als Schlüsselkonzept für das Verstehen der mentalen Modellbildung. Für eine genaue Beschreibung greift er auf die Begriffe Ziel- und Basisbereich zurück (vgl. Kap. 2.1.2.2). Der Zielbereich bezeichnet den Ausschnitt der Welt, der erklärt werden

---

<sup>65</sup> Gemeint sind die Zeichensysteme enaktiv, ikonisch und symbolisch. Sie werden beispielsweise von Aebli (1981) und Bruner (1964) als Medien des Denkens bezeichnet.

<sup>66</sup> Diese Diskussion wird unter dem Stichwort single oder dual Code Ansatz geführt.

<sup>67</sup> Salomons Supplantationshypothese geht im Kern auf Piagets Internalisierungskonzept zurück (s. 1972, 1979).



soll. Der Basisbereich umfasst das für und durch die Modellbildung aktivierte Weltwissen der modellbildenden Person. Dieses Wissen (Basisbereich) wird, je nach Kontext, auch als generische Wissensstruktur, Wissensbasis oder Wissensaussagen bezeichnet. Wissensbasen sind strukturierte Kollektionen von gedächtnismässig eingelagerten Informationen. Generisch werden Wissensstrukturen genannt, weil das Subjekt dazu tendiert, seine Ressourcen zu optimieren und dank kognitiven Fähigkeiten wiederkehrende Erfahrungen generalisiert, abstrahiert und zusammenfasst. Durch solche Prozesse können neue Strukturen entwickelt werden. In der Begrifflichkeit Piagets und Seels kann dieses Optimieren von Ressourcen folgendermassen beschrieben werden: Im Zuge von Lernerfahrungen und assimilativen Prozessen entstehen Schematisierungen oder Schemata<sup>68</sup>. Diese können als reichhaltige und verdichtete Datenstrukturen in die Informationsverarbeitung eingreifen (top-down processing, Graesser & Clark, 1985).

Über den Weg der Schemabildung entwickeln sich nicht nur Begriffe, bereichsspezifische Wissensbestände und typische Konfigurationen, sondern auch (konkrete) Verhaltensweisen und (zeichencodierte) Operationen<sup>69</sup>. So gesehen sind Schemata Bausteine in der Organisation der deklarativen und prozeduralen Wissensbestände, die situationspezifisch repräsentiert werden können (vgl. Kap. 2.1.4.2). Sie beeinflussen die Informationsverarbeitung von dem Moment an, wo das Individuum innere oder äussere (Reiz-)Informationen mit seinen Wissensbeständen in Beziehung setzt. Dieser Austausch- und allfällige Angleichungsprozess - was nichts anderes als ein Lernprozess ist - kann anhand des Rahmenmodells der mentalen Modellbildung präzisiert werden (vgl. Abbildung 2.8).

---

<sup>68</sup> Seel räumt ein Missverständnis über Schemata aus: Sie sind, in Anlehnung an Rumelhart & Ortony (1977), nicht situationspezifisch abrufbare, im Gedächtnis gespeicherte Gegebenheiten, sondern eher Aktivierungen von Verknüpfungen innerhalb komplexer Interpretationsnetzwerke (Seel, 2003, S. 55).

<sup>69</sup> Piaget versteht Operationen als verinnerlichte Handlungen (1991, zitiert nach Wetzel, 1980, S. 103).

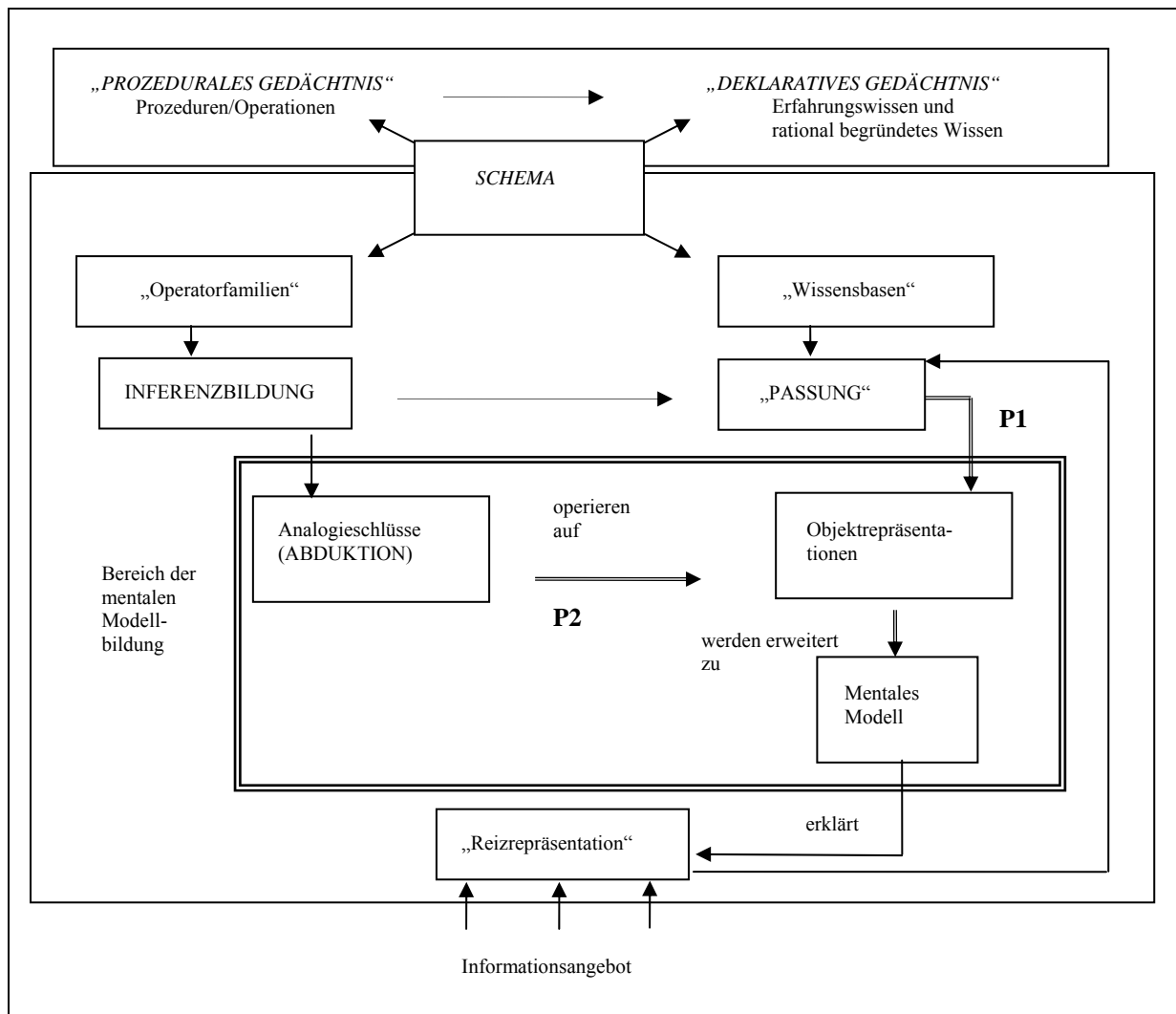


Abbildung 2.8: Mentale Modellbildung im Komplex der Informationsverarbeitung, Seels Rahmenmodell (1991, S. 52).

In dieser Rahmenkonzeption erscheinen die zwei Komponenten als prozedurales und deklaratives Gedächtnis. Deutlich erkennbar sind auch die zwei Prozeduren, P1 und P2. Prozeduren werden als Verkettung oder Komplexion einzelner Operationen, also verinnerlichter Handlungen, verstanden.<sup>70</sup> Sie machen die mentale Modellbildung aus.<sup>71</sup> Obwohl jede einzelne Operation eine Veränderung von Zuständen bewirkt, werden diese in diesem Kontext als Sequenz von Effekten wahrgenommen.

Mit der Prozedur P1<sup>72</sup> werden ursprüngliche Reizinformationen als Objektrepräsentationen (re-)aktiviert und damit Wissensbestände situationspezifisch organisiert. Diese Prozesse laufen weitgehend automatisch, effektiv oder grundstufig ab<sup>73</sup> und sind der Person nicht bewusst.

<sup>70</sup> An dieser Stelle verweist Seel (1991, S. 73) beispielsweise auf die ausgezeichneten Arbeiten von Aebli (1980, 1981) und Wetzel (1980), welche im Rückgriff auf Piaget die Bedeutung des Begriffs Operation für die psychologische Theoriebildung ausführen.

<sup>71</sup> Diese zwei Prozeduren übernimmt Seel weitgehend von de Kleer & Brown (1983), vgl. Kap. 2.2.1.

<sup>72</sup> De Kleer & Brown (1983) sprechen von envisioning (vgl. Kap. 2.2.1).

<sup>73</sup> Aus erkenntnistheoretischer Sicht meint Bewusstsein grundstufig nichts anderes als Wissen und metastufig meint „Wissen des Wissens, Vorstellens und Meinens“, so Seel (1991, S. 11).

Auf den aktivierten und re-organisierten Wissensbeständen<sup>74</sup> bauen dann die Prozeduren P2 auf. Als komplexe Operationen<sup>75</sup> verlaufen sie im Vollzug des Bewusstwerdens und metastufig. Mit diesen Prozeduren sind systematische Denkprozesse wie induktive und abduktive<sup>76</sup> Inferenzbildungen gemeint, mit denen die deklarativen Grundlagen transformiert werden können. So ist beispielsweise die Operation „Zuweisen von Attributen“ die elementarste Inferenzprozedur; damit können Objekte mit ähnlichen Merkmalen einer Klasse zugewiesen werden. Auch das Erkennen einer Analogie, das Zusammenfassen und Abstrahieren sind elementare Operationen und damit Teile einer Prozedur (vgl. Kap. 2.1.3).

Aus den durch Prozeduren transformierten deklarativen Grundlagen resultiert neues, rational begründetes Wissen, mit dem beispielsweise ein realer oder vorgestellter Sachverhalt kausal-attributiv erklärt werden kann. Ebenso wie die deklarativen Einheiten des Wissensgedächtnisses unterliegen auch diese transformierenden Prozesse der Schematisierung. Voraussetzung ist auch hier, dass sich die kognitiven Aktivitäten wiederholen.

Seel greift zur Erklärung des Begriffs Passung auf die erwähnten Operationen zurück. Ihnen werden aus kognitionspsychologischer Sicht Bedingungen zugeteilt, welche die Ausführung der Operation initiieren und regulieren (Exekutionsbedingungen). Diese Vorstellung entspricht weitgehend den Annahmen über Produktionssysteme, wie sie auch Anderson verwendet (1983, zitiert nach Seel 1991, S. 79): Damit ein ganzes System von Produktionen angewendet werden kann, sind mehrere kognitive Mechanismen notwendig, eben auch der Vorgang der Passung. Damit ist ein Vergleich gemeint zwischen den Wissensbasen und den in den Produktionen enthaltenen Ausführungsbedingungen. Das setzt wiederum voraus, dass die relevanten Merkmale herausgelöst werden können, damit spezifische Produktionen herausgefiltert werden können. Abschliessend wird eine Entscheidung darüber getroffen, welche Operatorfamilie situationsspezifisch vollzogen wird. Um diese Entscheidung ökonomisch und effizient zu halten, wird eine Kontrollstruktur, das Metawissen, eingeführt. Sie erhöht die Effizienz des Produktionssystems und reduziert Komplexität. Diese pragmatische und abgekürzte Form der mentalen Modellbildung nennt Seel Strategie der sukzessiven Modellvervollständigung, die später en détail ausgeführt wird.

Die in der Rahmenkonzeption dargestellten Prozesse und Prozeduren laufen, dem Paradigma der Informationsverarbeitung entsprechend, parallel und auf unterschiedlichen Ebenen ab. Sie sind voneinander abhängig und werden durch zyklische Rückkoppelungen gesteuert.

Ausgehend von der beschriebenen Rahmenkonzeption der Modellbildung unterscheidet Seel (1991) zwei Szenarien der mentalen Modellbildung. Bei beiden spielt die induktiv analogie-begründete Inferenzbildung eine zentrale Rolle.

Grob gesagt unterscheiden sich die beiden Szenarien darin, dass in einem Fall weder die aus dem Gedächtnis abrufbaren Erfahrungen mit der Welt (deklarative Komponente) noch die deduktiven Verfahren der Logik (prozedurale Komponente) für die Konstruktion eines mentalen Modells ausreichen. In diesem Fall werden Vermutungen konstruiert und hergeleitet, was

---

<sup>74</sup> Für die Aktualisierung sind die Operatorfamilien zuständig (s. Tack, 1976): Operationen sind imgrunde nichts anderes als verinnerlichte Handlungen, die nichts anderes als eine Transformation eines anfänglichen (Wissens-)Zustands bewirken (Seel, 1991, S. 74f.).

<sup>75</sup> Operator-Schemata sind Produkte der generalisierenden Abstraktion durch die Schematisierung. Sie umfassen sowohl die Merkmale, welche die Objektzustände beschreiben, als auch die Bedingungen, die für den Erfolg einer bestimmten Operation ausschlaggebend sind.

<sup>76</sup> Abduktion verstanden als Mixtur von induktiver und analogischer Inferenzbildung (Seel, 1991, S. 26) oder als Kombination von Induktion und Deduktion (ebenda S. 138). Oder: Unter Abduktion wird eine Ableitung einer Vermutung oder eines analytischen Satzes verstanden, der dann, wie aus kognitionstheoretischer Sicht alle Sätze, auch noch begründet werden muss. Grundlage für die Abduktion ist eine kohärente und konsistente Aussagemenge, welche auch Elemente synthetischer Sätze in Anführungszeichen enthalten kann (ebenda S. 109).

dann eine Absicherung ihrer Qualität nach sich zieht. Und dies geschieht in Bezug auf die Interpretationssemantik.<sup>77</sup> Seel spricht in diesem Fall vom zweiten Szenario, das später ausführlich beschrieben wird.

Der andere Fall – Seel nennt es das erste Szenario – entspricht weitgehend der Allgemeinen Modelltheorie. Den Annahmen entsprechend ist das erforderliche Weltwissen widerspruchsfrei und kohärent. Das Subjekt kann dieses repräsentieren und davon ausgehend eine ebenso widerspruchsfreie und kohärente (Teil-)Theorie ableiten. Die Modellbildung kommt auch in diesem Szenario in Gang, weil das Subjekt eine Analogie zwischen dem bereichsspezifischen Wissen und der Situation oder der Reizinformation herstellen kann. Die Analogie kann gebildet werden, weil ein Schema vorhanden ist und aktiviert werden konnte. Dies ermöglicht in der Folge, dass aus der widerspruchsfreien Wissensbasis anforderungsspezifisch eine Teilmenge von Aussagen herausgelöst und beispielsweise für die Erklärung eines Phänomens genutzt werden kann. Die Besonderheit des ersten Szenarios besteht darin, dass die aus der Wissensbasis herausgelöste Menge von Aussagen bereits zu einem früheren Zeitpunkt gegen die aktuelle Welt geprüft und mit dem Wahrheitsgehalt belegt wurde. Das heisst im Sinne der allgemeinen Modelltheorie, dass die Relation zwischen einem Modell und einem Objekt, eben die Modellrelation<sup>78</sup>, semantisch bereits früher belegt wurde. Das soll skizziert werden. Das Verfahren zur Belegung von Aussagen mit einem Wahrheitsgehalt führt Seel im Rückgriff auf die Prädikatenlogik aus (s. mehr in Seel, 1991, S. 82f.). An dieser Stelle wird der Aspekt der semantischen Belegung von Sätzen mit Bedeutung durch die objektive Realität und der aktuellen Welt fokussiert (vgl. z. B. Stachowiak, 1973).

Die Prädikatenlogik formalisiert die theoretische Betrachtung mit der von ihr entwickelten Sprache L. Wie jede Sprache legt L einerseits die Syntax fest, also wie Zeichen kombiniert werden. Andererseits legt sie mit der Semantik die Bedeutung von Zeichenketten fest. Damit simuliert die Sprache L das, was nicht direkt zugänglich ist, beispielsweise Wissen über Zustände und Strukturen der Objektwelt und zeigt, wie ihre semantische Struktur in der natürlichen Sprache repräsentiert werden kann.

Damit eine L-Formel eine Bedeutung aufweist, muss der Wahrheitsgehalt durch die Zuteilung der Werte „wahr“ oder „falsch“ bestimmt werden. Wenn dies möglich ist, resultiert eine (WISSENS-)AUSSAGE als semantische Kategorie.

„Ist eine Aussage „wahr“, heisst dies, dass sie auf einen Sachverhalt der objektiven Wirklichkeit zutrifft und ihm eine „Bedeutung“ zuweist. So ist die Aussage „Ein Magnet zieht Eisen an“ wahr, wenn sie sich in der Beobachtung eines KS [kognitiven Systems] erfüllt“ (Seel, 1991, S. 88, Ergänzung mwy).

Aus dieser Sicht versteht sich die Beziehung zwischen einem Modell und einem Objekt – eben die Modellrelation – als Abbildung von Prädikaten, übertragen in einen Bereich der objektiven Wirklichkeit. Die so geartete Abbildung der Modellrelation wird Interpretation genannt.

Aus Sicht der Allgemeinen Modelltheorie sind so konstruierte semantische Modelle korrespondenztheoretisch begründet: Es besteht eine Modellrelation zwischen dem subjektiv begründbaren Modell und einer objektiv begründeten Welt. Die Interpretation von – analyti-

---

<sup>77</sup> Die Allgemeine Modelltheorie ist eine Elaboration der Semantik.

<sup>78</sup> Unter Modellrelation versteht man die Beziehung zwischen einem Objekt und einem Modell oder zwischen einem Basis- und Zielbereich. Der Basisbereich umfasst das relevante Wissen, auf dem die für die mentale Modellbildung zusätzlich erforderlichen Inferenzbildungen vollzogen werden. Als Zielbereich wird der Weltausschnitt bezeichnet, der einer Erklärung bedarf.

schen und synthetischen – Sätzen hat also eine Korrespondenz im Bildbereich der realen Welt.

Diese Beschreibung des Wahrheitsgehalts von Sätzen ähnelt derjenigen der Wissenschaftstheorie: Ein System von Aussagen, das einen Wahrheitsanspruch erhebt und in einem Begründungszusammenhang steht, wird Theorie genannt. Deshalb sind auch die aus den theorieähnlichen Wissensbasen aktivierten und herausgelösten Teilmengen im ontischen Sinne wahr. Und deshalb ist es relativ einfach, Folgerungen und Deduktionen zu vollziehen und mit den gewonnenen Bausteinen semantische Modelle oder Wissenseinheiten zu konstruieren.

Mit dieser verkürzten Darstellung der semantisch begründeten Modellbildung wird deutlich, dass die Allgemeine Modelltheorie eine bereichsspezifisch vollständige Wissensbasis grundsätzlich für möglich hält, so, wie sie das beispielsweise für den Bereich der Mathematik auch zeigt. Die Modelltheorie postuliert, dass alles, was die modellschaffende Person weiss, einen positiv epistemisch-ontologischen Status in Bezug zur aktuellen Welt hat. Damit wird auch verständlich, dass bei der semantischen Modellbildung die deduktiven Inferenzen zentral sind und im Kontext der Erkenntnisvermittlung eine zentrale Rolle spielen.

Seel ist der Meinung, dass das Szenario der Allgemeinen Modelltheorie unter alltäglichen Bedingungen kaum möglich ist. Wissensbasen über einen Bereich, eine Erscheinung oder ein Phänomen der Welt sind oft eher unvollständig, fragmentarisch, unsicher und widersprüchlich als kohärent, konsistent und widerspruchsfrei. Zudem oder deshalb versteht er mentale Modelle als Heuristiken des Denkens (1991), die als wissensbegründete Kombinationen von Annahmen und Vermutungen subjektive Plausibilität stiften. Die Modellbildung ermöglicht effizientes Denken und Handeln in einer Welt, wo Bedingungen komplex, ja unüberschaubar sind und eine unmittelbare Entsprechung in der objektiven Welt eben nicht immer möglich ist. Und damit entfällt die Möglichkeit der semantischen Belegung des Sachverhalts mit dem Wahrheitsgehalt von wahr oder falsch, wie er im Kontext der Allgemeinen Modelltheorie beschrieben wird.

Im Alltag bleiben Aussagen oft in einem unsicheren Status und ein Phänomen wird für-wahrgehalten. Es sind Aussagen über eine mögliche Welt, die zutreffen können, aber nicht zutreffen müssen. Deshalb hat die durch die Analogie aktivierte und herausgelöste Teilmenge nicht die Qualität, wie sie die Allgemeine Modelltheorie fordert. Viel eher muss einer solchen Aussage oder einer solchen Konstruktion der Status von Überzeugt-sein oder Vermuten zugeschrieben werden (Lenzen, 1980). Um dies zu erklären, bezieht sich Seel beim zweiten Szenario auf die Kohärenzepistemologie von Rescher (1973). Für die Beweisführung nutzt er exemplarisch die Formeln der Prädikatenlogik.<sup>79</sup>

Seel spricht in seiner Theorie von der Strategie der sukzessiven Modellkonstruktion und -vervollständigung durch plausibilitätsbegründete abduktive Inferenzbildung. Gemeint ist ein Verfahren, das eine heuristische Funktion beim Erklären und Verstehen von sichtbaren Phänomenen oder von nicht sichtbaren Erscheinungen hat und mehrheitlich durch akkommodative Aktivitäten bestimmt ist. Deshalb spricht er in diesem Zusammenhang auch vom Prozess der Erkenntnis- oder Wissensgewinnung, wogegen das erste Szenario eher beim Vermitteln von Erkenntnissen in Gang kommt.

Für das Verständnis des zweiten Szenarios ist es hilfreich, einen Blick auf die von Seel eingeführten Wissensarten zu werfen. Das Konstrukt Wissen verknüpft er eng mit den Begriffen Bewusstsein, Referenzialität und Begründung.

---

<sup>79</sup> Seel ist der Meinung, (2003, S. 184), dass induktives Denken bisher fast ausschliesslich im Kontext des analogen Problemlösens untersucht wurde. Er setzt induktives Denken grossteils mit analogiebegründetem Denken gleich.

Wissen-haben bedeutet, ein Bewusstsein darüber haben, was man über die Erscheinungen der Welt weiss oder nicht weiss. Wissen entwickelt und entfaltet sich erst über grundstuflich ablaufende Prozesse und durch das Bewusstwerden von metastuflich ablaufenden Prozeduren. Diese Beschreibung von Wissen ist im Kontext der mentalen Modellbildung wichtig:

„Will ein KS [kognitives System] ein semantisches Modell erzeugen, muss es zuallererst einmal ein entsprechendes Bewusstsein haben, das grundstuflich abrufbares Weltwissen und metastuflich Wissen von abrufbarem Wissen umfasst. Mentale Modelle stellen Leistungsprodukte des konstruktiven Bewusstwerdens dar, in dem und durch das sich Bewusstsein erst entwickelt und entfaltet“ (Seel 1991, S. 97, Ergänzung mwy).

Etwas zu wissen impliziert also ein Bewusstsein darüber zu haben, dass eine entsprechende Wissensbasis aktiviert werden kann und dass Wissen ein System von Sätzen ist, das auf die Welt zutrifft. Damit gilt als wesentliche Eigenschaft, dass das, was ein Subjekt weiss, auch wahr ist. Bei einer falschen Aussage sagen wir nicht, dass die Person weiss. Diese Gewissheit über Wissen entsteht entweder durch Erfahrung und ist damit empirisch begründet. Oder sie entsteht durch schlussfolgerndes Denken und ist damit rational begründet.

Seel baut seine Argumentation bezüglich semantischer Qualität von Aussagen auf die Unterscheidung von synthetischen, analytischen und symbolischen Sätzen auf, wie sie Sperber vorschlägt (1975).

Sätze heissen synthetisch, wenn sie auf unmittelbare oder vermittelte Erfahrungen zurück gehen und in der Welt wahr sein können.<sup>80</sup> Die Gesamtheit dieser synthetischen Sätze ist empirisch begründet und macht das enzyklopädische Wissen aus. Dieses Wissen wird kohärent<sup>81</sup>, indem die synthetischen Sätze miteinander verschränkt sowie Inkonsistenzen korrigiert und eliminiert werden. Auf dieser Qualität von Wissen – und nur auf dieser – können Prozesse von schlussfolgerndem deduktivem Denken vollzogen und semantisches Wissen herausgebildet werden.

Seel (1975) geht weiter davon aus, dass diese synthetischen Sätze einen Aspekt des deklarativen Gedächtnisses ausmachen. In der Folge beschreibt er eine geordnete Menge solcher Sätze als domänenspezifisch kohärente und konsistente Wissensbasis.

Analytische Sätze beziehen sich auf Kategorien des Denkens und nur indirekt auf Zustände der Welt.<sup>82</sup> Sie sind rational begründet und beziehen sich weniger auf unmittelbare Beobachtungen, sondern sind Ausdruck semantischer Bereichsbildungen. Dies lässt sich besonders deutlich an Begriffen wie immer, annähernd oder selten zeigen. Sie machen Sinn, haben aber keine Referenz in der empirisch realen Welt: „sie [nach Semikolon] haben zwar einen ‚Sinn‘ als Weise des Gegebenseins, aber keine Referenz“ (Seel, 1991, S. 12, Ergänzung mwy). Die Gesamtheit der analytischen Sätze macht das rational begründete semantische Wissen aus. Seel spricht in der Folge von generischen Wissensstrukturen, weil das Subjekt aus sich wiederholenden Lernerfahrungen inferenzbegründet rationales Wissen produziert. Dieses bleibt domänenspezifisch und schafft zusätzliche Informationen über die Welt. Diese generischen Wissensstrukturen werden bei der mentalen Modellbildung aktiviert und verbaut.

---

<sup>80</sup> Z. B. „Raubtiere sind gefährliche Tiere“ oder „Peter ist mit Ilse verheiratet“ (Seel, 1991, S. 12). In diesem Zusammenhang stützt sich Seel weitgehend auf Sperber (1975).

<sup>81</sup> Kohärenz als Mass dafür, wie gut Wissensaussagen zueinander passen (Seel 1991, S. 108).

<sup>82</sup> Z. B. ein Satz wie „Ein Jungeselle ist nicht verheiratet“ oder „Der Wal ist ein Säugetier“ (Seel, 1991, S. 12).

Eine dritte Wissensart spielt bei der mentalen Modellbildung eine bedeutende Rolle: das symbolische Wissen. Damit sind Sätze gemeint, die synthetischer Natur und kohärent sind, aber nach dem empirischen Kriterium nicht als wahr oder falsch beurteilt werden können. Sperber bringt dafür ein Beispiel aus dem Matthäus-Evangelium: Die angeführte Genealogie von Jesus über Josef bis zu David und die Behauptung, dass Jesus nicht der Sohn Josefs sei. Ein mit der Dogmatik der katholischen Kirche vertrauter Christ wird dieses Paradoxon in der Regel nicht in Frage stellen, ebenso wenig wie den Satz „Ehebruch ist eine Sünde“. Solche symbolischen Sätze<sup>83</sup> lassen sich nicht wie synthetische belegen oder widerlegen. Um trotzdem eine Aussage über ihre Gültigkeit machen zu können, werden sie in der Sprache der Logik in Anführungszeichen gesetzt. Damit wird sichtbar, dass wir zu wissen glauben und sich die Aussagen nicht auf die Welt selber, sondern auf Vorstellungen über die Welt beziehen. Diese symbolischen Sätze repräsentieren also Wissen über die Welt, das wir zu wissen glauben, für möglich oder für-wahr-halten.

Diese Überlegungen zu den Wissensarten machen deutlich, dass nicht alle Sätze oder Aussagen als eindeutig wahr oder falsch beurteilt werden können. Auch wenn aus einer Wissensbasis eine Teilmenge von konsistenten synthetischen Sätzen deduziert werden kann, werden sie als Überzeugung und nicht als Wissen eingestuft. Das Subjekt weiss nämlich aufgrund seines unvollständigen Wissens und ist deshalb darauf angewiesen, die für-wahr-gehaltene Eigenkonstruktion oder das mentale Modell gegenüber der objektiven Welt zu prüfen bzw. zu beurteilen, ob dieses erfunden oder fiktiv ist.

Seel ist der Meinung – in Übereinstimmung mit Johnson-Laird (1983) –, dass die korrespondenztheoretische Absicherung von Wissen zu kurz greift. Deshalb legt er eine kohärenztheoretisch begründete Modelltheorie vor. Er versucht, die Semantik von epistemischen Aussagen wie Wissen, Überzeugt-sein und Vermuten zu fassen und zu klären. Dafür bezieht er sich auf die epistemische Logik u.a. von Lenzen (1980).

Seel verankert seine Argumentation für das zweite Szenario der mentalen Modellbildung in der induktiven Logik und dem induktiven Schliessen (mit Verweis auf Carnap, 1959). Aus diesem Grund nennt er diese Art der Modellkonstruktion auch Lernen durch Induktion. Er beschreibt die mentale Modellbildung deshalb auch noch aus epistemologischer Sicht.

Weil das Weltwissen fragmentarisch ist – das ist die Ausgangslage des zweiten Szenarios –, können die Reizinformationen der Situation nicht in ein bestehendes Schema assimiliert werden. Akkommodative Prozesse werden nötig, um erst ein neues Schema zu entwickeln, mit der plausibilitätsbegründeten, abduktiven Inferenzbildung. Diese besondere Form des pragmatischen und intuitiven Schlussfolgerns hat Seel von Peirce übernommen (ohne Referenz, Seel 1991, S. 73).

Dieses Szenario kommt nur dann in Gang, wenn eine tiefer liegende strukturelle Ähnlichkeit oder Analogie gesucht und erkannt wird<sup>84</sup> bzw. eine Beziehung zwischen bereits vertrauten und gewussten Gegebenheiten und einer kaum bekannten Gegebenheit hergestellt werden kann. Gelingt dies, können induktiv-analogisierend Eigenschaften entwickelt und der noch unbekanntem Gegebenheit zugeschrieben werden.

Bei der plausibilitätsbegründeten, abduktiven Inferenzbildung konstruiert das Subjekt aus den bestehenden synthetischen und analytischen Sätzen eine spezielle Weltversion. Schlussfolgerungen können dabei über Erfahrungen hinaus gehen; deshalb können sie auch nicht mit Si-

---

<sup>83</sup> Diese symbolischen Sätze dürfen nicht verwechselt werden mit symbolisch repräsentierten Aussagen oder Sätzen.

<sup>84</sup> Pro memoria: Zwischen Ziel- und Basisbereich besteht eine Analogie, wenn eine anfangs partielle Abbildung gefunden werden kann, die den Basisbereich als Definitionsmenge und den Modellbereich als Bildmenge zugrunde legt.

cherheit behauptet werden. Das heisst: die Inferenzbildung kann zu einer Weltversion mit Aussagen führen, welchen ein epistemischer Status von Wissen, Überzeugt-sein oder Meinen<sup>85</sup> zugeschrieben werden muss. Oder anders formuliert: Die neu konstruierte Weltversion enthält Sätze in Anführungszeichen, denen der Grad des Für-wahr-Haltens zugesprochen werden muss und die auf mögliche Welten verweisen.

Weil es in mentalen Modellen und möglichen Welten immer Ereignisse geben kann, die nicht wirklich bestehen, sondern eben nur denkbar sind, ist das Individuum auch immer wieder vor die Notwendigkeit gestellt, die Qualität der Eigenproduktionen zu prüfen. Oder anders gesagt: Bei den plausibilitätsbegründeten Wissenskonstruktionen rücken die Kategorien Sicherheit, auf Wahrheit gründend in den Hintergrund und Wahrscheinlichkeit und Plausibilität in den Vordergrund.

Bei dem ins Spiel gebrachten Begriff der Wahrscheinlichkeit geht es darum, den Grad der Bestätigung einer Aussage mit einer subjektiven Erwartung zu verknüpfen und mit einem Wert zu quantifizieren, der ein Mass der Wahrscheinlichkeit angibt. Das heisst, dass die Aussage plausibilitätsindexiert wird. Diese Plausibilität bleibt so lange bestehen, wie keine widersprüchlichen Informationen vorliegen.

Das Besondere an dieser Konzeption der Inferenzbildung ist also, dass das Prüfverfahren aufgrund des subjektiven Weltwissens geschieht und die objektive Wirklichkeit eine nachgeordnete Bedeutung spielt. Die schlussfolgernde Person hat umso mehr Vertrauen in die eigenen Schlussfolgerungen, je sicherer ihr Wissen und je reicher die Lernerfahrungen sind, auf denen die Inferenzen gründen. Die erzeugte Plausibilität bleibt bestehen, ausser sie wird gestört, irritiert oder aufgedeckt.

Betrachten wir diese zweite pragmatisch-intuitive Form der Inferenzbildung mit der Plausibilitätsindexierung noch genauer. Bei dieser orientiert sich das Subjekt also nicht am Kalkül der Logik und den formalen Beweisverfahren der Allgemeinen Modelltheorie. Um das relative Ausmass der Verbindlichkeit einer Aussage im Alltag bestimmen zu können, wird ihr ein Index zugeschrieben, unter Rückgriff auf die bereits angesprochenen epistemischen Kategorien:

„Eine Möglichkeit, sich die „Plausibilitätsindizierung“ zu verdeutlichen, ist, von differenten epistemischen Kategorien auszugehen, die nach Gewissheit geordnet sind“ (Lenzen, 1980, zitiert nach Seel 1991, S. 113, Anführungszeichen im Original).

Bei diesem „einfachen und ebenso natürlichen“ Verfahren wird – den kohärenzepistemisch begründeten Überlegungen von Rescher (1973) folgend – die Gültigkeit einer Menge von Aussagen kontextsensitiv und abhängig von der Gesamtmenge bestimmt. Die Qualität einer Aussage ist der Kohärenztheorie der Wahrheit verpflichtet, weil die Wissensbasis nur partiell konsistent ist und Schlussfolgerungen auf generischen Wissensstrukturen aufbauen, die über den Gehalt der Erfahrung hinausgehen und nicht immer mit Sicherheit behauptet werden können. Einer Aussage oder der Schlussfolgerung wird deshalb ein Mass an Wahrscheinlichkeit in einer möglichen Welt zugeordnet. Die Aussage wird nicht isoliert, sondern stets in ihrer Verträglichkeit mit der Gesamtheit des verfügbaren Wissens beurteilt und ihr ein Plausibilitätsindex auf einer Skala von minimal bis maximal zugeordnet. Damit werden die Menge epistemischer Aussagen durch die Einschätzung der Plausibilität begründet und die Gültigkeit von einzelnen Aussagen aufgrund von mentalen Experimenten beurteilt.

Mit dieser plausibilitätsbegründeten Inferenzbildung steht ein abduktives Verfahren zur Verfügung, mit dem epistemische Aussagen nicht als wahr oder falsch, sondern mehr oder weni-

---

<sup>85</sup> Diese Unterscheidung übernimmt Seel von Lenzen (1980).



ger plausibel eingeschätzt werden können. Zudem ermöglicht es, aus einer Menge von inkonsistenten Aussagen – subjektiv betrachtet – eine erfolgreiche Konklusion herzuleiten.

Nach diesen Ausführungen kann die Strategie der sukzessiven mentalen Modellkonstruktion und -vervollständigung als schrittweises Zusammenbauen eines Modells präzisiert werden (1991). Die Person sucht das Weltwissen systematisch nach Attributen und Strukturen ab, die für die Komposition tauglich scheinen.<sup>86</sup> Dabei werden alle epistemischen Aussagen in die Kollektion aufgenommen, welche in der aktuellen Welt für grundsätzlich möglich und für wahr gehalten werden. Es spielt zunächst noch keine Rolle, ob die Menge dieser epistemischen Aussagen in ihrer Gesamtheit konsistent ist. Entscheidend ist, dass die modellschaffende Person mindestens eine „maximal konsistente Teilmenge“ (Rescher, 1973) aus der inkonsistenten Aussagenmenge herauslösen und auf die aktuelle Welt beziehen kann. Dieses Konstrukt der maximal konsistenten Teilmenge empfiehlt Rescher, weil einzelne epistemische Aussagen nur über ihre Struktur – wie bei der strukturellen Analogiebildung gezeigt wurde – miteinander verknüpft werden. Sie können durchaus aus unterschiedlichen Inhaltsbereichen stammen und sind deshalb auch nicht konsistent. Aber aufgrund des Konstrukts der maximal konsistenten Teilmenge können aus der generativen Wissensstruktur Teilbereiche ausgegrenzt werden, welche trotzdem dem Kriterium der Konsistenz genügen bzw. kontextsensitiv in der Gesamtmenge eingebettet sind.

Der Erfolg eines mentalen Modells wird also bestimmt durch die Kohärenz der maximal konsistenten Teilmenge, welche ihm zugrunde liegt. Die Effizienz einer als plausibel eingeschätzten Menge von epistemischen Aussagen zeigt sich in der Anwendung der konstruierten Erklärung. Oder anders ausgedrückt: Die Effizienz des mentalen Modells zeigt sich in seiner Nützlichkeit, unabhängig davon, ob es auch Fehlkonzeptionen nach sich ziehen kann. Mit dem Herauslösen der maximal konsistenten Teilmenge steigt die Wahrscheinlichkeit für unzureichende oder falsche Konzeptualisierungen. Denn die Teilmengen können in sich widerspruchsfrei, konsistent und plausibel sein, aber trotzdem in beträchtlichem Widerspruch zu einer andern maximal konsistenten Teilmenge der generativen Wissensstruktur stehen.

Mit dieser Schilderung wird nochmals deutlich, warum Seel diese Strategie der sukzessiven Modellvervollständigung und -konstruktion auch Lernen durch Induktion nennt: Weil kein Schema vorhanden ist, sucht die modellkonstruierende Person Gemeinsamkeiten zwischen spezifischen Erfahrungen mit der Welt und extrahiert deren charakteristische Eigenschaften ganz im Sinne des Schematisierungskonzepts. Das Subjekt bildet oder induziert damit ein neues Schema, unter das die differenten Erfahrungen mit der Welt eingeordnet werden, eben über einen Analogieschluss. Aussagen, die kontextual miteinander verknüpft werden können, weil sie in einem Bereich der realen oder vorgestellten Welt gültig sind, werden zu maximal konsistenten Teilmengen vereinigt. Sie repräsentieren dann ein subjektiv plausibles mentales Modell. Das mentale Modell ist umso erfolgreicher, je nützlicher es als Erklärung im Hinblick auf die aktuelle Welt ist. Solange diese plausiblen Eigenkonstruktionen oder Überzeugungen nicht widerlegt werden, gelten sie als wahr und wirken stabilisierend auf die Wissensstrukturen, aus denen sie hergeleitet wurden. Das hat weitreichende Konsequenzen für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen.

## 2.2.6 Zusammenfassung: Theorien und Ansätze der mentalen Modelle

Die Darstellung von Theorien und Ansätzen zu mentalen Modellen hat zum Ziel, Prozesse der mentalen Modellkonstruktion und die Qualität der dadurch entstandenen Produkte entspre-

---

<sup>86</sup> Vorausgesetzt wird, dass die modellschaffende Person überhaupt eine Menge von epistemischen Aussagen repräsentieren kann.

chend der Zwei-Komponententheorie zu klären. In der vorliegenden qualitativen und quantitativen Untersuchung wird ein modelltheoretisch begründeter Lernbegriff hergeleitet (vgl. Kap. 2.2.7) und geprüft, welche Erkenntnisse mit Operationalisierungen gewonnen werden können (Kap. 3).

Überblicken wir die vorgestellten Ansätze und Theorien der mentalen Modelle, so fällt die Vielfalt der Begrifflichkeiten, die unterschiedliche theoretische Verankerung und Konsistenz der Argumentation, aber auch die unterschiedliche Nutzung und empirische Abstützung des Konstrukts auf. Gemeinsamkeiten und Differenzen verweisen darauf, dass die Theoriebildung nicht abgeschlossen ist und die vorliegenden Überlegungen den Diskurs anregen werden. Zu diesem Zweck ordnen wir die vorgestellten Konzeptionen zuerst nach zwei Theoriegruppen: Die eine fasst epistemologische und kognitionspsychologische Erklärungen zusammen (vgl. Kap. 2.2.6.1 und Tabelle 2.3), die andere sozialpsychologische und handlungstheoretische (vgl. Kap. 2.2.6.2 und Tabelle 2.4). Abschliessend werden die Besonderheiten der beiden Theoriegruppen zusammengeführt und begründet, warum das Konstrukt mentales Modell zwischen Kognitionswissenschaft und Ansätzen der situierten Kognition vermitteln kann (vgl. Kap. 2.2.6.3).

#### *2.2.6.1 Epistemologisch kognitionswissenschaftlich begründende Theoriegruppe*

Die epistemologisch kognitionswissenschaftlich begründende Gruppe bezieht sich auf das Paradigma der Informationsverarbeitung und die philosophische Logik (Johnson-Laird, 1980, 1983; Seel, 1991) (vgl. Tabelle 2.3). Diese Gruppe geht von Situationen aus, wo dem Subjekt Wissensbausteine für das Erklären und Verstehen eines Phänomens fehlen. Die Autoren führen aus, wie im Alltag in kurzer Zeit komplexe Probleme gelöst, Entscheidungsgrundlagen für Handlungen geschaffen, Gespräche und Texte verstanden und neue Situationen gemeistert werden – und zwar dank Extraktion von Informationen aus der spezifischen Situation und einer fortlaufenden Re-Konstruktion eigener Wissensbestände.

Diese epistemologisch kognitionswissenschaftliche Theoriegruppe geht also der Frage nach, warum Eigenkonstruktionen im Alltag fehlerhaft oder unvollständig sein können. Im Unterschied zur Allgemeinen korrespondenztheoretisch fundierten Modelltheorie geht sie davon aus, dass im Alltag Wissensbasen weder vollständig noch widerspruchsfrei sein können (deklarative Komponenten) und dass das schlussfolgernde Denken im Alltag nicht den Regeln der philosophischen Logik folgt. Wegen der interpretativen Zuschreibung von Bedeutung und Zeichen im Sinne des triadischen Zeichensystems<sup>87</sup>, sind Trug- und Fehlschlüsse möglich. Aus diesen Gründen müssen – der kohärenztheoretisch begründeten Modelltheorie entsprechend – Eigenkonstruktionen im Kontakt zur Aussenwelt geprüft werden, sei es durch Handlungen, Gespräche oder gezielte Vergleiche mit externen Modellen. Wenn Diskrepanzen aufgedeckt werden, können Angleichungs- oder Lernprozesse angestossen werden.

Die Autoren dieser Theoriegruppe formulieren mehr oder weniger explizit Konsequenzen für das Verstehen von Lernprozessen bzw. den Wissenserwerb und die Wissensnutzung in formellen und informellen Situationen. So beschreiben de Kleer & Brown den Konstruktionsprozess in Stufen und empfehlen eine Absicherung des Arbeitsmodells, wenn es längerfristig verfügbar sein soll. Seel (1991) schliesst seinen Entwurf mit einem Kapitel zur externen semantischen Modellbildung ab und stellt instruktionspsychologische Überlegungen an. In den folgenden Jahrzehnten konstruiert er zusammen mit einer Forschungsgruppe Lehr-Lernszenarien im virtuellen Raum. Sie untersuchen, wie spezifische Informationsressourcen für den Konstruktions- bzw. Modellbildungsprozess lernpsychologisch erfolgreich genutzt

---

<sup>87</sup> Siehe dazu Seel (1991, S. 15).

werden können (s. z. B. Al-Diban, 2002; Hanke, 2006; Ifenthaler, 2006) (s. z. B. auch Achtenhagen, 2001; Martschinke, 2001).

Tabelle 2.3: Zusammenfassung der epistemologisch kognitionstheoretisch begründeten mentalen Modelltheorien und -ansätze (de Kleer & Brown, 1983; Johnson-Laird, 1980, 1983; Seel, 1991)

**Epistemologisch kognitionstheoretische Perspektive auf die mentale Modellbildung, welche ihre Begründung in der Kohärenztheorie verankert.**

Mentale Modelle werden verstanden als Heuristiken. Sie vermitteln zwischen dem Subjekt und der Objekt- und Erlebniswelt. Sie werden als kognitive Artefakte, als Produkt der kognitiven Selbstregulation oder als Konkretisierung und Instantiierungen von früheren Wahrnehmungserlebnissen und generischen Wissensstrukturen verstanden (z. B. Johnson-Laird, 1983; Seel, 1991; Wartofsky, 1979). Mentale Modelle sind auf subjektiv bedeutsame Aspekte reduziert. Um mehr als subjektiv plausible Gültigkeit beanspruchen zu können, bedürfen die Arbeitsmodelle einer Bestätigung oder Absicherung durch Aussenmodelle.

Die vorgestellten Modelltheorien beziehen sich auf Informationsverarbeitungsprozesse und sind in der philosophischen Logik verankert (de Kleer & Brown, 1983; Johnson-Laird, 1980, 1983; Seel, 1991). Die Zwei-Komponententheorie differenziert Inferenzbildungen und Wissensbasen. Metawissen oder Steuerungswissen ist ebenso wichtig wie grundstuflich ablaufende Prozesse.

Prozedurales Wissen oder Inferenzbildung	Deklaratives Wissen oder Wissensbasen	Metawissen und weitere erste Überlegungen für einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (gekennzeichnet durch mwy)
<p>Prozesse und Prozeduren finden sich auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundstuflicher</li> <li>- metastuflicher</li> </ul> <p>Ebene.</p>	<p>Wissen über die Welt ist subjektives Wissen. Es wird auch von Wissensbeständen oder Wissensbasen gesprochen.</p>	<p>Lernprozesse beziehen sich auf Wissensnutzung, -anwendung und -konstruktion. Veränderungsprozesse von Beständen laufen parallel und zyklisch.</p> <p>Mentale Modelle sind flexible, dynamische, multimodale Wissenssysteme.</p> <p>Mentale Modelle sind situationsspezifische Arbeitsmodelle.</p> <p>In formellen Lernsituationen müssen relevante Arbeitsmodelle qualitativ abgesichert und längerfristig verfügbar gemacht werden (mwy).</p>
<p>Der Mensch ist ständigen Informationen bzw. -reizen ausgesetzt, angeboten durch die innere oder äussere Welt.</p>	<p>Enzyklopädische und semantische Wissensbestände sind Wissensarten und Ergebnis/Produkt des Wissenserwerbs. Zugleich sind sie Voraus-</p>	<p>Wissen wird situationsspezifisch instantiiert.</p> <p>Informelle und formelle Lernprozesse führen zu qualitativ unterschiedlich abgesicherten Wissensbeständen</p>

Prozedurales Wissen oder Inferenzbildung	Deklaratives Wissen oder Wissensbasen	Metawissen und weitere erste Überlegungen für einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (gekennzeichnet durch mwy)
<p>Aus Situationen werden Informationen extrahiert und bei der Modellbildung verbaut.</p>	<p>setzung für Wissenserwerb.</p>	<p>bzw. Grundlagen für Neukonstruktionen.</p> <p>In formellen Lernsituationen soll die Extraktion von relevanter Information aus Lernangeboten geübt werden, damit diese bei der Konstruktion zielgerichtet verbaut werden können (de Kleer &amp; Brown, 1983). Relevante und situierte Angebote sollen geschaffen werden, damit komplexe Verarbeitungsprozesse geübt werden können.</p>
<p>Instantiieren von Vorwissen bedeutet, gewusste Objekte oder Prozesse repräsentieren.</p> <p>Wissenserwerb wird auch verstanden als semantische Bereichsbildung. Durch Abstraktion und Verdichtung werden neue (generische) Wissensstrukturen konstruiert.</p>	<p>Enzyklopädisches Wissen besteht aus synthetischen (empirischen) Sätzen. Sie beschreiben Erfahrbares und können in der Welt wahr oder falsch sein.</p> <p>Semantisches Wissen besteht aus analytischen Sätzen. Sie sind rational begründet.</p>	<p>Konkret Erfahrenes kann dank semiotischer Kompetenz in unterschiedlichen Formaten repräsentiert und teilweise expliziert werden (siehe Formate).</p> <p>Bedeutung entsteht durch Erfahrung mit der Welt.</p>
<p>Bedeutung wird einem Modell als Interpretationsprozess zugeschrieben.</p>	<p>Formate von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analog</li> <li>- enaktiv körperlich</li> <li>- ikonisch</li> <li>- propositional</li> <li>- implizit</li> <li>- explizit</li> </ul> <p>Arten von Wissen (siehe oben)</p>	<p>Bei Lernprozessen Transformationsprozesse von Wissensformaten und Wissensarten ansprechen, die semiotische Kompetenz fördern und Formate gezielt variieren (mwy).</p>
<p>Inferenzen bilden bedeutet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- induktives,</li> <li>- deduktives und</li> <li>- abduktives</li> </ul> <p>Denken.</p>	<p>Mehrere Qualitäten von epistemischen Aussagen (Wissensarten) sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen als Bewusstsein, etwas zu wissen.</li> <li>- Sätze sind Aussagen</li> </ul>	<p>Bewusstsein darüber, dass mit inferenziellem Denken Schlüsse über mögliche Welten konstruiert werden.</p> <p>Begriffe wie Überzeugt-sein, Meinen und Wissen bezeichnen unterschiedliche Qualitäten von Kon-</p>

Prozedurales Wissen oder Inferenzbildung	Deklaratives Wissen oder Wissensbasen	Metawissen und weitere erste Überlegungen für einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (gekennzeichnet durch mwy)
	über mögliche Welten und subjektiv plausibel (wissen, meinen, überzeugt-sein von...)	strukturen.  Das Wissen über unterschiedliche Qualitäten von Wissen für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen nutzen (mwy).
Deduktion als regelgeleitetes, systematisches Verfahren der Logik, top-down Prozess.	Theoretisch grundsätzlich möglich: vollständiges, widerspruchsfreies, konsistentes Wissen. Im Alltag kaum möglich.  Wissenserwerb im Alltag als assimilativer oder akkommodativer Prozess.  Im Alltag: Schemata steuern Aufmerksamkeit.	Begriffe, Modelle, Theorien verstehen als dekontextualisiertes, hierarchisches Wissen. Deduktionen sind möglich.  Charakter von Arbeitsweisen und wissenschaftlichem Wissen kennen (mwy).  Schwache Veränderungen von Wissensstrukturen werden als Differenzierung oder Elaboration bezeichnet. Die Grundstruktur verändert sich nicht.
Induktion erkennen heisst tiefenstrukturelle Ähnlichkeiten erkennen.  Sukzessive Modellkonstruktion und -vervollständigung, welche bottom-up geschieht.  Konstruierte Modelle stecken einen subjektiv plausiblen Denk-, Test- und Simulationsraum ab.	Wissenserwerb als akkommodativer Prozess und Konstruktion aus domänenspezifischen und bisher unverbundenen Wissensbeständen.	Neue Wissensstrukturen konstruieren bedeutet, Assimilationswiderstand zu überwinden und eine strukturelle Analogie zu finden. Das ist eine tiefenstrukturelle Orientierung von Verstehen oder Lernen.  Test- und Simulationsverfahren nutzen.
Plausibilitätsbegründete, abduktive Inferenzbildung wird verstanden als pragmatisches – weil abgekürztes – intuitives Schlussfolgern. Auf der Basis von bestehendem Wissen wird eine erste	Konklusionen sind Aussagen über mögliche Welten.	Im Kontext von Unterricht kann Lernen verstanden werden als selbstverantwortete Re-Konstruktion von bestehendem Vorwissen, einer mehr oder weniger gezielten Informationsextraktion aus der Lernsituation und als Angleichung an konzeptuelle oder instruktionale Aussen-

Prozedurales Wissen oder Inferenzbildung	Deklaratives Wissen oder Wissensbasen	Metawissen und weitere erste Überlegungen für einen modelltheoretisch begründeten Lernbegriff (gekennzeichnet durch mwy)
Vermutung deduziert und an der Realität induktiv geprüft.		modelle.

### 2.2.6.2 Sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründete Theoriegruppe

Die zweite Autorengruppe argumentiert sozialpsychologisch handlungstheoretisch. Sie geht davon aus, dass Menschen bereits in der Kindheit lernen, was ausgesprochen und was verschwiegen wird. Durch wiederholende Erfahrungen entstehen stabile Wahrnehmungsmuster, die bis ins Erwachsenenalter wirken (vgl. Argyris & Schön, 1974; Strauss & Shilony, 1994). Implizit erworbene Wertungen und Normen (governing variables, beliefs) bestimmen, ob das Individuum den Mut hat, theories of action nachhaltig und effektiv weiterzuentwickeln oder ob Praktiken und deklarierte Absichten auseinanderklaffen und ineffizient bleiben (Argyris & Schön, 1974; Strauss & Shilony, 1994). Argyris & Schön zeigen, welche Konsequenzen sie für das Lernen von Praktiken ziehen und wie Kursleitende unter dem Begriff double-loop learning in den Dialog mit den Kursteilnehmenden treten und durch Interventionen das Wahrnehmen und Explizieren von Gefühlen, Werten und Normen auf der Ebene des Individuums und der Gruppe fördern. Der Kursleitung kommt die Aufgabe zu, die Teilnehmenden durch kompetente und transparente Analysen und Ermunterungen für die individuellen und gruppendynamischen Lernprozesse zu gewinnen und Neues zu wagen. Argyris & Schön stützen ihr Modell I der theories-in-use mit Daten von mehreren tausend untersuchten Personen.

Strauss & Shilony (1994) beziehen sich erstaunlich locker und unvollständig auf die Theorie und die komplexe Bearbeitung von ineffektiven theories-in-use durch double-loop learning von Argyris & Schön (1974).

Diese Theoriegruppe geht also von schematisierten Denk- und Handlungsmustern aus und zeigt, welche Konsequenzen sie für das Lernen von Neuem haben.

Tabelle 2.4: Zusammenfassung der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Ansätze der mentalen Modelle von Argyris & Schön (1974) und Strauss et al. (1996; Strauss & Shilony, 1994).

**Sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründete Ansätze der mentalen Modelle**

Mentale Modelle reduzieren auch aus der Perspektive der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Theorien die Komplexität der Welt.

Argyris & Schön (1974) und Strauss et al. (1994) unterscheiden sich in gewissen Annahmen deutlich, sodass diese Theoriegruppe heterogen bleibt. Aus diesem Grund wird in der folgenden Zusammenfassung bei Gemeinsamkeiten der Begriff mental model gewählt, bei grossen Differenzen wird der Autorenname erwähnt.

Argyris & Schön verstehen theories of action als Verknüpfung von vielen theories of action und als komplexe Systeme von Wenn-dann-Verknüpfungen, welche im Verlaufe der Biographie entstehen (Argyris & Schön, 1974; Strauss & Shilony, 1994). Diese festen Verbindungen lassen zu, dass Phänomene vorausgesagt und Situationen kontrolliert werden können. Das schafft ein Gefühl von Sicherheit und Stabilität.

Mentale Modelle sind weitgehend implizit, können aber auf zwei Wegen erschlossen werden:

- a) Wenn ein Individuum gebeten wird, das eigene Handeln zu begründen oder zu legitimieren. Das explizierte mentale Modell gibt Hinweise auf die theory of action und diese kann interpretativ erschlossen werden.
- b) Eine aussenstehende Person kann durch viele Beobachtungen die theories of action über die theory-in-use indirekt und interpretativ erschliessen.

Mit den beiden Konstrukten espoused mental model und theories-in-use lässt sich erklären, warum bei einem Individuum oder einer Organisation Handlungslegitimationen oft nicht mit dem tatsächlich realisierten Handlungsergebnis übereinstimmen: Differenzen und Widersprüche können gar nicht wahrgenommen werden, weil in der Kindheit Wahrnehmungsmuster erworben wurden, welche das Beobachten von Praktiken ausblenden. Deshalb wird nicht gelernt, das Intendierte wirkungsvoll zu realisieren.

Diskrepanzen zwischen Intention und erreichtem Ergebnis können kaum selbständig erkannt werden, weil sich bereits in der Kindheit Verteidigungsstrategien, Selbstschutz, ja ein Hang zu Selbstbetrug (Konzept der Homöostase) entwickelt haben. Zusammen mit einer professionellen Kursleitung werden persönliche oder institutionell gewünschte Lernprozesse in Gang gebracht. Mit gezielten Interventionen werden die Selbstbeobachtung gefördert und Abwehrmechanismen mit spezifischen Feedbackregeln aufgedeckt. Gemeinsam werden die Wirkung von Handlungen untersucht und Handlungsalternativen erprobt. Handlungen gelten dann als effektiv, wenn sie mit grundlegenden Leitwerten der theories of action übereinstimmen und sie von Lebendigkeit und Freude begleitet werden (Argyris & Schön, 1974; Strauss, 1996; Strauss & Shilony, 1994).

Mentaler Modell-Ansatz und theory in practice	Konsequenzen
Mit der Differenzierung des Konzepts mental model-in-use und espoused	Weil Rückmeldungen der Erwachsenen pauschal und abstrakt sind, lernt das Kind nur, abstrakt über Wirkungen von Handlungen zu sprechen. Konkret erlebte Diskrepanzen werden ver-



Mentaler Modell-Ansatz und theory in practice	Konsequenzen
mental model wird Nicht-lernen in spezifischen Situationen erklärt.	schwiegen. Verschweigen wird durch Sozialisation gelernt, disfunktionale Muster entwickeln sich.
Strauss & Shilony (1994, S. 458) verzichten explizit auf den Theoriebegriff.  Wahrnehmungsprozesse laufen automatisch ab. Eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten werden als Blindheit interpretiert. Sie verhindern Lernprozesse.	Das Kind lernt nicht, die Wirkung seiner Handlungen zu beobachten (theories of action) und diese situationsspezifisch effektiv auszuführen.  Situationen und Lebensumstände verändern sich, Wahrnehmungs- und damit verbundene Handlungsmuster bleiben stabil.
Konzept der Homöostase.	Wer Diskrepanzen zwischen Legitimationen und Wirkung der Handlung nicht wahrnimmt, bleibt in einem Gleichgewichtszustand. Neue Informationen perlen ab, weil keine Notwendigkeit für eine Veränderung oder akkommodative Aktivität erkannt wird. Selbst erkannte Disbalancen lösen Motivation für neue, selbstregulatorische Prozesse aus.
Nach Argyris & Schön (1974) können neue Praktiken analog der Schritte der wissenschaftlichen Theoriebildung gelernt werden.  Kooperatives, personorientiertes, analytisches und emotional körperliches Lernen geschieht in wohlwollender Atmosphäre.	Handlungseffekte werden mit datengestützten Feedbacks im Hinblick auf die Intention diagnostiziert, neue Praktiken getestet und ihre Implementation geübt.  Kursleitungen finden affektiv und kognitiv Akzeptanz, wenn ihre eigenen mental models-in-use und die espoused mental models relativ gut übereinstimmen.  Sie unterstützen das single- und vor allem das double-loop learning, damit Praktiken und persönliches Commitment immer besser übereinstimmen und persönliche Zufriedenheit erlebt wird (Selbstwirksamkeit).
Strauss et al. (1994) fordern das Ansprechen von biographisch erworbenen Mustern.	Die implizit erworbenen mentalen Modelle werden angesprochen und in Bezug zu den wissenschaftlichen Theorien gesetzt. Es wird nicht ausgeführt, wie stabile mentale Modelle aufgebrochen werden können.

### 2.2.6.3 Das Konstrukt vermittelt zwischen Kognitionswissenschaft und situierter Kognition

In diesem Kapitel werden Differenzen und Gemeinsamkeiten der beiden Theoriegruppen komplementär betrachtet und abschliessend ein modelltheoretisch begründeter Lernbegriff entworfen (vgl. Kap. 2.2.7).

Die epistemologisch kognitionswissenschaftlich begründete Theoriegruppe weitet nicht nur das Verständnis der Allgemeinen Modelltheorie, sondern auch das in der Kognitionswissenschaft dominierende Verständnis der Informationsverarbeitung. Bisherige Konzeptionen betrachten Wissen primär als eingespeicherte Informationen, die für kognitive Leistungen und Phänomene wie Erleben und Handeln repräsentiert werden. Dieser Fokus auf Wissen wird als funktional bezeichnet, weil semantische Aspekte weitgehend ausgeblendet werden (s. Diskurs zum semantic approach Gerstenmaier & Mandl, 2000). Es ist zweitrangig, ob dem kognitiven Phänomen ein realer oder ein bewusstseinstranszendenter Sachverhalt entspricht.

Das Interesse an Intention und an der semantischen Bedeutung von Wissen tritt bei der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Theoriegruppe in den Vordergrund, zeigt aber auch, dass unter gewissen Umständen Wissen schwer verändert werden kann. Denn wiederholende Erfahrungen können auch zu unerwünschten stabilen Wahrnehmungs- und Handlungsmustern führen, sodass blinde Flecken nur mit gezielten Interventionen aufgedeckt werden können. Solche Veränderungs- oder Lernprozesse werden als soziale Interaktion modelliert.

Die dargestellten Theorien und Ansätze der mentalen Modelle und die damit verbundenen Argumentationen lassen einige Forschende zum Schluss kommen, dass mit diesem Konstrukt eine Brücke geschlagen werden könnte zwischen Kognitionswissenschaft und Ansätzen der situierten Kognition (Seel, 2001; Strauss, 1996). Und damit könnte der Diskurs über Theorie und Praxis der Professionalisierung von Lehrpersonen gewinnbringend weiter geführt werden. Gerstenmaier & Mandl zeigen ausführlich, wie eine komplementäre Betrachtung von Semantik und Syntax und von Erkenntnissen und Einsichten aus der Psychologie und Philosophie gewinnbringend sein kann (Gerstenmaier & Mandl, 1995, 2000). Sie beziehen sich auf die intentional semantische Perspektive Bruners (1990), von Cranachs (1995) und Luckmanns (1992). Sie führen aus, dass im Sinne der situierten Kognition Denken mehr ist als ein kognitiver Prozess, der zwischen Wahrnehmen und Handeln vermittelt: Denken und Lernen sind doppelt eingebettet, sowohl in einen Anwendungs- und Handlungskontext als auch in persönliche und soziale Epistemologien wie Überzeugungen und Bedeutungen. Deshalb werden die Begriffe situierte Kognition und situiertes Handeln synonym verwendet. Aus dieser Perspektive gibt es keine Kluft zwischen Wissen und Handeln, bzw. die Kluft kann zugeschüttet werden. Bedeutung entsteht durch Gebrauch, durch Handlung. Deshalb ist Wissen mehr als mental repräsentierte Information. Wissen ist bedeutungshaltiges Wissen (Gerstenmaier & Mandl 2000, S. 873 mit Verweis auf Clancey, 1993; Dewey, 1925/1981; Greeno, 1992).

In diesem Teil der Arbeit wurde mit der Theoriegruppe der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Konzeption von mentalen Modellen und der Gruppe der epistemologisch kognitionstheoretisch begründeten mentalen Modellbildung dargestellt, wie Lernen in formellen und informellen Situationen beschrieben werden kann, nämlich als assimilative und akkommodative Aktivitäten. Die handlungstheoretisch begründeten Ansätze zeigen, dass stabile Wenn-dann-Verknüpfungen aufgelöst werden können oder müssen, wenn eingeschliffene Wahrnehmungs- und Handlungsmuster Lernprozesse blockieren. Mit spezifischen Interventionen der Kursleitung können akkommodative Prozesse auch auf der emotionalen und motivationalen Ebene in Gang kommen, sodass Praktiken nachhaltig weiter entwickelt werden können.

### 2.2.7 Bilanz II: Modelltheoretisch begründeter Lernbegriff

Die im Kap. 2.2.6 dargestellten Gruppen von Theorien und Ansätze der mentalen Modelle vertiefen zwei Aspekte von Lernen: Einerseits werden erkenntnistheoretische Prozesse geklärt, die im Zusammenhang mit dem pädagogisch didaktischen Konstruktivismus<sup>88</sup> diskutiert werden (vgl. Tabelle 2.3). Andererseits werden affektiv emotionale und motivationale Lernprozesse beschrieben, bei denen sich sowohl Wahrnehmungs- und Handlungsmuster als auch Werte, Überzeugungen und Einstellungen verändern können (vgl. Tabelle 2.4). Ähnliche Lernprozesse werden im Zusammenhang mit dem sozialen oder soziokulturellen Konstruktivismus und der situierten Kognition diskutiert.

Beide Theoriegruppen beschreiben assimilative und akkommodative Veränderungsprozesse, welche unter alltäglichen Bedingungen ausgelöst werden. Dieser breite Blick auf Lernsituationen ermöglicht, mit relativ geklärten Konzeptionen derselben Theorie sowohl formell organisierte Lehr-Lernarrangements als auch informelle wie learning on the job zu beschreiben. Im Kontext der Professionalisierung von Lehrpersonen ist dies ein methodologischer Vorteil (vgl. Einleitung): Das Spektrum von modelltheoretisch beschreibbaren Lernanlässen reicht vom Erwerb von abstraktem theoretischem Wissen bis zur Weiterentwicklung von relativ bewusst gestalteten Praktiken und dem Ausser-Kraft-setzen von unangemessenen stark routinisierten Abläufen. Aber auch die Fähigkeit, Wissen zu aktivieren und das eigene Tun zu reflektieren<sup>89</sup> kann gelernt bzw. modelltheoretisch beschrieben werden.

Ein modelltheoretisch begründeter Lernbegriff erschliesst Zusammenhänge zu informellem situationsspezifischem Lernen on the job und der Diskussion über formelle Professionalisierungsmaßnahmen von Lehrpersonen.

In formellen Settings werden Absichten und Ziele deklariert und die Lehr-Lernangebote darauf ausgerichtet. Modelltheoretisch gesehen sind Lernprozesse Angleichungsprozesse zwischen dem Zielbereich (zu lernender Inhalt) und dem Basisbereich (Vorwissen). Deklarierte Inhalte oder Prozeduren werden durch instruktionale Modelle oder Zielvorstellungen repräsentiert. Lehren bedeutet also, den Zielbereich zu bestimmen bzw. diesen als Expertin oder Experte zu strukturieren und zu hüten. Modelltheoretisch betrachtet spielt es keine Rolle, ob der Zielbereich ein Begriff, ein Konstrukt, eine kognitive Prozedur oder ein Handlungsablauf ist, der in einer konkreten Situation gelingen soll. Lehren heisst aber auch, den Basisbereich oder die Eingangsvoraussetzungen für die Konstruktionsprozesse gekonnt zu nutzen, gerade bei berufserfahrenen Lernenden.

Die komplementäre Betrachtung beider Theoriegruppen ermöglicht die Beschreibung von top-down oder bottom-up ablaufenden Prozessen (vgl. Tabelle 2.5).

Die schemaähnlich ablaufenden top-down Prozesse haben sich durch wiederholende Erfahrungen zu relativ stabilen Wahrnehmungs-, Denk- oder Handlungsrouninen entwickelt. Bottom-up laufende akkommodative Prozesse kommen in Gang, wenn relativ stabile Einheiten

---

<sup>88</sup> Wir übernehmen diesen Begriff von Reusser. Pädagogisch-didaktischer Konstruktivismus meint dieses „(häufig diffuse) Überzeugungssystem“ (2006, S. 156, Klammer im Original), das durch die Übertragung von erkenntnistheoretischen, neurobiologischen, soziologischen, entwicklungs- und kognitionspsychologischen Argumenten für das Handeln von Lehrenden und den Unterricht zustande kommt.

<sup>89</sup> Seit Flavell (1976) untersucht die Entwicklungspsychologie den Einfluss metakognitiver Fähigkeiten auf den Lernerfolg unter Berücksichtigung der zwei Hauptkomponenten Wissen und Kontrolle. Die Expertiseforschung zeigt Unterschiede in der Problemwahrnehmung und -lösung, die Lehr-Lernforschung untersucht solche Prozesse mit dem Konstrukt des selbstregulierten Lernens. Selbstregulationszyklen beeinflussen zukünftige Lernhandlungen. Gedanken und Gefühle werden mit Blick auf die persönlichen Ziele angepasst, kognitive, metakognitive und motivationale Aspekte aufeinander abgestimmt (s. z. B. Hasselhorn & Labuhn, 2008; Zimmermann & Campillo, 2003).

gestört, Anforderungen nicht angemessen erfüllt werden und ein Assimilationswiderstand überwunden wird.

Die epistemologisch kognitionspsychologische Modelltheorie beschreibt die Verarbeitungen von Informationen und die Umstrukturierungen von Weltwissen (knowledge) sehr genau. Dank inferenziellem Denken werden neue und situationsspezifische Entscheidungsgrundlagen konstruiert und Lösungen für komplexe Probleme entwickelt, die mental simuliert oder getestet werden können.

Neudeutungen und Konstruktionen repräsentieren unter alltäglichen Bedingungen immer nur mögliche Welten, denen beispielsweise der epistemische Status Wissen, Überzeugt-sein oder Meinen zugeschrieben werden kann. Fehl- oder Trugschlüsse sind möglich. Falls Eigenkonstruktionen längerfristig zur Verfügung stehen und relativ breit validiert sein sollen, müssen sie einerseits gegen aussen geprüft und andererseits durch wiederholende Erfahrungen stabilisiert werden.

Die sozialpsychologisch handlungstheoretischen Ansätze mit dem Konstrukt theory of action beginnen ihre Argumentation bei den eigenkonstruierten, aber bereits stabilen Mustern oder Schemata. Sie schildern, wie Werte und Normen (governing variables), Überzeugungen (beliefs) und Einstellungen (attitudes) durch Identifikation und Nachahmung gelernt werden. Biographisch früh erworbene Wahrnehmungsmuster legen fest, ob und wie im Verlauf der Entwicklung die eigenen theories of action weiter entwickelt werden, sodass mit neuen Handlungen oder Praktiken (practice) gestellte Anforderungen gemeistert und mit dem Gefühl von Lebendigkeit und Glück verbunden werden können (s. z. B. die Forschung zu Einstellungen Wahl, 1991; Wideen, et al., 1998).<sup>90</sup> Während Argyris & Schön (1974) das Zusammenspiel von individuellem und institutionellem Lernen für die Entwicklung von neuen Praktiken bzw. Lernstrategien beschreiben, fokussieren Strauss & Shilony (1994) als einzige auf mentale Modelle von Lehrpersonen über Lernen und Lehren.

Aus modelltheoretischer Sicht scheint es sinnvoll, dass sowohl die lehrende als auch die lernende Person weiss, dass Differenzen zwischen einem subjektiv plausiblen mentalen Modell und einem instruktionalen Aussenmodell auf den ersten Blick gar nicht erkannt werden können. Denn die Bedeutung des zu lernenden Begriffs, Phänomens oder der neuen Konzeption kann wegen fehlendem Hintergrundwissen nicht unmittelbar verstanden werden. Wenn Lehrenden und Lernenden solches Metawissen fehlt, werden weder Vorwissen angemessen aktiviert, noch die Suche nach strukturellen Analogien angeregt, noch die für die Eigenkonstruktion notwendigen Selbstregulationsprozesse aktiviert.

Eng verbunden mit dem Blick auf den Ziel- und Basisbereich sind die Qualität der Aufgabenstellung und deren Anspruchsniveau. In den Aufgaben steckt das Potential, kognitive, motivationale und wertbezogene Prozesse so anzustossen, dass die Lernenden ihr Vorwissen durch Ko-Konstruktionsprozesse im Hinblick auf den deklarierten Zielbereich umstrukturieren müssen bzw. die Aufgabe anspruchsvoll genug ist. Denn falls das mentale Arbeitsmodell bereits mit dem instruktionalen oder konzeptuellen übereinstimmt, ist Lernen weder nötig noch möglich. Falls das instantiierte mentale Modell in der Grundstruktur bereits mit dem Zielbereich übereinstimmt, dann geht Lernen relativ schnell und ohne grosse Anstrengung, weil nur ober-

---

<sup>90</sup> Siehe dazu dissonanztheoretische Ansätze in der sozialpsychologischen Forschung zu Einstellungsveränderungen, aber auch die empirisch gut abgestützten Resultate zur Veränderung von subjektiven Theorien (Wahl, 1991, 2006) durch spezifische Interventionen der Metaanalyse von Wideen et al. (s. Metaanalyse 1998) (vgl. auch Kap. 2.1.6 epistemologische Überzeugungen). Mutzeck (1988) weist darauf hin, dass neue Konzeptionen oder wissenschaftliches Wissen nur dann eine Chance haben, wenn diese dem Subjekt einen Vorteil gegenüber der subjektiven Theorie bringen.

flächenstrukturelle Veränderungen nötig sind. Damit aber tiefenstrukturelle Veränderungen in Gang kommen, müssen Lernende und Lehrende durch einen Vergleich mit einem Aussenmodell lückenhafte, unbefriedigende oder unangemessene Vorstellungen oder Explikationen in einem ersten Schritt diagnostizieren, dann die Lücken schliessen.

Mit den Ansätzen und Theorien der mentalen Modelle lässt sich ein Lernverständnis mit Bezug zur Philosophie und Psychologie begründen und unangemessene Vorstellungen wie eine Trennung von Wissenserwerb und Wissensnutzung oder eine Dichotomie zwischen Instruktion und Konstruktion aufdecken. Das Lehr-Lernverständnis ist zu banal, wenn gemeint wird, dass in einer Lehrveranstaltung primär abstrakte Begriffe oder Modelle gelehrt werden und diese in der nachfolgenden Praxis quasi automatisch angewendet werden.

Modelltheoretisch betrachtet laufen Prozesse und Prozeduren zyklisch und parallel, grundstufig und metastufig ab. Wissensbestände werden im Fluss der Informationsverarbeitung laufend in spezifischen Formaten repräsentiert und bei einem Lernprozess Bedeutung und Zeichen interpretatorisch neu verknüpft, mit den persönlichen Erlebnissen und Erfahrungen. Denn erlebte Bedeutungen können expertengeleitet mit relevanten Begriffen oder Konzeptionen der Community verknüpft und relativ zielgerichtet neue Strukturen gebildet werden. Es ist anzunehmen, dass die Lernenden früher lernpsychologische und didaktische Begriffe und Konstrukte erworbenen. Diese müssen allenfalls mit neuen Bedeutungen unterlegt werden. Nicht zu vergessen ist, dass Bestände des Weltwissens unterschiedliche Qualität haben können. Das bedeutet beispielsweise, dass Meinen durch Wissen ersetzt oder Für-wahr-Gehalten als falsch bezeichnet werden muss. Eigenständig konstruierte Trug- und Fehlschlüsse sollen durch Angleichungsprozesse an valide Aussenmodelle aufgelöst werden.

Mit einem modelltheoretisch begründeten Lernbegriff kann die Rolle der Lehrenden zugespitzt werden. Sie unterstützen mit ihrem Expertenwissen und -können kognitive Angleichungs- und Konstruktionsprozesse in Richtung eines instruktionalen oder konzeptuellen Modells. Dazu gehört die Unterstützung bei der Extraktion relevanter Informationen aus der Situation und reicht bis zum Nachdenken über die Entwicklung von individuellem und wissenschaftlichem Wissen und Können. Dazu gehören aber gruppenspezifische Prozesse, weil individuelle kognitive, emotionale und motivationale Auseinandersetzung immer auch in einen sozialen und gesellschaftlichen Kontext eingebettet sind.

Diese Ausführungen stehen im Gegensatz zu einem nicht selten gehörten Fehlschluss, dass sich Lehrende bei einem konstruktivistisch verstandenen Lernverständnis mit hohen Eigenaktivitäten und Selbstregulationen der Lernenden fast vollständig zurückziehen sollen. Modelltheoretisch begründet lautet die Empfehlung anders: Gerade wegen der hohen Eigenleistung ist es eine zentrale Aufgabe der Lehrperson, gesellschaftlich erhärtetes Wissenschaftswissen und Kulturleistungen zu hüten und diese als verbindliche Aussenmodelle zu deklarieren. Lehrenden kommt auch die Aufgabe zu, mit den Lernenden wissenschaftsbegründet und situationsspezifisch über nicht gelungenes Lernen nachzudenken, sodass selbstregulatorische Prozesse wieder in Gang kommen bzw. diese Fähigkeiten kontextbezogen weiterentwickelt werden können, Richtung instruktionales oder konzeptuelles Aussenmodell.

Auch die Rolle der Mitlernenden klärt sich: Sie tragen peer-spezifisches Wissen und Können bei und regen die Instantiierung von (Vor-)Wissen für die Eigenkonstruktionen an. Durch den Austausch klären sich Eingangsvoraussetzungen (Basisbereich) und Teile des Arbeitsmodells werden expliziert. Sichtbar gemachte Produkte wie Texte, Grafiken, Concept Maps zeigen den Mitlernenden und Lehrenden an, ob noch (Selbst-)Regulationsprozesse nötig oder sinnvoll sind. Ein klar abgesteckter Zielbereich erleichtert – theoretisch gesehen – den Lernenden die Selbstregulation.

Aus modelltheoretischer Sicht sollen sowohl Lehrende wie Lernende wissen, dass das Gefühl der Zufriedenheit und Sicherheit trügerisch sein kann – dann nämlich, wenn tiefenstrukturelle Veränderungen gewünscht oder nötig sind, sei es bei Inhalten (knowledge), Einstellungen (attitudes), Überzeugungen (beliefs) oder Werten (governing variables). Die Überwindung des Assimilationswiderstands ist für tiefenstrukturelle Veränderungsprozesse notwendig, weil ansonsten bestehende Wissensstrukturen nur differenziert und ausgebaut statt grundlegend umgebaut werden (s. Pintrich, et al., 1993; Sinatra, 2005; Sinatra & Pintrich, 2003).

Wenn weder Lehrende noch Lernende um die komplexen selbstregulierten Konstruktionsprozesse der mentalen Modellbildung und Informationsverarbeitung wissen, dann wird auch die Einschätzung des epistemischen Status' vernachlässigt, was weitreichende Folgen für die Gestaltung und Begleitung von Angleichungs- oder Lernprozessen hat. Angleichungsprozesse zwischen Ziel- und Basisbereich fallen dann unspezifisch aus, wenn selbst Lehrende meinen, dass der Gebrauch eines Begriffs bereits Verstehen meint. Dann bleiben Möglichkeiten oder Notwendigkeiten für den tiefenstrukturellen Umbau des umfangreichen Weltwissens aus und Bestände mit dem Status Meinen oder Überzeugt-sein bleiben unbearbeitet.

Ebenso wichtig ist der Fokus auf das persönliche Commitment, auf leitende Werte und Normen, weil sie das Denken, Handeln, Fühlen und Reflektieren prägen. Sie geben Sicherheit und Stabilität, welche subjektiv gesehen ein angenehmes, der Situation angemessenes und vielleicht lieb gewordenes Gleichgewicht ausmachen. Modelltheoretisch setzt aber vor allem tiefenstrukturelles Lernen voraus, dass dieses Gleichgewicht dort gestört wird, wo Handlungen, Analysen oder Erklärungen zu unangemessenen Resultaten führen oder Begriffe und Konzeptionen fehlen, um Können begründen und reflektieren zu können. Die prinzipiell angenommene Unmöglichkeit der Modelltheorie, die Aussenwelt direkt oder gar als Abbild wahrzunehmen, bedeutet für Lehrende und Lernende, die Eigenkonstruktionen wenn nötig zu validieren und sich kognitiv und emotional auch verunsichern zu lassen, in einer wohlwollenden und wertschätzenden Lernatmosphäre. Dies geschieht beispielsweise durch kognitive Konflikte, Unzufriedenheit, Widersprüche oder aufgedeckte Wissens- oder Könnenslücken. Beim modelltheoretisch begründeten Lernen sind solche Verunsicherungen Voraussetzung für Lernen, sei es beim Wissenserwerb, sei es beim Wiedergewinnen von Lebendigkeit und Zufriedenheit und dem Weiterentwickeln persönlicher theories of action im Sinne des double-loop-learning.

Tabelle 2.5: Modelltheoretisch begründeter Lernbegriff aufgrund der komplementären Betrachtung der epistemologisch kognitionspsychologisch und der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Theoriegruppen

<b>Komplementäre Perspektive auf Theorien und Ansätze der mentalen Modelle</b>	
Modelltheoretische Charakteristik des Lernbegriffs und...	... weiterführende Überlegungen
<p>Mentale Modelle ermöglichen effektives Denken und Handeln in komplexen Situationen. Sie reduzieren Komplexität.</p> <p>Mentale Modelle sind subjektiv plausible Eigenkonstruktionen, die unter dem Aspekt der Qualität an einer Aussenwelt geprüft werden müssen (epistemischer Status, Effektivität).</p> <p>Situative Elemente werden bei der mentalen Modellbildung extrahiert und verbaut. Simulations- und Testprozesse in unterschiedlichen Formaten sind möglich.</p>	<p>Je nach Schwerpunkt der Theoriegruppe werden eher kognitive Konstruktions- und Angleichungsprozesse oder eher De-Konstruktionsprozesse beschrieben.</p> <p>Rückschlüsse auf stabile oder dynamisch verstandene mentale Modellen werden aufgrund von verbalen Äusserungen, Handlungen oder direkt beobachtbaren Produkten gezogen.</p> <p>Die Güte von Praktiken und Handlungen kann aufgrund von begleitenden Gefühlen eingeschätzt werden. Stimmt das Handlungsergebnis mit dem eigenen Commitment überein?</p>
<p>Lernen kann als Bündel von Teilprozessen verstanden werden, welche bei Konstruktions- und Umstrukturierungsprozessen grundstuflich und metastuflich zusammenspielen.</p> <p>Als Assimilations- oder Akkommodationsprozess treffen Lernprozesse entweder oberflächen- oder tiefenorientierte Strukturen, Werte oder Normen, Einstellungen, Überzeugungen und Metawissen.</p>	<p>Die epistemologisch kognitionstheoretische Gruppe fokussiert den bottom-up Prozess, nachdem der Assimilationswiderstand mit dem Erkennen einer strukturellen Analogie überwunden werden konnte.</p> <p>Die sozialpsychologische Theoriegruppe fokussiert Lernprozesse bei der Selbst- und Fremdwahrnehmung, beim Einsatz von Schutz- und Verteidigungsstrategien, beim Wahrnehmen des persönlichen Commitments und dem beglückenden Gefühl bei effektiven Handlungen.</p>
<p>Die Annahme der Eigenkonstruktion als mögliche Welt hat zur Folge, dass Vergleiche mit (Aussen-)Modellen oder wissenschaftlichen Konzeptionen nötig sind und Diskrepanzen, Inkongruenzen oder Inkonsistenzen in Bezug zu Anforderungen eingeschätzt werden müssen.</p>	<p>Ko-, Re- oder De-Konstruktionsprozesse und der Austausch im sozialen Gefüge spielen in beiden Theoriegruppen eine wichtige Rolle.</p> <p>Das Subjekt entscheidet sich mehr oder weniger bewusst, ob es den Aufwand für eine Umstrukturierung auf sich nehmen will (prinzipielle Unsicherheit von Lernen, auch im Setting von Aus- und Weiterbildung).</p> <p>Begleitung von Ko-, Re- und De-Konstruktionsprozessen durch Fachleute</p>

<b>Komplementäre Perspektive auf Theorien und Ansätze der mentalen Modelle</b>	
Modelltheoretische Charakteristik des Lernbegriffs und...	... weiterführende Überlegungen
	<p>oder ExpertInnen sind nötig, damit Trugschlüsse, blinde Flecken oder Unangemessenheiten des subjektiv plausiblen Modells wo nötig aufgedeckt und ihm eine neue Bedeutung zugeschrieben wird.</p> <p>Aus sozialtheoretischer Sicht gewinnt eine lehrende Person bei Lernenden Vertrauen und wirkt glaubwürdig, wenn ihr Sprechen mit ihrem Handeln übereinstimmt. Vertrauen schafft die Grundlage für Veränderungen und Lernen.</p>
Lernen lernen, das Aneignen und Nutzen von Metawissen und das Lernen von Theoriebildungsprozessen ermöglichen eine zunehmend differenziertere Selbstregulation von kognitiven, emotionalen, sozialen und wertgebundenen Lernprozessen.	Person und Situation verändern sich laufend. Selbstregulationsprozesse im professionellen Umfeld sind nötig, weil sich die Qualitäten von Wissen ändern, neue Informationsangebote gemacht werden oder sich biographische Situationen ändern.
Ein Bewusstsein über Formate und Arten von Wissen, aber auch von blinden Flecken spielen beim Konzipieren und Realisieren von Lehr-Lernarrangements eine wichtige Rolle.	Lernen bedeutet, abstrakte Begriffe mit erlebter Bedeutung zu verknüpfen, aber auch unangemessene Beziehungen zu lösen, sie zu überschreiben oder sie ausser Kraft zu setzen.
Praktiken (mental model-in-use) können als enaktive, allenfalls auch analoge oder ikonische Wissensrepräsentationen verstanden werden, Begründungen von Handlungen als propositional repräsentierbare Bestände, welche verbalisiert werden können.	<p>Methodologisch gesehen verändern sich Bedeutungen durch den Wechsel des Repräsentationsformats. Übersetzungen müssen theoretisch gesehen begründet werden.</p> <p>Ein mentales Modell, verstanden als hybrides, eigenständiges Wissensformat, kann anderen Wissensrepräsentationssystemen heuristisch überlegen sein.</p>

Mit diesem komplementären Blick auf die epistemologisch kognitionspsychologisch begründete Theoriegruppe und die sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründete Gruppe kann ein Lernbegriff gefasst werden, mit dem (selbst-)regulatorisch emotionale, motivationale und soziale Prozesse ebenso wie kognitiv rationale Prozesse beschrieben werden können, die in der Theorie der mentalen Modelle verankert sind. Das bringt methodologische Vorteile, weil dadurch die Begriffe und Konzeptionen gut geklärt sind und damit sowohl formelle als auch informelle Lernsituationen analysiert werden können.



Anhand dieses modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs wird nun exploriert, wie Lehrpersonen ihr eigenes Lernen in einer berufsbegleitenden, länger dauernden Weiterbildung beschreiben. In einer Interviewsituation werden sie zur Konstruktion eines mentalen Modells angeregt. Aufgrund ihrer Explikationen werden die espoused mental models rekonstruiert und anschliessend ihr Wissen über ihr eigenes berufliches Lernen analysiert (vgl. Kap. 5).

### 3 Fragestellung und Methode

Ziel des zweiten Kapitels war es, Theorien und Ansätze zu mentalen Modellen aus einer komplementären Perspektive zu explorieren. Der entwickelte, modelltheoretisch begründete Lernbegriff verspricht, das Verständnis von beruflichem Lernen von Lehrpersonen in angemessener Komplexität und Trennschärfe zu untersuchen. Denn Vorstellungen, dass sich Lernende in einem ersten Schritt neues Wissen aneignen und dieses später in einer Situation in der Praxis anwenden oder nutzen, greifen zu kurz. Lernen von Theorie und Praxis ist komplexer.

Wissen wird aus modelltheoretischer Sicht unterschiedlich konzipiert (vgl. Kap. 2). So verstehen die einen Forschenden mentale Modelle als dynamisches, situationales und wenig stabiles Konstrukt. Im Alltag werden vorhandene Wissensbestände repräsentiert und situationspezifisch reorganisiert. Zudem werden Informationen aus der Situation extrahiert und mitverarbeitet. Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse laufen parallel, zyklisch, grundstuflig und metastuflig ab. Je nach Aufmerksamkeit, Motivation und Situation baut das Individuum seine Wissens- und Könnensbestände langsamer oder schneller um oder aus. Diese Neuorganisation der Wissensbestände geschieht zweckrational bottom-up, hat den Charakter eines Arbeitsmodells und ist anderen Formaten in bestimmten Situationen heuristisch überlegen.

Andere Forscherinnen und Forscher fokussieren, wie mentale Modelle durch wiederholende Erfahrungen robust oder stabil werden und dann als stabile Einheiten top-down, oft ohne Bewusstsein wirken. Sie ermöglichen routiniertes und flüssiges Handeln in der Situation. Falls sich nur diese verändert, nicht aber das entsprechende mentale Modell, so kann nicht mehr effektiv gehandelt werden. Spezifische Lernprozesse wie z.B. beim double-loop learning sind nötig, um diese robusten Modelle zu bearbeiten und bottom-up Prozesse in Gang zu bringen.

Die durch kognitive Konstruktionsprozesse geschaffenen Wissensbestände oder Produkte können sich also in ihrer Robustheit oder Stabilität, in ihrer Modalität, in ihrem Automatisierungsgrad, aber auch bezüglich epistemischem Status unterscheiden. So kann eine Antwort auf eine komplexe Frage subjektiv gesehen plausibel sein, doch Expertinnen und Experten mit validiertem Wissen stufen sie als falsch oder unangemessen ein. Die qualitative Einschätzung einer Handlung ist noch komplexer, weil neben den ausgelösten Effekten auch die Absichten und Leitwerte von Bedeutung sind. Dies liegt daran, dass die mentale Modellbildung in Situationen und epistemologische Überzeugungen eingebettet ist.

Doch nicht nur die individuelle Konstruktionsleistung ist in einen Kontext eingebettet, sondern auch Theorien und die validierten, konzeptuellen Modelle. Dem aktuellen Wissenschaftsverständnis entsprechend werden diese Bestände nicht als überdauernd wahr angenommen, sondern werden weiter entwickelt, wenn sich Situationen ändern. Diese erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Erkenntnisse fordern Angehörige der Profession der Lehrenden heraus, nicht nur die Weiterentwicklung der Bezugswissenschaften, sondern auch ihr Wissenschaftsverständnis zu reflektieren und die eigenen Vorstellungen entsprechend weiterzuentwickeln. Denn erste empirische Untersuchungen weisen darauf hin, dass die subjektiven Vorstellungen über Wissenschaft, Wissenserwerb und -entwicklung die Informationsverarbeitung prägen. Als Primärerfahrungen wirken sie oft schnell und unbewusst auf die Produktion von Handlungsalternativen. Und diese können durchaus im Widerspruch zu den umfangreichen dekontextualisierten und theoretischen Wissensbeständen stehen (vgl. Bromme & Haag, 2004; Hofer, 2001; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002; Strauss, 1996; Wahl, 1991, 2006).

Lehrende auf der Tertiärstufe sollen sich – so der Anspruch der Lehrerbildung – im Bereich von Lernen und Unterricht an aktuellen Konzepten orientieren, obwohl noch tragfähige theo-

retische Grundlagen fehlen (vgl. Einleitung). Zusätzlich stellt sich ihnen die Aufgabe, Lernprozesse von zukünftigen oder von sich weiterbildenden Lehrpersonen so gestalten zu können, dass diese ihre multimodalen Wissensbestände weiterentwickeln können. Um diesen Anforderungen zu genügen, bilden sich viele von ihnen weiter, beispielsweise in einem institutionell organisierten Kurs.

Die theoretischen Betrachtungen haben auch auf methodologische Aspekte aufmerksam gemacht, einerseits auf die Konzeption von Wissen, andererseits auf die Aussagekraft von erhobenen und interpretierten Daten.

Die Allgemeine Modelltheorie und die Theorien und Ansätze zu mentalen Modellen gehen davon aus, dass Modelle einem spezifischen Zweck dienen; die Komplexität von Situationen kann effektiv reduziert werden. Wenn eine Situation nicht routiniert gemeistert werden kann, organisiert das Individuum seine unvollständigen Wissensbestände neu, vorausgesetzt, es entdeckt eine strukturelle Analogie. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, können Wissenslücken plausibilitätsbegründet geschlossen werden.

Diese Setzungen der Modelltheorie bedeutet, dass Modelle weder wahr noch überprüfbar sind (Herzog, 1984; Terhart, 2009). Also müssen auch espoused mental models entsprechend eingeschätzt werden; eine Probandin oder ein Proband konstruiert auch in einer Interviewsituation das mentale Modell zweckbestimmt. So kann sie oder er beispielsweise eine Handlung im Nachgang erstmals erklären oder rechtfertigen. Oder andere, von aussen nicht erkennbare persönliche Zwecke bestimmen die Antwort bzw. die Re-Konstruktion der Wissensbestände.

Die Konstruktionsleistung im Umgang mit Situationen gilt auch für eine forschende Person. Auch sie extrahiert Informationen und verbaut diese. Sie interpretiert die Äusserungen von Probandinnen und Probanden aufgrund der eigenen Wissensbestände. Neuweg (2000) verweist in diesem Zusammenhang auf die Grenze zwischen Zuschreibungen der forschenden Person und der Diagnose der Wissensbestände von Probandinnen oder Probanden. Er meint:

„Zuschreibungen von unbewussten Gedächtnisinhalten in Form von „operativen Abbildsystemen“, „mentalenen Modellen“, „Schemata“, „Prototypen“, „Ziel-Bedingungs-Massnahme-Einheiten“ usw. und unbewussten Prozessen des Regelerinnerns und -anwendens werden missverstanden, wenn man sie *in* das Subjekt projiziert und reifiziert“ (Neuweg, 2000, S. 76. Hervorhebungen im Original).

Missverständnisse können dann geschehen, wenn die forschende Person gemachte Beobachtungen in das Subjekt projiziert und sie mit Begriffen oder Konzepten verdinglicht. Es besteht die Gefahr, dass Abstraktes als Phänomen und Realität festgeschrieben wird und die Funktion von Begriffen und Konstrukten als Notationshilfe verloren geht.

Im theoretischen Teil dieser Arbeit sind Überlegungen ausgeführt worden, welche in eine ähnliche Richtung weisen: Begriffe und Theorien werden als Heuristiken betrachtet und nicht als Abbildungen der Wirklichkeit. Denn Wirklichkeit lässt sich nur durch die aktive Zuschreibung von Bedeutung zu einem Modell repräsentieren. Dieser Prozess wird als Konstruktion oder Interpretation verstanden, nicht als Abbildung (vgl. Johnson-Laird, 1980; Seel, 1991; Stachowiak, 1973).

Diese theoretischen und methodischen Überlegungen fliessen in das Design dieser Studie ein. Inhaltlich betrachtet liegen die von Sidney Strauss et al. erarbeiteten Ergebnisse zu mentalen Modellen von Lehrpersonen über das Lernen von Schülerinnen und Schülern schon einige Jahre zurück (1996; Strauss & Shilony, 1992, 1994). Deshalb ist nicht auszuschliessen, dass sich durch den verstärkt wissenschaftsbegründeten Diskurs über Lernen und Lehren in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung auch die espoused mental models verändert haben, weg vom

Röhrenmodell hin zu konstruktivistisch orientierten Vorstellungen. Seit Strauss' et al. Untersuchungen werden bei der Gestaltung von Lehr-Lernprozessen zunehmend Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) eingesetzt. Diesen wird eine Katalysatorenwirkung für didaktische Innovationen zugeschrieben (z. B. Reusser, 2003). Kann die Wissensvermittlung unter Einsatz der neuen Medien besser auf die Vorkenntnisse der Lernenden abgestimmt werden? Kann mit orts- und zeitunabhängigen Lehr-Lernsequenzen die Qualität von Lernprozessen verbessert werden? Wieder andere suchen nach Möglichkeiten, die Präsenzzeit zugunsten von Selbstlernzeit zu reduzieren und Lernen individueller zu gestalten (z. B. Achtenhagen, 2001; Astleitner, 2004; Dickhäuser, 2001; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1996). Allen ist gemeinsam, dass über Lernen und Lehren gesprochen wird.

In dieser Studie werden Wissensbestände von Lehrpersonen untersucht, welche Aufgaben in der Lehrerbildung übernehmen werden oder dies bereits tun. Ihr Wissen über das eigene berufliche Lernen wird als *espoused mental model* konzipiert. Zudem wird punktuell gemessen, ob und was sie im Verlauf der Zeit lernen. Es wird untersucht, ob ihr expliziertes Wissen über das eigene Lernen allenfalls zu Mustern gebündelt werden kann und ob der Umfang des erworbenen Wissens in einem Zusammenhang mit dem *espoused mental model* steht.

Die Fragen zum beruflichen Lernen von Lehrpersonen werden im Rahmen einer berufsbegleitenden, universitär angesiedelten Weiterbildung untersucht (vgl. Kap. 3.1). Es wird begründet, weshalb die Studie explorativ angelegt und die Daten trianguliert werden (Kap. 3.2). Auf dem Hintergrund der Theorien und Ansätze der mentalen Modelle werden die Forschungsfragen spezifiziert (Kap. 3.3) und eine Übersicht der Datenquellen gegeben (Kap. 3.4). Die Wahl der qualitativen (Kap. 3.5) und quantitativen Instrumente wird begründet (Kap. 3.6). Es wird gezeigt, wie die Wissensbestände der Lehrpersonen und Dozierenden erhoben, kontrolliert und interpretiert werden. Aufgrund der Clusteranalyse werden Interviews für die Exploration der *espoused mental models* ausgewählt. Das Kapitel schliesst mit der Beschreibung der Stichprobe (Kap. 3.7).

### **3.1 Forschungsfeld: berufsbegleitende, universitär angesiedelte Weiterbildung für Lehrpersonen**

In der Planungsphase dieser Studie tauchte die Möglichkeit auf, das Wissen über das Lernen von Lehrpersonen und Lehrerbildnerinnen und -bildnern im Rahmen eines länger dauernden berufsbegleitenden Weiterbildungskurses zu untersuchen. Mit diesem Kurs öffnete sich ein Zugang zu einem Forschungsfeld, in dem Lernsituationen formell organisiert werden (Bortz & Döring, 2003). So bestand sowohl die Möglichkeit, das Wissen über die Aneignung von neuem Wissen und Können an Kurstagen, als auch das Wissen über Transformationsprozesse hin zu professionellem Können zu untersuchen (Kap. 3.1.1).

Zwei Hochschulinstitute konzipierten und realisierten den fachdidaktisch ausgerichteten Kurs als Zusammenspiel von Präsenzveranstaltungen und computer- und netzbasierten Sequenzen in einem Blended-Learning Arrangement (Kap. 3.1.2). Der Kurs wurde vom Impulsprogramm zur Förderung von ICT-Kompetenzen finanziell unterstützt (Kap. 3.1.3).

#### **3.1.1 Zugang zum Forschungsfeld**

Gatekeeper zum Forschungsfeld ist eine Person, welche bei der Konzeption dieses Dissertationsvorhabens beratend zur Seite steht und ebenfalls zuständig ist für die inhaltliche und organisatorische Durchführung des Kurses (Lüders, 2003). Sie ermöglicht den Kontakt zum Planungsteam. Dieses unterstützt nach einem Gespräch die Idee, dass die Forscherin an Kursta-

gen teilnehmend beobachtet (vgl. Kap. 3.5.1) und den Zugang zur Lernplattform hat, um auch dort die Interaktion verfolgen zu können (vgl. Kap. 3.1.2). Die Verantwortlichen unterstützen auch das Anliegen, dass die Kursteilnehmenden ein Lernjournal schreiben, zumal solche Schreibanlässe in einem hohen Mass mit den Kursabsichten übereinstimmen (vgl. Kap. 3.6.1).

Am ersten Kurstag informiert die Forscherin die Kursteilnehmenden aus erster Hand über die Grundausrichtung des Dissertationsprojekts. Am Schluss gibt sie ein Handout mit Informationen über den erwarteten Zeitaufwand, die Präsenz der Forscherin, über forschungsethische Gesichtspunkte und die Anonymisierung und Aufbewahrung der Daten ab (Reber-Wyss, 2004).<sup>91</sup> Es wurde angekündigt, dass die Kursteilnehmenden per Mail persönlich angefragt werden, sodass sie sich gut informiert und ohne Druck für oder gegen die Teilnahme am Forschungsprojekt entscheiden können (s. Anhang).

Die Teilnehmenden haben die Wahl, ob sie sowohl das Lernjournal schreiben als auch an den zwei geplanten Messungen teilnehmen wollen bzw. können. Diese Option wird aufgrund des Prinzips der informierten Einwilligung eröffnet (Hopf, 2003). Es soll auch verhindert werden, dass Personen wegen hoher zeitlicher Belastung unverhofft aus dem Projekt ausscheiden.

### 3.1.2 Kurskonzept mit Blended-Learning Arrangement

Das Weiterbildungsangebot richtet sich an Dozierende der Lehrerinnen- und Lehrerbildung an Pädagogischen Hochschulen, Fachhochschulen und Universitäten. Auch Praxisbegleiterinnen und -begleiter von Studierenden aller Schulstufen werden in der Ausschreibung angesprochen.<sup>92</sup> Der Adressatenkreis wird im Verlauf der Ausschreibung durch Personen aus der Volksschule und durch bildungsnahe Institutionen erweitert.

Thematisch gliedert sich der Kurs – getreu dem Kurstitel – in die drei Bereiche Lesen, Medien, Literacy und wird unterteilt in...

- „Literacy: Grundlagen und Beispiele aus der Lese-, Schreib- und Sprachdidaktik
- ICT-Didaktik: Grundlagen und Beispiele zum Lernen mit neuen Medien
- Lernprojekt: Umsetzung eines Vorhabens in der Unterrichtspraxis oder für die Praxisbegleitung und Kooperation im Netz“ (s. ebd., S. 3).

Im Veranstaltungsverzeichnis und dem unveröffentlichten Projektantrag finden sich folgende Zielsetzungen: Die Dozierenden, welche in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen tätig sind, „erleben und reflektieren ... ihren Lern- und Arbeitsprozess in einer webbasierten Lern-Umgebung ... und in einer eigenen webbasierten Projekt-Lehr-Umgebung“. Zudem erwerben sie eine wissenschaftliche Orientierung, aktualisieren ihren Wissensstand in der Fachdidaktik und bekommen methodischen Anregungen und best-practice Beispiele. Nach Ablauf des Kurses sind sie in der Lage, E-Learning im Rahmen des angestammten fachdidaktischen Auftrags gezielt einzusetzen und „entsprechendes Wissen und Können im Rahmen von Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen der Zielschule zu vermitteln“ (s. ebd. S. 4).

In der Kurzausschreibung wird auf die Bedeutung der Pädagogischen Hochschulen als Ort, wo Wissen entwickelt und ein Fundament gelegt wird für Lehre, Weiterbildung und Praxisbegleitung hingewiesen.

---

<sup>91</sup> Genauer Wortlaut kann bei der Autorin bezogen werden.

<sup>92</sup> Veranstaltungsverzeichnis des Kurses (Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern & Fachhochschule Aargau, 2004).

Möglichst günstige Voraussetzungen dafür [Lese- und Schreibkompetenz und souveräner Gebrauch des Computers] zu schaffen, ist nicht nur Sache der Schule, sondern vorab eine zentrale Aufgabe der Pädagogischen Hochschulen, wo Wissen entwickelt wird und wo angehende Lehrerinnen und Lehrer Lernerfahrungen sammeln – in den Lehrveranstaltungen und in der Schulpraxis. Der Nachdiplomkurs bietet dazu Fundierungen für die Lehre, für die Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern und für die Praxisbegleitung von Studierenden“ (s. ebd., S. 1, Ergänzung mwy).

Der kursorisch aufgebaute erste Kursteil wird in einem Blended-Learning Arrangement realisiert: Präsenztage mit fachdidaktischen und ICT-didaktischen Inputs von hochkarätigen, national und international tätigen Dozierenden wechseln sich ab mit Schulungstagen zur Computer-Handhabung. Im Selbststudium werden die Präsenzveranstaltungen vor- und nachbereitet und umfangreiche Lernaufgaben gelöst. Der Kontakt zu den Kursleiterinnen und -leitern wird in den Lektionen vor Ort und in deutlich kleinerem Umfang mit Kommunikationsformen im Netz gepflegt. Mit einer dezentral durchgeführten Gruppenprüfung am Computer (download der Fragen, upload der Antworten, open-book inklusiv Internet) wird der erste Kursteil abgeschlossen.

Im zweiten Kursjahr – und dieses ist nicht mehr Forschungsgegenstand – arbeiten die Teilnehmenden in Gruppen. Sie entwickeln und erproben ein internetgestütztes Lernarrangement für Adressatinnen und Adressaten ihres beruflichen Umfelds.<sup>93</sup> In dieser Projektphase werden sie von den Kursverantwortlichen begleitet und sie können fachdidaktische und Beratungen zu E-Learning abholen. Die entwickelten Projekte werden dokumentiert und Ende Juni 2006 präsentiert.

Der berufsbegleitend aufgebaute Kurs umfasst 18 Module. Diese können je nach Interesse und Möglichkeiten einzeln oder als ganzer Nachdiplomkurs besucht werden.

Die Präsenzzeit des ganzen Kurses wird mit insgesamt 120 Stunden, die Arbeit im Netz mit 130 Stunden veranschlagt und mit 25 ECTS dotiert, was dem Anteil von 19% einer Vollzeitbeschäftigung während zweier Jahre entspricht<sup>94</sup> (sic, s. ebd., S. 3). Dieses deklarierte Zeitbudget bedeutet, dass für das Projekt oder weitere Arbeiten 500 Lernstunden vorgesehen sind.

Die web-basierte Lernumgebung wird auf der Plattform WebCT konzipiert. Auf der Startseite des Kurses kann eine Menüleiste mit den Bereichen Module, Kommunikation, Helfer und persönlicher Bereich navigiert werden. Organisatorische Informationen können in einem weiteren Menüpunkt abgerufen werden.

Die wichtigsten Menüpunkte werden an dieser Stelle detaillierter beschrieben:

- Module: Der Systemadministrator verlinkt – je nach Dozentin oder Dozent – jedes Modul mit Informationen, Unterlagen, evtl. Lernaufgaben, sodass alle Informationen modulweise geordnet sind.
- Kommunikation: Für die Kommunikation steht ein Chat-Tool für Gruppendiskussionen, ein Forum, ein E-Mail-Tool und ein Whiteboard zur Verfügung. Der Systemadministrator eröffnet zu jedem Modul ein Forum mit mindestens einem Thread. Je nach Dozentin oder Dozent wird die Möglichkeit geboten, auch nach Kursschluss inhaltliche Fragen zu diskutieren oder dort gelöste Lernaufgaben abzulegen.

---

<sup>93</sup> Umsetzung eines Vorhabens in der Lehrpraxis oder für die Praxisbegleitung und Kooperation im Netz (Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern & Fachhochschule Aargau, 2004).

<sup>94</sup> Im extern erstellten Evaluationsbericht finden sich Aussagen zur Beanspruchung der Teilnehmenden (s. Barben & Ryter, 2006).

- Helfer: Am Help-Desk beantworten der Systemadministrator und der Kursleiter der ICT-Module innerhalb von 24 Stunden technische Fragen. Das Help-Desk reagiert prompt und unterstützend.
- Unter „Ausdrucken“ können die zur Verfügung stehenden Unterlagen modulweise ausgedruckt werden. Es werden zudem Links zu selbst erstellten Glossaren, zu gemeinsamen Bildern und Rechercheadressen platziert.
- Organisation: Unter diesem Stichwort wird zum Kurskalender, zur Kursleitung, zu den Homepages, welche die Kursteilnehmenden zu Beginn des Kurses als Lernaufgabe gestalten, verlinkt. In dieser Rubrik finden sich auch die kursergänzenden Dokumente wie das Handout zum Lernjournal und die Anleitung zur Handhabung des Quiz-Tools, mit dem die Daten für diese Studie erhoben werden.
- Persönlicher Bereich: Die Kursleitung setzt regelmässig ein Stimmungsbarometer ein. Ein Link führt die Kursteilnehmenden direkt zu den Fragen im Quiz- oder Survey-Tool von WebCT. Damit verschafft sich die Kursleitung ein Bild über die Stimmung in der Kursgruppe und reagiert wenn nötig, sei es mit Kommentaren oder mit zusätzlichen Angeboten wie einer Übungs- und Fragestunde.
- Unter Tracking kann jede Person ihre Aktivitäten auf der Plattform oder diejenige der Kolleginnen oder Kollegen grafisch darstellen lassen.

### 3.1.3 Umfeld des Weiterbildungskurses

Der Nachdiplomkurs wird von zwei Hochschulinstitutionen konzipiert und realisiert. Beide weisen sich über einschlägige fachdidaktische oder E-Learning-Kompetenzen aus. In der Planungsphase beantragen die Träger eine Finanzierung durch das Impulsprogramm Public Private Partnership – Schulen im Netz (PPP-SiN) der schweizerischen Eidgenossenschaft. In diesem Programm steuern Bund, Kantone<sup>95</sup> und Firmen der Privatwirtschaft Ressourcen bei: Die öffentliche Hand richtet den Schwerpunkt auf die Aus- und Weiterbildung von ICT-kompetenten Lehrpersonen aus, die Wirtschaft auf die Infrastruktur. Der Kurs wird ins Programm aufgenommen und finanziell so unterstützt, dass die Studiengebühr mit 4'000.- SFr. vergleichsweise günstig ausfällt. Gleichzeitig müssen Bedingungen erfüllt werden: Berichterstattung, Massnahmen zur Sicherstellung der Gleichstellung der Geschlechter, interne und externe Evaluationen (Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern & Fachhochschule Aargau, 2002). So wird intern und formativ regelmässig die Stimmung im Kurs erhoben. Die externe Evaluation hat summativen Charakter und wird im Zeitraum Januar bis Juni 2006 durchgeführt (s. Barben & Ryter, 2006).

Die durch das nationale Programm gestellten Bedingungen werden beim Forschungsdesign insofern berücksichtigt, als dass den Kursteilnehmenden die Lust am Einblickgeben nicht verloren geht.

## 3.2 Daten erheben und explorieren

Es gibt generell wenige Untersuchungen darüber, was und wie Teilnehmende in einer länger dauernden berufsbegleitenden Weiterbildung lernen (vgl. Einleitung).

Untersuchungen zum beruflichen Lernen von Lehrpersonen beziehen sich mehrheitlich auf Berufseinsteigende und fokussieren deren Vorstellungen zum Lernen oder zum Lehren (Anderson, et al., 1995; Blumenfeld, Hicks, & Krajcik, 1996; Brookhart & Freeman, 1992;

<sup>95</sup> Träger sind das Departement Bildung, Kultur und Sport des Kantons Aargau und die Erziehungsdirektion des Kantons Bern [http://www.ppp-sin.ch/dyn/bin/32046-33219-1-liste-projets-subventionnes-02\\_03\\_04\\_d.pdf](http://www.ppp-sin.ch/dyn/bin/32046-33219-1-liste-projets-subventionnes-02_03_04_d.pdf) [2.8.2006]

Calderhead, 1996; Kagan, 1992; Pajares, 1992). Die einzig bekannte Studie von Sidney Strauss et al. mit Berufserfahrenen und Novizinnen und Novizen wird in Kap. 2 vorgestellt (Strauss, 1996; Strauss & Shilony, 1994).

Bis jetzt fehlen Studien darüber, wie Lehrpersonen und Dozierende ihr Lernen in den formalen und informellen Situationen gestalten, bzw. welches Wissen sie über ihr eigenes Lernen im Beruf haben. In einem natürlichen Forschungsfeld mit berufsbegleitender Kursstruktur kann solches Wissen von Lehrpersonen über ihr berufliches Lernen erforscht werden.

Noch weniger weiss man darüber, wie Lehrpersonen und Dozierende in einem hybriden oder Blended-Learning Arrangement lernen. Studien zu webbasierten Lernumgebungen kommen ohne Präsenzzeiten aus, sodass nicht auf diese zurückgegriffen werden kann. Zudem werden andere Zielgruppen und Inhalte untersucht (s. z. B. Achtenhagen, 2003; Al-Diban, 2002; Astleitner, 2004; Henderson, Putt, & Coombs, 2002; Ifenthaler, 2006; Moreno & Mayer, 2000).

Aufgrund der schmalen empirischen Grundlage wird in dieser Studie explorativ gearbeitet und die Daten werden trianguliert (Kap. 3.2.1). Die theoretischen Überlegungen zu Wissens- bzw. Könnensformaten finden ihren Niederschlag im Design der Studie (Kap. 3.2.2).

### 3.2.1 Exploration und Triangulation

Das Phänomen berufliches Lernen bzw. Wissen über Lernen wird aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet und dazu werden vier Wissensformate untersucht: mentale Modelle, prozedurales und deklaratives Wissen und epistemologische Überzeugungen. Diese Formate bedingen spezifische Erhebungs- und Auswertungsmethoden, sodass von einer methodenbasierten Exploration gesprochen wird (Bortz & Döring, 2003).

Mentale Modelle – so wird in Kapitel 2 ausgeführt – werden als eigenständiges Wissensformat konzipiert. Dieses kann anderen Formaten in alltäglichen Situationen heuristisch überlegen sein, weil bei der mentalen Modellbildung Wissensbestände in spezifischen Modalitäten repräsentiert, aktiviert und ebenfalls situationspezifisch umgebaut werden (Produktkomponente). Im Denkraum des mentalen Modells laufen grundstuflich kognitive Prozesse ab, aber auch metastufige Prozesse wie mentale Simulationen sind möglich, Schlüsse können gezogen und Entscheidungen gefällt werden (Prozesskomponente).

Weil immer auch Informationen aus der Situation extrahiert und zusammen mit dem Vorwissen verbaut werden, wird dem Konstrukt zugeschrieben, eine Brücke zu schlagen zwischen Kognitionspsychologie und situierter Kognition (z. B. Law, 2000; Seel, 2001; Strauss, 1996; Suchman, 1987). Das macht es lernpsychologisch interessant.

Eine andere Konzeption von Wissen wird sichtbar, wenn von deklarativem und prozeduralem Wissen gesprochen wird. Diese Konzeption ist sowohl aussagekräftig für das Verstehen von kognitiven Lernprozessen, als auch für das Lernen von Anweisungen, mit denen Handlungen kontrolliert oder gesteuert werden (Anderson, 1976). In der Einleitung wird die Kritik an einer solchen Konzeption dargestellt.

In dieser Studie werden zudem relative stabile Konstrukte wie Einstellungen (beliefs) zur Entwicklung von Wissen (epistemologische Überzeugungen) als Teile des subjektiven Weltwissens untersucht. Denn vermutlich prägen die Vorstellungen von Wissenserwerb und Lernen die Unterrichtsgestaltung (vgl. Einleitung und Leuchter, et al., 2006; Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002). Auch spezifische Einstellungen zum Computer scheinen dessen Nutzung als Unterhaltungs- und Arbeitsinstrument zu beeinflussen (vgl. Richter, Naumann, & Horz, 2001; Schaumburg, 2002).



Die Diskussionen über die theoretischen und epistemologischen Besonderheiten der Triangulation<sup>96</sup> sind noch im Gang und es liegt noch keine differenzierte Theorie darüber vor, ob und wie qualitativ und quantitativ erhobene Daten aufeinander bezogen werden können. Für die Lösung des praktischen Forschungsproblems gibt Flick eine Handreichung (s. mehr in 2004). Er schlägt vor, Triangulation auf der Ebene des Einzelfalls und/oder auf der Ebene des ganzen Datensatzes anzusetzen: Auf der Ebene des Einzelfalls werden die Daten derselben Person sowohl auf quantitativer als auch qualitativer Ebene einbezogen und in der Auswertung aufeinander bezogen. Der Einzelfall wird also re-konstruiert und eine Ausgangslage geschaffen für den Fallvergleich und eine anschließende Typenbildung (Kelle & Kluge, 1999). Zusätzlich – so Flick (2004) – kann die Verbindung von qualitativer und quantitativer Methode auf der Ebene des Datensatzes hergestellt werden.

Die qualitative und die quantitative Perspektive werden bei der vorliegenden Exploration möglichst gleichwertig berücksichtigt. Dieses Bemühen hebt sich ab von der Haltung zur Triangulation als Validierungsinstrument. Deshalb werden in dieser Studie die quantitativ erarbeiteten Ergebnisse nicht mit den qualitativen bestätigt, sondern vielmehr der Blick auf das Wissen der Lehrpersonen über ihr eigenes Lernen von Theorie und Praxis verdichtet (Lüders, 2003, S. 400). Zudem soll verhindert werden, dass sich ausschliesslich eine Perspektive auf dieses komplexe Phänomen verfestigt und dieses unzulässig vereinfacht wird (Marotzki, 2003).

In einem ersten Schritt wird gemessen, ob und was die Teilnehmenden in einem spezifischen, fachdidaktischen Themenbereich lernen. Der Lernzuwachs wird am Konstrukt Computerbildung festgemacht, weil Literacy Teil des deklarierten Kursinhalts ist. Diese Daten werden mit Informationen zum persönlichen Lernverhalten und Lernumfeld ergänzt und untersucht, ob ähnlich Viel-Lernende auch ein ähnliches Lernverhalten deklarieren.

Anschliessend werden die Interviews aufgrund des modelltheoretisch entwickelten Lernbegriffs exploriert. Es interessiert, mit welchen Wissensbeständen die Probandinnen und Probanden ihr Lernen beschreiben und ob Zusammenhänge und Erklärungen für allfällige Lerngewinne ausgemacht werden können.

Mit diesem Vorgehen werden die espoused mental models der Probandinnen und Probanden über das eigene Lernen und mit ihrem Lernzuwachs in Verbindung gebracht und das Phänomen des beruflichen Lernens mehrperspektivisch untersucht.

### 3.2.2 Design der Studie

In dieser Studie werden die vier genannten Konzeptionen von Wissen operationalisiert und mit qualitativ und quantitativ ausgerichteten Fragen Daten erhoben.

Der Unterschied zwischen qualitativ und quantitativ ausgerichteten Fragen besteht – wenn man die Theorien der mentalen Modellbildung bezieht – im Freiheitsgrad der Antwort bzw. in der Komplexität der Frage. So werden in einer Interviewsituation mit offenen und nicht alltäglichen Fragen die bestehenden Wissensbestände situationspezifisch re-organisiert, Informationen aus der Situation extrahiert und mit grosser Wahrscheinlichkeit auch neue Beziehungen oder Strukturen geknüpft. Ein Fragebogen mit Items zielt eher auf stabile, abgesicherte Einheiten mit trennscharfer Abgrenzung zur nächsten Wissenseinheit. Es werden Zahlbegriffe verwendet und diese bei der Auswertung mit mathematischen Operationen zueinander in Beziehung gesetzt (Mayring, 2007).

---

<sup>96</sup> Die unterschiedlichen Variationen zeigen sich in der Wortwahl wie Integration, Mixed Methodologies und Triangulation.

In Abbildung 3.1 wird der Kursverlauf und die Zeitpunkte der Datenerhebung dargestellt. Der kursorische Teil des Kurses startet im Mai 2004 und wird mit einer Gruppenprüfung gut ein Jahr später abgeschlossen. Gegen Ende dieses Teils werden Gruppen für das sogenannte Lernprojekt gebildet. In diesen Teams wird ein Projekt für die Unterrichtspraxis oder die Praxisbegleitung mit kooperativen Elementen im Netz geplant und durchgeführt. Dieser zweite Teil der universitären Weiterbildung ist nicht mehr Teil der Studie, allerdings wird an den vereinzelten Kurstagen weiterhin teilnehmend beobachtet.

Die Daten werden in drei Blöcken erhoben. Kurz nach Kursstart füllen die Teilnehmenden einen Fragebogen zur Computerbildung aus. Dieser Bogen wird ein zweites Mal vor Abschluss der Weiterbildung frei geschaltet (Messwiederholung). Damit kann der Lernzuwachs im Verlauf des zweijährigen, berufsbegleitenden Weiterbildungskurses gemessen werden. Kurz vor der Gruppenprüfung – im Zeitraum vom 17. Februar bis 21. März 2005 – werden 19 der 21 Interviews durchgeführt.<sup>97</sup> Damit diese besser in den biografischen Kontext eingebettet werden können, wird der Probandin oder dem Probanden vor dem eigentlichen Interview der quantitativ ausgerichtete Fragebogen zum Lernverhalten und persönlichen Umfeld vorgelegt.

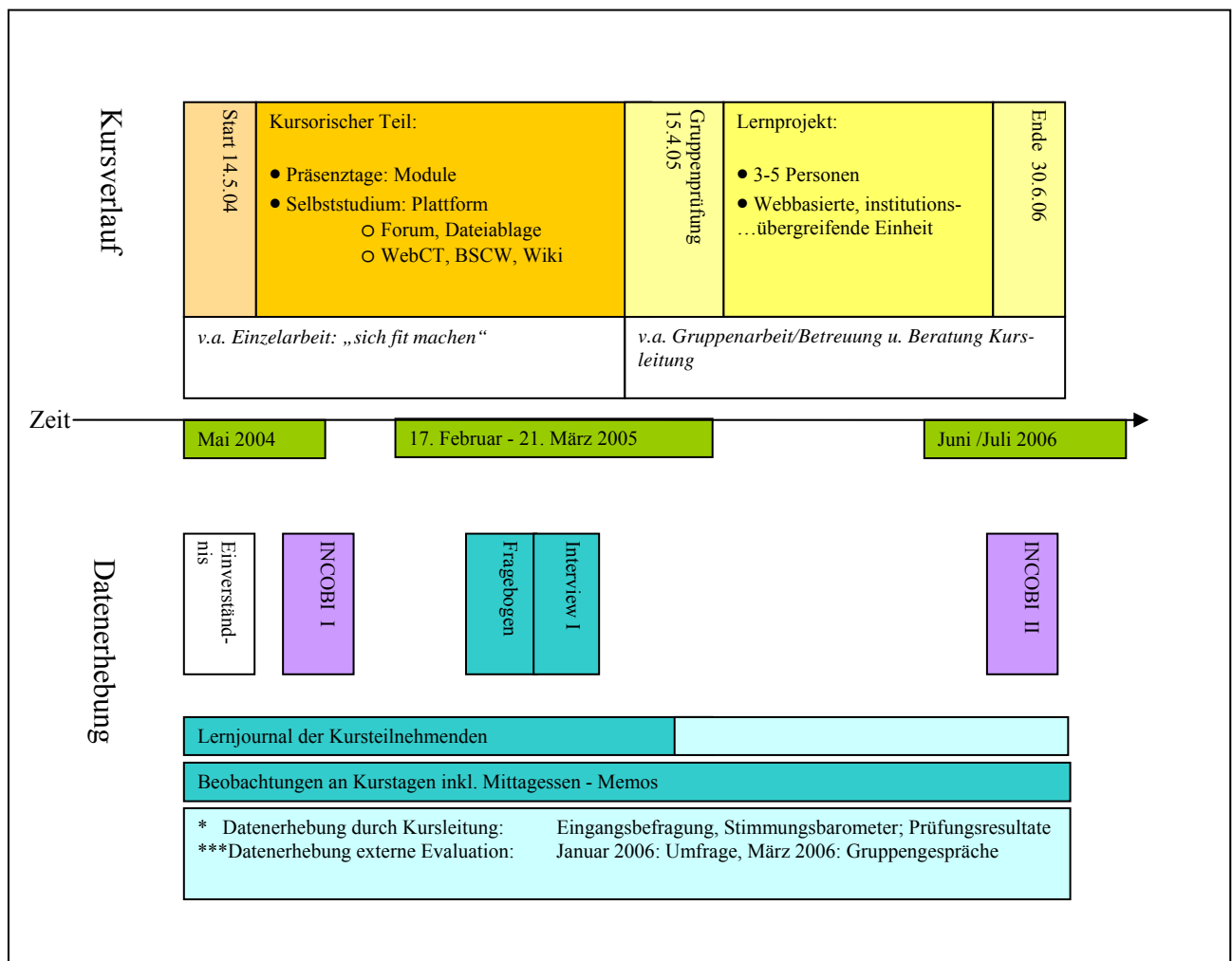


Abbildung 3.1: Übersicht Messzeitpunkte im Kontext des zweijährigen Kursverlaufs

<sup>97</sup> Das letzte Interview wird am 28.4.2005 durchgeführt.

### 3.3 Fragestellung

In der Einleitung wird skizziert, was man über die Entwicklung von Professionellen und Lehrpersonen hin zur Expertise weiss.

Im theoretischen Diskurs ist relativ unbestritten, dass Lehrpersonen dann professionell arbeiten, wenn sie sehr viel berufsrelevantes Wissen haben. Doch bereits nach dieser Gemeinsamkeit brechen Differenzen darüber auf, wie Wissen modelliert und wie professionelles Wissen und Können gelernt werden kann.

So wird beispielweise davon ausgegangen, dass Professionelle multimodale Wissensformate haben und nutzen. Ihr reiches, ursprünglich dekontextualisiertes Wissen kann sich durch eine bedächtige Praxis um typische Fälle herum neu organisieren. Es wird mit Informationen aus dem spezifischen Kontext angereichert, bestimmte Aspekte rücken in den Hinter- oder Vordergrund. Durch solche Vergleichs-, Differenzierungs- und Umstrukturierungsprozesse kann Wissen amalgamisiert und mit anderen Beständen verschmolzen werden. Dadurch verändert oder transformiert es sich so, dass von einem neuen Format gesprochen wird: professionelles Wissen und Können, Berufs- oder Erfahrungswissen. Dieses ermöglicht in spezifischen Situationen ein effektives und sicheres Handeln.

Der Diskurs über das Konstrukt Wissen, über Wissensanwendung und -nutzung von Professionellen ist im Gang, aber noch nicht so fokussiert, dass Theorien oder Modelle zur professionellen Entwicklung vorliegen. So ist beispielsweise noch nicht geklärt, welches berufsspezifische Wissen Lehrpersonen lernen sollen. Oder es ist nicht klar, ob und wie sie es nutzen. Je nach theoretischer Position wird an Modellen und Konzepten die einmalig spezifische Praxis reflektiert oder aber das Handeln gesteuert. Zudem gibt es kaum empirische Befunde, die zeigen, ob und was Lehrpersonen in einer länger dauernden Weiterbildung lernen (vgl. Einleitung).

In dieser Studie wird das Konstrukt Wissen, Wissenserwerb und -nutzung in den Theorien und Ansätzen der mentalen Modelle verankert (vgl. Kap. 2). Diese erklären und begründen, wie Informationen im Alltag verarbeitet werden und Wissen in spezifischen Situationen genutzt wird.

Die aufgearbeiteten Theorien und Ansätze werden in zwei Gruppen unterteilt, die kohärenzepistemologisch begründete und die sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründete Teilgruppe. Beide fokussieren oberflächenstrukturelle und tiefenstrukturelle Teilprozesse von Lernen.

Die kohärenzepistemologisch begründete Teilgruppe beschreibt den Wissenserwerb als akkommodative Aktivität und mentale Modellbildung, die bottom-up in Gang kommt. Spezifische grund- und metastufliche Wissensorganisationsprozesse starten, wenn die Anforderung mit den bestehenden Beständen nicht gemeistert werden kann.

Die sozialpsychologisch handlungstheoretisch orientierte Teilgruppe geht von Situationen im Beruf aus, wo Lernen nicht mehr gelingt und Handlungen nicht mehr effektiv sind. Es wird gezeigt, dass in solchen Fällen zuerst blinde Flecken bearbeitet und top-down wirkende stabile Wahrnehmungsmuster oder Schemata ausser Kraft gesetzt werden müssen, damit neue Handlungsalternativen erprobt und im Alltag genutzt werden können. Ziel ist es, dass Handlungsabsichten und persönliche Leitwerte aufeinander abgestimmt sind. Gelingt dies, können Handelnde Zufriedenheit, ja Glück erleben.

Unterschiedlich ausführlich beschreiben die zwei Teilgruppen emotionale, motivationale und soziale Aspekte von Lernen. Gemeinsam ist ihnen, dass die theoretisch beschriebenen Teilprozesse konstruktive Eigenleistungen sind. Gemeint sind Differenzierungs- oder Umstrukturierungsprozesse, aber auch Prüf- und Evaluationsprozesse, welche das Individuum selber reguliert, in Bezug zu Aussenmodellen.

Modelltheoretisch betrachtet spielt es keine Rolle, ob die Wissensbestände in einem formellen oder informellen Rahmen verbaut bzw. konstruiert werden. Es spielt auch keine Rolle, ob die Lernprozesse wissens- oder handlungsorientiert sind.

Diese Konzeptionen von Wissen, Wissenserwerb und -nutzung werden im modelltheoretischen Lernbegriff zusammengeführt (vgl. Kap. 2.2.7). Die Teilkonzepte machen die Dimensionen aus, nach denen die Interviews analysiert und interpretiert werden.

Ziel dieser Studie ist es, einerseits herauszufinden, was und wieviel Lehrpersonen in einem spezifischen Themenbereich im Rahmen einer formellen, berufsbegleitenden Weiterbildung lernen bzw. ob sich ihre Wissensbestände im Verlaufe eines Kurses verändern. Andererseits wird exploriert, wie sie ihr Lernen im Kurssetting und im beruflichen Alltag beschreiben. Ihre Explorationen lassen Schlüsse darüber zu, wie sie sich ihre professionelle Entwicklung vorstellen, bzw. was sie darüber wissen.

Mit diesem Vorgehen werden die explizierten Wissensbestände der Probandinnen und Probanden in einen Zusammenhang gestellt mit ihrem Lernen. Denn der mentalen Modellbildung entsprechend sind die zwei Komponenten zu beachten: Prozess und Produkt. Zwar sind Lernprozesse nicht beobachtbar, aber über die Lernergebnisse kann auf die Wissensbestände geschlossen werden. Das wird auch in dieser Studie getan. Wer messbar lernt – so die Überlegung – kann sich für sein berufliches Lernen günstige Bedingungen schaffen. Und solche Wissensbestände über das eigene Lernen können über das espoused mental model rekonstruiert und damit sichtbar gemacht werden.

Diesem Forschungsinteresse entsprechend werden qualitative und quantitative Zugänge zum Lernen der Probandinnen und Probanden gewählt und das Phänomen trianguliert.

Der entwickelte, modelltheoretisch begründete Lernbegriff wird in dieser Studie als Folie verwendet, um die Explikationen der Lehrpersonen über das eigene Lernen zu erkennen und sie in einem nächsten Schritt zu bündeln. Je nach Vielfalt der beschriebenen Prozesse kann so das Verständnis von Lernen als mehr oder weniger konstruktivistisch oder sozial-konstruktivistisch taxiert werden: Wenn Lernen als ‚Ab- oder Auffüllen mit Informationen‘ beschrieben wird, dann finden sich im Bündel kaum konstruktive Teilprozesse. Ebenfalls als wenig aktiver Prozess wird Lernen beschrieben, wenn Vorwissen weder aktiviert noch zu neuen Eigenkonstruktionen verbaut wird. Oder wenn Vergleichsprozesse zwischen einem subjektiv plausiblen mentalen Modell und einem konzeptuellen Modell fehlen, dann wird die Qualität des Wissensaufbaus nicht überwacht. Vielleicht fehlen auch Prozesse darüber, dass Informationen oder abstrakte Begriffe mit erlebter Bedeutung verknüpft werden, in einem interpretativen Prozess.

Aufgrund des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs können also einfache lineare Vorstellungen von Lernen aufgedeckt und beurteilt werden. Aufgrund der Explikationen kann auch aufgedeckt werden, ob und wie Lehrpersonen erworbenes Wissen für die Praxis nutzen und was sie über die Entwicklung ihrer beruflichen Praxis sagen.

Es wird folgende übergeordnete Forschungsfrage formuliert:

*Welche Elemente und Prozesse sprechen Lehrpersonen an, wenn sie mit der Frage nach eigenem gelungenem und nicht gelungenem Lernen zur Modellbildung konfrontiert werden?*

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage werden vier Aspekte bzw. Teilfragen exploriert.

#### 1. Teilfrage

Es wird untersucht, ob Teilnehmende einer universitär angesiedelten Weiterbildung lernen bzw. welche spezifischen Wissensformate sich bei ihnen im Verlauf des Kurses verän-

dem. Diese Wissensbestände werden quantitativ gemessen. Deshalb lautet die erste Teilfrage:

*Können Veränderungen von spezifischen Wissensformaten gemessen werden und lassen sich aufgrund von Lernergebnissen Typen von Lernenden identifizieren?*

## 2. Teilfrage

In einer formell organisierten, tertiär angesiedelten, berufsbegleitenden Weiterbildung gestalten die Kursverantwortlichen gezielt Lernsituationen. So wird in der Präsenzzeit ein Referat einer Expertin oder eines Experten und eine Vertiefungsaufgabe in Gruppen organisiert. Oder im autonomen Selbststudium muss ein Fachartikel gelesen, das neu erworbene Wissen selbstverantwortet abgesichert und allenfalls auf den individuellen beruflichen Kontext bezogen werden.

Unter Einsatz der neuen Kommunikationsmittel und Medien können auch Lernangebote ausserhalb der Präsenzzeit unterstützt werden. So können Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Phase des Selbststudiums in einem virtuellen Forum diskutieren und die dozierende Person moderiert und gibt Impulse. Oder Teilnehmende können bei einer Helpline innerhalb weniger Stunden technisches Wissen abrufen, ohne an den Kursort reisen zu müssen.

Kursleitende schaffen je nach Lernverständnis im Lehr-Lernarrangement auch Situationen, damit Lernende das Vorwissen und -können aktivieren und das neu Gelernte für die Praxis nutzen können. Sie deklarieren allenfalls Aufträge, um Transformations- oder Reflexionsprozesse anzuregen, sodass die Lernenden deklaratives Wissen in professionelles Können transformieren können, ihre semiotische Kompetenz und ihre Reflexionskompetenz stärken können. Teilnehmende können mit Lernaufgaben angeregt werden, mit Fachbegriffen, Konzepten oder Modellen die eigene Praxis genauer zu beschreiben und damit besser zu verstehen. Oder dass sie unterrichtliche Sequenzen nach neuen Gesichtspunkten planen. Oder sie werden angeleitet, die Zufriedenheit mit dem Handlungsergebnis zu verbessern, beispielsweise durch datengestützte Feedbacks. Solche Prozesse regen ihre Entwicklung in Richtung Expertise an, ähnlich einem Theoriebildungsprozess.

Mit der zweiten, qualitativ ausgerichteten Teilfrage kann untersucht werden, welche formell organisierten und welche informellen Lernsituationen die Lehrpersonen im privaten und beruflichen Umfeld beschreiben. Deshalb lautet die zweite Teilfrage:

*Welche Situationen wählen die Probandinnen und Probanden, wenn sie über gelungenes und nicht gelungenes Lernen in einer durch neue Medien unterstützten berufsbegleitenden Weiterbildung sprechen?*

## 3. Teilfrage

Mit dieser Teilfrage wird untersucht, welche kognitiven, emotionalen, metakognitiv selbstregulativen und sozialen Prozesse die Probandinnen und Probanden in den gewählten Situationen ansprechen. Diese Äusserungen werden im Rahmen der mentalen Modelltheorien als situationsspezifisch aktivierte Wissensbestände und espoused mental models konzipiert.

Die Frage nach gelungenem oder nicht gelungenem Lernen provoziert einerseits eine Beschreibung von Prozessen, andererseits eine Einschätzung des Lernprodukts bzw. der Qualität des Wissensformats. In einer tertiär ausgerichteten Weiterbildung gilt es, die Qualität des Arbeitsmodells an den instruktionalen und konzeptuellen Modellen der Bezugswissenschaften wenn nötig zu prüfen und die eigene disziplinäre Wissensentwicklung zu beobachten. Modelltheoretisch wird angenommen, dass metastuflich angesiedelte Prüf-, Evaluations- und Selbstregulationsprozesse expliziert und analysiert werden kön-

nen. Es interessiert deshalb, welche Teilprozesse die Probandinnen und Probanden ansprechen.

Die Analyse von Teilprozessen ermöglicht eine Einschätzung darüber, ob das mit den Wissensbeständen sichtbar gewordene Lernverständnis der untersuchten Personen Richtung konstruktivistischem oder sozialkonstruktivistischem Lernverständnis geht. Denn es kann festgestellt werden, ob sie Konzepten wie Vorwissen oder Informationsverarbeitung ansprechen. Oder ob sie davon sprechen, dass die Bedeutung von Begriffen im Gebrauch erlebt und aktiv mit dem Modell verknüpft wird, das die Realität repräsentiert. Die Explikationen können daraufhin analysiert werden, ob Emotionen als Gradmesser für die Qualität von Konstruktionsprozessen beschrieben und ob Teilprozesse von Lernen als epistemologisch und sozial eingebettet verstanden werden.

Deshalb lautet die dritte Forschungsfrage:

*Wie beschreiben die Probandinnen und Probanden Lern- und Veränderungsprozesse von Wissen und Können? Welche kognitiv emotionalen, metakognitiven oder selbstregulierenden Prozesse werden angesprochen? Beschreiben sie assimilativ oberflächenstrukturelle und akkommodative tiefenstrukturelle Veränderungen von Wissen, Können oder Einstellungen? Werden die als Arbeitsmodelle konzipierten mentalen Modelle wenn nötig gegen Aussenmodelle validiert und die Qualität der Eigenkonstruktion geprüft (epistemologischer Status)?*

#### 4. Teilfrage

Mit der letzten Teilfrage wird untersucht, ob sich die beschriebenen espoused mental models der Lehrpersonen bezüglich der untersuchten Elemente und Prozesse gleichen und wo sie sich unterscheiden. Deshalb lautet die vierte Forschungsfrage:

*Können die espoused mental models der untersuchten Fälle in einem gemeinsamen Modell zusammengefasst und aufgrund des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs neue Einsichten gewonnen werden?*

### 3.4 Datenquellen in der Übersicht

Das Wissen von Lehrpersonen über ihr berufliches Lernen wird anhand verschiedener Wissensformate exploriert und entsprechender Datenquellen konzipiert (vgl. Kap. 3.2.1).

Die folgenden Tabellen schaffen eine Übersicht über die qualitativen und quantitativen Daten der Lehrpersonen und Dozierenden (Tabelle 3.1).

Die Probandinnen und Probanden führen im Zeitraum des Kurses ein Lernjournal und stellen sich für ein Interview zur Verfügung. Sie geben mit der Beantwortung eines quantitativ ausgerichteten Fragebogens Einblick in ihr persönliches Lernverhalten und -umfeld. Zweimal füllen sie das **Inventar zur Computerbildung (INCOBI)** aus. Diese Messwiederholung mit dem Konstrukt Computerbildung ermöglicht, ihren Lerngewinn im Verlaufe des kursorischen Teils zu messen und zu interpretieren.

Tabelle 3.1: Übersicht Datenquellen der Probandinnen und Probanden, nach Geschlecht

<b>Was</b>	<b>Lernjournal<sup>a</sup></b>	<b>INCOBI I</b>	<b>INCOBI II</b>	<b>Fragebogen persönliches Lernumfeld</b>	<b>Interview</b>
<b>Wann</b>	während zwei Jahren:	Mai 2004:	Juni 2006:	vor Interview:	Abschluss kursori- scher Teil
<b>Wie</b>	quantitativ genutzt	quantitativ genutzt	quantitativ genutzt	quantitativ genutzt	qualitativ genutzt
<b>Männer</b>	8	11	11	11	11
<b>Frauen</b>	9	11 <sup>b</sup>	10	10	10 <sup>c</sup>
<b>Total</b>	17	22	21	21	21

<sup>a</sup> Die Journale wurden in unterschiedlicher Form und Intensität geführt.

<sup>b</sup> Die Person des Pretests hat die Befragungen mit INCOBI gemacht. Ihre Daten werden in diesem Bereich mitgezählt, weil eine andere Person INCOBI wegen zeitlicher Belastung nicht machte.

<sup>c</sup> Das pregetestete Interview wird nicht mitgezählt.

Die Forscherin beobachtet das Kursumfeld, in dem das Phänomen Lernen eingebettet ist (vgl. Tabelle 3.2). Sie ist an Kurstagen anwesend und hält die Beobachtungen in Memos fest. Zudem besucht sie die im Weiterbildungskurs benutzte Lernplattform und beobachtet, wie sich die Kommunikation mit diesem Medium entwickelt.

Tabelle 3.2: Instrumente zur Exploration des Forschungsfelds

Datenquelle	Datensicherung
Teilnehmende Beobachtung an Kurstagen	Diese wird in Memos verschriftlicht.
Teilnehmende Beobachtung auf der Lernplattform	Diese wird regelmässig besucht und das Geschehen beobachtet. Threads der Foren werden gespeichert.

### 3.5 Qualitative Instrumente zur Datenerhebung und Datenauswertung

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden – wie im Design der Studie Kap. 3.2.2 veranschaulicht – Informationen zum Forschungsfeld durch teilnehmende Beobachtung gewonnen (Kap. 3.5.1). Mit den Probandinnen und Probanden wurde je ein Interview geführt (Kap. 3.5.2).

### 3.5.1 Teilnehmende Beobachtung

Aufgrund der Fragestellung und der explorativen Ausrichtung dieser Studie geht es darum, die Lernkultur in der realen und virtuellen Lernumgebung zu verstehen.

Die Absichten der teilnehmenden Beobachtung werden dargestellt und es wird gezeigt, wie die Beobachtung durchgeführt (Kap. 3.5.1.1) und die Ergebnisse gesichert werden (Kap. 3.5.1.2).

#### 3.5.1.1 Konzeption und Durchführung

Um die kleinen Lebenswelten zu verstehen (Lüders, 2003), werden im Sinne der Ethnografie die Weiterbildungstage und die Interaktionen auf der Lernplattform teilnehmend beobachtet. Damit sollen später Haltungen, Strukturen, Verhaltensweisen und kulturelle Praxen allenfalls rekonstruiert werden können (Friebertshäuser, 2003a). Aus dem breiten Spektrum der möglichen Rollen und Formen teilnehmender Beobachtung wird diejenige der „offen beobachtenden Forscherin“ gewählt (Lüders, 2003).

Diese Rolle wird den Kursteilnehmenden in der ersten Begegnung im Mai 2004 erklärt. Im Handout steht:

„Es gibt noch wenig qualitative Forschung zu solchen [hybriden] Lernumgebungen. Deshalb ist das Forschungsdesign offen gehalten und nicht hypothesengeleitet. Diese Offenheit ermöglicht, mit freiem Blick zu beobachten und zu beschreiben. Als Forscherin werde ich immer wieder die Balance zwischen Nähe und Distanz suchen: Nahe sein, um Ihre Lernerfahrungen zu erkennen, auf Distanz gehen, um zu verstehen“ (Reber-Wyss, 2004, Ergänzung mwy).

Diese Transparenz erleichtert der Forscherin, bei Fragen zum Dissertationsprojekt das Dilemma zwischen Nähe und Distanz anzusprechen und Stillschweigen über die genaue Fragestellung zu wahren. Das offene Ansprechen dieses Dilemmas klärt – so der persönliche Eindruck – die Rolle als Forscherin und wird von den Probandinnen und Probanden akzeptiert.

Die Forscherin schliesst sich in verschiedenen Situationen der Kursgruppe an, im Sinne der Beobachtenden-als-Teilnehmerin (Girtler, 2001). Sie arbeitet nicht mit, sondern nimmt am Kursleben teil. Sie greift möglichst nicht ins Geschehen ein, um möglichst wenige Veränderungen auszulösen.

Gelegenheiten bieten sich neben den eigentlichen Kurssequenzen beim gemeinsamen Mittagessen und bei zufälligen und spontanen Treffen bei der An- und Abreise zum Kurslokal.

Vermutlich versuchen auch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die Forscherin zu verstehen. Sie nehmen mehr oder weniger bewusst wahr, was sie macht und was sie interessieren könnte (Bortz & Döring, 2003). Einzelne Personen bringen bewusst Informationen und Meinungen, andere stellen Fragen zum Dissertationsprojekt, wieder andere distanzieren sich eher. Die Forscherin vermeidet, gezielt Fragen zu stellen, um nicht Informationen zu erzwingen, fragt aber nach, wenn sich im Gespräch eine natürliche Gelegenheit dazu bietet. Bei nicht forschungsrelevanten Themen bringt sie sich im Sinne der nicht vorenthaltenden Kollegenschaft ein (Girtler, 2001, S. 98). Diese Kollegenschaft schafft im Verlauf des Kurses eine Vertrautheit, welche sich mit grosser Wahrscheinlichkeit – beabsichtigt – auf die Qualität der Interviews auswirkt (Bergman, 2004).



### 3.5.1.2 Ergebnissicherung

In der methodologischen Literatur sind keine eindeutigen Richtlinien zu finden, wie Beobachtungen am besten festgehalten werden (Lüders, 2003). Deshalb entwickelt die Forscherin ein unstrukturiertes Protokollraster für die Memos (s. Anhang).

Sie sitzt hinten im Kurslokal, damit die mehrheitlich computergestützten Eintragungen im Hintergrund stattfinden und diese nicht eingesehen werden können.

Ausserhalb von Kurszeiten wie Mittagessen, An- und Abreise nutzt sie die nächstmögliche Gelegenheit zum Festhalten der Beobachtungen.

Die Memos werden im Anschluss an die Kurszeit vervollständigt, sprachlich bereinigt und abschliessend mit Farbe bearbeitet, um Besonderheiten schnell wieder zu finden.

Eine Beobachtungslücke entsteht im ersten Kursteil mit Modul zwei.

Im zweiten Teil des Kurses werden alle Präsenztage besucht: die Kick-off Veranstaltung zum Lernprojekt, die täglichen Veranstaltungen zum Projektmanagement, zum Vorstellen der Projektskizzen und zum Vorstellen der externen Evaluation. Die Forscherin ist auch am Abschlussstag bei der Übergabe der Diplome, knapp zwei Jahre nach dem Kursstart, dabei.

An den Projektberatungen nimmt sie nicht teil.

Die Memos werden mehrmals gelesen: vor der Auswertung der Interviews und in der Phase der Analyse der quantitativen Ergebnisse.

### 3.5.2 Interview

Dem Zwei-Komponenten-Modell der mentalen Modelltheorie entsprechend spielen bei der Modellkonstruktion sowohl Wissensbestände als auch kognitiv emotionale und metakognitive Prozesse eine wichtige Rolle (Johnson-Laird, 1981, 1983; Seel, 1991).

Modelltheoretisch betrachtet reorganisieren Sprechende in einem Interview ihre Wissensbestände und explizieren Teile davon. Durch Sprechen oder Schreiben wird das Arbeitsmodell übermittelt und kann von Forschenden rekonstruiert werden:

„When one person successfully explains something to another, what is conveyed is ‚blueprint‘ for the construction of a working model“ (Johnson-Laird, 1983, S. 5).

Es ist gut möglich, dass dem Individuum weder der Prozess der Modellbildung, noch das konstruierte Produkt bewusst zugänglich ist:

„This model is also implicit. Teachers are not aware they hold it“ (Strauss & Shilony, 1994, S. 458).

Wie einleitend angesprochen ist es schwierig, die Grenze zwischen dem espoused mental model der Versuchspersonen und den Wissensbeständen der forschenden Person zu ziehen. Zwar akzeptiert die interviewende Person das Erzählte, hält sich aber inhaltlich stark zurück und vermeidet bewusst inhaltliche Bewertungen. Doch trotz dieser Zurückhaltung und trotz methodologischer Sorgfalt ist dieses Interviewsetting eine Kommunikationssituation, wo die Probandin oder der Proband den Untersuchungsgegenstand Lernen über weite Strecken monologisch darstellt und den Zweck mehr oder weniger bewusst selber bestimmt. Zudem wird mit jeder Frage der Interviewerin die Konstruktion des Modells beeinflusst (Helfferich, 2004).

Diese modelltheoretischen und methodologischen Überlegungen werden bei der Konzeption des Interviews beachtet (Kap. 3.5.2.1). Es wird beschrieben, wie dieses durchgeführt (Kap. 3.5.2.2) und ausgewertet wird (Kap. 3.5.2.3).

### 3.5.2.1 Konzeption

Es wird ein problemzentriertes, leitfadengestütztes Interview durchgeführt, in Anlehnung an die Leitfrage in Strauss's et al. Untersuchung (1994) und die Theorie der mentalen Modellbildung. Problemzentriert ist das Interview, weil sich die Fragen auf einen wenig bearbeiteten Themenkomplex beziehen und der Sichtweise der Befragten viel Raum gegeben wird. Zudem ist das problemzentrierte Interview Bestandteil einer Methodenkombination (Flick, 2005; Friebertshäuser, 2003b). In dieser Studie wird dies mit dem vorgeschalteten Fragebogen zum „Persönlichen Lernverhalten und -umfeld“ und mit der Messung des Lerngewinns zur Computerbildung gemacht.

Bei der Konzeption der Interviewfragen wird darauf geachtet, dass die Probandinnen und Probanden eine konkret erlebte Lernsituation wählen und damit zeigen müssen, wie sie den Lernbegriff fassen. Dem Forschungsinteresse entsprechend ist es auch wichtig, dass sie von sich selber erzählen und nicht theoretisieren oder vom Lernen von anderen Personen sprechen.

Die inhaltliche Strukturierung des Leitfades baut auf folgenden Aspekten auf:

- 1) Das Verständnis zum eigenen Könnens- und Wissenserwerb als persönliches Profil, in Bezug auf die Themenschwerpunkte des Kurses. Es wird erwartet, dass damit Aussagen provoziert und epistemologische Überzeugungen aufgedeckt werden können.
- 2) Bedingungen im Kurs und Bedingungen in der Praxis, wo Lernen gelingt bzw. sich Wissen und Können verändern oder allenfalls Überzeugungen ins Wanken kommen.
- 3) Bedingungen im Kurs und Bedingungen in der Praxis, wo Lernen nicht gelingt bzw. Wissen und Können nicht verändert wird.
- 4) Veränderungen von eigenen Wissens- und Könnensbeständen und der dazu gehörigen Selbstregulation des eigenen Lernens. Dies einerseits durch die Herausforderungen des Kurses mit berufsrelevantem Professionswissen und -können und ICT-orientierten Handhabungen, andererseits durch die Ausrichtung des Kurses auf das Berufsfeld mit dem Lernprojekt und der damit verbundenen Begleitung durch Expertinnen und Experten.

Zu jeder Leitfrage werden optionale Fragen notiert, für den Fall, dass erstere nicht wie beabsichtigt das Themenfeld öffnet.

Der Leitfaden zum Interview dient als Orientierungsrahmen und Gedächtnisstütze, um den Gesprächsprozess aufrecht zu erhalten (s. Anhang).

Um zu verhindern, dass die Beantwortung der ersten Frage assoziativ stark nachwirkt (s. Priming-Effekt Bortz & Döring, 2003), wird die Kursgruppe per Los in zwei Gruppen unterteilt: gleich viele Frauen wie Männer, unter Berücksichtigung des dominanten Aufgabenbereichs. Die eine Gruppe wird im Hauptteil des Interviews zuerst zum eigenen Lernen, im zweiten Block zur eigenen Lehre befragt. Die andere Gruppe beginnt mit dem Frageblock zur eigenen Lehre.

Die Forscherin besuchte in der Planungsphase des Dissertationsprojekts Kurse zur Interviewplanung, -durchführung und -auswertung (Bergman, 2004; Mottier, 2004).

Die Interviewstruktur und der Interviewablauf sind im Vorfeld einmal getestet worden. Interessanterweise beschreibt die gewählte Person gelingendes Lernen in erstaunlich ähnlichen Kategorien wie Strauss et al. (1994).

### 3.5.2.2 Durchführung

Es wird darauf geachtet, an einem ruhigen Interviewort eine gelöste und konzentrierte Atmosphäre zu schaffen. Die Begrüssung geht mit einem kurzen Smalltalk einher, bei dem man sich nochmals über den zeitlichen Rahmen vergewissert.

Um eine vergleichbare Ausgangssituation für das Gespräch zu schaffen und das Phänomen Lernen weiter zu explorieren, erhalten die Probandinnen und Probanden vor dem eigentlichen Interview einen quantitativ ausgerichteten Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und Lernumfeld (vgl. Kap. 3.6.2).

Das Interview wird mit dem Erklären der technischen Hilfsmittel eröffnet.

Anschliessend werden die Teilnehmenden gebeten zu erzählen, wie es zur Kursanmeldung kam (Eisbrecher, Frage 1) und welche Stärken sie in den Kurs mitbrachten, bzw. wo sie sich sicher oder weniger sicher fühlten (Frage 2).

Um Erinnerungen an Lernen und Lehren im Rahmen des Kurses anzuregen, beschreiben die Probanden als nächstes ihr persönliches Lernumfeld (Frage 3). Dazu wird ihnen ein weitgehend leeres Blatt als Notierhilfe vorgelegt. Darauf kleben Post-its mit den Kernbegriffen ‚Präsenz‘, ‚Selbststudium‘ und ‚digitale Welt‘. Sie werden gebeten, mit diesen Kernbegriffen ihr Umfeld zu beschreiben. Es wird kein Druck von der Interviewerin her ausgeübt, dass beim Sprechen auch eine Skizze auf der Notierhilfe entsteht. In einigen Fällen werden die Post-its gar nicht bewegt. Die entstandenen Skizzen unterscheiden sich in ihrer Struktur und Reichhaltigkeit (s. Anhang).

Im Fortgang des Interviews wird in Anlehnung an Strauss et al. (1994) die Frage gestellt, wann ihnen im Kontext des Kurses Lernen gelungen oder nicht gelungen sei (Frage 4-6).

Der Frageblock zum eigenen Lernen schliesst mit der Frage, ob sich das eigene Lernen seit Kursbeginn verändert habe (Frage 7).

Im Anschluss wird ein Themenwechsel angekündigt und die Lehre mit ICT wird fokussiert. Erneut erhalten die Probanden eine Notierhilfe, diesmal mit der Bitte, die Situation am Arbeitsplatz mit den Stichworten ‚dein Arbeitsplatz‘, ‚deine Lernenden‘ und ‚digitale Welt‘ zu skizzieren (Frage 8). Davon ausgehend werden sie gefragt, was sie unternehmen, damit Lernen bei den Studierenden oder den Kursteilnehmenden gelingt (Frage 9) und ob sich ihre Lehre seit Kursbeginn verändert habe (Frage 10).

Im nächsten Frageblock werden die Perspektiven zum eigenen Lernen und zur Lehre zusammengefügt. Wie haben sie den Wechsel von der Rolle als Lernende an Kurstagen und im Alltag als Lehrende erlebt (und vice versa) (Frage 11) und wie schätzen sie die Bedeutung der Kategorie Geschlecht für das eigene Lernen und Lehren ein (Frage 12 und 13), und hat das Journalschreiben das Lernen beeinflusst (Frage 14)?

Zum Schluss besteht die Möglichkeit, noch nicht Angesprochenes aber Wichtiges einzubringen (Bergman, 2004; Flick, 2005; Helfferich, 2004; Hermanns, 2003).

Die Befragung endet mit der Bitte, allfällige Fragen von Kurskolleginnen und -kollegen zum Inhalt des Interviews nicht zu beantworten, sodass Daten nicht verfälscht werden.

Während des ganzen Interviews wird darauf geachtet, dass der Erzählfluss so wenig wie nötig gestört wird. Wenn die Darstellung stockt oder die Probandin oder der Proband deutlich abschweift, wird, wenn sinnvoll, mit Fragen ein Impuls gegeben.

Das Interview wird in Standardsprache geführt, weil in der schweizerischen Mundart Lernen und Lehren gleich klingen. Mit dieser Sprachwahl sollen Missverständnisse reduziert werden. Zudem bleiben die an Präsenztagen und im Lernjournal benutzten Begrifflichkeiten erhalten. Auf Grund der beruflichen Anforderungen und des fachdidaktischen Hintergrunds der Probandinnen und Probanden kann davon ausgegangen werden, dass sie sich in der Standardsprache sowohl mündlich wie schriftlich sicher und differenziert ausdrücken können.

Vor dem Interview vergegenwärtigt sich die Forscherin mögliche Fehlerquellen und versucht, durch eine standardisierte Vor – und Nachbereitung die Qualität der Interviews so gut wie möglich zu kontrollieren. Mit zunehmender Anzahl von Interviews verändert sich die Interviewkompetenz.

Das Interview dauert, inklusiv dem Fragebogen zum Lernverhalten und persönlichen Lernumfeld, zwischen einer und anderthalb Stunden.

21 Interviews – mit einer Ausnahme – werden im Zeitraum von einem Monat von derselben Interviewerin durchgeführt, was im Zusammenhang mit problemzentrierten Interviews als Vorteil, ja Voraussetzung postuliert wird (Friebertshäuser, 2003b).

Um die Bereitschaft für das Interview nicht durch einen grossen zeitlichen Aufwand zu gefährden, konnten die Lehrpersonen den Ort des Interviews wählen: am Arbeitsplatz, zuhause oder in einem Kursraum der Kursanbieter. Von letzterem machten drei Personen Gebrauch. Drei Interviews wurden zuhause, fünfzehn am Arbeitsplatz durchgeführt. Alle Interviews werden von einem Digital Recorder Olympus DS-3000 und einem iPod als back-up aufgenommen.

### *3.5.2.3 Auswertung der Interviews*

In den folgenden Abschnitten wird dargestellt, wie die Interviews transkribiert, ein Codebaum zum Erschliessen des Datenmaterials entwickelt und dass Fallstudien konzipiert werden.

Die Interviews werden mit der Software Olympus DSS Player Pro wörtlich transkribiert. Pausenlänge und -füller werden nicht erfasst, weil diese Informationen für die Fragestellung nicht relevant sind.

Die namentlich angesprochenen Dozierenden werden mit zufällig zugeteilten Grossbuchstaben anonymisiert. Den interviewten Personen und ihren Unterlagen wird eine Identifikationsnummer (ID) zugeteilt. Wenn sie im Interview von einer Kurskollegin oder einem -kollegen sprechen, wird der Name zur Anonymisierung durch die ID-Nummer ersetzt.

Nicht verstandene Textstellen wurden markiert und wenn möglich durch später wiederholtes Hören durch eine Zweitperson geklärt.

Der Text wird abschliessend auf Rechtschreibung kontrolliert und im rtf-Format ins Programm MAXQDA 2007 importiert.

Um in die inhaltsanalytische Arbeit einsteigen zu können, werden zuerst Kategorien erarbeitet, deduktiv und induktiv vorgehend (Mayring, 2007). Deduktiv werden die Studien von Strauss et al. (1996; Strauss & Shilony, 1994) und der modelltheoretische Lernbegriff einbezogen. Aufgrund dieser Überlegungen wird das Grundgerüst für ein Codesystem im Programm zur qualitativen Datenanalyse MAXQDA 2007 entwickelt (s. Anhang).

Aus theoretischer Sicht verweisen Theorien und Ansätze zur mentalen Modellbildung auf die Bedeutung des Kontextes. Aus diesem werden Informationen extrahiert und bei der Konstruktion des mentalen Modells zusammen mit dem aktivierten und repräsentierten Vorwissen ver-

baut. Deshalb werden Kontextvariablen A strukturiert. In der Gruppe AA wird die von den Probandinnen und Probanden angesprochenen Lehr-Lernsituationen als gelungen, nicht gelungen oder schwierig codiert und bestimmt, von welcher Unterrichtsstufe sie sprechen (AB Stufe). Da sie im Interview auch gefragt werden, wie sie lehren, wird diese Kategorie eingeführt. Mit der Kategorie AC wird der Lerngegenstand, mit AD der Lernort, mit AE Aussagen zur Bedeutung des im Kurs erlebten Lehr-Lernarrangement codiert.

Die Kategorie B zum Lehrverständnis wird weitgehend symmetrisch mit der Kategorie C konstruiert.

Mit der Kategorie C werden all diejenigen Aussagen codiert, welche die lernende Person über ihr eigenes Lernen macht (CA Selbstregulation). Es werden kognitive (CAA), motivationale (CAD) und emotionale Selbstregulationsprozesse codiert (CAC). Äusserungen zum Lernquantum werden mit CAD bezeichnet.

Das Individuum lernt nicht nur für sich alleine, sondern nutzt mehr oder weniger aktiv externe Ressourcen, seien es im Kontext des formell organisierten Kurses die Kolleginnen und Kollegen (CB) und die Kursleitung (CC), aber auch Ressourcen aus dem erweiterten persönlichen Umfeld (CD) oder dem biografischen Kontext (CE) Diese Kategorien werden differenziert nach kognitiven, motivationalen und emotionalen Gesichtspunkten.

Ein Augenmerk wird darauf geworfen, ob die Probandinnen und Probanden über den Kursinhalt als Stoff sprechen (CF) und damit Hinweise auf die persönlichen epistemologischen Überzeugungen möglich werden. Einige Passagen in den Interviews wirken sehr verdichtet und ähnlich einer Zusammenfassung. Diese Aussagen werden als leitende Lernkonzepte codiert (CG).

Einige Personen äussern Wünsche oder haben Visionen, wie sie gerne in einem Kurs lernen möchten (CI) und reflektieren über die Frage nach dem eigenen Lernen (CK).

Die Kategorien D bezieht sich auf die Wirkung des Journalschreibens, die Kategorie E auf den Rollenwechsel. Denn im Kurs sind die Probandinnen und Probanden Lernende, am Arbeitsplatz Lehrende. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser Wechsel der Perspektiven bedeutende Lernsituationen sind, wo Theorie angewendet wird, um die Praxis zu verstehen oder der Theorie von der Praxis her Bedeutung zugeschrieben wird. Oder, falls ein Bruch zwischen Theorie und Praxis angenommen wird, dass dieser durch Reflexion überbrückt werden kann. Im Interview wird gefragt, ob der Kurs insgesamt ihr Lernen verändert habe (F). Einige Probandinnen und Probanden äussern sich zum Forschungsprojekt (G).

Wenn eine Kategorie mit [] bezeichnet wird, so wird sie als Oberkategorie verstanden und es werden ausschliesslich die Subcodes benutzt.

Dieses Codesystem wird einerseits am Material erprobt, andererseits werden vom Material her auch Subcodes entwickelt. Je nach Oberkategorie geschieht dies auf unterschiedlichen Hierarchieebenen. So werden beispielsweise bei den Kontextvariablen die gängigen Schulstufenbezeichnungen als Subcodes übernommen ‚AB 02 als Primarstufe‘, während bei der Oberkategorie ‚C lernende Person‘, für die Subcodes der Sprachgebrauch aus dem Interview übernommen wird. Deshalb heisst beispielsweise ‚CAA 02 aufnehmen‘.

In einem ersten Durchgang wird das Material mit diesen Codes erschlossen und die Fundstellen werden bezeichnet. Nach zeitlichen Unterbrüchen wird die Codierung auf ihre Plausibilität geprüft.

Nach dieser intensiven Bearbeitung konnte sich die Forscherin frei und sicher im Text orientieren. In der Schlussphase werden die Interviewtexte bewusst codefrei studiert, damit sie nicht in lose, unzusammenhängende Fragmente zerfallen.

Die Bearbeitung der Interviews mit dem Codesystem macht klar, dass eine strikt umgesetzte klassische inhaltsanalytische Strukturierung dem Material nicht gerecht wird, weil es zu stark

zusammengefasst wird. Das Eigentümliche des Falls geht verloren. Damit das Typische des je individuellen Lernens erhalten bleibt, werden die Interviews anhand der festgelegten Elemente analysiert und als Fallstudien konzipiert. Bei der Bearbeitung wird darauf geachtet, dass auch Inkonsistenzen im Material nicht verloren gehen und sichtbar gemacht werden können (vgl. Kap. 5).

Folgende Themen werden aus dem Material, dem modelltheoretisch entwickelten Lernbegriffs entsprechend, herausgearbeitet: epistemologische Überzeugungen, Lernen als Angleichungsprozess an Aussenmodelle, Evaluations- und Prüfprozesse, Lernprodukte, Ko-Konstruktion und Umgang mit neuem Wissen und Können. Entlang dem Leitfadenterview werden die berichteten Situationen zu Gelungenem, nicht Gelungenem oder schwierigem Lernen geordnet.

### **3.6 Quantitative Instrumente zur Datenerhebung und Datenauswertung**

Die qualitativ erhobenen Wissensbestände zum Phänomen Lernen in Form von espoused mental models werden mit drei differenten, quantitativ operationalisierten Wissenskonzeptionen trianguliert.

Die Kursteilnehmenden führen im Zeitraum des Kurses ein Lernjournal. Dieses wird quantitativ eingeschätzt (Kap. 3.6.1).

Allen Teilnehmenden wird ein quantitativ ausgerichteter Fragebogen vorgelegt, um ihre Aussagen zum Phänomen Lernen in den persönlichen Kontext einbetten zu können (Kap. 3.6.2). Zudem wird ein validiertes Instrument eingesetzt, das **Inventar zur Computerbildung (INCOBI)**. Dies aus drei Gründen: Einerseits interessiert im Rahmen der Fragestellung, ob die Probandinnen und Probanden im Verlaufe des Kurses in einer spezifischen Thematik tatsächlich lernen, also die Kompetenz zum Lernen haben. Ein fundierter Wissenstest bedingt ein validiertes Instrument zum Messen von Veränderungen von Wissensbeständen. Zweitens sollen die Daten der kleinen Stichprobe in ihrer Aussagekraft überzeugend abgesichert werden. Und drittens kommt die Stichprobe aufgrund der Kursanmeldung zustande und wird als typische Gruppe bezeichnet. Deshalb soll sie besonders genau beschrieben werden, sodass auch aus dieser Perspektive die Aussagekraft der Daten beurteilt werden kann (Kap. 3.6.3).

#### **3.6.1 Lernjournal**

Mit dem Initiieren eines Lernjournals werden zwei Absichten verfolgt: Zum einen beschreiben die Kursteilnehmenden über längere Zeit das im Kurs, im Selbststudium und am Arbeitsplatz Erlebte, Gelernte und Gedachte (s. Anhang). Grundsätzlich nicht beobachtbare Lernprozesse finden so einen Ausdruck (Fischer, 2003) und werden in unterschiedlichen Formaten und Produkten sichtbar (Schulze, 2003).

In Kap. 3.6.1.1 wird die Konzeption des Lernjournals dargestellt und in Kap. 3.6.1.2 gezeigt, wie es eingeführt, realisiert und der Forscherin überreicht wurde. Abschliessend wird dargestellt, wie diese Datenquelle quantitativ in die Studie eingebunden ist.

##### *3.6.1.1 Konzeption*

In der Fachliteratur finden sich aus unterschiedlichen Perspektiven Möglichkeiten und Chancen für das Journalschreiben. Nachfolgend werden ausgewählte Argumentationsstränge skizziert.

Ein Tagebuch<sup>98</sup> wird – im Rückgriff auf Fischer (2003) – als alltägliches Schriftstück und Dokument der Selbstbeobachtung verstanden. Über kürzere oder längere Zeit wird persönlich Erlebtes als narrative Einheit chronologisch festgehalten.

„Die reflexive Verarbeitung von Praxiserfahrung im oder mit Hilfe des Tagbuches gibt der Praxis ihre Sprache und strukturiert die persönliche Philosophie in einer narrativen Einheit“ (Fischer, 2003, S. 695).

Interessanterweise betont Fischer die Verarbeitung der Praxiserfahrung. Damit eröffnet das Journal einen Einblick, wie Praxis erlebt wird und ob das im Kurs erworbene Wissen in irgendeiner Form für deren Bewältigung genutzt wird: Wenn eine Person handelt, kann dies flüssig und routiniert geschehen. Sie kann sich aber auch in der Vielfalt von Situationen oder der Praxis verlieren. Oder die Routinen können ins Stocken geraten.

Modelltheoretisch betrachtet kann eine Verlangsamung oder Unterbrechung einerseits bedeuten, dass ein bereits plausibles, noch wenig robustes Arbeitsmodell zügig rekonstruiert und durch Wiederholung stabilisiert werden kann. Falls allerdings eine grundlegend neue Situation zum ersten Mal gemeistert werden muss, verlangen die Analyse, die Neuorganisation der Wissensbestände und die Neukonstruktion von Beziehungen mehr Zeit.

Modelltheoretisch betrachtet können persönlich erlebte Bedeutungen aktiviert und erstmals einem Modell als interpretierender Prozess zugeordnet werden. So gesehen können möglicherweise erstmals enaktive Routinen benannt werden, weil im Kurs entsprechende Begriffe oder Konzeptionen zur Verfügung gestellt werden. Oder wenn bisher propositional repräsentierte Zusammenhänge erstmals in einer Grafik codiert werden, dann wird bisher implizites Wissen erstmals expliziert.

In Bezug zur Diskussion über die Strukturdifferenz von Wissen und Handeln kann argumentiert werden, dass durch Reflexion der unvereinbare Bruch zwischen der zeitlich enthobenen Theorie und der nicht selten intuitiv gestalteten Praxis repariert wird (Herzog, 1995). Dies gelingt beispielsweise, wenn die Person theoretisches, abstraktes und dekontextualisiertes Wissen in der Reflexionsphase nutzt und deduktiv vorgeht. Praxis kann aber auch verstanden oder erhellt werden, wenn eine Person induktiv vorgeht und dabei einzelne Situationen vergleicht und nach Gemeinsamkeiten oder Differenzen sucht.

Unabhängig von den Vorstellungen, ob Handlungen mit Wissen gesteuert werden oder ob aus zeitlicher Distanz über diese nach-gedacht wird, die schreibende Person bringt Teile davon zur Sprache und macht das oft schwierig Fassbare „mündig“ (Hentig, 1982, zitiert nach Fischer 2003, S. 694).

Nicht selten wird zurückliegend Brüchiges durch nach-denken und mündig-machen stimmig und konsistent gemacht. Dabei werden Einzelteile Sinn-stiftend zusammen gebracht. Auch das ist modelltheoretisch betrachtet ein Lernprozess. Allerdings kann das mit Sinn-behaftete zu einem späteren Zeitpunkt wieder auseinanderbrechen und eine länger dauernde Verhaltensänderung tritt nicht ein. Das deshalb, weil das einmalig konstruierte Arbeitsmodell nicht abgesichert und stabilisiert wird.

Kognitionspsychologinnen und -psychologen beschreiben, was beim Nachdenken über Lernen geschehen kann (z. B. Schnaitmann, 2004): Es wird über Verarbeitungsstrategien nach-gedacht, mit denen Lernen auf der „Oberfläche“ gesteuert wird. So wird beispielsweise die Lernzeit geschätzt, die Aufmerksamkeit oder Konzentration überwacht. Externe Ressourcen

---

<sup>98</sup> Die Begriffe Tagebuch, Journal und Lernjournal werden hier synonym verwendet.

werden organisiert, Hilfsmittel genutzt oder Support bei Kolleginnen oder Kollegen abgerufen.

Schreibende eines Lernjournals berichten – das impliziert der Auftrag – darüber, wie sie ihr Lernen gestalten, ob und welche Strategien sie einsetzen und ob diese zum Erfolg führen. Sie beschreiben möglicherweise, wie sie ihre Motivation oder Aufmerksamkeit aufrecht erhalten, wie sie diese an die Aufgabenstellung adaptieren oder wie sie diese wieder in Gang bringen. Sie legen offen, wie sie Informationen auswählen, mit welchen Strategien sie die Tiefe ihres Verstehens überwachen oder wann sie Lernprozesse abschliessen oder abbrechen.

"Die Frage nach dem, was sich konkret „im“ Schüler [oder Erwachsenen] abspielt, wenn er lernt oder sich mit bestimmten Lerngegenständen konfrontiert sieht, hat auch mit dem letzten Denkverbot des Behaviorismus gebrochen und die Forschungsrichtung dahingehend bestimmt, die mentalen Modelle (Johnson-Laird 1991), propositionalen Netzwerke (Anderson 1985), kognitiven Schemata (Rumelhart & Norman 1981) ect. zu rekonstruieren, die dem Lernen zugrunde liegen und zu den entsprechenden guten oder weniger guten Lernleistungen führen" (Schnaitmann, 2004, S. 58, Ergänzung mwy).

Journalschreiben kann als eine Interaktion zwischen dem Lern-Gegenstand und sich selbst verstanden werden. Es kann allerdings auch als Interaktion mit der Forscherin gedeutet werden. Sie ist im Rahmen dieser Studie die designierte Leserin und deshalb wird vermutlich auch für sie geschrieben (Flick, 2005). Die Beiträge können vom Verständnis darüber geprägt sein, was vermeintlich beschrieben und reflektiert werden soll, was den Erwartungen der Forscherin entspreche.

Journalschreiben kann aber auch als Ausdruck von Motivation und Interesse an der Thematik Lernen, als Hinweis auf die zeitlichen Ressourcen, auf die Lust am Schreiben oder als Selbstwahrnehmung interpretiert werden.

Wer also ein Lernjournal schreibt – oder eben nicht schreibt –, denkt über das eigene Lernen von Theorie und Praxis nach, übt sich in metakognitiven und semiotischen Kompetenzen. In einem hohen Mass wird insgesamt die Reflexionskompetenz von inneren und äusseren Ressourcen und Bedingungen sichtbar.

Diese Überlegungen münden in die Vermutung, dass sich das Journalschreiben sowohl auf den Lernzuwachs als auch auf die Interviewsituation auswirkt. Letzteres, weil die Probandinnen und Probanden das eigene Lernen und Nicht-Lernen bewusster und flüssiger beschreiben können. Ersteres, weil sie inhaltlich und methodisch Brüchiges und Unstimmiges erkennen und entscheiden, wie sie damit umgehen.

### *3.6.1.2 Einführung und Auswertung des Lernjournals*

Im Vorbereitungstreffen mit den Kursorganisatoren wird das Lernjournal-Schreiben als Teil des Kurskonzepts verankert. Deshalb findet sich im Handout an die Kursteilnehmenden folgende Passage:

„Das Organisationsteam setzt in diesem Nachdiplomkurs das Lernjournal als ein didaktisches Element ein. Die Dozierenden sind über das Journal informiert. In einzelnen Kurssequenzen werden Ihre Lernerfahrungen angesprochen und ausgetauscht“ (Reber-Wyss, 2004, Ergänzung mwy).



Es wurde abgemacht, dass nur die Forscherin Einsicht in die Lernjournale hat. Die Unabhängigkeit zwischen Forschungsprojekt und Kursleitung wird durch eine spezifische E-Mail-Adresse unterstrichen, auf die auch der Systemadministrator der Lernumgebung keinen Zugriff hat. Diese inhaltliche Klärung und organisatorische Trennung sind für den Aufbau des Vertrauens zu den Kursteilnehmenden und zur Kursleitung wichtig.

Für die Lernjournal-Einträge werden ausschliesslich formale Hinweise gegeben. Auf inhaltliche Vorgaben wird verzichtet, um den Forschungsgegenstand Lernen nicht zu beeinflussen:

„Inhalt [des Journals]: Ihr Lernen. Die Zeit des Nachdenkens und Schreibens dient Ihrem Lernen. Sie entscheiden, was wichtig ist. (...). Und mich interessiert im Rahmen meiner Dissertation, wie Menschen in einem solchen [Blended-learning] Arrangement lernen...“ (Reber-Wyss, 2004, Ergänzung mwy).

Grafiken oder Zeichnungen dürfen eingesetzt, müssen aber soweit versprachlicht werden, dass Aussenstehende die Botschaft nachlesen und verstehen können.

Mehrheitlich senden die Kursteilnehmenden ihre Beiträge per Mail direkt an die Forscherin. Sie verdankt diese ebenfalls per Mail, ohne aber inhaltlich Stellung zu beziehen, aber mit der Absicht, die Motivation aufrecht zu erhalten.

Einzelne Personen bringen ihre Beiträge jeweils bei der nächsten Präsenzveranstaltung in Papierform mit.

In einigen Fällen werden vor oder nach der Veranstaltung freundliche „Reminder“ verschickt.

Nach den ersten Modulen zeigt sich, dass die zeitliche Beanspruchung der Kursteilnehmenden sehr gross ist und dass sie trotz zugesicherter Teilnahme am Forschungsprojekt die Zeit nicht aufbringen können, ihre Lernerfahrungen zu dokumentieren. Deshalb entscheidet die Forscherin, keinen Druck auf die Teilnehmenden auszuüben, ermuntert aber zum Schreiben und zum Experimentieren für eine persönlich überzeugende Form.

Die Lernjournale werden sehr unterschiedlich geführt. Die einen wählen eine analoge Form, auf losen Blättern oder in Heften. Digital werden Worddokumente, zum Teil mit Grafiken und Bildern angereichert, zugestellt. Eine Person führt einen Blog.

Einige richten das Journal ausschliesslich inhaltlich aus und erstellen umfangreiche Zusammenfassungen oder druckreife fachdidaktische Skripts für Studierende. Wieder andere gestehen, dass sie nicht wissen, was sie eintragen sollen oder dass sie keine für sich überzeugende Form der Reflexion finden.

Einzelne kursteilnehmende Personen lassen bei Begegnungen verlauten, dass sie durch die Präsenz der Forscherin ans Journalschreiben erinnert werden. Einzelne berichten, dass sie vor dem Interview ihre Eintragungen nochmals gelesen haben.

In der externen Evaluation, gut ein Jahr nach Abschluss des kursorischen Teils durchgeführt, finden sich Hinweise zur Bedeutung des Lernjournals. Einzelne Personen haben von diesem Prozess viel profitiert. Eine Person macht in der Gruppendiskussion folgendes Statement:

„(36) Ich habe das Lernjournal ausführlich geführt (...) Schreiben als Prozess, das war für mich sehr wichtig. (...) Für mich persönlich durch das relativ häufige Schreiben im Kurs, durch den Austausch von Lernerfahrungen, durch Vorbereitungen der einzelnen Module plus Nachbereitung plus Lerntagebuch, das wir selber geschrieben haben, hat sich für meine persönliche Literacy einiges ergeben. Ich habe das Ge-

„fühle, ich hätte für mich persönlich viel profitiert“ (Aussage einer befragten Person, Zitat aus Barben & Ryter, 2006, S. 29).

An anderer Stelle fassen die Evaluatorinnen zusammen, dass diverse Probandinnen und Probanden das Schreiben aufgegeben haben:

„Die andern Mitglieder dieser Gruppe fügen bei, dass sie (nach relativ kurzer Zeit) aufgegeben hätten, das Lerntagebuch zu führen. In den andern Gruppen kam es nicht zur Sprache“ (Barben & Ryter, 2006, S. 29).

Aufgrund der konzeptuellen Überlegungen und der geschilderten Rahmenbedingungen werden die Lernjournale nicht inhaltsanalytisch ausgewertet, sondern auf drei Stufen quantitativ klassifiziert. Eingestuft wird, ob die Journalbeiträge konsequent und regelmässig, vereinzelt (4-8 mal) oder gar nicht verfasst und zugestellt werden (0-3 mal). Dieser skalierte Wert wird der Person als Merkmal zugeteilt (vgl. Kap. 3.6.5). Im Interview wird dann die Frage gestellt, ob das Journalschreiben das Lernen verändert habe.

### 3.6.2 Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld

Die Daten aus dem Interview und zur Computerbildung werden mit dem quantitativ ausgerichteten Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und Lernumfeld ergänzt (s. Anhang). Theoriegeleitet<sup>99</sup>, aufgrund teilnehmender Beobachtung und persönlicher Erfahrungen werden die Items entwickelt (vgl. Kap. 3.6.2.1). Anschliessend wird gezeigt, wie die Items auf ihre Reliabilität hin geprüft und die Daten ausgewertet werden (vgl. Kap. 3.6.2.2).

#### 3.6.2.1 Konzeption und Durchführung

Der Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und Lernumfeld wird aus zwei Gründen entwickelt. Auf der einen Seite können sich alle Befragten mit einer standardisierten Serie von Fragen das eigene Lernen und Lehren im Blended-Learning-Arrangement in gleicher Weise in Erinnerung rufen. Auf der anderen Seite werden Informationen zum Lern- und Arbeitsverhalten erhoben, welche als bedeutsam eingeschätzt, allerdings mit dem validierten Inventar zur Computerbildung nicht abgefragt werden. Dies gilt insbesondere für die bevorzugten Weiterbildungsformate im Umgang mit dem Computer (Niederer, et al., 2002), die Qualität von Lernen im Internet (Astleitner, 2004; Dickhäuser, 2001), wie die Teilnehmenden kooperieren und welche Ressourcen sie abrufen (Niederer, et al., 2002; Wild & Wild, 2001). Es wird vermutet, dass solche Fragen im Kontext des konstruktivistischen und sozial-konstruktivistischen Lernverständnisses eine Rolle spielen.

Diese Daten zum eigenen Verhalten werden mit den espoused mental models trianguliert und die Person und der Datensatz genauer beschrieben.

Im Fragebogen werden 19 Items zum Arbeitsfeld und -pensum, zur Zielgruppe des Unterrichts, zur Qualität der Lern- und Arbeitsorte und zum Lernprojekt entwickelt (Fragen 1-19). Dieses Projekt macht den Lernnachweis für das zweite Kursjahr aus, ist aber nicht mehr Teil der Untersuchung.

---

<sup>99</sup> In Anlehnung an Astleitner (2004), Dickhäuser (2001), Forneck (2002) und Wild & Wild (2001).

Es gibt drei weitere Frageblöcke zum didaktischen, lernpsychologischen Setting der Kurs-schwerpunkte ICT-Handhabung, Literacy und ICT-Didaktik.

Einzelne Fragen ziehen sich durch alle drei Bereiche, andere werden themenspezifisch ergänzt. In der Regel wird am Ende jedes Blockes eine offene Rubrik angeboten, sodass die Probandinnen und Probanden nicht abgefragte Aspekte einbringen können. Für alle drei Bereiche interessiert, wie viel die Kursteilnehmenden von den Referierenden an den Präsenztagen, von den abgegebenen Unterlagen, von der anschließenden Lernaufgabe, den eigenen Notizen, im Austausch mit Kolleginnen und Kollegen usw. gelernt haben (s. Anhang).

Der Block zu ‚Gelernt im Umgang mit ICT...‘ enthält 8 Fragen plus offene Rubrik (Fragen 20-28), der Block ‚Gelernt über Literacy...‘ 6 Fragen plus offene Rubrik (Fragen 43-49) und ‚Gelernt über ICT-Didaktik...‘ 7 Fragen (Fragen 50-56).

Im thematischen Block ‚Support ICT...‘ werden die Teilnehmenden mit 13 Items gefragt, welche externen Ressourcen sie abrufen, wenn sie beim Lösen einer im Rahmen des Kurses gestellte Lernaufgabe nicht weiter kommen (Fragen 29-42).

Beim Frageblock ‚Anforderungen‘ schätzen die Versuchspersonen ein, wie stark sie im Kurs gefordert sind (Fragen 57-63, 7 Fragen); die Skalierung reicht von überfordert bis zu unterfordert.

In nächsten Block interessiert, ob das ‚Selbstvertrauen‘, bezogen auf den Umgang mit ICT, bei Literacy und in die eigene Lehre durch den Kurs gestärkt worden sei (Fragen 64-66). Abschliessend werden die Lehrenden gefragt, wie sie von der Chefin oder dem Chef ‚Unterstützung‘ erhalten (Fragen 67-70), welches Potential der Kurs für die berufliche ‚Anregung‘ hat (Fragen 71-74) und welche beruflichen Möglichkeiten sie sich aufgrund des Kurses in der Institution erhoffen (Fragen 75-80).

Die Likertskala wird drei- oder fünfstufig ausgelegt, damit keine Tendenz erzwungen wird.<sup>100</sup> Ein „verzerrender Effekt“ (Primacy-Recency-Effekt, s. Bortz & Döring, 2003, S. 183) kann nicht ausgeschlossen werden.

Der Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und Lernumfeld wird den Probanden unmittelbar vor dem Interview als Print-Version zum Beantworten vorgelegt, nach der Gesprächseröffnung und den Informationen zum Ablauf der Befragung.

Verständnisfragen stellen die Befragten direkt an die Forscherin, welche diese anschliessend in einem Memo festhält.

### *3.6.2.2 Gütekriterien und Auswertung*

Eine Person aus der Kursgruppe pretestet den Fragebogen zusammen mit dem Interview. Drei Forscherinnen prüfen zusätzlich die erste Fassung und ihre Rückmeldungen werden eingearbeitet.

Die Werte des Print-Fragebogens werden in eine SPSS-Datei übertragen und für bestimmte Variablen per Syntax Kategorien gebildet: Alter, Unterrichtsstufen und –fächer, Unterrichts- und Arbeitspensum. Die Daten werden per Syntax, durch Boxplot-Darstellungen oder Säulendiagramme auf deren Plausibilität hin kontrolliert (Hollenstein, 2008).

---

<sup>100</sup> Bortz (2003) schätzt das Risiko einer zentralen Tendenz als gering ein, wenn den Antwortenden die zu beurteilenden Objekte bekannt sind.

Die Items jedes thematischen Blocks werden auf seine Reliabilität geprüft (s. Anhang). Nicht trennscharfe Fragen werden ausgeschlossen, bis ein Cronbach's Alpha  $\alpha > 0.6$  resultiert und noch mindestens drei Items erhalten sind (Hollenstein, 2008). Die Variablen werden per Syntax recodiert und mit dem Begriff ‚reliabel‘ ergänzt. Nach der Kontrolle aller Daten dieser Datei werden sie mit der Stammdatei ‚Computerbildung‘ zusammengefügt.

Bei den Themenblöcken werden die spezifischen Lernquanten bzw. der Supportabruf insgesamt recodiert und ermittelt, per Syntax (s. Anhang).

Trotz der Grösse der Stichprobe wird eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt, um zu ermitteln, welche Gruppen ausgegeben werden (Bortz & Döring, 2003, S. 518f.; Bühl & Zöfel, 1998, S. 465f.; Hollenstein, 2008, S. 238f.) (s. Anhang).

### 3.6.3 Computerbildung: Wissen, Können und Einstellungen im Umgang mit dem Computer

Richter, Naumann & Groeben (2001) haben ein **Inventar zur Computerbildung (INCOBI)** entwickelt, mit dem hinreichend gut erfasst werden kann, wie erfolgreich ein Individuum an der computerorientierten Gesellschaft teilhat oder teilhaben will. Sie operationalisieren das Konstrukt Computerbildung sowohl mit prozeduralem und deklarativem Computerwissen, als auch mit den psychologischen Variablen Vertrautheit und Sicherheit im Umgang mit dem Computer. Zudem testen sie kognitionsbasierte Einstellungen dem Computer gegenüber (Naumann, Richter, & Groeben, 2001). Anders als affektive Einstellungen etablieren sich die kognitionsbasierten auf Gründen und werden auch über solche verändert. Die Einstellungsforschung geht davon aus, dass die Gründe im semantischen Gedächtnis als thematische und argumentative Relationen zu Clustern verknüpft sind (s. Tourangeau, 1992). Ihnen wird, ebenso wie epistemologischen Überzeugungen, Handlungswirksamkeit zugeschrieben (Naumann, et al., 2001).

Die Autoren haben das Inventar zur Computerbildung freundlicherweise, zusammen mit den entsprechenden Auswertungshinweisen, zur Verfügung gestellt.<sup>101</sup>

In einem ersten Abschnitt wird das Konstrukt Computerbildung vorgestellt (Kap. 3.6.3.1) und gezeigt, wie der Lernzuwachs im Verlauf der Weiterbildung gemessen wird (Kap. 3.6.3.2). Das Instrument zur Messung der Computerbildung wird in Bezug auf die Stichprobe auf seine Güte geprüft (Kap. 3.6.3.3) und dargestellt, wie die Ergebnisse mit verteilungsfreien Verfahren geprüft werden (Kap. 3.6.3.4).

#### 3.6.3.1 Das Konstrukt Computerbildung (INCOBI)

Computerbildung wird als Oberbegriff verstanden (vgl. Abbildung 3.2). Das Inventar zur Computerbildung besteht aus insgesamt 6 Fragebogen:

1. ein Fragebogen zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen (abgekürzt FIDEC), bestehend aus 8 Themenbereichen (FIDEC I-VIII)
2. ein Fragebogen zur Sicherheit im Umgang mit Computern und Computeranwendungen (SUCA)
3. ein Fragebogen zur Vertrautheit mit verschiedenen Computeranwendungen (VECA)

---

<sup>101</sup> Dafür sei ihnen an dieser Stelle herzlich gedankt. Deshalb findet sich auch keine Kopie im Anhang. 2010 wird INCOBI-R eingeführt (Richter, Naumann, & Horz, 2010).

4. ein Fragebogen zum theoretischen Computerwissen (TECOWI)
5. ein Fragebogen zum praktischen Computerwissen (PRACOWI) sowie
6. ein Fragebogen zu soziodemographischen Informationen (Naumann, Richter, & Groeben, 1999).

Zu Beginn jedes Fragebogens werden die Antwortenden transparent über Sinn und Zweck der Messung informiert. Damit soll die Motivation zum Verfälschen von Antworten reduziert werden. Zudem werden sie gefragt, ob sie zum Themenbereich Stellung beziehen wollen. Mit dieser Frage soll Reaktanz vermindert werden (Richter, Naumann, & Groeben, 2001).

Alle insgesamt 142 Fragen zur Computerbildung in den sechs Fragebogen werden auf der Lernplattform WebCT eingerichtet, sodass diese online beantwortet werden können. Die Darstellung der Fragen verändert sich auf der Lernplattform durch die gestalterischen und technischen Möglichkeiten des sogenannten „Quiz-Tools“ leicht. Das hat zur Folge, dass im Original ‚stimme nicht zu‘ mit dem Wert -2 versehen wird, was auf WebCT nur mit einem Wert von 5 abgebildet werden kann (s. Anhang). Entsprechend den Auswertungsanweisungen werden diese per Syntax entsprechend recodiert.

#### 3.6.3.1.1 Computer Literacy und Skalen

Das Konstrukt Computer Literacy hat eine affektive und eine kognitive Komponente und wird mit den Fragebogen zwei bis fünf operationalisiert (Abbildung 3.2). Die kognitive Komponente wird mit je einem Wissenstest gemessen, als deklaratives als auch prozedurales Computerwissen. Die Antworten sind richtig oder falsch.

Diese Daten der Wissenstests werden mit Daten zu affektiven Komponenten ergänzt. Die Personen schätzen ihre Vertrautheit mit Computeranwendungen und ihre Sicherheit im Umgang mit dem Computer selber ein.

Je nach Ausprägung dieser Parameter können Novizen und Expertinnen im Umgang mit dem Computer und der Anwendung von Computerwissen unterschieden werden (Naumann, et al., 2001).

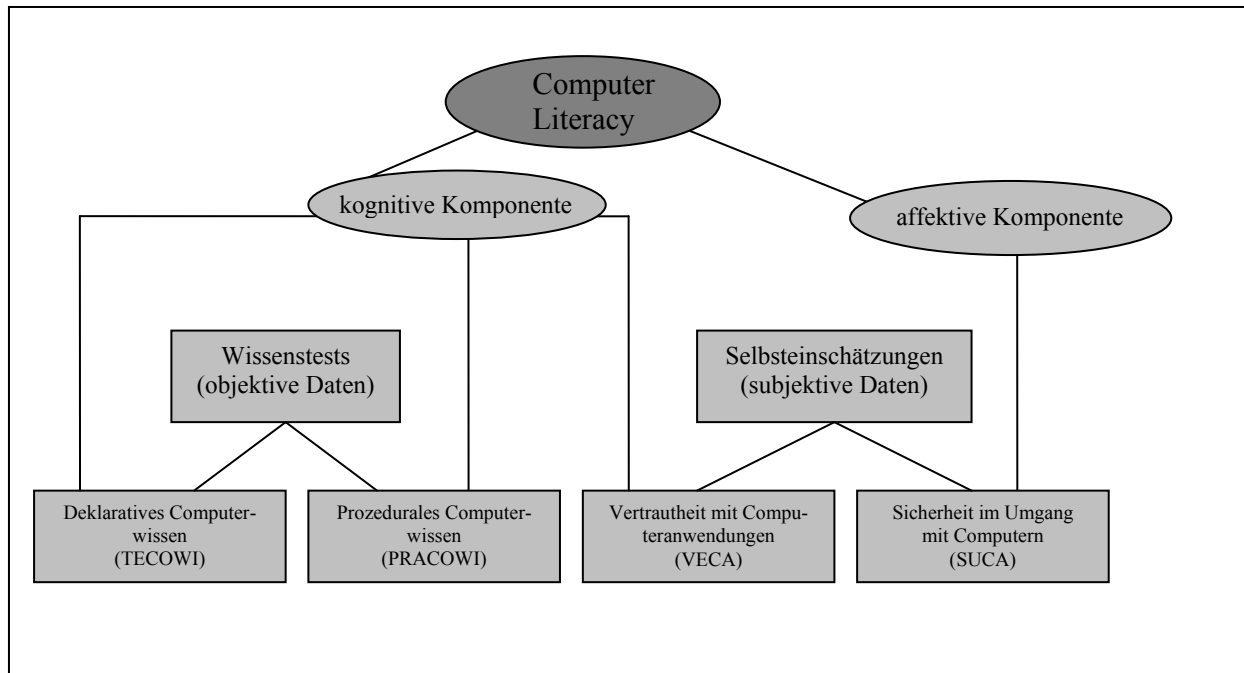


Abbildung 3.2: Computer Literacy, operationalisiert in 4 Skalen (Naumann & Richter, 2001a, S. 3, sic)

Legende:

Skala Sicherheit (SUCA): 1=trifft nicht zu; 2=trifft eher nicht zu; 3=neutral; 4=trifft eher zu; 5=trifft zu

Skala Vertrautheit (VECA): 1=weit unterdurchschnittlich; 2=unterdurchschnittlich; 3=durchschnittlich; 4=überdurchschnittlich; 5=weit überdurchschnittlich

Skala praktisches Computerwissen (CW PRACOWI, maximal 6 richtige Antworten)

Skala theoretisches Computerwissen (CW TECOWI, maximal 5 richtige Antworten)

### 3.6.3.1.2 Computerbezogene Einstellungen und Skalen

Neben der Computer Literacy gehören zum Konstrukt Computerbildung auch die kognitiv fundierten Einstellungen zum Computer und zu seinem gesellschaftlichen Nutzen. Diese Einstellungen werden von den zuvor genannten Wissensformaten abgekoppelt und aufgrund von drei dichotomen Dimensionen erfragt (Abbildung 3.3) mit dem „Fragebogen zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen (abgekürzt FIDEC 1-8)“:

- 1) Computer als Gegenstand persönlicher Erfahrung und die Computertechnologien als gesellschaftliches Phänomen,
- 2) Verwendungszweck des Computers als Lern- und Arbeitsmittel und als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel,
- 3) der Computer als nützliches Werkzeug und als unbeeinflussbare Maschine (Naumann & Richter, 2001a).

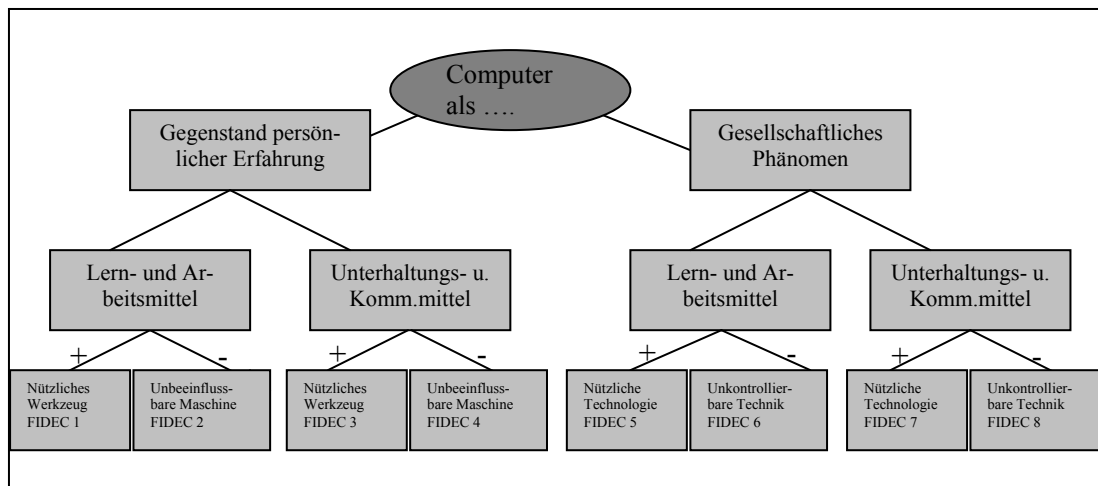


Abbildung 3.3: Inhaltlich differenzierte Erfassung von computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-8), mit positiver (+) und negativer (-) Polung (Naumann & Richter, 2001a, S. 3).

Mit diesen drei dichotomen Dimensionen der computerbezogenen Einstellungen werden gegenläufige evaluative Überzeugungen einer Person sichtbar. Sie kann beispielsweise persönlich den Computer als nützliches Werkzeug einschätzen und trotzdem eine „kulturpessimistische Einstellung“ haben (Richter, Naumann, & Groeben, 2001).

So betrachtet erfasst der „Fragebogen zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen“ acht Skalen mit insgesamt 52 Fragen. Die eine Hälfte der Skalen ist positiv gepolt (FIDEC 1, 3, 5, 7) und umfasst Items wie z. B. ‚Für mich ist der Computer ein nützliches Arbeitsmittel‘ (FIDEC 1, Item 3), ‚Ich kann mir das Arbeiten ohne den Computer kaum noch vorstellen‘ (FIDEC 1, Item 9). Die andere Hälfte der Skalen ist negativ gepolt (FIDEC 2, 4, 6, 8) mit Items wie ‚Ich glaube, dass das Internet wirr und undurchschaubar ist‘ (FIDEC 4, Item 28) oder ‚In meiner Freizeit bin ich froh, mich nicht mit dem Computer herumärgern zu müssen‘ (FIDEC 4, Item 29).

Es stehen jeweils fünf Kategorien zur Wahl: 1=stimme nicht zu; 2=stimme eher nicht zu; 3=neutral; 4=stimme eher zu; 5=stimme zu. Die Werte werden, entsprechend den Anweisungen der Autoren, per Syntax recodiert und kontrolliert.

### 3.6.3.1.3 Soziodemografische Daten

Der sechste Bogen stellt Fragen zum Alter, Geschlecht, Beruf und zur Computernutzung. Dieser Teil des Fragesets wird aufgrund des Forschungsinteresses leicht variiert: Welche Anwendungen benutzen Sie schon vor dem Weiterbildungskurs (Nr. 136)? Konnten Sie schon vor dem Kurs HTML programmieren (Nr. 138)?

Ein Frageblock wird neu aufgenommen: die Vorlieben für computerbezogene Weiterbildungsformate. Dieses Set stammt aus einer nationalen, repräsentativen Befragung von Lehrpersonen (Niederer, et al., 2002). Es wird gefragt: Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerkenntnisse an (Nr. 127): ‚autodidaktisch‘, ‚mit Hilfe von Familie oder Freunden‘, ‚mit Hilfe von KollegInnen‘, ‚in schulinterner Weiterbildung‘, ‚in Weiterbildungskursen, angeboten für Lehrpersonen‘, ‚in Kursen von privaten Anbietern‘ und ‚auf andere Weise‘. Niederer et al. ihrerseits haben mit diesem Block bewusst auf OECD-/PISA-Studien Rücksicht genommen, damit mit denselben Indikatoren Vergleiche angestellt werden können.

Neu wird, theoriegeleitet<sup>102</sup>, auch eine Frage nach Kindern und ihrem Alter gestellt (Nr. 123). Es wird vermutet, dass bei ihnen Support abgerufen wird und sich allenfalls die Einstellungen zum Einsatz des Computers und zu E-Learning Settings verändern könnten. Am Ende der Befragung bietet sich mit einem Freitextfenster die Gelegenheit, Gedanken zum Fragebogen zu äussern (Nr. 141) und das zu ergänzen, was im Zusammenhang mit Computerbildung als wichtig eingeschätzt, mit dem Instrument aber nicht abgefragt wird (Nr. 142).

### 3.6.3.2 Lernzuwachs Computerbildung

Die Wissensbestände zur Computerbildung und die computerbezogenen Einstellungen werden zweimal gemessen, damit Aussagen zu spezifischen Veränderungen in den entsprechenden Wissensformaten möglich werden. Diese Veränderungen im Verlauf des kursorischen Teils werden entweder als Lerngewinn oder als Nicht-Lernprozess oder Vergessensprozess konzipiert.

Die Fragebogen werden bei Kursbeginn im Juni 2004 und zum Kursende im Juli 2006 freigeschaltet. Bei der zweiten Durchführung werden redundante soziodemografische Fragen weggelassen.

Für die erste Messung wird ein Zeitfenster von vierzehn Tagen eröffnet, sodass die Daten diesbezüglich nicht zu stark streuen. In einem Fall wird nach Rücksprache die Frist verlängert.

Die Schlussmessung beginnt eine Woche vor dem Abschlusstag des kursorischen Teils der Weiterbildung, also nach einer jährigen Auseinandersetzung mit der Thematik Lesen, Medien, Literacy. Das Zeitfenster fällt damit unmittelbar vor die langen Sommer- oder Semesterferien. Um trotz hoher Belastung oder bei Ferienabwesenheit ein möglichst vollständiges Datenset zu bekommen, wird die Frist verlängert, in einem Fall vorgezogen.

Nach Ablauf der gesetzten Frist wird per Mail freundlich nachgefragt, um die Zahl der Antworten zu erhöhen.

Die Daten werden über eine Excel-Tabelle von der Plattform WebCT ins Programm SPSS 16 importiert und dort über Syntax-Anweisungen nach den Empfehlungen der Autoren des Instruments recodiert.

### 3.6.3.3 Gütekriterien des Instruments Computerbildung und Datenkontrolle

Die Entwickler des Inventars zur Computerbildung (INCOBI) führen in verschiedenen Artikeln aus, wie sie das Instrument theoriegeleitet konzipierten und es auf seine Konstruktvalidität geprüft haben (Richter, Naumann, & Groeben, 2000, 2001; Richter, Naumann, & Horz, 2001). Zudem werden Reliabilitäten und Konsistenzen geprüft und eine konfirmative Faktorenanalyse durchgeführt (Naumann & Richter, 2001a, 2001b; Naumann, et al., 1999, 2001; Naumann, Richter, Groeben, & Christmann, 2000; Naumann, Richter, & Noller, 2000; Richter, Naumann, & Groeben, 2001).

Eine Stichprobe von Studierenden (N=80) bringt bei den Skalenkennwerten, Skaleninterkorrelationen und Korrelationen mit Variablen der tatsächlichen Computernutzung erste Belege für die Reliabilität und Validität des Instruments (Richter, Naumann, & Groeben, 2001).

---

<sup>102</sup> Eigene Kindern können bei Lehrpersonen einen Perspektivenwechsel auslösen: die Kommentare der Kinder über andere Lehrende führen während der familiären Phase „zur Reflexion des eigenen Lehrerverhaltens“ (s. Herrmann & Hertramph, 2002, S. 110).



Bezogen auf die Form der Datenerhebung sprechen Reliabilitätsvergleiche und insbesondere Multi-Sample-Analysen „für eine weitgehende psychometrische Äquivalenz“ der Online- und der traditionellen Paper-Pencil-Erhebung (Richter, Naumann, & Noller, 1999, S. 6).

Da die zur Verfügung gestellte Version des Instruments aus dem Jahr 1999 stammt, wird sowohl der Wissenstest zum praktischen wie auch zum theoretischen Computerwissen mit einem Computerfachmann auf Aktualität und Passung für die Betriebssysteme Mac und Windows geprüft, was zu kleinen inhaltlichen Anpassungen führt.

Um die Aussagekraft dieser Studie zu mentalen Modellen abzusichern, werden die Skalen der ersten fünf Fragebogen zur Computerbildung und der Frageblock Nr. 127 ‚Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerwissen an‘ aus dem soziodemografischen Fragebogen nach der ersten Messung je einer Reliabilitätsanalyse unterzogen (s. Anhang). Nicht trennscharfe Items werden ausgeschlossen, wenn ohne sie ein Cronbach’s Alpha  $\alpha > 0.6$  erreicht wird und mindestens drei Items im Set enthalten sind (Hollenstein, 2008) (s. Anhang). Nach dieser Prüfung werden Variablennamen mit r (für reliabel) bezeichnet.

Da die Antworten zu den Fragebogen Computerbildung über das Quiz-Tool der Plattform WebCT gegeben wurden, waren Eingabefehler ausgeschlossen. Die per Syntax recodierten Werte werden anhand von Histo- oder Balkendiagrammen auf Auffälligkeiten hin kontrolliert.

#### *3.6.3.4 Auswertung Inventar zur Computerbildung*

Auf Grund der Stichprobengröße ( $N=21$ ) werden zum Prüfen der Ergebnisse verteilungsfreie Verfahren eingesetzt. Sie sind in einem solchen Fall sensibler. In der nonparametrischen Darstellung werden als Lagemasse punktgenaue Mediane ( $M_d$ ) und Varianzen ( $V$ ) präsentiert. Weil das Instrument zur Computerbildung INCOBI validiert ist, werden Mittelwerte ( $M$ ) zur Berechnung von Skalen, bei Grafiken und beim Aufdecken von Zusammenhängen eingesetzt.

Die Daten der vier Fragebogen zum praktischen und theoretischen Computerwissen (Wissenstest), die Sicherheit im Umgang mit dem Computer und die Vertrautheit mit verschiedenen Computeranwendungen werden je einzeln ausgewertet.

Die richtigen Antworten der Wissenstests werden addiert. Wer zum Messzeitpunkt zwei, also am Ende des kursorischen Teils, mehr richtige Antworten gibt, hat im Zeitraum des Kurses gelernt. Damit wird der Lernzuwachs als Differenz zwischen den zwei Messungen konzipiert. Ebenso wird mit den psychologischen Skalen Vertrautheit und Sicherheit und bei den affektiven und kognitiven Einstellungen verfahren.

Die Verteilung der Werte zum Zeitpunkt eins und zwei werden – wegen der Größe der Stichprobe – mit nonparameterischen Verfahren bezüglich signifikanter Unterschiede mit den Prozeduren des Programms SPSS 16 geprüft (vgl. Kap. 4).

Um die festgestellten Veränderungen von Wissensbeständen der ganzen Kursgruppe bei der Computer Literacy und bei den Einstellungen erklären zu können, werden theoriegeleitet und explorativ Regressionsmodelle geprüft und ein Prädiktoren gesucht (s. Anhang v. Kap. 4). Extremwerte werden, falls sie ausserhalb von drei Standardabweichungen liegen, mit der Funktion ‚Ausschluss über fallweise Diagnose‘ ausgeschlossen.

Es interessieren zudem geschlechtsspezifische Erklärungsmodelle. Doch die Stichprobe der Frauen ( $n=10$ ) und der Männer ( $n=11$ ) ist zu klein für Regressionsrechnungen. Deshalb wer-

den Chi<sup>2</sup>-Tests nach Pearson durchgeführt und Korrelationen in SPSS 16 berechnet (vgl. Kap. 4).

Diesen Analysen sind Grenzen gesetzt. So kann beispielsweise die Faustregel nicht eingehalten werden, dass die erwartete Häufigkeit in jedem Feld mindestens fünf betragen sollte. Die Ergebnisse sind entsprechend vorsichtig zu interpretieren (Brosius, 2008). Im Kontext einer explorativen Studie ist dieses Verfahren vertretbar, weil damit starke Unterschiede oder Zusammenhänge statistisch erkennbar sind.

Die Anzahl der aufgenommenen Datensätze variiert, weil bei Zuordnungen wenn möglich der Modus ‚pairwise‘ gewählt wird, sodass die Stichprobe nicht weiter verkleinert wird, wie das bei ‚listwise‘ geschehen würde.

Diese quantitativen Ergebnisse werden in Kap. 4 präsentiert und interpretiert.

### 3.6.4 Clusteranalyse

Mit dem validierten, auf die Stichprobe hin geprüften Instrument zur Computerbildung werden Aussagen darüber möglich, ob sich spezifische Wissensbestände der Probandinnen und Probanden im Verlaufe des Kurses verändert haben, ob sie also gelernt haben. Ein Zuwachs an Wissen deutet darauf hin, dass es ihnen gelungen ist, im Zeitraum des Kurses günstige Bedingungen für Lernen zu schaffen und dass sie lernen können.

Im Design der Studie ist durch die zweimalige Messung des Konstrukts Computerbildung die Möglichkeit angelegt, allfällige Veränderungen der spezifischen Wissensbestände zu analysieren. Es interessiert, ob bei diesen Veränderungen ein Muster erkennbar ist: Haben Personen mit ähnlich ausgeprägten Lerngewinnen (Produkt) bei der Computerbildung ein ähnliches Bewusstsein über die Prozesse und Qualitäten ihres Lernens? Zeigen sich in den von ihnen geschilderten Lernprozessen in der Interviewsituation ähnliche Muster wie bei der Computerbildung?

Um die Frage nach Mustern beantworten zu können, wird mit den Daten des validierten Instruments Computerbildung eine hierarchische Clusteranalyse mit mehreren Variablen im Programm SPSS 16 durchgeführt (Bühl & Zöfel, 2005, S. 493f.). Bei diesem statistischen Vorgehen wird erkundet, ob sich Fälle bzw. Personen anhand von Daten des individuell gemessenen Wissenserwerbs gruppieren lassen. Oder anders formuliert: Wenn Ähnlichkeiten gefunden bzw. maximale Distanz und Unähnlichkeiten unterschieden werden können – so die These –, so können diese als Unterschiede im Wissen und Können über Lernen interpretiert werden. Weiterführend kann dann untersucht werden, ob die Unterschiede im Lernquantum allenfalls mit Unterschieden in der Qualität des Wissens über Lernen in den espoused mental models einhergehen.

Für die SPSS-Prozedur werden die Variablen zu den Lerngewinnen Sicherheit (SUCA) und Vertrautheit (VECA) im Umgang mit Computern, praktisches (PRACOWI) und theoretisches Computerwissen (TECOWI) und der acht computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-8) einbezogen (s. Anhang). Von den vorhandenen 21 Datensätzen nimmt SPSS acht Fälle nicht in die Prozedur auf, weil Werte fehlen.

Zu Beginn der hierarchischen Clusteranalyse bildet jeder Fall ein eigenes Cluster, das dann in einem nächsten Schritt mit dem am nächsten benachbarten Cluster zu einem fusioniert wird. In der Zuordnungsübersicht wird deutlich (s. Anhang v. Kap. 4), dass im ersten Schritt Fall 1 und 6 vereint werden. Diese zwei Fälle haben also die grösste Ähnlichkeit bzw. haben geometrisch gesprochen den kleinsten Abstand zueinander. Fall 6 kommt im Verlauf der Berech-

nung nicht mehr vor, Fall 1 wird in dieser Analyse zu Cluster 1 und dann bei Schritt 6 mit Fall 9 vereint usw.

Es wird die Lösung mit vier Clusterprofilen gewählt d. h. es werden vier Typen von Lernenden identifiziert. Zur besseren Veranschaulichung werden sie in einem Liniendiagramm dargestellt und sprachlich beschrieben (vgl. Kap. 4).

### 3.6.5 Wahl der Interviews

Aufgrund der hierarchischen Clusteranalyse werden vier Clusterprofile bestimmt. Jedes Cluster charakterisiert die Datensätze der Fälle mit ähnlichen Lerngewinnen bzw. ähnlich starken Veränderungen von spezifischen Wissensformaten (vgl. Kap. 4).

Im Hinblick auf die Auswertung der Interviews interessiert in einem nächsten Schritt, ob Probandinnen und Probanden desselben Clusters in ähnlicher Weise von gelungenen und nicht gelungenen Lernprozessen berichten. Um diese Frage zu beantworten, werden die auszuwertenden Interviews gezielt gewählt.

Bei der Wahl der Interviews wird auf das Kriterium der maximalen Distanz von Fällen geachtet (Kelle & Kluge, 1999). Diese werden in Cluster 2 und 4 gefunden.

Fälle, welche dem Cluster 2 zugeordnet sind, haben bei den psychologischen Faktoren Sicherheit und Vertrautheit sehr viel gelernt. Die Personen in Cluster 4 haben genau in diesem Bereich wenig gelernt, dafür lernen sie im praktischen Computerwissen (PRACOWI) sehr viel. Und im praktischen Computerwissen haben Personen aus Cluster 2 nur wenig gelernt, bzw. sogar verlernt oder vergessen. Damit unterscheiden sich die Fälle in Cluster 2 und 4 in den psychologischen Faktoren und dem praktischen Computerwissen maximal. Gleich viel, nämlich wenig, haben sie im technischen Computerwissen gelernt.

Aufgrund des gewählten Kriteriums der maximalen Distanz werden keine Interviews aus dem Cluster 1 ausgewertet. Denn diese Personen haben sowohl beim praktischen und theoretischen Wissen wie auch bei der Sicherheit und Vertrautheit viel gelernt, ja bei den Einstellungen sogar sehr viel.

Da in keinem anderen Cluster in allen Wissensformaten wenig oder gar nichts gelernt wurde, können Fälle des Clusters 3 nicht kontrastiert bzw. das Kriterium der maximalen Distanz nicht genutzt werden.

Aufgrund der statistischen Analyse wird eine Person ins Cluster 3 aufgenommen. Diese Person muss nachträglich ausgeschlossen werden, weil sie das Interview pretestet und dieses deshalb inhaltsanalytisch nicht ausgewertet wird. Wegen dieses Ausschlusses wird Cluster 3 in Tabelle 3.3 nicht aufgeführt, deshalb erscheinen 12 und statt 13 Personen.

Bei der Wahl der Interviews werden neben der Clusterzugehörigkeit auch die andern Datenquellen und Merkmale der Person beachtet, wenn mehrere Fälle zur Verfügung stehen. Die Tabelle 3.3 gibt eine Übersicht über die Variablen bzw. besondere Merkmale der Personen. Um die Anonymität der Person zu gewähren und die Wahl trotzdem möglichst transparent zu machen, werden gewisse Merkmale (\*) in der Tabelle technisch ausgeblendet oder verallgemeinert. So wird das effektive Alter der Person ausgeblendet. Um den Blick auf die Altersstruktur trotzdem nicht zu verlieren, werden die Mediane und die Mittelwerte für die in der Clusteranalyse aufgenommenen Fälle berechnet und in der Legende aufgeführt. In der letzten Spalte der Tabelle finden sich die Mittelwerte zum Alter der gewählten Personen.

Aufgelistet sind Merkmale zum beruflichen Werdegang mit und ohne Lehrdiplom, hin zur Unterrichtsstufe und zum weiteren beruflichen Tätigkeitsfeld. Es wird versucht, neben der

Clusterzugehörigkeit eine ausgeglichene Anzahl von Interviews von Frauen und Männern zu berücksichtigen. Denn in der Literatur werden sowohl im Zusammenhang mit Vorstellungen über Lernen und Lehren als auch zum computerbezogenen Wissen und Können geschlechtsspezifische Unterschiede berichtet (s. Einleitung und z. B. Astleitner, 2004; Dickhäuser, 2001; Richter, Naumann, & Horz, 2001).

Bei der Suche nach Erklärungen für die Lernzuwächse (vgl. Regressionsmodelle Kap. 4) taucht ein Item überraschend und häufig auf. Bei der Frage, in welcher Form sie sich Lehrpersonen vorzugsweise Computerwissen aneignen, kommt immer wieder die Antwort 'vorzugsweise Weiterbildung für Lehrpersonen'. Deshalb wird diese Variable als Merkmal der Person aufgeführt.

Im Fragebogen „Persönliches Lernverhalten und -umfeld“ wird das Abrufen von Support abgefragt. Die Summe des Supportabrufs insgesamt könnte als Hinweis auf einen mehr oder weniger starken sozial-konstruktivistischen Umgang beim Lernen interpretiert werden.

Das Merkmal ‚Lernjournal‘ gibt einen Hinweis darauf, wie oft Beobachtungen zum eigenen Lernen eingetragen und die Beiträge der Forscherin zugestellt werden.

Beachtet wird wenn möglich die Tatsache, ob die Person im Interview zuerst über die eigene Lehre oder das eigenen Lernen befragt wurde (Primary-Effekt).

Tabelle 3.3: Kriterienorientierte Wahl der Interviews (n=4, weisse Felder), gründend auf der hierarchischen Clusteranalyse (n=12) und abwägend zwischen weiteren Merkmalen der Person

Kriterium													Zu'fassung der gewählten Interviews (n=4)
Abfolge Frageblöcke Interview	zuerst Thema Lehren						zuerst Thema Lernen						
ID-Nr.*													
Auswertung Interview ja (j), nein (n)	j	n	n	j	n	n	j	j	n	n	n	n	4 (von 12 bzw. 21)
Geschlecht	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	2♂, 2♀
Cluster 1	--	x	x	--	--	x	--		x	x	--	x	0
Cluster 2	x	--	--	--	--	--	x		--	--	--	--	2 (100%)
Cluster 4	--	--	--	x	x	--	--	x	--	--	x	--	2 (50%)
Supportabruf insgesamt (FB)**	4	2	3	1	3	3	3	1	2	3	4	4	
Lernjournal	●	○	○	■	○	●	●	○	○	●	●	●	
Variable ,Vorzugsweise Weiterbildung für LP'*	x	x	999	x	x	999	--	999	--	--	x	--	2 (50%)
Nicht LP*													1 (50%)
Tätigkeitsarten*													
Alter* (Stand 2004)													M=42.0 (n=4) ♀ M=42.0 ♂ M=42.0
Jünger (J) Älter (Ä)	Ä	J	J	J	J	Ä	J	J	Ä	J	Ä	Ä	J=3; Ä=1

Legende:

* 888=unterrichtet nicht, wurde zu 999 „anonymisiert“	heikle Daten, welche einen direkten Rückschluss auf die Person zulassen, werden ausgeblendet
Tätigkeitsarten: Lehre, nicht Lehre	als MediothekarIn (M), LehrbuchautorIn, LehrerbildnerIn (L), WeiterbildnerIn (WB), PrimarlehrerIn (P), ErwachsenenbildnerIn (E)
Journal geschrieben	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ausführlich und regelmässig</li> <li>■ vereinzelt (4-8 mal)</li> <li>○ nicht gemacht (0-3 mal), nicht abgegeben</li> </ul>
** Variable Supportabruf (FB)	1=sehr wenig; 2=wenig; 3=mittel; 4=viel; 5=sehr viel
Im Vergleich die Werte zur Gesamtstichprobe	Alter (alle) Median 42 (M=44), Alter (Frauen) Median 45.2 (M=46.50) Alter (Männer) Median 42 (M=42.73)

Die folgende Tabelle beschreibt die gewählten Interviews formal (vgl. Tabelle 3.4). Um die Anonymität der Fälle zu wahren, wird ihre Identifikationsnummer (ID-Nr.) technisch ausgeblendet und ihnen ein Pseudonym zugeteilt.

In der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden im Bereich Sicherheit und Vertrautheit finden sich Rita und Pia. In der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden im praktischen Computerwissen finden sich ausschliesslich Männer (Cluster 4), als Fallstudien vorgestellt werden Kurt und Ben.

Tabelle 3.4: Formale Beschreibung der gewählten Interviews, nach Cluster

	Cluster 2		Cluster 4	
	ID	ID	ID	ID
Pseudonym	Rita	Pia	Kurt	Ben
Dauer*	91 Min.	71 Min.	99 Min.	75 Min.
Interviewort	Arbeitsplatz	Arbeitsplatz	Arbeitsplatz	Arbeitsplatz
Anzahl Codes total (MAXQ-DA)	91	201	173	155

Legende:

\* Start des Aufnahmegerätes, Eröffnung des Gesprächs, Ausfüllen des Fragebogens durch Probandin oder Proband, Interview mit Schlussbitte.

Die Übersicht macht deutlich, dass ein langes Interview nicht zwingend reichhaltig an Fundstellen sein muss.

### 3.7 Beschreibung der Stichprobe

Die Stichprobe kann, im Sinne von Patton (zitiert nach Flick, 2005, S. 109) als „gezieltes Sampling“ verstanden werden. Kursteilnehmende sind „typische Fälle“ und „gute Informanten“ (Morse 1998, zitiert nach Flick, 2005, S. 110). Sie lassen sich auf aktuelle bildungspolitisch diskutierte Themen wie die Ergebnisse der Pisa-Studien zur Lesekompetenz und die zunehmende Bedeutung von ICT ein. Sie sind gewillt, sich in diesen Bereichen über zwei Jahre berufsbegleitend Wissen und Know-how anzueignen, ein ICT-unterstütztes Lernprojekt zu planen und durchzuführen. Sie sind bereit, über ihre Praxis nachzudenken und neue Lehr-Lernsettings unter Einsatz von neuen Medien zu erproben.

In einem ersten Schritt werden die Teilnehmenden des Kurses als Probandinnen und Probanden beschrieben (Kap. 3.7.1) und anschliessend ihr berufliches Umfeld beleuchtet (Kap. 3.7.2).

#### 3.7.1 Weiterbildungsteilnehmende als Probandinnen und Probanden

Der Kurs wird zum ersten Mal angeboten. Das dürfte Menschen angesprochen haben, welche bereit sind, Besonderheiten eines Pilotkurses mitzutragen.

Für den Nachdiplomkurs melden sich 24 Personen für alle Module an, 12 Frauen und 12 Männer. Damit kommt unter dem Aspekt der Geschlechterverteilung eine ideale Gruppe zustande, welche selbst in kontrollierten experimentellen Untersuchungen nicht in jedem Fall erfüllt werden kann (s. Lehmann, 2003).<sup>103</sup>

Keine Person bricht die Weiterbildung ab.

Die Angemeldeten kommen grundsätzlich als Probandinnen und Probanden in Frage, wobei eine Person nicht an der Studie teilnehmen will. Eine Person gibt zwar ihr Einverständnis, stellt jedoch im Verlaufe des Kurses trotz Nachfragen die gewünschten Daten nicht zur Verfügung, sodass insgesamt 22 Personen als Probandinnen und Probanden verbleiben. Weil mit einer Person aus der Stichprobe die Instrumente pregetestet wurden, fällt sie später aus der Stichprobe.

Die Zahl der qualitativen und quantitativen Datensätze schwankt leicht (vgl. Tabelle 3.1). Das liegt daran, dass Personen auch dann in die Untersuchung aufgenommen werden, wenn in einem Teilbereich spezifische Daten fehlen. So signalisiert eine Person, dass sie wegen grosser zeitlicher Belastung die Online-Befragung mit dem Instrument INCOBI II nicht machen kann. Deshalb wird die Person des Interview-Pretests für die Berechnungen der Computerbildung aufgenommen. Das führt dazu, dass erste Berechnungen im SPSS-Programm mit einem N=22, bzw. in der Folge N=21 läuft. Im Kontext wird jeweils auf die Stichprobenzahl verwiesen.

Die 21 Teilnehmerinnen und Teilnehmer geben bei der Befragung zur Computerbildung das Alter bekannt. Der Durchschnitt beträgt 43.98 Jahre (Median 42.00). Die jüngste Person ist ein Mann von 33 Jahren, die älteste eine Frau von 54. Sie ist 4 Jahre älter als der älteste Mann. Die Frauen sind durchschnittlich fast vier Jahre älter als die Männer und ihr Alter streut deutlich mehr als das der Männer.

---

<sup>103</sup> Siehe zum Beispiel den Bericht „Stand der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen im Bereich ICT und Medienpädagogik“. Dort wird die Verteilung für schulstufenübergreifende Abschlüsse von Ausbilderinnen und Ausbildnern mit 26% Frauen belegt (Schweizerische Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen (SFIB), 2007, S. 17).

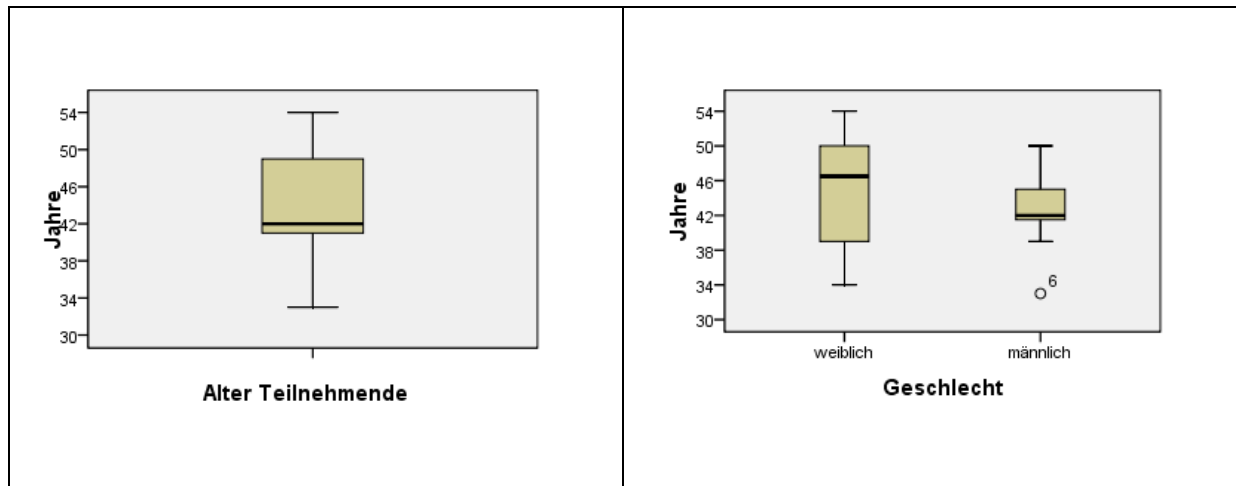


Abbildung 3.4: Alter der Probandinnen und Probanden im Mai 2004, nach Geschlecht.

Frauen: Mittelwert 46.50, Median 45.20, SD 6.51, MIN 34, MAX 54

Männer Mittelwert 42.73, Median 42.00, SD 4.65, MIN 33, MAX 50,  $p > \alpha$

Sieben Personen haben keine Kinder, drei je ein Kind und neun Teilnehmende haben zwei Kinder. Eines davon ist in der Vorschule (s. Anhang). Analysiert man die Daten nach der Kategorie Geschlecht, so haben 4 von 10 Männern und 3 von 9 Frauen keine Kinder. Frauen und Männer haben fast gleich viele Kinder. Die Kinder der Frauen sind durchschnittlich knapp zwei Jahre älter (Median 14.75, SD 5.43, MIN 4.5, MAX 20) als diejenigen der Männer (M 12.42, Median 13.00, SD 4.5, MIN 7, MAX 18.5) (n.s.).

### 3.7.2 Berufliche Situation

Fragt man die 21 Personen nach Berufsausbildung und Studienabschluss, nennen 7 Frauen Lehrerin und 7 Männer Lehrer (INCOBI 124). Fünf Personen haben ein Phil I- oder Phil II-Studium abgeschlossen, zwei Personen sind Bibliothekarin bzw. Bibliothekar, eine Person arbeitet in der Erwachsenenbildung.

Von den 21 Befragten unterrichten 18 Personen. Zwei Personen sind in anderen, aber schul- und bildungsnahen Berufsfeldern tätig und unterrichten nicht. Von einer Person liegen keine Angaben vor.

85% der befragten Personen unterrichten mit unterschiedlich grossem Pensum auf verschiedenen Stufen, von der Volksschule über die Sekundarstufe II bis hin zur Lehrer- und Erwachsenenbildung. Die zwei nicht unterrichtenden Personen arbeiten in bildungsnahen Bereichen. Knapp ein Viertel der befragten Personen arbeitet (auch) in einer Mediothek oder Bibliothek (Spannweite 2 Wochenstunden bis mehr als 100%).

Von einer Person fehlen verlässliche Angaben.

Die Lehrerinnen haben im Durchschnitt ein kleineres Unterrichtspensum als ihre Kollegen (Abbildung 3.5). Der Unterschied ist nicht signifikant (Mann-Whitney).

Sieben Personen unterrichten in einem kleinen Pensum von 12% bis 33%. Fünf von ihnen deklarieren ergänzende bildungsnaher Aufgabenbereiche oder Projektarbeiten, sodass sich ihre Anstellungen auf min. 75% erhöhen. Zwei Personen geben nicht an, wieviel oder was sie neben dem kleinen Unterrichtspensum arbeiten.



Interessanterweise sind die Pensum von Frauen (n=4) und Männern (n=5), welche auch in der Lehrerbildung an Pädagogischen Hochschulen oder Universitäten tätig sind, ausgeglichen (Abbildung 3.5 rechts).

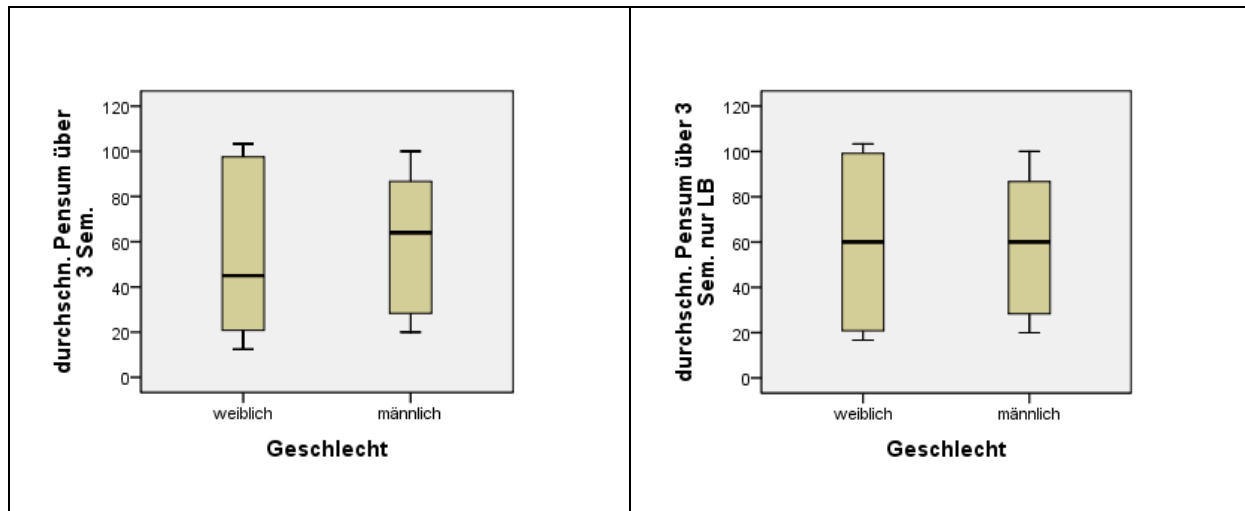


Abbildung 3.5: Unterrichtspensum der Lehrenden aller Stufen, nach Geschlecht (links) und Unterrichtspensum der Dozierenden in der Lehrerbildung, nach Geschlecht, n.s. (rechts)

Links: Frauen (n=8): Mittelwert 55.30, Median 45.00, SD 38.93, MIN 12, MAX 103; Männer (n=9): Mittelwert 62.11, Median 64.00, SD 32.58, MIN 20, MAX 100%;

Rechts: Frauen (n=4): Mittelwert 60.00, Median 60.00, SD 45.48, MIN 17, MAX 103; Männer (n=5): Mittelwert 59.00, Median 60.00, SD 35.03, MIN 20, MAX 100%

7 von 21 Kursteilnehmerinnen und -teilnehmern haben ihr Pensum reduziert, damit sie Zeit für die Weiterbildung haben (M 15, MIN 10, MAX 20, SD 5.48). Es haben mehr Männer ihr Pensum reduziert als Frauen. Letztere haben aber, so zeigt die Abbildung 3.5, kleinere Pensum, sodass sich vermutlich eine Reduktion der Anstellung gar nicht aufdrängt.

Die Teilnehmenden wurden gefragt, auf welcher Stufe sie hauptsächlich unterrichten (Abbildung 3.6). Das Spektrum reicht von der Volksschule über die Sekundarstufe II bis hin zur tertiären Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften und der Erwachsenenbildung. 3 der insgesamt 20 antwortenden Personen arbeiten ausschliesslich in der Lehrerbildung (1 Missing).

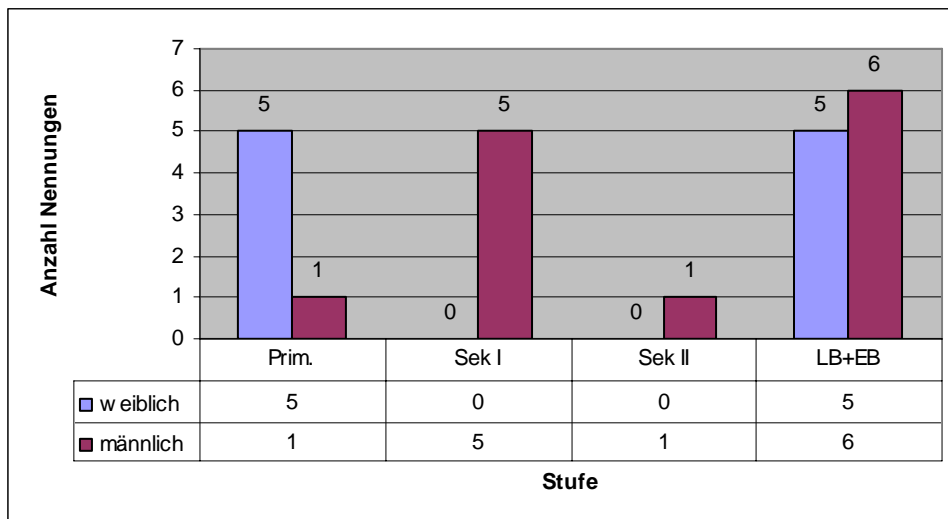


Abbildung 3.6: Hauptsächliche Unterrichtsstufe, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen)

Legende:

Prim. 1.-6. Schuljahr, Sek I: 7.-9. Schuljahr, Sek II 10.-12. Schuljahr, LB=Lehrerbildung, EB=Erwachsenenbildung

Die Unterrichtsfächer insgesamt werden für eine bessere Übersicht zu Fachdidaktiken und Fächern zusammengefasst und die im Weiterbildungskurs thematisierten Inhalte ICT und Deutsch differenziert dargestellt (vgl. Abbildung 3.8).

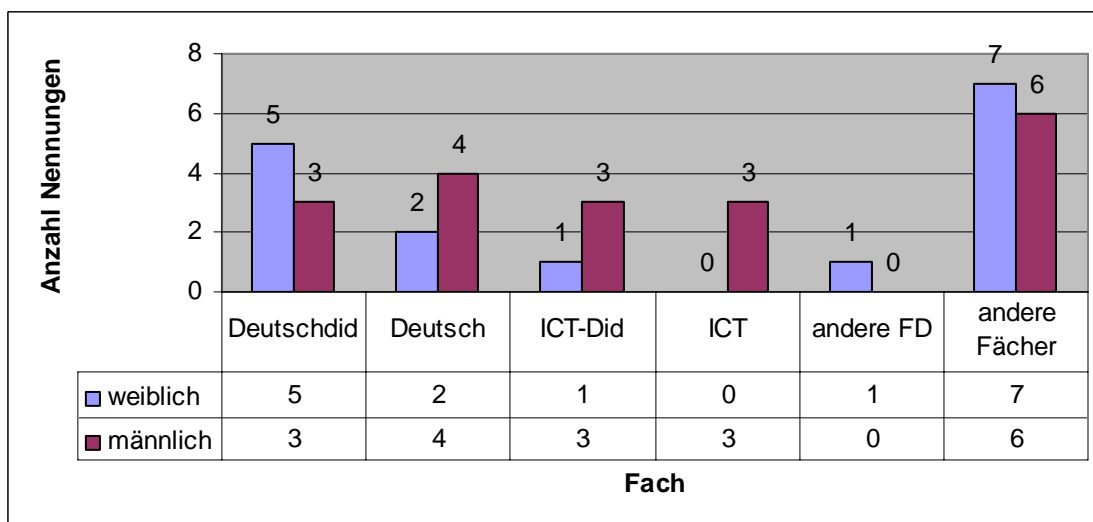


Abbildung 3.7: Unterrichtsfächer alle Stufen, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen)

Legende:

Did=Didaktik, FD=Fachdidaktik

Berücksichtigt man Personen, welche (auch) in der Lehrerbildung und Erwachsenenbildung tätig sind (Abbildung 3.8), verändert sich vorerst der Anteil der Fachdidaktiken, welche ausschliesslich in der Lehrerbildung vermittelt werden. Die Differenz erklärt sich bei genauerer Analyse damit, dass Personen Fachdidaktiken unterrichten, sich aber nicht als Tätige in der Lehrerbildung verstehen.

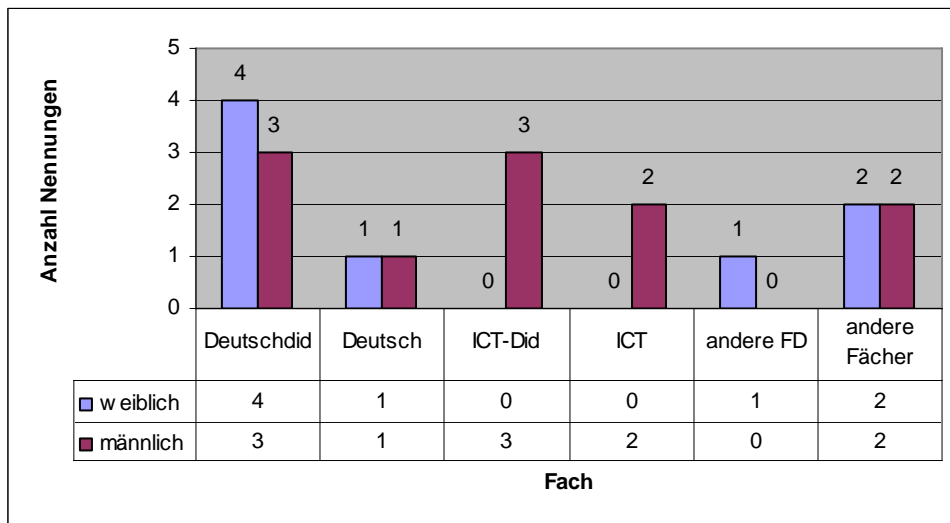


Abbildung 3.8: Unterrichtsfächer im Bereich Lehrerbildung, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen)

Legende:

Did=Didaktik, FD=Fachdidaktik

Das Sampling ist aufgrund der Kursanmeldung zustande gekommen. Deshalb bringen die befragten Personen sehr unterschiedliche Lehrerausbildungen mit, erworben in verschiedenen Institutionen der deutschsprachigen Schweiz, für unterschiedliche Stufen und Fachrichtungen. Deshalb wird angenommen, dass auch die Inhalte und methodischen Schwerpunkte ihrer Ausbildung sehr heterogen sind und dadurch eine (fast) „maximale Distanz“ von Fällen in der Stichprobe vertreten ist (Kelle & Kluge, 1999, S. 51). Zwei Personen haben keine Lehrerausbildung besucht. Diese können als „Gegenbeispiele“ bezeichnet werden (Kelle & Kluge, 1999). In Bezug auf ihr Verständnis von Lernen und Lehren interessiert, ob sich ihr Lernzuwachs und ihre espoused mental models von denjenigen von Lehrpersonen unterscheiden.

Die Probandinnen und Probanden werden nach der Stärke der erlebten moralischen Unterstützung für die umfangreiche Weiterbildung durch die Chefin oder den Chef bzw. die Schulleitung befragt. 19 von insgesamt 21 Befragten geben eine Antwort. „Eher starke“ moralische Unterstützung erhalten etwas mehr als 50% der teilnehmenden Frauen (n=4) und Männer (n=6) (Abbildung 3.9).

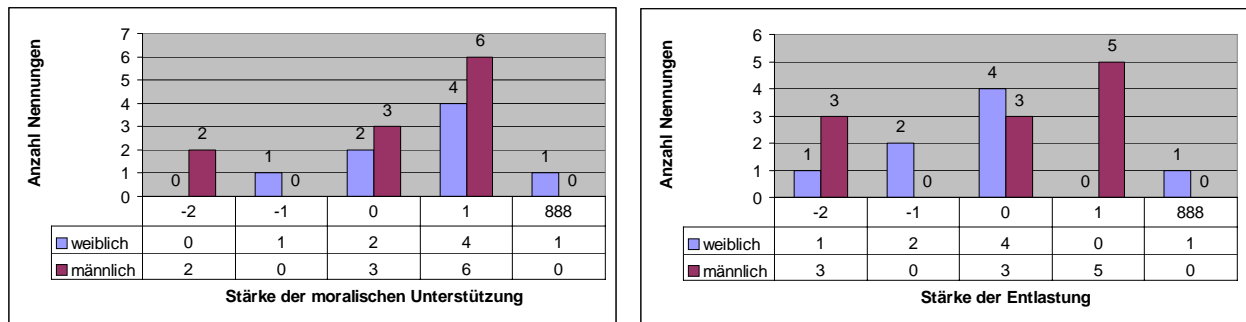


Abbildung 3.9: Stärke der moralischen Unterstützung durch vorgesetzte Person (links n=19), Stärke der Arbeitsentlastung (rechts, n=19)

Legende:

Rating: -2=gar nicht; 0=weder noch; +2=sehr stark; 888 keine Angaben

Mit der Frage nach Entlastung wird ein „materielles“ Entgegenkommen der vorgesetzten Person oder der Institution in Form von Stunden- oder Pensenreduktion, Kurszeit als Arbeitszeit oder finanzielle Beteiligung an den Kurskosten abgefragt (vgl. Abbildung 3.9). Die mit der Likertskala erhobenen Werte werden zusammengefasst in der dichotomen Variablen Unterstützung (keine Unterstützung für die Werte -2 bis Null, +1 und +2 als Unterstützung). Die in der Abbildung sichtbaren Differenzen werden auf ihre Zufälligkeit mit dem nonparametrischen Mann-Whitney getestet, unter Berücksichtigung der Kategorie Geschlecht. Bei der moralischen Unterstützung ergibt sich ein zufälliger Unterschied zwischen Frauen und Männern, nicht aber bei der materiellen Entlastung. Männer werden signifikant häufiger entlastet ( $p < 0.5$ ).

Die Personen besuchen diesen Nachdiplomkurs mehr oder weniger freiwillig. Einzelne wollen oder müssen eine formelle Qualifikation erwerben, um die Anstellung in der tertiären Lehrerbildung behalten zu können. Andere bilden sich umfangreich weiter, um sich ein neues berufliches Standbein, allenfalls eben in der Lehrerbildung, aufbauen zu können.

Bei Kursabschluss erhalten sie ein Diplom, ausgestellt von der Universität Bern und der Fachhochschule Nordwestschweiz. Das Renommee dieser Institutionen ist – so konnte teilnehmend beobachtet werden – mit ein Grund für die Wahl des Kurses.

## 4 Ergebnisse quantitative Studie: Lernen im Bereich Computerbildung

Mentale Modelle werden situativ konstruiert, um z. B. eine komplexe und jenseits der Routine liegende Frage auf einem mittleren Abstraktionsniveau beantworten zu können (vgl. Kap. 2). In der vorliegenden Studie werden die Kursteilnehmenden gebeten, sich an eine konkrete Lernsituation aus dem Weiterbildungskurs zu erinnern, bei der sie das Gefühl hatten, dass ihnen Lernen (nicht) gelungen sei. So wird die Konstruktion eines internen mentalen Modells provoziert und über die explizierten Aussagen können Wissensbestände der Probandinnen und Probanden erschlossen werden (vgl. Kap. 5).

Für diese verbalen Daten wird ein Aussenkriterium<sup>104</sup> (Mayring, 2007) gesucht, welches ein zusätzliches Licht auf das Phänomen Lernen wirft, ganz im Sinne des Zwei-Komponentenmodells der mentalen Modelltheorie. Die methodische Entscheidung fällt auf das validierte, sechsteilige **Instrument zur Computerbildung (INCOBI)**, mit dem allfällige Veränderungen von Wissensbeständen im kognitiven und affektiven Bereich, aber auch bei computerbezogenen Einstellungen gemessen werden können. Diese Messungen zur Computerbildung verstehen sich als Behelf, um den inneren Prozess des Lernens über ein Produkt oder quantitatives Ergebnis zu erschliessen. In diesem Sinne wird erwartet, dass das Aussenkriterium Computerbildung einige Hinweise auf mentale Prozesse und damit auf Lernen gibt.

Bei der Auswertung der Daten zur Computerbildung ist die Frage leitend, ob und in welcher Richtung sich bei den Probandinnen und Probanden in der Kurszeit Aspekte von Computer Literacy und computerbezogenen Einstellungen verändert haben.

Mit zwei Messungen – die eine bei Kursbeginn, die andere bei Abschluss des kursorischen Teils – kann beschrieben werden, wer in diesem Bereich welches Vorwissen mit in den Kurs bringt und wer im Bereich Computer Literacy (vgl. Kap. 4.1) und bei den computerbezogenen Einstellungen gelernt hat (vgl. Kap. 4.2). Weil die Items des gewählten Instruments intervallskaliert sind, können neben Zusammenhängen und Unterschieden mit Regressionsmodellen auch Erklärungen herausgearbeitet werden (vgl. Kap. 4.3). Die Lerngewinne im Bereich Computerbildung werden mittels Clusteranalyse geordnet und Typen von Lernenden beschrieben (vgl. Kap. 4.4). Die Erkenntnisse der quantitativen Exploration werden abschliessend bilanziert, auch im Hinblick auf die Exploration der Interviews (vgl. Kap. 4.5).

### 4.1 Computer Literacy

In diesem Abschnitt wird beschrieben, mit welchen Vorkenntnissen die Probandinnen und Probanden im Bereich Computer Literacy im Mai 2004 in den Kurs starten (Kap. 4.1.1), und wie sich diese bis im Juni 2006 verändern (Messwiederholung) (Kap. 4.1.2). Abgeschlossen wird mit einer ersten Bilanz zu den Ergebnissen der Computer Literacy (Kap. 4.1.3).

Die Ergebnisse aus den zwei psychologisch orientierten Skalen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ und aus den zwei Skalen ‚praktisches‘ und ‚theoretisches‘ Computerwissen werden jeweils nach demselben Muster vorgestellt: Angefangen bei der Stichprobe als Ganzes, hin zum Fokus auf die Kategorien Geschlecht und Alter.

---

<sup>104</sup> Im Sinne Mayrings (2007, S. 109f.) ist das „Aussenkriterium“ eines von vier Kriterien, das die Validität (Gültigkeit) der Ergebnisse ausmacht, neben der Vorhersagevalidität, Extremgruppe und Konstruktvalidität. Mit dem Aussenkriterium soll eine „Vergleichsgrösse“ herangezogen werden, von deren Gültigkeit man überzeugt ist und die einen engen Zusammenhang mit der eigenen Fragestellung hat.

#### 4.1.1 Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy

Betrachtet man die vier Skalen Computer Literacy für die gesamte Stichprobe (vgl. Abbildung 4.1 links), fällt die grosse Spannweite der richtigen Antworten beim praktischen Computerwissen (PRACOWI) (Md=2.40, V=3.73) und beim theoretischen Computerwissen (Md=2.40) auf. Es werden Wertebereiche zwischen 0 und 6 bzw. 0 und 5 aufgespannt. Das praktische Computerwissen ist – vergleicht man die Mittelwerte – gleich umfangreich wie das theoretische (Md=2.40). Die Varianz ist bei letzterem deutlich grösser (V=3.73) als beim praktischen Computerwissen (V=2.93).

Unter den vier Faktoren der Computer Literacy ist die ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer (SUCA) bei Kursbeginn am höchsten (Md=3.44, V=0.47). Zurückhaltender schätzen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihre ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer und Computeranwendungen ein (VECA Md=2.67, V=0.46) ein.

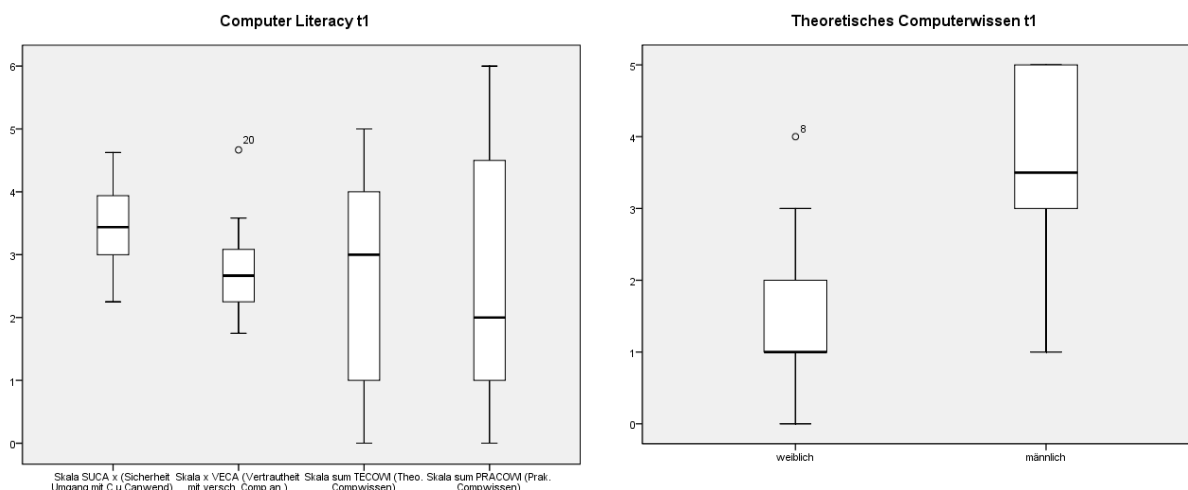


Abbildung 4.1: Boxplot Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy alle Teilnehmenden (links); ‚theoretisches Computerwissen‘\* (TECOWI  $p \leq .05$ ) nach Geschlecht (rechts)

Legende:

Skala Sicherheit (SUCA) 1=trifft nicht zu; 2=trifft eher nicht zu; 3=neutral; 4=trifft eher zu; 5=trifft zu;

Skala Vertrautheit (VECA): 1=weit unterdurchschnittlich; 2=unterdurchschnittlich; 3=durchschnittlich; 4=überdurchschnittlich; 5=weit überdurchschnittlich

Skala praktisches Computerwissen (PRACOWI): Anzahl maximal richtige Antworten 6

Skala theoretisches Computerwissen (TECOWI): Anzahl maximal richtige Antworten 5

Die Gesamtstichprobe wird anhand der Variablen Alter aufgrund der Mediane in zwei ähnlich grosse Teilgruppen der Jüngeren (30-44.9 Jahre, n=11) und der Älteren (45-54.9 Jahre, n=10) geteilt. Beide Gruppen starten annähernd gleich sicher (SUCA), vertraut (VECA) und wissenskompetent, wenn man die punktgenauen Mediane betrachtet (vgl. Abbildung 4.2 links). Der auf den ersten Blick grössere Unterschied zwischen dem praktischen und theoretischen Wissensstand (TECOWI und PRACOWI) ist nicht signifikant.

Betrachtet man die Mediane der Teilgruppe Männer-Frauen (vgl. Abbildung 4.2 rechts), scheinen die Männer sicherer, vertrauter und mit mehr prozeduralem und deklarativem Wissen in die Weiterbildung zu starten als die Frauen. Sichert man die geschlechtsspezifischen

Unterschiede dann aber vom Zufall ab, erweist sich einzig der Unterschied beim theoretischen Computerwissen als signifikant ( $p \leq .05$ ) (vgl. Abbildung 4.1 rechts).

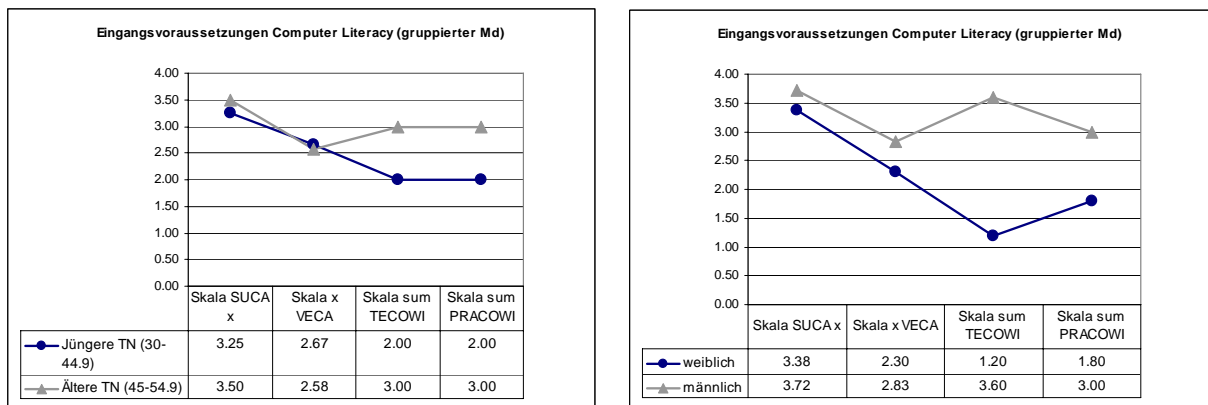


Abbildung 4.2: Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy nach Alter, n.s. (links) und Geschlecht (rechts), punktgenaue Mediane (TECOWI\*,  $p \leq .05$ )

#### 4.1.2 Lernzuwachs Computer Literacy

Vergleicht man die Mediane der vier Faktoren der Computer Literacy für die zwei abhängigen Stichproben – bei Kursstart im Mai 2004 und bei Kursschluss im Juni 2006 (vgl. Abbildung 4.3 links) – springen bei drei Skalen keine grossen Differenzen ins Auge. Der Median des theoretischen Computerwissens (TECOWI) nimmt um 0.43 zu, derjenige der ‚Sicherheit‘ (SUCA) um 0.18 und derjenige der ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer (VECA) um 0.13 zu. Der Wilcoxon-Test weist dennoch bei diesen drei Faktoren einen signifikanten Lernzuwachs aus ( $p \leq .05$ ). Beim prozeduralen Wissen (PRACOWI) ist der Median zufällig gestiegen (vgl. Abbildung 4.3 rechts).

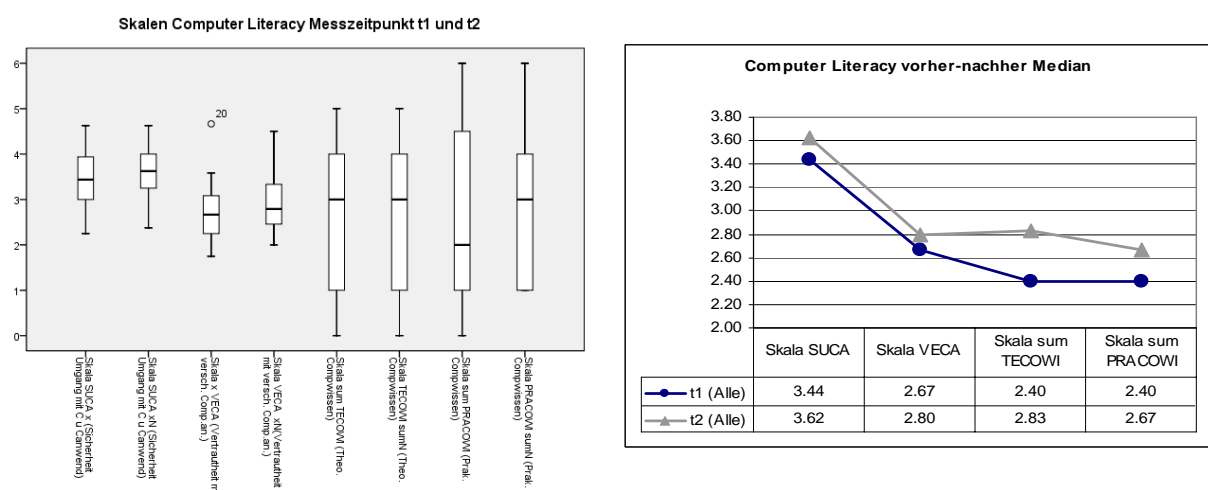


Abbildung 4.3: Vergleich Wissensstand Computer Literacy Mai 2004 (t1) und Juni 2006 (t2) alle Teilnehmenden; Boxplot t1 und t2 (links) und punktgenaue Mediane t1 und t2 (PRACOWI n.s., SUCA\*, VECA\*, TECOWI\* (Wilcoxon-Test  $p \leq .05$ )) (rechts)

Die Analyse zum Lernzuwachs Computer Literacy nach der Kategorie Geschlecht bringt ein überraschendes Bild hervor (vgl. Abbildung 4.4 links). Es sind die Frauen, welche zum statistisch relevanten Lernzuwachs im Zeitraum des Kurses beitragen. Sie eignen sich – betrachtet man die Mediane aller vier Skalen der Computer Literacy – am meisten ‚theoretisches Computerwissen‘ (TECOWI Md=0.63) an. Auch die ‚Vertrautheit‘ nimmt zu (VECA Md=0.53). Deutlich geringer ist der Zuwachs beim praktischen Computerwissen (PRACOWI Md=0.20), was im Vergleich zum grossen Zuwachs beim theoretischen Computerwissen (TECOWI) doch überrascht. Nur ganz wenig steigt die ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer an (SUCA Md=0.10).

Die Männer lernen am meisten beim praktischen Computerwissen (PRACOWI Md=1.00), gefolgt vom theoretischen (TECOWI Md=0.20). Interessant ist, dass sie beim affektiven Faktor ‚Vertrautheit‘ nicht zulegen (VECA Md=0.04). Auch die ‚Sicherheit‘ im Umgang (SUCA) mit dem Computer verändert sich nicht. Dieser Umstand überrascht weniger, weil auch die Frauen in diesem Bereich kaum profitiert haben.

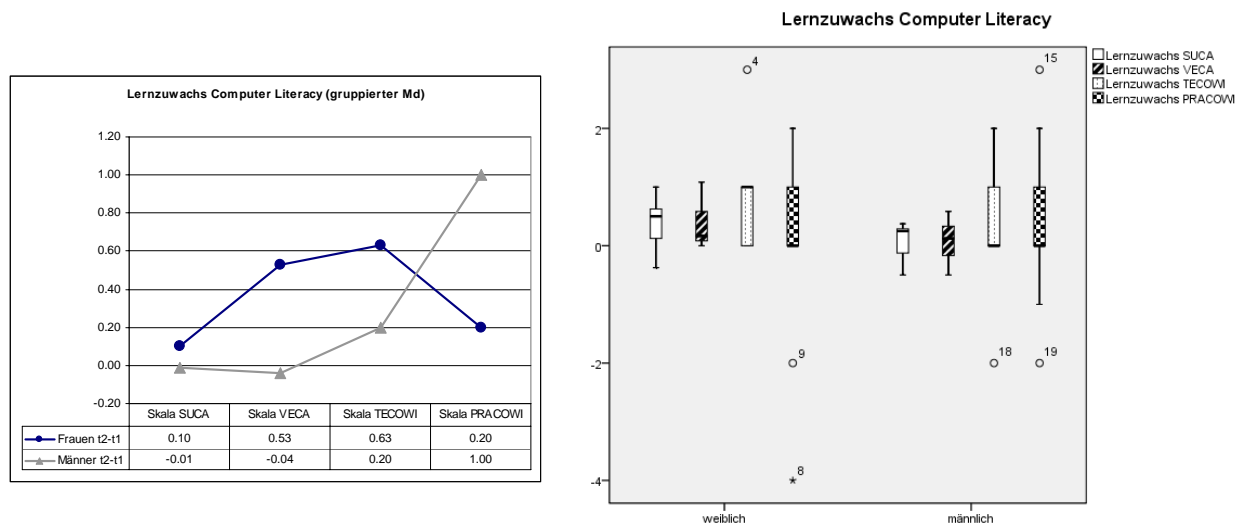


Abbildung 4.4: Lernzuwachs Computer Literacy nach Geschlecht: punktgenauer Medianvergleich (links) und Boxplot mit Ausreissern<sup>o</sup> und Extremwert<sup>z</sup> (rechts)

Man kann die Grafiken zum Wissensstand der Computer Literacy für die Frauen und die Männer zu den zwei Messzeitpunkten vergleichend betrachten (vgl. Abbildung 4.5). Es wird deutlich, dass die Frauen trotz leichtem Lernzuwachs weniger sicher sind als die Männer (SUCA). Anders sieht es bei der ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit Computeranwendungen (VECA) aus. Hier schliessen sie im Verlauf des beobachteten Zeitraums weitgehend zu den Männern auf. Beim theoretischen (TECOWI) und praktischen Computerwissen (PRACOWI) werden sie von ihren Kollegen immer noch deutlich überflügelt, trotz ihres grossen Wissenszuwachses beim theoretischen Computerwissen. Der nach Geschlecht getrennt durchgeführte nonparametrische Signifikanztest für abhängige Stichproben Wilcoxon-Test (Messwiederholung) zeigt für die Frauen bei den drei Faktoren ‚Sicherheit‘ (SUCA), ‚Vertrautheit‘ (VECA) und theoretisches Wissen (TECOWI) überzufällige Lernzuwächse (Wilcoxon-Test  $p \leq .05$ ). Beim prozeduralen Computerwissen (PRACOWI) legen weder die Frauen noch die Männer im statistisch relevanten Umfang zu.



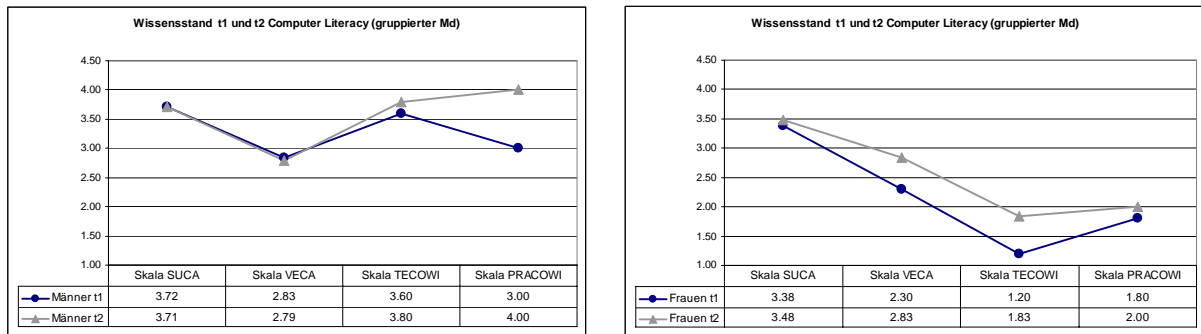


Abbildung 4.5: Vergleich Wissensstand Computer Literacy Mai 2004 (t1) und Juni 2006 (t2) punktgenauer Medianvergleich nach Geschlecht: Männer (n.s.) (links), Frauen (SUCA\*, VECA\*, TECOWI\* (Wilcoxon-Test  $p \leq .05$ )) (rechts)

Mit diesen Befunden werden zwei überraschende Phänomene aufgedeckt

- Der geschlechtsspezifische Lernzuwachs in den Bereichen ‚Sicherheit‘, ‚Vertrautheit‘ und ‚theoretisches Computerwissen‘ zugunsten der Frauen. Grundsätzlich wird ein gleich grosser Lernzuwachs bei den Frauen wie bei den Männern erwartet. Denkbar wäre sogar ein grösserer Wissenszuwachs bei den Männern: Weil ihre Eingangsvoraussetzungen im theoretischen Computerwissen umfangreicher sind, könnten sie Neues schneller in ihr Vorwissen einbauen (vgl. Einleitung).
- Inhaltlich kann bei den Frauen die „Kreuzung“ mit dem „Nicht-Lernzuwachs“ beim ‚praktischen Computerwissen‘ auf den ersten Blick nicht erklärt werden (Abbildung 4.4 links): Warum lernen die Frauen in dieser Sparte nicht ebenso viel wie beim theoretischen Computerwissen? Genau in diesem Bereich lernen die Männer am meisten. Und warum schätzen sich die Männer im Bereich ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer (VECA) nach der Kurszeit gleich hoch ein wie zu Beginn, zumal die Frauen in diesem Bereich viel lernen? Argumentierend wird für diese Fragen eine Antwort eingekreist.

Mit dem Instrument INCOBI werden Situationen im Umgang mit dem Computer abgefragt, welche Frauen und Männer im Zusammenhang mit den Lernaufgaben, der Handhabung des Learning-Management-Systems oder der multimedialen Aufarbeitung des Lernmaterials meistern. Die ‚Vertrautheit‘ mit dem Betriebssystem kann als Begründung für die Differenz nicht ausschlaggebend sein, da nur drei Befragte bis dahin ausschliesslich mit dem Betriebssystem von Apple gearbeitet haben. Im Kurs wird Windows benutzt.

Das Alter der Probandinnen und Probanden spielt keine Rolle ( $M=43.9$ ,  $SD=5.6$ ,  $MIN 33$ ,  $MAX 54$ ), denn es werden in der altersheterogenen Stichprobe keine signifikanten Unterschiede gefunden.

Eine Erklärung für die Differenzen beim Lernzuwachs liegt bei den auffälligen Ausreissern und Extremwerten (vgl. Abbildung 4.4 rechts). Obwohl nonparametrische Verfahren Rangplätze erstellen und für extreme Werte statistisch gesehen unempfindlich sind, lassen inhaltliche Überlegungen an der Reliabilität der Daten zweifeln. Um Klarheit zu schaffen, werden in

beiden Gruppen die Extremwerte und Ausreisser bei PRACOWI und TECOWI ausgeschlossen.

Tatsächlich verändert sich das Bild deutlich (vgl. Abbildung 4.6 links). Der auf den ersten Blick nicht erklärbare „Nicht-Lernzuwachs“ der Frauen beim praktischen Computerwissen (PRACOWI) verschwindet durch die bereinigten Lernzuwächse fast vollständig. Beim theoretischen Computerwissen übertreffen die Frauen sogar ihre Kollegen.

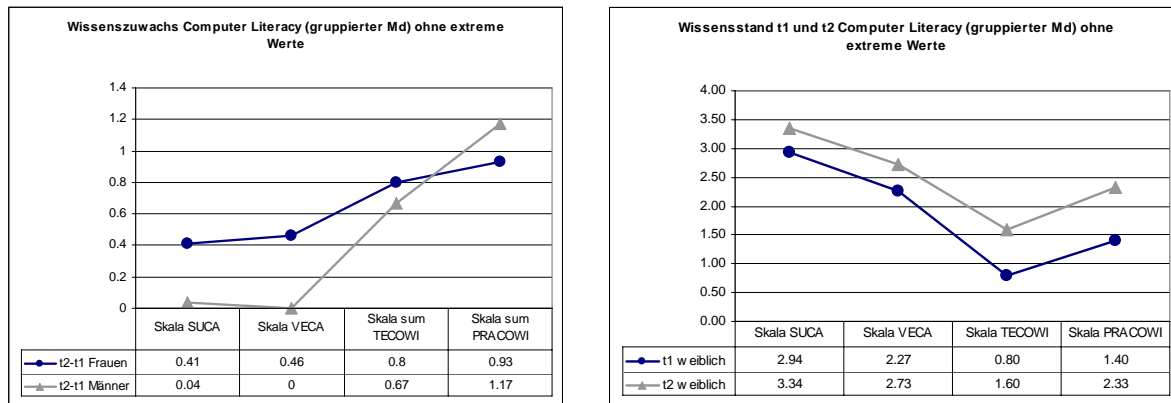


Abbildung 4.6: Wissenszuwachs (t2-t1) Computer Literacy unter Ausschluss des Extremwerts: Vergleich nach Geschlecht (links), Wissensstand t2 und t1 Frauen mit punktgenauen Medianen (TECOWI n.s., SUCA\*, VECA\* (Wilcoxon-Test  $p \leq .05$ )) (rechts)

Allerdings verändern sich durch den Ausschluss der Ausreisser und des Extremwerts auch die statistisch signifikanten Unterschiede bei den Frauen: Sichert man die Daten der wiederholten Messung auch wieder mit dem Wilcoxon-Test ab, bleiben noch die Lernfortschritte bei den affektiven Variablen ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer (SUCA) und ‚Vertrautheit‘ mit Computeranwendungen signifikant ( $p \leq .05$ ). Die zuvor festgestellte Signifikanz beim theoretischen Computerwissen (TECOWI) entfällt.

Bei den Männern bleibt das Bild auch unter Ausschluss der Ausreisser praktisch gleich. Es zeigt sich in keinem der vier Faktoren der Computer Literacy ein statistisch relevanter Lernzuwachs.

Sortiert man die Lernzuwächse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach der Kategorie Alter (vgl. Abbildung 4.7 links), fällt auf, dass sich die Ausreisser nach unten wie auch nach oben in der Teilgruppe der Älteren finden. Auch der bei der Teilgruppe der Frauen rapportierte Extremwert beim praktischen Computerwissen (PRACOWI) findet sich hier. Er wird von der SPSS-Prozedur nicht ausgeschlossen. Die Teilgruppe der Jüngeren scheint also bezüglich Computerwissen und affektiver Komponenten wie ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit Computer weniger heterogen.

Schliesst man bei diesen beiden Teilgruppen die Extremwerte beim theoretischen und praktischen Computerwissen aus und prüft die Lernzuwächse nochmals statistisch mit dem Wilcoxon-Test, so zeigen sich für die Jüngeren Signifikanzen beim theoretischen und praktischen Computerwissen (beide  $p \leq .05$ ) (Abbildung 4.7). Aber, anderes als erwartet, verlernen oder vergessen sie eher als dass sie dazulernen, denn die Werte sind negativ.

Bei den Älteren lässt sich kein signifikanter Lernzuwachs feststellen.

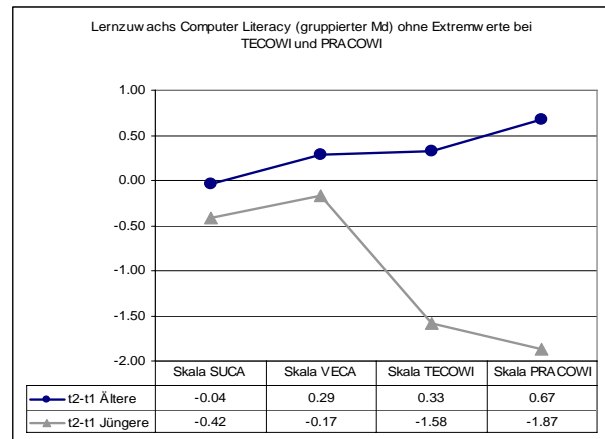
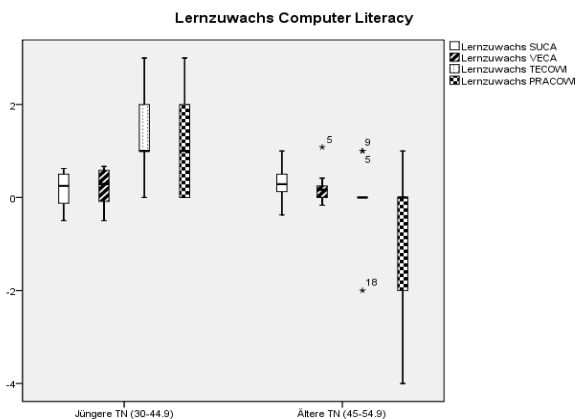


Abbildung 4.7: Lernzuwachs alle Teilnehmenden nach Alter. Boxplot mit Extremwerten und Ausreißern (links) und punktgenaue Mediane ohne Ausreißer bei TECOWI und PRACOWI (TECOWI\* und PRACOWI\* bei den Jüngeren,  $p \leq .05$ , bei den Ältern alle ‚Zuwächse‘ n.s.) (rechts)

#### 4.1.3 Bilanz Computer Literacy

Überblickt man bei der Computer Literacy die Eingangsvoraussetzungen der gesamten Stichprobe, fällt vor allem die grosse Spannweite bei den Werten des praktischen und theoretischen Computerwissens auf (vgl. Abbildung 4.1). Damit wird bestätigt, was auch in der teilnehmenden Beobachtung auffiel: Das Vorwissen der Kursteilnehmenden ist sehr heterogen. Bemerkenswert sind die gruppenspezifischen Ergebnisse beim Vorwissen (vgl. Abbildung 4.2): Jüngere und Ältere bringen gleich viel Vorwissen mit. Unter dem Fokus Kategorie Geschlecht zeigt sich interessanterweise einzig beim theoretischen Computerwissen (TECOWI) eine statistisch signifikante Differenz.

Diese Befunde überraschen insofern, als verschiedene Studien geschlechtsspezifische Unterschiede nachweisen. So berichten die Entwickler des Instruments zur Computerbildung (Richter, Naumann, & Horz, 2001) bei den Eingangsvoraussetzungen von 451 Studierenden wirtschaftswissenschaftlicher Fächer geschlechtsspezifische Unterschiede in allen Skalen. Dies sogar bei einer Stichprobe, die deutlich jünger ist ( $M=22$  Jahre,  $SD=1.6$ ). Man könnte annehmen, dass bei jüngeren Frauen und Männern die Unterschiede kleiner sind oder gar wegfallen, weil sie in einer gendersensiblen Zeit aufgewachsen sind und sich deshalb im Umgang mit dem Computer nicht unterscheiden.

Auch Dickhäuser (2001) berichtet in verschiedenen Studien Geschlechterunterschiede. Im Bereich Angst seien Unterschiede gut belegt, gerade auch für ältere Personen, die nicht mehr in Ausbildungskontexten stehen (z. B. Dyck & Smither, 1996). Aber auch unter diesem Aspekt unterscheiden sich in dieser Studie Frauen und Männer nicht.

Die Analysen der Lernzuwächse nach den Kategorien Alter und Geschlecht decken interessante Phänomene auf: Es sind die Frauen, welche im Verlauf des Kurses bei der vierskaligen Computer Literacy dazulernen. Trotz ihres Lerngewinns holen sie einzig in der selbsteingeschätzten ‚Vertrautheit‘ (VECA) fast zu den Männern auf. Insgesamt bleibt ihre Computer Literacy tiefer und im beobachteten Zeitraum holen sie die Differenzen nicht auf.

Bei den Männern sind in den abgefragten Bereichen keine signifikanten Veränderungen erkennbar, was in Anbetracht des Fortschritts bei den Frauen doch erstaunt. Hätten Frauen wie Männer das Spektrum der maximal richtigen Antworten beim Computerwissen ausgeschöpft,

müsste die Güte des Instruments INCOBI angezweifelt werden. Dies ist aber nicht der Fall, denn die Antworten streuen gut. Beim praktischen Computerwissen (PRACOWI) konnten maximal sechs, beim theoretischen (TECOWI) fünf richtige Antworten verbucht werden. Das Maximum erreichten zum Zeitpunkt t2 für PRACOWI gerade 2 Personen, für TECOWI 3 Personen, in beiden Bereichen ausschliesslich Männer.

Dass sich die Lerngewinne im Bereich Computer Literacy einzig auf die Lerngewinne der Frauen zurückführen lassen (vgl. Abbildung 4.5), ist ein erstaunlicher Befund. Denn in der Literatur finden sich Befürchtungen, dass die eine Geschlechtergruppe von webbasiertem Lernarrangements mehr profitieren könnte als die andere (Dickhäuser, 2001, S. 22). Dass aber im vorliegenden Fall die Männer weniger profitieren, ist nicht erwartet worden. Eine von Astleitner kürzlich durchgeführte modellbasierte Metaanalyse zu Geschlechterunterschieden bei webbasiertem Lernen (2005) konnte auf allen Ebenen des theoretischen Modells, wenn auch geringe, Unterschiede nachweisen. Eine Studie mit High-school-Schülerinnen und Schülern zeigt (Joo, Bong, & Choi, 2000), dass die Frauen über bessere Fähigkeiten im selbst-regulierten Lernen verfügen und bessere Leistungen in einem Fachwissenstest zeigten (Astleitner, 2004, S. 74). Wir werden bei den Erklärungen und Zusammenhängen Unterschiede berichten, welche in diese Richtung deuten (vgl. Kap. 4.3).

## 4.2 Computerbezogene Einstellungen

Für den Fragebogen zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-9) wählen die Entwickler a priori vier Inhaltsklassen: Der Computer 1) als Gegenstand persönlicher Erfahrungen, 2) als Lern- und Arbeitsmittel, 3) als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel und 4) als nützliches Werkzeug oder unbeeinflussbare Maschine. Dieser Sicht auf computerbezogene Einstellungen liegt eine Vorstellung von bipolaren Repräsentationen zugrunde (vgl. Pratkanis, 1989; Richter, et al., 2000). Sie ist sowohl sensitiv im Hinblick auf qualitativ differenzierbare Positionen wie kulturoptimistisch oder kulturpessimistisch, wie auch für die Bewertung des Computers als nützliches Werkzeug oder unbeeinflussbare Maschine, im persönlichen Umfeld oder in der Gesellschaft überhaupt (Richter, Naumann, & Groeben, 2001, S. 5) (vgl. Kapitel 3).

In einem ersten Schritt werden die computerbezogenen Einstellungen bei Kursstart im Mai 2004 vorgestellt, differenziert nach Geschlecht und Alter (Kap. 4.2.1). Anschliessend werden die Ergebnisse beim Zeitpunkt Juni 2006 beschrieben (Kap. 4.2.2) und abschliessend eine Bilanz zu den Einstellungen gezogen (Kap. 4.2.3).

Da die ausführliche verbale Beschreibung der Skalen zu FIDEC lang und sperrig ist, werden die Dimensionen in der Folge abgekürzt aneinander gereiht. Ein Beispiel: die Einschätzung des Computers ‚[auf dem Hintergrund] persönliche[r] Erfahrung / [als] Arbeits- u. Lernmittel / [eingeschätzt als] nützliches Werkzeug‘ (FIDEC 1). In Tabellen oder Abbildungen finden sich diese Dimensionen nochmals verkürzt auf ‚FI 1 (C als A&L u. nützl. Werkz.)‘ Oder: Computertechnologie als ‚gesellschaftliches Phänomen / Unterhaltung u. Kommunikationsmittel / unkontrollierbare Technik‘ (FIDEC 8) wird kurz zu ‚FI 8 (C als U&K mit neg. gesell. Kons)‘.

### 4.2.1 Eingangsvoraussetzungen computerbezogene Einstellungen

Überblickt man die Werte der acht Skalen des „Fragebogens zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen“ zu Beginn des Kurses (vgl. Abbildung

4.8), springt der Höchstwert der Skala ‚Persönliche Erfahrungen mit dem Computer als Arbeits- und Lernmittel und nützliches Werkzeug‘ (FIDEC 1, Md=4.80) auch wegen der geringen Streuung ins Auge. Die Probandinnen und Probanden stimmen diesem Item also am klarsten zu.

Bezieht man die andern Skalen ein, fallen die insgesamt höher eingeschätzten positiven Einstellungskomponenten ‚persönliche Erfahrungen‘ (FIDEC 1, 3) und ‚gesellschaftliche Konsequenzen‘ auf (FIDEC 5, 7).

Die Einschätzungen zu den negativen gesellschaftlichen Folgen der Computertechnologien für die Arbeits- und Lernwelt und für die Unterhaltung und Kommunikation (FIDEC 2, 4, 6, 8) fallen nicht besonders kritisch aus. Mit der zur Verfügung stehenden Einschätzungsskala ‚stimme eher nicht zu=2‘, fällt das Urteil eher mild aus.

Insgesamt wird die unterschiedliche Einschätzungstendenz der positiven und negativen Einstellungskomponenten dahingehend interpretiert, dass die Probandinnen und Probanden dieser Studie die neuen Technologien eher als Gewinn erleben und einschätzen. Das ist nicht weiter überraschend, melden sie sich doch für den Kurs an und lehnen die Auseinandersetzung mit den neuen Technologien kaum grundsätzlich ab<sup>105</sup>.

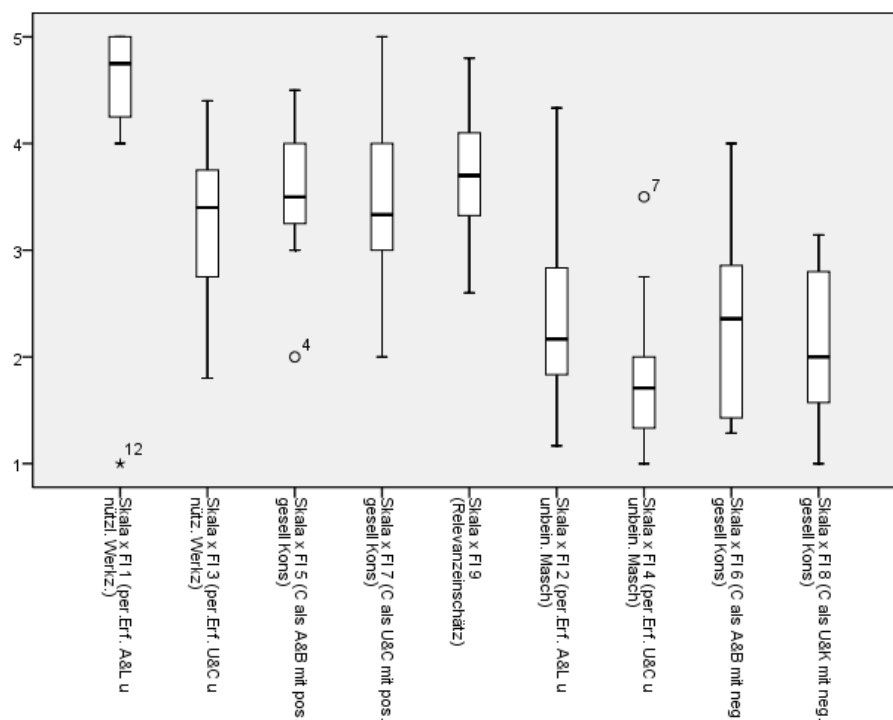


Abbildung 4.8: Computerbezogene Einstellungen FIDEC 1-8, links beginnend mit positiven Werten konnotierten Skalen. FIDEC 9 fragt nach der Relevanz der Skalen insgesamt.

Legende:

Skalenwerte FIDEC (1-8), 1=stimme nicht zu; 2=stimme eher nicht zu; 3=neutral; 4=stimme eher zu; 5=stimme zu

<sup>105</sup> In der Innovationsforschung wird ein fünfstufiges „Innovations-Entscheidungs-Modell“ verwendet (Döring, 2003, S. 8f.): 1) Wissen über die Funktion der Innovation, 2) Entwickeln einer positiven Einstellung gegenüber der Innovation, 3) Entscheidung, sich die Innovation anzueignen 4) sie auch zu übernehmen und sie 5) zu bekräftigen.

Die Analysen der Einstellungen nach der Kategorie Geschlecht (vgl. Abbildung 4.9) bringen einen einzigen relevanten Unterschied hervor: Männer und Frauen unterscheiden sich signifikant in der Einschätzung der persönlichen Erfahrung mit dem Computer als Arbeits- und Lernmittel als unbeeinflussbare Maschine (FIDEC 2,  $p \leq .05$ ). Die Frauen stimmen dieser negativen Einstellungskomponente stärker zu als die Männer. Sie fühlen sich dem Computer stärker ausgeliefert (vgl. Abbildung 4.9 rechts). Zur Veranschaulichung zwei Items aus der Skala FIDEC 2: ‚Der Computer macht manchmal Sachen, die ich nicht verstehe und nicht erklären kann.‘ (INCOBI Nr. 12). Oder das Item ‚Um den Computer als Lernmittel zu verwenden, ist er mir zu unzuverlässig‘ (INCOBI Nr. 13).

Eine rein deskriptive Betrachtung der positiv bewerteten Skalen mit punktgenauen Medianen zeigt (vgl. Abbildung 4.9 links), dass die Dimensionen ‚persönliche Erfahrungen / Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel / nützliches Werkzeug‘ (FIDEC 3) von den Frauen leicht positiver eingeschätzt werden als von den Männern (n.s.). Das Bild dreht sich bei den Dimensionen ‚gesellschaftliches Phänomen / Computertechnologie‘. Hier sehen die Männer die Entwicklung einen Hauch positiver als die Frauen (n.s.).

Ein ähnliches Resultat zeigt sich bei den negativ bewerteten Einstellungen (Abbildung 4.9 rechts): Die Frauen erleben den Computer beim Lernen, Arbeiten, Unterhalten und Kommunizieren stärker als unbeeinflussbare Maschine als die Männer (FIDEC 2 und 4), fürchten aber die negativen Auswirkungen der neuen Technologien in der Arbeits- und Bildungswelt weniger stark (FIDEC 6). Die möglichen negativen Konsequenzen der Unterhaltungs- und Kommunikationstechnologien (FIDEC 8) schätzen Männer wie Frauen gleich kritisch ein.

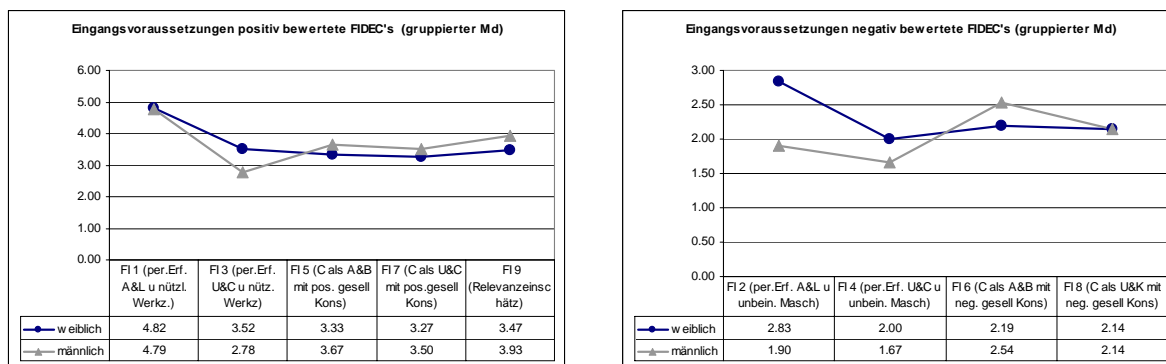


Abbildung 4.9: Computerbezogene Einstellungen bei Kursstart nach Geschlecht: positiv deklarierte Einstellungsskalen (links, n.s.) und negativ deklarierte Skalen (rechts, FIDEC 2\*,  $p \leq .05$ )

Betrachtet man die Relevanzeinschätzung (FIDEC 9) nach der Kategorie Geschlecht, so schätzen die Männer die Relevanz aller mit dem FIDEC 1 bis 8 erhobenen Skalen höher ein als die Frauen (Abbildung 4.9. links), ohne dass sich die Werte statistisch signifikant unterscheiden.

Ordnet man die Ausprägungen der Einstellungen bei Kursstart (Mai 2004) nach der Kategorie Alter (Abbildung 4.10), lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Trotzdem seien die altersspezifischen Daten genauer betrachtet: Die Älteren fürchten den Computer zu Kursbeginn weniger stark (n.s.), sowohl als unbeeinflussbare Maschine bei der Unterhaltung

und Kommunikation (FIDEC 4) als auch mit seinen negativen Konsequenzen in der Arbeits- und Bildungswelt (FIDEC 6) (Abbildung 4.10 rechts).

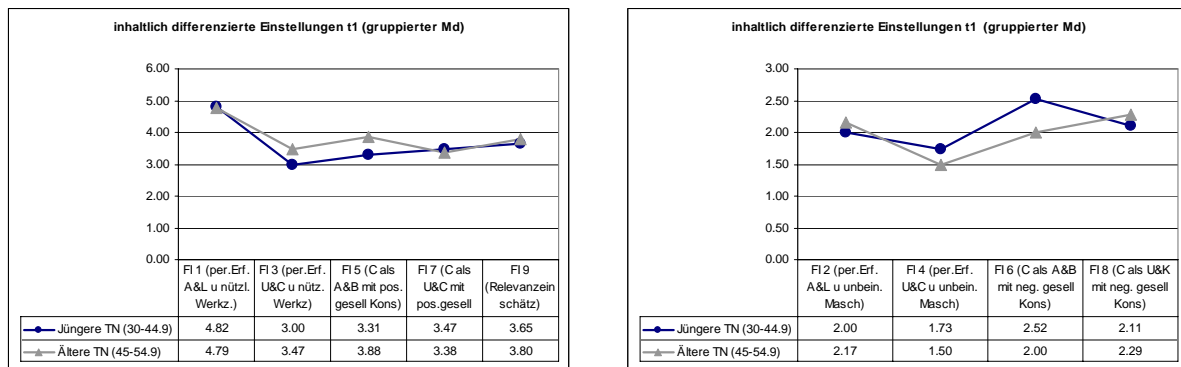


Abbildung 4.10: Computerbezogene Einstellungen bei Kursstart nach Alter: positive bewertete Einstellungsskalen (links, n.s.) und negativ bewertete Einstellungsskalen (rechts, n.s)

#### 4.2.2 Lernzuwachs computerbezogene Einstellungen

Um Veränderungen bei den computerbezogenen Einstellungen zwischen dem Zeitpunkt Mai 2004 und Juni 2006 auf deren statistische Relevanz zu prüfen, werden die Daten der Stichprobe insgesamt mit dem Wilcoxon-Test analysiert: Betrachtet man die Gesamtgruppe, gibt es bei den Einstellungen keine signifikanten Veränderungen. Knapp nicht signifikant ist der Lernzuwachs bei ‚persönliche Erfahrung / Arbeits- und Lernmittel / unbeeinflussbare Maschine‘ mit  $\alpha=.053$ .

Auch wenn die Veränderungen nicht signifikant sind, so sind genauere Beobachtungen an den negativ bewerteten Einstellungen interessant (vgl. Abbildung 4.11 links): Bei Kursabschluss beurteilen alle Teilnehmenden sowohl den persönlichen Erfahrungshintergrund als auch die gesellschaftlichen Konsequenzen der Computertechnologie als Arbeits- und Lernmittel und als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel weniger kritisch. Die im Mai 2004 festgestellte Akzeptanz des Computers als nützliches Arbeits-, Lern-, Unterhaltungs- und Kommunikationsinstrument (FIDEC 1 und 3) und mit positiven gesellschaftlichen Auswirkungen (FIDEC 5 und 7) bleibt praktisch unverändert (Abbildung 4.11 rechts).

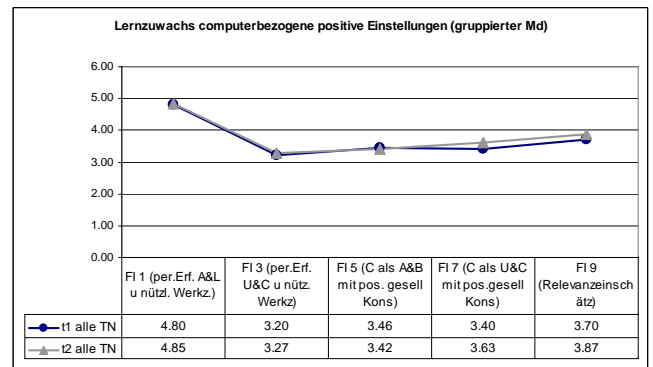
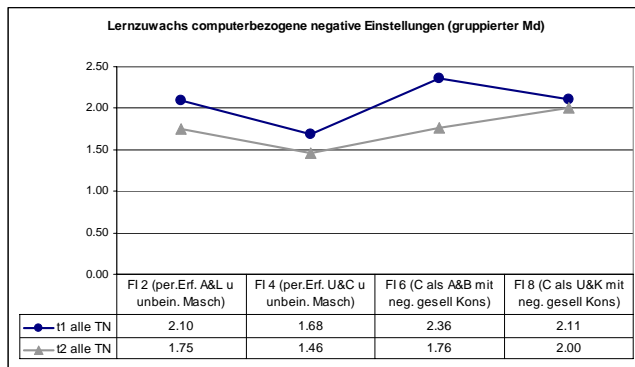


Abbildung 4.11: Vergleich computerbezogene Einstellungen Zeitpunkt Mai 2004 und Juni 2006 für die Stichprobe insgesamt: negativ bewertete Skalen (links, n.s.) und positiv bewertete Skalen (rechts, n.s.)

Führt man Analysen getrennt nach der Kategorie Geschlecht durch, lernen die Männer im Bereich 'gesellschaftliche Konsequenzen / Unterhaltung- u. Kommunikationsmittel / unbeeinflussbare Maschine' mit der negativ gepolten Skala FIDEC 8 signifikant mehr als die Frauen ( $p \leq .05$ ) (vgl. Abbildung 4.12 links). Die Männer beurteilen bei Kursabschluss die negativen gesellschaftlichen Konsequenzen der Unterhaltungs- und die Kommunikationsmittel signifikant weniger kritisch als zu Kursbeginn.

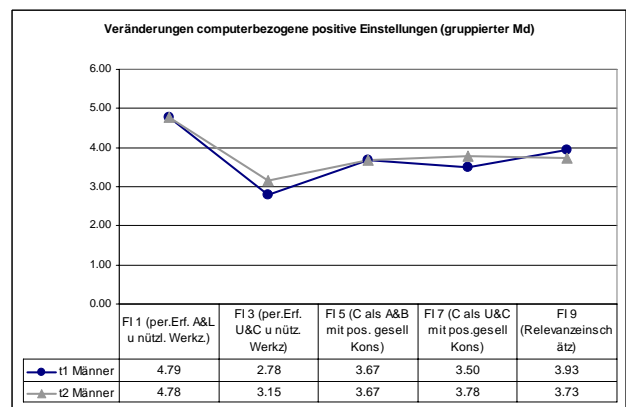
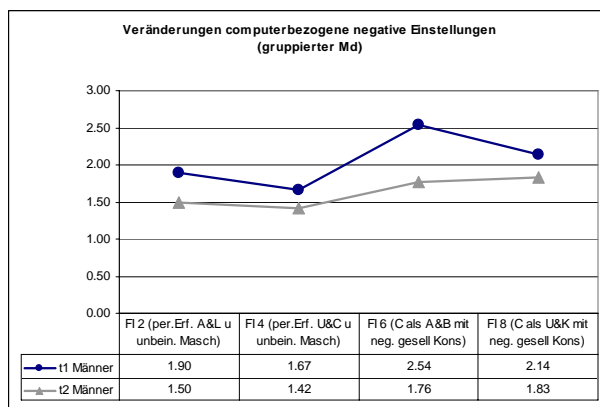


Abbildung 4.12: Veränderungen computerbezogene Einstellungen der Teilgruppe Männer: negativ gepolte Einstellungsskalen (links, FIDEC 8\*,  $p \leq .05$ ) und positiv gepolte Einstellungsskalen (rechts, n.s.)

Bei den Frauen sind alle gemessenen Einstellungsveränderungen zufällig (Abbildung 4.13). Tendenziell fürchten sie wie die Männer bei Kursabschluss die neuen Technologien mit deren negativen gesellschaftlichen Konsequenzen und als unbeeinflussbare Maschinen weniger stark (FIDEC 2, 4 und 6).



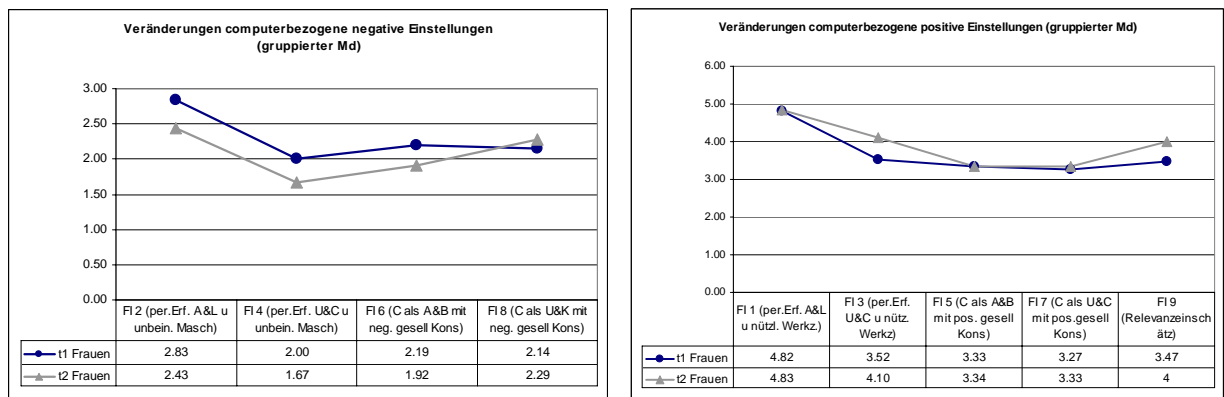


Abbildung 4.13: Veränderungen computerbezogene Einstellungen Teilgruppe Frauen: negativ gepolte Einstellungsskalen (links, n.s.) und positiv gepolte Einstellungsskalen (rechts, n.s.)

Vergleicht man die Messwerte der Jüngeren, so ist bei persönlichen Erfahrungen / Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel / nützliches Werkzeug der Lernzuwachs knapp nicht signifikant ( $\alpha=0.59$ , n.s.).

#### 4.2.3 Bilanz computerbezogene Einstellungen

Dass sich bei Kursstart Frauen und Männer einzig bei der computerbezogenen Einstellung ‚persönliche Erfahrung / Arbeits- und Lerninstrument / unbeeinflussbare Maschine‘ (FIDEC 2) unterscheiden, stimmt mit Ergebnissen aus anderen Studien überein. Bezogen auf schweizerische Lehrpersonen bestätigen Niederer et al. (2002, S. 46), dass die Einstellungen der Frauen und Männer dem Computereinsatz gegenüber sehr ähnlich sind. Auch Whitley (1997)<sup>106</sup> – zitiert nach Dickhäuser (2001, S. 13f.) – weist in der bereits angesprochenen Meta-Analyse „eine nur sehr geringe Effektstärke“ bei geschlechtsspezifischen Analysen von Einstellungen im Zusammenhang mit dem Computer nach, nämlich  $d=.07$ . Whitleys Analysen zeigen, dass Männer nur leicht positivere computerbezogene Affekte aufweisen als Frauen. Zudem weist er darauf hin, dass die Geschlechterunterschiede bei den computerbezogenen Einstellungen altersabhängig sind, wobei sie bei erwachsenen Frauen und Männern geringer ausfallen als bei Schülerinnen und Schülern.

Dass am Ende des Kurses kaum signifikante Veränderungen gemessen werden können, hängt vermutlich auch mit der Stabilität von Einstellungen (attitudes) zusammen. Es ist gut belegt, dass sich diese schwer ändern. Dies hat offenbar damit zu tun, dass affektive Komponenten elementar sind für die Beurteilung von Objekten. Schon bei den ersten Kontakten mit dem Objekt stellen sie sich ein, und es bilden sich erst im Zuge von Lernerfahrungen auch kognitive Einstellungskomponenten heraus (Seel & Schenk, 2003, S. 126).

Überraschend ist aber, dass sich doch eine statistisch relevante Einstellungsveränderung bei einer Teilgruppe zeigt. Es sind die Männer, bei denen sich FIDEC 8 ‚Computer als Unterhal-

<sup>106</sup> Whitley analysiert 82 Studien zu Geschlechterunterschieden im computerbezogenen Verhalten (USA und Canada). Er unterscheidet verschiedene Dimensionen von Einstellungen gegenüber dem Computer: 1) Affekt als emotionale Reaktionen auf den Computer, 2) Überzeugungen hinsichtlich Implikationen von Computern z. B. Annahmen über negative soziale Effekte, 3) wahrgenommene eigene Fähigkeiten z. B. Kompetenzeinschätzungen 4) Stereotypisierungen, 5) fasst das, was nicht eindeutig zugeordnet werden kann (Dickhäuser, 2001, S. 17). Im Vergleich zum Konstrukt Computerbildung (INCOBI) entsprechen Sicherheit und Vertrautheit eher Whitleys Affekten, seine Überzeugungen eher den Einstellungen (FIDEC).

tungs- und Kommunikationsmittel und deren negativen gesellschaftlichen Konsequenzen' signifikant verändert hat. Nach dem Kurs schätzen sie die negativen Konsequenzen der digitalen Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel weniger kritisch ein als bei Kursstart. Analysiert man zum besseren Verständnis die einzelnen Items dieser Skala inhaltlich, werden in drei von sieben Items explizit Computerspiele, in einem das Internet als Spielwiese für Pornohändler und Kriminelle angesprochen (Cronbach's Alpha  $\alpha = .811$ ). Diese inhaltliche Ausrichtung von mehr als 50% der Items könnte zum festgestellten Geschlechtereffekt beitragen, spielen doch männliche Benutzer häufiger digital (z. B. Döring, 2003; Schinzel & Ruiz Ben, 2002). Mit dieser Erklärung könnte sich die Überraschung legen, wäre da nicht die Tatsache, dass der Aspekt Unterhaltung in keinem Modul des Kurses thematisiert wurde. Damit kann auch die sozialpsychologische Sicht auf Einstellungsveränderungen nicht ernsthaft ins Spiel gebracht werden: Da sie im sozialen Kontext erworben werden, können sie auch in diesem sozialen Kontext modifiziert (Döring, 2003, S. 265) oder durch gezielte äussere Beeinflussung verändert werden (z. B. persuasive Einflussnahme, s. Bohner, Hauschild, & Knäuper, 1993). Weil der Themenbereich Unterhaltung und die damit verbundenen Einstellungen nicht Kursinhalt an sich waren, ist die Veränderung kaum auf den Austausch mit Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern in Verbindung zu bringen. Es wäre auch nicht einsichtig, warum nur gerade diese Einstellungskomponente verändert worden wäre. Es bleibt nach dieser Argumentationskette noch eine mögliche Erklärung, warum Männer im genannten Bereich ihre Einstellung verändert haben: Drei Items der siebenteiligen Skala Computer als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel und deren negativen gesellschaftlichen Konsequenzen (FIDEC 8) drehen sich um persönliche Kontakte und Kommunikation mit den neuen Medien. Vielleicht haben die persönlichen Erfahrungen im Rahmen des Kurssettings und die Auseinandersetzung mit den Kursinhalten und den didaktischen Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien dazu beigetragen, dass sich die Einstellungen der Männer im kommunikativen Bereich verändert haben. Denn diese Themenbereiche waren im Kurs zentral.

Interessant ist, dass sich auch bei den Teilgruppen der Jüngern und Ältern keine signifikanten Unterschiede bei den Lerngewinne ausmachen lassen.

Die Einsichten zu den computerbezogenen Einstellungen können über das eigentliche Konstrukt Computerbildung hinaus für die Exploration der Interviews über die mentalen Modelle über Lernen und Lehren Hinweise geben: Kommen allenfalls die im Instrument INCOBI operationalisierten computerbezogenen Einstellungen in den Interviews zur Sprache?

### **4.3 Erklärungen und Zusammenhänge zur Computerbildung**

In diesem Kapitel geht es um die Frage, ob sich die festgestellten Lernzuwächse beim Konstrukt Computerbildung, bestehend aus den vier Skalen zur Computer Literacy und bei acht computerbezogenen Einstellungen für die Stichprobe insgesamt mit einem Regressionsmodell erklären lassen (Kap. 4.3.1). Gefragt wird auch, ob es für die Teilgruppen der Frauen und Männer Zusammenhänge gibt (Kap. 4.3.2). Beide Analyseverfahren werden nur noch für die Teilgruppen Frauen-Männer, nicht mehr für Jüngere und Ältere durchgeführt. Dieser Entschluss wird gefällt, weil ein signifikanter Befund bezüglich der Kategorie Alter gefunden wurde: Jüngere verlernten überzufällig viel beim prozeduralen und deklarativen Computerwissen (vgl. Abbildung 4.7). Die Teilgruppe der Älteren ist sehr heterogen und hat sich durch den notwendigen Ausschluss von Extremwerten auf eine Kleinstgruppe von 4 Personen reduziert.

Die Suche nach Erklärungen und Zusammenhängen ist – des explorativen Charakters dieser Studie wegen – für die Analyse der Interviews interessant: Welche eingangs erhobenen Daten

treten für die Prognose von Lernzuwächsen in den Vordergrund? Können mit Items oder Skalen aus dem Instrument zur Computerbildung Veränderungen prognostiziert werden?

Für das Prüfen von Erklärungen und Zusammenhängen werden neben den Skalen der Computerbildung (INCOBI) zusätzlich die Skalen oder Items aus dem selbst entwickelten Fragebogen „Persönliches Lernverhalten und -umfeld“ einbezogen. Absicht des Bogens ist es, den Kontext und das Arbeits- und Lernverhalten der Probandinnen und Probanden zu erhellen (vgl. Kap. 3).

Im Hinblick auf die angesprochenen Analysen werden neue Skalen gebildet. Aus dem Inventar zur Computerbildung werden...

a) alle vier Skalen ‚Sicherheit‘, ‚Vertrautheit‘, prozedurales und deklaratives Computerwissen aufsummiert. Es entsteht das Item ‚Computer Literacy insgesamt‘.

b) die zwei affektiven Komponenten mit den Skalen ‚Sicherheit‘ (SUCA) und ‚Vertrautheit‘ (VECA) im Umgang mit dem Computer werden zur Variablen ‚computerbezogenes Selbstvertrauen‘ addiert (SUCA\_u\_VECA),

c) die kognitiven Komponenten zum praktischen und theoretischen Computerwissen werden zum Item ‚Computerwissen\_PuT‘ (PRACOWI und TECOWI addiert).

Aus dem selbst entwickelten Fragebogen mit Fragen zum Arbeits- und Lernverhalten interessieren der Block ICT-Support (Fragebogen Nr. 29-41, s. Anhang). Unter der Thematik ‚Wenn du nicht weiter kommst mit einer NDK-Lernaufgabe, was machst du?‘ wurden 13 Items<sup>107</sup> zur Verfügung gestellt. Die Items des Blocks wurden einer Reliabilitätsanalyse unterzogen und die reliablen Items in zwei Skalen überführt (s. Anhang).

Die Variable ‚Unterrichtspensum‘ wurde als Mittelwert über drei Semester verrechnet und mit den Beschäftigungen wie Projekte, Mediotheksarbeit oder explizit aufgeführte Familienarbeit zur Variablen ‚Pensum total‘ addiert.

Die Wahl der Variablen für die Regressionsanalysen und Korrelationsberechnungen wurden aufgrund von inhaltlichen Überlegungen getroffen.

#### 4.3.1 Erklärungen für Lerngewinne im Bereich Computer Literacy (Regressionsanalysen)

In diesem Kapitel werden die Lernzuwächse bei der Computer Literacy für die gesamte Stichprobe erklärt<sup>108</sup> (Kap. 4.3.1.1). In einer als Exkurs bezeichneten Darstellung wird von einem Befund zum Supportverhalten berichtet, der aufgrund der teilnehmenden Beobachtung vermutet und nun statistisch abprüft wird (Kap. 4.3.1.2).

Es wird jeweils maximal eine Variable (neben der Konstanten) ins Modell aufgenommen, da die Grösse der Stichprobe eine Suche nach mehr als einem Prädiktor nicht zulässt.

---

<sup>107</sup> Skala Support ICT (Fragebogen Arbeits- und Lernverhalten Nr. 29-41): 0=nicht vorhanden, 1=nie, 2=selten, 3=ab und zu, 4=oft, 5=sehr oft, 999=keine Angaben

<sup>108</sup> Bei den Einstellungen liegt ein einziger Befund vor, und zwar für die Teilgruppe der Männer. Eine Regressionsanalyse ist wegen der kleinen Stichprobe nicht möglich.

#### 4.3.1.1 Erklärungen für die Lernzuwächse bei Computer Literacy

Dieser Abschnitt beginnt mit den Erklärungen für die Lernzuwächse bei den affektiv ausgerichteten Variablen ‚Sicherheit‘ (SUCA) und ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit Computeranwendungen (VECA), geht über zu denjenigen für das Computerwissen (TECOWI und PRACOWI) und schliesst mit Prädiktoren für ‚Computer Literacy insgesamt‘ (alle vier Skalen).

Der Lernzuwachs bei der ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer (SUCA) – auch verstanden als fehlende Ängstlichkeit – erklärt sich zu 26% für die ganze Kursgruppe mit der Einstellungsvariable ‚persönliche Erfahrung / Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel / als unbeeinflussbare Maschine‘ (FIDEC 4): Je mehr eine Person bei Kursbeginn den Computer als unbeeinflussbare Maschine im Bereich Unterhaltung und Kommunikation fürchtet, desto mehr ‚Sicherheit‘ gewinnt sie im Kurs ( $\Delta R^2=.26, \beta=-.55^*$  (s. Anhang).

Wenig überraschend ist auch der Prädiktor zur Erklärung des Lernzuwachses ‚Vertrautheit‘ (VECA): Je mehr Stunden eine Person vor Kursstart am Computer verbrachte, desto weniger ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer konnte sie zulegen. Das Item ‚Computerzeit in Std. vor NDK‘ (Nr. 129) leistet einen Beitrag von 28% zur Aufklärung der Varianz ( $\Delta R^2=.28, \beta=-.56^*$  (s. Anhang).

Addiert man die beiden affektiven Komponenten ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ zu einer Variablen ‚Lernzuwachs Selbstvertrauen‘ (SUCA\_u\_VECA), wird die Variable Geschlecht in das Modell aufgenommen ( $\Delta R^2=.20, \beta=-.49$  vgl. Tabelle 4.1): Wenn eine Person viel lernt in diesem psychologischen Bereich, so ist es eine Frau (weiblich=1, männlich=2).

Tabelle 4.1: Vorhersage des Lernzuwachses ‚computerbezogenes Selbstvertrauen‘ (SUCA und VECA aufsummiert) mit der Variable ‚Geschlecht‘ nach der Methode Einschluss (N=20)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs ‚comp. bezogenes Selbstvertrauen‘ (SUCA_u_VECA)	Konstante	1.30	0.37	--- **
	Geschlecht	-0.55	0.23	-.49*

Anmerkung:  $R^2=.24; \Delta R^2=.20$ ; Annahme der  $H_1 \alpha=0.01, p=.029^*$

Der Lernzuwachs beim ‚Computerwissen insgesamt‘ (PuT) erklärt sich für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der ganzen Stichprobe überzeugend mit dem Prädiktor ‚Aneignung von Computerwissen vorzugsweise in der Weiterbildung für Lehrpersonen‘ (codiert ‚ja=1‘, ‚keine Nennung‘=0). Der Regressionskoeffizient klärt knapp 45% der Varianz auf und ist mit der Alpha-Fehler-Wahrscheinlichkeit von  $p=.001$  höchst signifikant (Tabelle 4.2). Der negativ standardisierte Beta-Koeffizient ( $\beta=-.69$ ) weist darauf hin, dass die Probanden mit hohem Zuwachs beim Computerwissen nicht ‚Weiterbildungskurse, angeboten für Lehrpersonen‘ bevorzugen. Auf dieses Phänomen wird später noch eingegangen (vgl. Kap. 4.5)

Tabelle 4.2: Vorhersage des Lernzuwachses ‚Computerwissen insgesamt‘ (praktisches und theoretisches aufsummiert) mit der Variablen ‚Aneignung von Computerwissen vorzugsweise in der Weiterbildung für Lehrpersonen‘ nach der Methode Einschluss (N=19)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs ,Computerwissen insgesamt‘ (PuT)	Konstante	1.92	0.47	--- ***
	,Aneig. CW vorzugsweise in WB für Lehrer (127)‘	-2.98	0.76	-.69***

Anmerkung:  $R^2 = .48$ ;  $\Delta R\beta = .44$ ;  $p = .001$ \*\*\* ‚Computerwissen insgesamt‘ (praktisches und theoretisches Computerwissen addiert)

Die Prognose für den Lernzuwachs ‚praktisches Computerwissen‘ (PRACOWI) und ‚theoretisches Computerwissen‘ (TECOWI) als je eigenständige Grösse geschieht nochmals mit dem Prädiktor ‚Weiterbildungskurse, angeboten für Lehrpersonen‘. Für PRACOWI ist der erklärte Anteil der Varianz 40% (s. Anhang) und ist damit nur leicht schlechter als für das ‚Computerwissen insgesamt‘ (vgl. Tabelle 4.2).

Deutlich schwächer ist die Erklärungskraft für das ‚theoretische Computerwissen‘ (TECOWI) mit 17% (s. Anhang).

Der Lernzuwachs der ‚Computer Literacy insgesamt‘ mit den vier addierten Skalen ‚Sicherheit‘, ‚Vertrautheit‘, praktisches und theoretisches Computerwissen wird ebenfalls mit dem Prädiktor ‚Weiterbildungskurse, angeboten für Lehrpersonen‘ erklärt, nämlich mit 30%. Der Effekt ist hoch signifikant (vgl. Tabelle 4.3).

Tabelle 4.3: Regressionsanalyse für das Kriterium Lernzuwachs ‚Computer Literacy insgesamt‘ nach der Methode Einschluss (N=20)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs ,Computer Lite- racy insgesamt‘	Konstante	2.16	0.51	--- ***
	,Aneig. CW vorzugsweise in WB für Lehrer (127)‘	-2.49	0.83	-.58**

Anmerkung:  $R^2 = .33$ ;  $\Delta R\beta = .30$ ,  $p = .008 < .01$  \*\* ‚Computer Literacy insgesamt‘ (Skalen ‚Sicherheit‘, ‚Vertrautheit‘, theoretisches und praktisches Computerwissen addiert)

#### 4.3.1.2 Exkurs: Erklärungen für den Support durch KollegInnen

Aufgrund der teilnehmenden Beobachtung wird ein Prädiktor für ‚Support durch Kurs-KollegInnen‘ gesucht (Tabelle 4.4).

Im Fragebogen zur Klärung des persönlichen Arbeits- und Lernumfelds wird im Block ‚Support ICT‘ gefragt: ‚Wenn du nicht weiter kommst mit einer Lernaufgabe, was machst du?‘ Zur Auswahl stehen unter anderem das Item ‚Ich frage KollegInnen aus dem Kurs‘. Mit knapp 30% klärt die Kategorie Geschlecht die Varianz mit einem sehr signifikanten Effekt auf. Das standardisierte  $\beta = -.573$  ist negativ und bedeutet bei der Codierung der Kategorie weiblich=1, männlich=2, dass es die Frauen sind, die sich gegenseitig unterstützen.

Tabelle 4.4 Regressionsanalyse für das Kriterium ‚Support durch Kurs-KollegIn‘, Methode Einschluss (N=20)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
‚Support durch Kurs-KollegIn‘	Konstante	4.75	0.62	--- ***
	Geschlecht	-1.12	0.39	-.57**

Anmerkung:  $R^2 = .33$ ;  $\Delta R\beta = .29$ , weiblich=1, männlich=2,  $p = .008 < .01$  \*\*

#### 4.3.2 Zusammenhänge Lernzuwachs Computer Literacy für die Teilgruppen Frauen und Männer

Für geschlechtsspezifische Vertiefungen bei den Frauen (n=10) und Männern (n=11) sind die Teilgruppen zu klein, als dass Regressionsanalysen durchgeführt werden können. Deshalb wird einleitend das Vorgehen bei der Berechnung der Korrelationen beschrieben und die Einsichten zur partiellen Korrelation vorgestellt (vgl. Kap. 4.3.2.1). Das Kapitel wird mit teilgruppenspezifischen Zusammenhängen abgeschlossen (vgl. Kap. 4.3.2.2).

Diverse Studien weisen darauf hin, dass bei der Anwendung von ICT die Kategorie Geschlecht eine Rolle spielt (z. B. Astleitner, 2005; Dickhäuser, 2001; Richter, Naumann, & Horz, 2001). Die Daten sind wenig konsistent, auch widersprüchlich und unter dem Aspekt einer Reifikation problematisch. Für die Exploration der Zusammenhänge in dieser Studie interessiert, ob Frauen und Männer neben dem bereits geprüften Support durch Kurskolleginnen oder -kollegen andere Supportmöglichkeiten nutzen, ob sie didaktische Vorlieben zum Aneignen von Computerwissen haben und wie die Lernzuwächse mit computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-9) zusammenhängen.

Die Korrelationen für die Teilgruppe der Frauen (n=10) und für die Teilgruppe der Männer (n=11) werden separat berechnet, im Modus ‚Fälle auswählen‘ des SPSS-Menüs ‚Daten‘. Für die Beschreibung der Stärke der Korrelationen werden die Empfehlung von Bühl et al. übernommen (2005, S. 322), wobei bei einer explorativen Studie bereits schwache Korrelationen von Interesse sein können (vgl. Tabelle 4.5).

Tabelle 4.5: Verbale Beschreibung der Korrelationskoeffizienten (Bühl & Zöfel, 2005, S. 322)

Wert ( $r$ )	Interpretation
bis 0.2	sehr geringe Korrelation
bis 0.5	geringe Korrelation
bis 0.7	mittlere Korrelation
bis 0.9	hohe Korrelation
über 0.9	sehr hohe Korrelation

#### 4.3.2.1 Partielle Korrelation Geschlecht

Im erziehungswissenschaftlichen Kontext steht der Zusammenhang zweier Variablen oft verdeckt noch unter dem Einfluss von weiteren Variablen wie z. B. Alter oder Geschlecht (partielle Korrelation). In dieser Studie werden Geschlechtereffekte in den Blick genommen und bei der Analyse von Zusammenhängen von Lernzuwächsen kontrolliert.

Wie zu erwarten ist, lösen sich diverse bivariate Korrelationen nach Kendalls Tau bei der Prozedur partielle Korrelation im SPSS auf. Die für alle Teilnehmenden relativ tiefe Korrelation zwischen dem ‚Lernzuwachs TECOWI‘ und dem ‚Support durch LebenspartnerIn‘ erhöht sich markant in der Teilgruppe der Männer und verschwindet bei den Frauen ganz (vgl. Tabelle 4.6). Gerade letztere Korrelation überrascht nicht nur in der Stärke, sondern auch inhaltlich: Bei den Männern scheint ein hoher Lernzuwachs beim ‚theoretischen Computerwissen‘ mit einem hohen Supportabruf bei der Lebenspartnerin oder beim Lebenspartner einher zu gehen.

Tabelle 4.6: Korrelationen nach Kendalls Tau für Lernzuwächse Computer Literacy, unter Kontrolle der Kategorie ‚Geschlecht‘ (partielle Korrelation, Auswahl)

Lernzuwachs von...	Korrelation mit...	Alle TN	Partielle Korr. (Geschlecht)	nur Frauen	nur Männern
‚Sicherheit‘ (SUVA)	‚Support eigene Kinder‘ <sup>109</sup>	$r=.423^*$	---	---	---
‚Vertrautheit‘ (VECA)	‚Support eigene Kinder‘	$r=.484^*$	---	---	---
Technisches Computerwissen (TECOWI)	‚Support LebenspartnerIn‘	$r=.491^*$	---	---	$r=.810^*$

<sup>109</sup> Skala Support ICT (Fragebogen ‚Persönliches Lernverhalten und -umfeld‘, Nr. 29-41): 0=nicht vorhanden, 1=nie, 2=selten, 3=ab und zu, 4=oft, 5=sehr oft, 999=keine Angaben

#### 4.3.2.2 Beschreibung der Teilgruppen Frauen und Männer

Um die Teilgruppen der Frauen und Männer präziser beschreiben zu können, werden die Korrelationen getrennt berechnet und in Tabelle 4.7 zusammengefasst. Auffällig ist im Überblick...,

- a) dass für die Teilgruppen je andere Variablen korrelieren, sodass differente Profile für Frauen und Männer sichtbar werden.
- b) dass bei den für diese Analysen zusätzlich gebildeten Skalen einzig die Variable ‚Pen-sum total‘ als numerischer Zusammenzug erscheint.
- c) dass nur bei den Frauen Zusammenhänge zwischen den Lernzuwächsen und den Einstellungen vorkommen.
- d) dass zwei Lernzuwächse mit keinem der einbezogenen Items korrelieren: Bei den Frauen gilt dies für die signifikant gestiegene Vertrautheit. Bei beiden Teilgruppen gibt es keine Zusammenhänge für den Lernzuwachs ‚Computer Literacy insgesamt‘, sodass dafür die Erklärung der Regressionsanalyse konsultiert werden können (vgl. Tabelle 4.2).
- e) dass sogar mittelstarke bis hohe Korrelationen berichtet werden können, auch wenn – wie erwähnt – diese Zuschreibungen in einer explorativen Studie mit Vorsicht zu interpretieren sind.

Zuerst werden für die Teilgruppe der Frauen diejenigen Korrelationen beschrieben, welche inhaltlich ins Auge springen.

Bei den Frauen korreliert ein einziger Lernzuwachs mit computerbezogenen Einstellungen: Die affektive Komponente ‚Sicherheit‘ (SUCA) – auch verstanden als fehlende Ängstlichkeit – steht die mit den positiv bewerteten Skalen FIDEC 3 ( $r = .59^*$ ) und FIDEC 5 ( $r = .61^*$ ) in Zusammenhang. Je positiver die persönlichen Erfahrungen mit dem Computer als nützliches Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel (FIDEC 3) und je positiver die gesellschaftlichen und kulturellen Auswirkungen der Computertechnologie im Arbeits- und Bildungsbereich zu Kursbeginn eingeschätzt werden, desto mehr Sicherheit gewinnt eine Frau im Verlauf des Kurses.

Es fällt auf, dass vier der aufgeführten Items aus dem Fragebogen ‚Persönliches Lernverhalten und -umfeld‘ stammen und den Frageblock Support ICT (Fragen 29-42) betreffen. Es wird gefragt: ‚Wenn du nicht weiter kommst mit einer NDK-Lernaufgabe, was machst du?‘. Auffällig sind die Korrelationen ‚Support Help-Desk des Kurses‘ fragen und ‚Support eigene Notizen‘ nutzen<sup>110</sup>. Interessanterweise konnten diese zwei Items in die Gruppe Support\_1\_Kurssetting<sup>111</sup> aufgenommen werden (vgl. Kap. 3).

Das Item ‚Support Help-Desk des Kurses‘ korreliert sowohl stark positiv mit dem Lernzuwachs ‚computerbezogenes Selbstvertrauen‘ (SUCA\_u\_VECA) ( $r = .70^*$ ) als auch mit dem Lernzuwachs ‚theoretisches Computerwissen‘ (TECOWI) ( $r = .71^*$ ): Je mehr Support an dieser Stelle abgerufen wird, desto grösser ist der Lernzuwachs.

Wenig einsichtig ist die negative Korrelation mit ‚Support KollegInnen am Arbeitsplatz‘, denn Frauen rufen im Rahmen des Kurses durchaus Support ab. Eine generelle Scheu vor Supportabruf wird deshalb ausgeschlossen. Da keine Frau die Option ‚nicht vorhanden‘ rapportiert, könnte der gefundene Zusammenhang als Hinweis auf die Situation am Arbeitsplatz oder die Arbeitsbedingungen gedeutet werden. Seufert (2004) berichtet, dass Kooperations-

<sup>110</sup> Dieser Online-Support in Form eines Forums wurde von den Kursverantwortlichen unterhalten.

<sup>111</sup> ‚Support\_1\_Kurssetting‘: WebCT-Forum, Notizen, Kursunterlagen, KurskollegInnen, Help-Desk, Support\_2\_schnell zugänglich‘: eigene Kinder, Online-Hilfe, Supporter am Arbeitsplatz, Netzrecherche.



strukturen eine notwendige Voraussetzung für das Engagement und die Qualifikation von Hochschuldozierenden sei. Allerdings finde ein systematischer Erfahrungs- und Wissensaustausch kaum statt.

Es wäre interessant herauszufinden, ob sich die Help-Desker in diesem Kurs durch besondere Qualitäten auszeichnen und deshalb die Frauen den Support abrufen, oder ob, wie Seufert berichtet, an den Arbeitsplätzen der Probandinnen und Probanden die Kultur von Austausch und Unterstützung wenig ausgeprägt ist.

Beim Zuwachs des ‚theoretischen Computerwissens‘ (TECOWI) decken die negativen Korrelationen mit ‚Computernutzung in Jahren‘ zusätzlich einen nachvollziehbaren Zusammenhang auf ( $r = -.66^*$ ): Kursteilnehmerinnen, welche den Computer bis zum Kursstart wenig nutzten, können stark profitieren und lernen im Verlauf des Kurses viel. Das ist durchaus plausibel.

Interessant ist die Korrelation zwischen ‚Computerwissen insgesamt‘ (praktisches und theoretisches addiert) und dem Gebrauch der eigenen Notizen ( $r = .67^*$ ).

Notizen finden in der Literatur vereinzelt Beachtung: So berichtet Astleitner (2004) in seinem Review eine Studie von Garland et al. (1998). Die Forschenden lassen Studierende in einem nicht-experimentellen Setting die drei wichtigsten Faktoren für erfolgreiches Lernen rangieren. Notizen machen findet sich auf Rang zwei. An erster Stelle steht der Wunsch nach Rückmeldungen zu Lernaufgaben.

Schiefner (2004) weist bei der Wirkung von Notizen auf die Aufmerksamkeitssteuerung hin. Steiner (2006, S. 175) fasst Forschungsarbeiten zusammen: Notizen dienen einerseits als externe Speicher, andererseits wird mit dem Kodieren des Gehörten und Gesehenen ein gedächtnisrelevanter Prozess initiiert, der das spätere Abrufen der Informationen erleichtert.

Notizen haben so gesehen eine Prozess- und Produktfunktion. Lernende mit wenig Vorwissen scheinen vom Notizenmachen besonders zu profitieren.

Tabelle 4.7: Korrelationen Lernzuwächse Computer Literacy nach Geschlecht (Chi<sup>2</sup>-Test nach Pearson)

Lernzuwachs von...	bei Frauen mit...	<i>r</i>	bei Männern mit...	<i>r</i>
,Sicherheit' (SUVA)	,FIDEC 3'	.59*	,Aneignung vorzugsweise mit KollegInnen'	.64*
	,FIDEC 5'	.61*	---	---
,Vertrautheit' (VECA)	---	---	,Computerzeit vor dem Kurs'	-.57*
	---	---	,Computerzeit seit Kurs'	.57*
	---	---	Aneignung vorzugsweise WB für LehrerInnen	.60*
,Comp. bezog. Selbstvertrauen' (SUVA_u_VECA) (addiert)	,Support Helpdesk des Kurses'	.70*	,Aneignung vorzugsweise mit KollegInnen'	.67*
,Theoretisches Computerwissen' (TECOWI)	,Support KollegInnen Arbeitsplatz'	-.78*	,Support LebenspartnerIn'	.81*
	,Support Help-Desk des Kurses'	.71*	---	
	,Computernutzung in Jahren'	-.66*	---	
,Computerwissen insgesamt' (PRACOWI u. TECOWI addiert, PuT)	,Support eigene Notizen'	.67	,Pensum total'	-.61*
	---		,Aneignung vorzugsweise WB für LehrerInnen'	-.64*
	---		,Support WebCT-Forum des Kurses'	-.71*
,Computer Literacy insgesamt' (alle vier Skalen addiert)	---	---	---	---

Überblickt man für die Teilgruppe der Männer die festgestellten Korrelationen, fällt ein Schwerpunkt auf, der unter dem Stichwort didaktische Vorlieben zusammen gefasst werden kann.

Die Items ‚Aneignung vorzugsweise mit KollegInnen‘ und ‚Aneignung vorzugsweise in der Weiterbildung für LehrerInnen‘ tauchen je zwei Mal auf (INCOBI, Nr. 127). Diese werden bei der Analyse von Zusammenhängen bei der Teilgruppe der Frauen nicht ausgegeben. Interessant ist, dass diese Items bei den Männern mit den zwei affektiven Komponenten ‚Sicherheit‘ (SUCA) und ‚Vertrautheit‘ (VECA) mittelstark korrelieren.

Aufgrund der Formulierung kann nicht eindeutig gesagt werden, ob die Probanden Kolleginnen oder Kollegen aus dem beruflichen oder privaten Umfeld meinen. Wahrscheinlich sind Kolleginnen oder Kollegen aus der Kursgruppe eher nicht gemeint, weil für diese das Item ‚Aneignung vorzugsweise WB für Lehrpersonen‘ zur Verfügung stünde.

Interessant ist – immer noch die Tabellenspalte der Männer betrachtend – der Blick auf den Aspekt Support, der bei den Frauen augenfällig ist. Bei den Männern korreliert der Lernzuwachs ‚theoretisches Computerwissen‘ (TECOWI<sup>112</sup>) hoch mit dem Item ‚Support LebenspartnerIn‘ ( $r=.81^*$ ). Das ist gleichzeitig die höchste der rapportierten Korrelationen. Das ist überraschend und vorerst nicht erklärbar. Erschiene der Zusammenhang für die Teilgruppe Frauen, würde dieses Phänomen weniger überraschen. Frauen wird oft weniger ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer nachgesagt und das wird auch in verschiedenen Studien berichtet, zum Beispiel für Schweiz für Lehrpersonen der Volksschule (Niederer, et al., 2002) oder andere Studien im deutschsprachigen Raum (z. B. Astleitner, 2004, 2005; Dickhäuser, 2001) (vgl. Kap. 4.1.3).

Wie könnte dieser Zusammenhang erklärt werden? Es kann oder muss spekuliert werden: Wählen allenfalls diejenigen Männer einen Kurs, welche durch die höhere Kompetenz der Lebenspartnerin oder des -partners ein Defizit bei der eigenen Computerbildung erleben? Machen sie sich in einem Kurs in diesem Bereich fit, im Wissen darum, dass sie bei ihnen Support abgerufen können, wenn das nötig sein sollte? Diese Spekulation könnte auch die positive Korrelation mit ‚Aneignung vorzugsweise Weiterbildung für LehrerInnen‘ mit dem Lernzuwachs ‚Sicherheit‘ erklären.

Je mehr Männer beim ‚praktischen und theoretischen Computerwissen‘ (PuT) lernen, desto weniger geben sie ‚Aneignung vorzugsweise WB für LehrerInnen‘ an ( $r=-.64^*$ ). Diese negative mittlere Korrelation ist interessant, weil eigentlich genau das Gegenteil angenommen werden könnte: Wer in eine Weiterbildung für Lehrerinnen und Lehrer geht, erwartet, dass er in diesem Setting besonders gut lernt. Das scheint in dieser Stichprobe aber nicht der Fall zu sein.

Eine mögliche Erklärung könnte im Pioniercharakter dieses universitären Kurses liegen: Vielleicht haben sich vor allem Personen angemeldet, welche sich schon länger mit ICT-unterstützten Lernumgebungen auseinandersetzen. Ihre Absicht ist es, die informell erworbenen Kompetenzen mit einer formalen Qualifikation abzusichern. Wenn diese Vermutung einige Kraft haben soll, müssten diese Probandinnen und Probanden im Bereich ‚theoretisches und praktisches Computerwissen‘ (PuT) versiert sein und eine relativ hohe Selbstlernkompetenz mitbringen (Forneck, Klingovsky, & Kossack, 2005). Es wird deshalb ein Augenmerk auf dieses Phänomen in den Interviews geworfen.

Auffällig ist der Zusammenhang, dass der Lernzuwachs ‚Computerwissen insgesamt‘ (PuT) negativ korreliert mit dem Unterrichts- und Arbeitspensum ( $r=-.61^*$ ): Je grösser das Pensum, desto kleiner der Lernzuwachs in diesem Bereich. Das scheint plausibel: Wer wenig Zeit zum

---

<sup>112</sup> Der Lernzuwachs beim theoretischen Computerwissen (TECOWI) ist im Vergleich zum praktischen gering und nicht signifikant vgl. Abbildung 4.5 (links)

Lernen hat, lernt weniger. Time on task ist einer von sechs „Erklärungsblöcken“ zu effektivem Unterricht auf Klassenebene (Helmke, 2003).

Interessant ist die hohe negative Korrelation zwischen dem Abruf von ‚Support im WebCT-Forum‘ (Fragebogen „Lernverhalten“ Nr. 29) und dem Lernzuwachs ‚beim praktischen und theoretischen Computerwissen‘ (PuT) ( $r = -.71^*$ ). Wer also wenige Fragen im kursspezifischen Forum stellt, hat beim Computerwissen einen hohen Lernzuwachs. Könnte das damit zu tun haben, dass Viel-Lernende in diesem Bereich Support nicht nötig haben oder ihn an einem andern Ort holen?

Dieser negative Zusammenhang ist interessant, weil ein Forum in einer digitalen Lernumgebung lernpsychologisch begründet bzw. eingesetzt wird: Aus sozial-konstruktivistisch orientierten Überlegungen heraus werden Foren empfohlen, um die (Re-) Konstruktion von Wissen unter Peers oder mit Expertinnen und Experten zu unterstützen. Zusätzlich werden Fragen und Antworten verschriftlicht, die dann für reflexive Sequenzen unterschiedlicher Art zur Verfügung stehen. Ein Forum wird aber auch installiert, damit sich Kursteilnehmende – selbstorganisiert oder angeleitet – im Selbststudium mit kursrelevanten Fragen beschäftigen, Lernprodukte sichtbar machen und sich gegenseitig beim Lernen unterstützen.

Für die Analyse der Interviews wird deshalb interessant sein, wie das Forum beschrieben wird und ob Männer und Frauen diesem Setting beim Schildern von gelungenem oder nicht gelungenem Lernen Beachtung schenken.

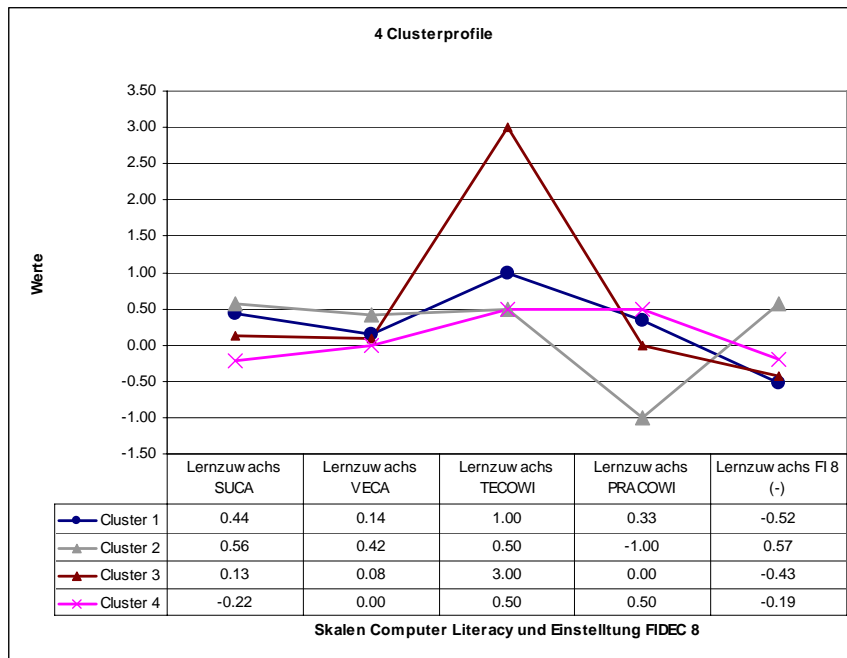
Weder für die Teilgruppe der Männer noch der Frauen werden Korrelationen mit dem Lernzuwachs ‚Computer Literacy insgesamt‘ ausgegeben, sodass hier auf das Regressionsmodell in Tabelle 4.2 verwiesen wird.

#### **4.4 Clusterprofile**

Dem explorativen Charakter entsprechend werden die Lerngewinne im Bereich Computerbildung daraufhin untersucht, ob Probandinnen und Probanden im Verlauf des Kurses ähnlich viel gelernt haben. Deshalb wird eine hierarchische Clusteranalyse durchgeführt, die besonders geeignet ist für kleine Stichproben (Brosius, 2008) (vgl. Kap. 3). Bei der SPSS-Prozedur Clusteranalyse werden von den 21 Datensätzen deren 13 aufgenommen. Das beste Ergebnis wird mit vier Clustern erzielt (s. Anhang).

In der Folge werden die vier Clusters in einem Liniendiagramm veranschaulicht (vgl. Abbildung 4.14). In der Grafik werden die Veränderungen der Wissensbestände numerisch dargestellt.

Abbildung 4.14: Clusterrelevante Lerngewinne, als Liniendiagramm (Mittelwerte)



Um die vier Gruppen mit ihren Besonderheiten verbal charakterisieren zu können, werden die Werte innerhalb der Skala rangiert<sup>113</sup> und als Lernquantum beschrieben (vgl. Tabelle 4.8). Dabei ist zu beachten, dass die Skala zur Einstellung ‚Computer als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel und unkontrollierbare Maschine im Zusammenhang mit gesellschaftlichen Konsequenzen‘ negativ gepolt ist (FIDEC 8). Ein grosser Lernzuwachs mit negativem Vorzeichen bedeutet also, dass die Skepsis gegenüber der Maschine gesunken ist und die Person in dieser Beziehung viel gelernt hat.

<sup>113</sup> Rang 1=sehr viel, Rang 2=viel, Rang 3=einiges, Rang 4=wenig oder bei einem negativen Wert „ver-lernt“

Tabelle 4.8: Verbale Beschreibung der vier Clusterprofile aufgrund von Rangplätzen

Gruppe	Skalenmittelwerte rangiert	Verbales Profil
<p>Cluster 1</p> <p>‚Viel-Lernende bei Computer Literacy‘</p> <p>(n=6, 2 Frauen, 4 Männer)</p>	<p>SUCA            Rang 2</p> <p>VECA            Rang 2</p> <p>TECOWI        Rang 2</p> <p>PRACOWI      Rang 2</p> <p>FIDEC 8        Rang 1</p>	<p>Personen haben sowohl in den affektiv psychologischen Variablen Sicherheit und Vertrautheit, als auch im praktischen und theoretischen Computerwissen <b>viel</b> gelernt.</p> <p>Ihre negative Einschätzung bezüglich des ‚Computers als Kommunikations- und Unterhaltungsmedium mit negativen gesellschaftlichen Folgen‘ (FIDEC 8) ist sehr stark gesunken. Sie haben also einstellungsmässig <b>sehr viel</b> gelernt.</p>
<p>Cluster 2</p> <p>‚Sehr-viel-Lernende im psychologisch affektiven Bereich‘</p> <p>(n=2, beides Frauen)</p>	<p>SUCA            Rang 1</p> <p>VECA            Rang 1</p> <p>TECOWI        Rang 4</p> <p>PRACOWI      Rang 4</p> <p>FIDEC 8        Rang 4</p>	<p>Personen haben in den zwei affektiv psychologischen Bereichen Sicherheit und Vertrautheit <b>sehr viel</b> gelernt.</p> <p>In den Bereichen praktisches und theoretisches Computerwissen sowie der Einstellung (FIDEC 8) haben sie <b>wenig</b> gelernt.</p> <p>Betrachtet man die genauen Werte, so haben sie sogar verlernt bzw. wissen nach dem Kurs weniger als bei Kursstart.</p>
<p>Cluster 3</p> <p>‚Sehr-viel-Lernende beim theoretischen Computerwissen‘</p> <p>(n=1, eine Frau)</p>	<p>SUCA            Rang 3</p> <p>VECA            Rang 3</p> <p>TECOWI        Rang 1</p> <p>PRACOWI      Rang 3</p> <p>FIDEC 8        Rang 2</p>	<p>Personen haben beim theoretischen Computerwissen <b>sehr viel</b>, in den Bereichen Sicherheit, Vertrautheit und praktisches Computerwissen <b>einiges</b> gelernt. Ihre Einstellung (FIDEC 8) hat sich stark gewandelt, sie haben in dieser Beziehung <b>viel</b> gelernt.</p>
<p>Cluster 4</p> <p>‚Sehr-viel-Lernende beim praktischen Computerwissen‘</p> <p>(n=4, alles Männer)</p>	<p>SUCA            Rang 4</p> <p>VECA            Rang 4</p> <p>TECOWI        Rang 4</p> <p>PRACOWI      Rang 1</p> <p>FIDEC 8        Rang 3</p>	<p>Personen haben in den Bereichen Sicherheit, Vertrautheit, theoretisches Computerwissen <b>wenig</b> gelernt.</p> <p>Sie haben im Bereich praktisches Computerwissen <b>sehr viel</b> gelernt.</p> <p>Einstellungsmässig haben sie <b>einiges</b> gelernt (FIDEC 8).</p>

Die Fälle innerhalb desselben Clusters ähneln sich in ihren Lerngewinnen und unterscheiden sich mit grösster Distanz zu den andern Profilen. Interessanterweise finden sich im Cluster der Sehr-viel-Lernenden im affektiven Bereich zwei Frauen (n=2), im Cluster der Sehr-viel-Lernenden im praktischen Computerwissen ausschliesslich Männer (n=4).

In der Analyse der Interviews wird sich zeigen, wie die gewählten Fälle der Sehr-viel-Lernenden im psychologisch affektiven Bereich (Cluster 2) und die Sehr-viel-Lernenden beim praktischen Computerwissen ihr Lernen beschreiben, vor allem, wenn es um Lernsituationen im Zusammenhang mit ICT geht.

#### **4.5 Bilanz: Lernen verstehen mit dem Konstrukt Computerbildung**

Das Konstrukt Computerbildung wird in sechs Fragebogen operationalisiert (Richter, Naumann, & Groeben, 2001). In dieser Studie werden mit diesem validierten Instrument Eingangsvoraussetzungen und Lerngewinne gemessen. Es werden strukturprüfende und strukturaufdeckende Analysen durchgeführt für die Teilgruppen Frauen und Männer, Jüngere und Ältere. Weil die Items intervallskaliert sind, können aussagekräftige Ergebnisse berichtet werden und mit Regressionsanalysen auch Prädiktoren explorativ gesucht werden.

Überblickt man die Ergebnisse, so spielt die Kategorie Alter bei allen Messungen kaum eine Rolle (Abbildung 4.2 links und Abbildung 4.10). Die Analysen zeigen, dass die Gruppe der älteren Teilnehmerinnen und Teilnehmer heterogener ist als diejenige der Jüngeren.

Besonders interessant sind die Unterschiede, welche zwischen Frauen und Männern gefunden werden.

Erstaunlich ist, dass sich Frauen und Männer bei den Eingangsvoraussetzungen im Bereich Computerbildung einzig im ‚theoretischen Computerwissen‘ signifikant von den Männern unterscheiden (vgl. Abbildung 4.1).

Besonders überraschend ist, dass die signifikant gemessenen Lerngewinne in den drei Skalen ‚theoretisches Computerwissen‘, ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer‘ schlussendlich von den Lerngewinnen der Frauen bestimmt werden (Abbildung 4.4 und Abbildung 4.5). Die Männer haben in diesen Bereichen nichts gelernt. Sie lernen ausschliesslich, anders als die Frauen, bei der Einstellung FIDEC 8.

Obwohl die Frauen im Kurs gelernt haben, können sie im Bereich Computerbildung nicht zum Stand der Männer aufholen.

Mit Regressionsanalysen werden Prädiktoren für die Lernzugewinne explorativ gesucht. Auffällig ist die mehrmalige Ausgabe des Prädiktors ‚Aneignung Computerwissen vorzugsweise in Weiterbildung für LehrerInnen‘ (INCOBI Nr. 127), für den Lernzuwachs beim ‚praktischen‘ und beim ‚theoretischen Computerwissen‘, je einzeln (s. Anhang), aber auch beim aufsummierten Lerngewinn (PuT) und bei ‚Computer Literacy insgesamt‘ (vgl. Tabelle 4.2 und Tabelle 4.3).

Beim ‚Support durch Kurs-KollegIn‘ findet sich der Prädiktor Geschlecht. Geschlecht klärt knapp 30% der Varianz auf, mit einem sehr signifikanten Effekt (vgl. Tabelle 4.4).

Diverse bivariate Korrelationen nach Kendalls Tau lösen sich mit der SPSS-Prozedur partielle Korrelation auf, andere verstärken sich. So verstärkt sich der Zusammenhang bei den Männern zwischen Lernzuwachs ‚theoretisches Computerwissen‘ und ‚Support LebenspartnerIn‘ ( $r=.810^*$ ) (vgl. Tabelle 4.6).

Die rapportierten Korrelationen zwischen den Lernzuwächsen der Frauen und Männer lassen vermuten, dass Faktoren des persönlichen Lernverhaltens und -umfelds zusammen mit zeitlichen Ressourcen und didaktischen Vorlieben eine Rolle spielen: Besonders oft erscheint das Item ‚Aneignung Computerwissen vorzugsweise in Weiterbildung für LehrerInnen‘. Bei den Männern korreliert der Lernzuwachs negativ mit dem Pensum, bei den Frauen sind es Support-Items. Interessant ist, dass die Regressionsanalyse für das Item ‚Support durch KurskollegIn‘ den Prädiktor Geschlecht ausgibt. Wenn jemand von Kurskolleginnen oder -kollegen unterstützt wird, dann ist es eine Frau (vgl. Tabelle 4.4). Der Prädiktor Geschlecht wird auch für die affektive Komponente ‚Computerbezogenes Selbstvertrauen‘ (SUCA\_u\_VECA) ausgegeben (vgl. Tabelle 4.1).

Aufgrund der beobachteten Ergebnisse lassen sich folgende Fragen stellen, auf die es allenfalls in den Interviews, bzw. den Fallstudien Hinweise gibt:

- Unterscheiden sich die Fälle in den entsprechenden Clusters auch in Bezug auf die im Interview geschilderten Lernsituationen, vor allem im Bereich von ICT-Lernen?
- Gibt es Hinweise auf didaktische Vorlieben und spezifische Arbeitsweisen?
- Gibt es Hinweise auf die Nutzung von eigenen und externen Ressourcen?



## **5 Espoused mental models zum eigenen Lernen: Strukturen und Prozesse**

Die komplementäre Betrachtung der untersuchten Theoriegruppen – die epistemologisch kognitionspsychologischen und die sozialpsychologisch handlungstheoretischen – öffnet einen spezifischen Blick auf Lernen in alltäglichen Situationen, seien sie im Kontext einer formellen Weiterbildung oder der Praxis.

In diesem Kapitel werden die espoused mental models entlang des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs analysiert. Themen, Inhalte und Aspekte werden extrahiert und zusammengefasst.

In einem ersten Schritt werden die Daten zur Computerbildung (INCOBI) und zum persönlichen Lernverhalten verglichen und daraufhin untersucht, ob Probandinnen und Probanden mit ähnlich grossem Lernzuwachs in der Computerbildung auch ähnliche Antworten zum Lernverhalten geben. Der Vergleich dieser zwei quantitativ ausgerichteten Datenquellen weitet den Blick auf das Phänomen Lernen bzw. den Wissens- und Könnenserwerb und gibt Hinweise auf die Qualität und Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie (Kap. 5.1).

In einem zweiten Schritte werden die mit dem modelltheoretischen Lernbegriff begründeten Dimensionen an das qualitative Material herangetragen und die Interviews als Fallstudien rekonstruiert, geordnet nach den Gesichtspunkten epistemologische Überzeugungen und Lernen als konstruktiver Angleichungsprozess an Aussenmodelle mit selbstregulativen Prozessen. Dabei werden die angesprochenen Teilprozesse herausgearbeitet und als espoused mental models sichtbar (Kap. 5.2).

Abschliessend werden die Fallstudien auf zwei Aspekte hin untersucht. Einerseits interessiert die Frage, ob die Sehr-viel-Lernenden in einem Bereich anders über ihr eigenes Lernen sprechen als die Wenig-Lernenden. Andererseits wird sichtbar gemacht, wie sich die Dimensionen über alle beschriebenen Situationen hinaus inhaltlich füllen. Damit werden die Vorstellungen über Lernen in der formalen Weiterbildung und der eigenen Praxis des ganzen Datensatzes sichtbar (Kap. 5.3).

### **5.1 Die Clusters, im Kontext des persönlichen Lernverhaltens**

Die Antworten aus dem Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld geben Hinweise darauf, wie die Probandinnen und Probanden ihr Lernen innerhalb und ausserhalb der Kurszeit gestalten. Um ein erstes Bild über das Verhalten der Sehr-viel-Lernenden-bei-Sicherheit-und-Vertrautheit und der Sehr-viel-Lernenden-beim-praktischen-Computerwissen zu gewinnen, werden ihre quantitativen Antworten zusammengestellt und vergleichend interpretiert (Kap. 5.1.1) und die Forschungsfragen präzisiert (Kap. 5.1.2).

#### **5.1.1 Clusterzugehörigkeit und Lernverhalten**

Cluster 2 und 4 unterschieden sich im Zuwachs beim ‚praktischen Computerwissen‘ und beim den affektiven Komponenten maximal: Die Fälle in Cluster 2 sind Sehr-viel-Lernende in den Bereichen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ und Sehr-wenig-Lernende beim ‚praktischen Computerwissen‘. Bei den Fälle im Cluster 4 ist es gerade umgekehrt. Sie sind Sehr-viel-Lernende im Bereich ‚praktisches Computerwissen‘ und Sehr-wenig-Lernende bei den affektiven Komponenten. Deshalb interessiert in diesem Abschnitt, ob sich die Fälle desselben Clusters auch im persönlichen Lernverhalten ähneln. Zu diesem Zweck werden die Daten aus den zwei Fra-

gebogen Computerbildung (INCOBI) und persönliches Lernverhalten und -umfeld vergleichend aufgelistet. Mit diesem explorativen Vorgehen werden die quantitativen Besonderheiten der Fälle sichtbar.

Die Werte zu den Frageblöcken bzw. Items aus dem Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten werden addiert, dem Clusterprofil (Spalten 1-5) zugeordnet und die maximalen Distanzen berechnet (vgl. Tabelle 5.1). In Spalte 1 bis 3 werden jeweils die Summen der Fälle aufgelistet. Da beim Cluster 4 für die Auswertung der Interviews eine Auswahl getroffen wird, werden in Spalte 2 die Werte der zwei gewählten Fälle addiert und in Spalte 3 gezeigt, welche Werte alle Fälle dieses Clusters zusammen bringen.

In Spalte 4 und 5 findet sich das Resultat der Vergleiche nach dem Kriterium der maximalen Differenz.

Frageblöcke ohne markante Unterschiede werden nicht aufgeführt.

Tabelle 5.1: Übersicht maximale Distanz im Lernverhalten (Zeilen) zwischen den Cluster 2 und 4 (Spalten)

		Fälle Cluster 2 und 4				
		Cluster 2 (n = 2)	Cluster 4 (n = 4)		max. Distanzen	
		Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten u. -umfeld	Item	Summe gewählten Fälle (n = 2)	Summe gewählten Fälle (n = 2)	Halbierte Summe aller Fälle <sup>&amp;</sup> (n = 4)	max. Distanz zw. Cluster 2 und 4, gewählte Fälle	max. Distanz zw. Cluster 2 und 4, alle Fälle
Frageblock (Nr. 20-28) „Gelernt im Umgang mit dem Computer ...“	... im Austausch mit KurskollegInnen (Nr. 23)	7	4	5	3*	2
	... ausserhalb von Präsenz u. Selbststudium NDK (Nr. 26)	8	5	7	3*	1
Frageblock Support ICT (Nr. 29-42) „Wenn du nicht weiter kommst mit einer NDK-Lernaufgabe, was machst du?“	Ich nutze die im Kurs abgegebenen Unterlagen	8	7	5.5	1	2.5*
	Ich frage Supportbeauftragte am Arbeitsplatz (Nr. 38)	7	1	4	6*	3*
	Ich frage den Help-Desk des NDK (Nr. 39)	7	4	4	3*	3*
	Ich frage KollegInnen aus dem NDK (Nr. 40)	8	3	4.5	5*	3.5*
Selbstvertrauen (Nr. 64-66)	Der Kurs hat mein Selbstvertrauen im Umgang mit ICT insgesamt [gestärkt] (Nr. 64)	3	0	1	3*	2
Frageblock Literacy (Nr. 43-49) „Gelernt habe ich über Literacy...“	... ausserhalb von Präsenz und Selbststudium NDK (Nr. 48)	5	8	7.5	3*	2.5*

Legende:

<sup>&</sup> Die Summe der gewählten und der nicht gewählten Fälle wird halbiert

\* Im Sinne der maximalen Distanz werden Unterschiede dann als Auffälligkeiten bezeichnet, wenn sich die Cluster mit min. 2.5 Punkten unterscheiden. Wenn der Unterschied wegfällt, wird ein 0 gesetzt.

Vergleicht man die Antworten der Sehr-wenig-Lernenden im Bereich ‚praktisches Computerwissen‘ (Clusterprofil 2) mit denjenigen der Sehr-viel-Lernenden in diesem Bereich

(Clusterprofil 4), so fallen die zwei maximalen Distanzen im ersten Block des Fragebogens zum persönlichen Lernverhalten -und Umfeld auf (Spalte 4). Das bedeutet also, dass sich die beiden Clusters im Umgang mit dem Computer im Austausch mit den Kurskolleginnen und -kollegen (Nr. 23) und beim Lernen ausserhalb von Präsenzzeit und Selbststudium (Nr. 26) maximal unterscheiden. Die gewählten Fälle des Clusters 2 sind der Meinung, dass sie durch dieses Vorgehen viel bzw. diejenigen des Clusters 4 wenig gelernt haben.

Unterschiede bleiben erhalten, wenn man die Probandinnen und Probanden fragt, was sie unternehmen, wenn sie bei Lernaufgaben nicht weiterkommen (Frageblock Nr. 29-42). Die Fälle des Clusters zwei, sie werden auch mit dem Attribut „Wenig-Lernende-im-Bereich-praktisches-Computerwissen“ bezeichnet, wenden sich bei Schwierigkeiten häufiger an die ‚Supporterin oder den Supporter am Arbeitsplatz‘ (Nr. 38) und an den ‚Help-Desk des Kurses‘ (Nr. 39). Zudem tauschen sie sich öfters mit ‚KurskollegInnen aus‘ (Nr. 40), als die in diesem Bereich Sehr-viel-Lernenden Kollegen des Clusters 4 das tun.

Die Wenig-Lernenden nutzen also die Supportangebote innerhalb und ausserhalb des Kurses stärker. Und trotzdem – deshalb sind sie im Cluster 2 – haben sie im Bereich des ‚praktischen Computerwissens‘ weniger gelernt als ihre Kollegen. Diese engagieren sich ‚ausserhalb der Präsenz und Selbststudium NDK‘ (Nr. 48) sogar mehr für Literacy und lernen im praktischen Umgang mit dem Computer trotzdem mehr als die Kolleginnen im Cluster 2.

Diese ersten Ergebnisse zum Lernverhalten und -umfeld stehen isoliert betrachtet im Widerspruch zur oft lernpsychologisch begründeten Argumentation, dass eine intensive Auseinandersetzung zu besseren und nachhaltigen Lernerfolgen führe (Hasselhorn & Labuhn, 2008; Reusser, 2006; Wild & Wild, 2001).

Dieses Bild ändert sich, wenn die quantitativen Antworten zum gewonnen ‚Selbstvertrauen‘ (Nr. 64) einbezogen werden. Die Fälle des Clusters 2 berichten, dass ihr ‚Selbstvertrauen‘ im Umgang mit dem Computer im Kurs insgesamt gestärkt wurde. Damit stimmt diese Selbsteinschätzung mit den Ergebnissen des validierten Inventars zur Computerbildung (INCOBI) überein, wo bei ihnen ein sehr starker Zuwachs an ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ gemessen wurde (SUCA und VECA).

Vergleicht man die Daten, erhoben mit dem Instrument INCOBI und dem Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten, so stimmen sie insgesamt gesehen stark überein. Das bedeutet, dass die Fälle im gleichen Cluster ein ähnliches Lernverhalten rapportieren.

### 5.1.2 Interpretation der Clusterprofile als Lerntypen

Die vorerst isoliert betrachteten Ergebnisse bezüglich Lern- und Arbeitsstrategien in Kap. 5.1.1 zeigen, dass sich die Cluster 2 und 4 also nicht nur in spezifischen Lerngewinnen maximal unterscheiden, sondern auch im berichteten Lernverhalten. Es zeigt sich, dass die Probandinnen im Cluster 2 sehr viel ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ lernen und sich häufiger mit ‚Kurskolleginnen und -kollegen‘ (Nr. 23) und ‚ausserhalb der Kurszeit‘ (Nr. 26) austauschen. Ihrer Selbsteinschätzung entsprechend lernen sie sehr viel. Und wenn sie beim Lösen einer Lernaufgabe nicht weiter kommen, rufen sie externe Ressourcen ab (Nr. 38, 39, 49). Das tun sie häufiger als ihre Kollegen.

Weil die Fälle in Cluster 2 und 4 zusätzlich ein ähnliches bzw. sehr unterschiedliches Lernverhalten rapportieren, wird der Begriff Clusterprofil geweitet und zusätzlich der Begriff Lerntyp eingeführt. Wenn von Lerntypen gesprochen wird, ist das um das Lernverhalten ge-

weitete Clusterprofil gemeint bzw. wenn von Clusterprofil gesprochen wird, kann man auch das entsprechende Lernverhalten mitdenken.

Diese Differenzierung wird auch unterstützt durch die anderen statistischen Verfahren wie Korrelationen und Regressionsanalyse (vgl. Kap. 4). Sie haben Zusammenhänge und Erklärungen bezüglich Art der Kooperation, Supportabruf, Nutzen der Kursunterlagen hervorgebracht

Interessant wird nun die Frage, ob die quantitativ abgestützten Unterschiede auch mit Unterschieden in den espoused mental models einhergehen, denn sie lassen sich nicht mit deutlich geringeren Eingangsvoraussetzungen im Bereich PRACOWI (Messzeitpunkt t1) erklären. Die gefundenen maximalen Differenzen im Lernverhalten können mit den Forschungsfragen 3 und 4 präzisiert werden:

- Gibt es in den Interviews Hinweise darauf, dass die Fälle im Cluster 2 im Bereich ICT anders lernen bzw. andere Wissensbestände für die Beschreibung des eigenen Lernens und die Entwicklung von Wissen und Können nutzen als die Fälle in Cluster 4? Oder konkreter: Wie beschreiben die Probandinnen und Probanden der jeweiligen Clusters ihr Lernen im Umgang mit dem Computer? Beschreiben ähnliche Lerntypen ihr Lernen mit ähnlichen Wissensbeständen?

## 5.2 Fallstudien

In der Folge werden diejenigen Fälle weiter untersucht, welche durch diese vergleichenden Kontrastierungen aufgefallen sind. Die in den Interviews geäußerten Beschreibungen des eigenen Lernens werden als Fallstudien präsentiert.

Mit Fallstudien können dann wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden, wenn es gelingt, diese in Bezug zu wissenschaftlichen Beständen zu setzen und diese zu bereichern (Fatke, 2003). Denn das Bedeutsame werde nicht aus Häufigkeiten erschlossen, sondern das Wesen des Gegenstandes wird dann mit seinen Eigentümlichkeiten präzise erfasst, wenn man an die Fälle Gesichtspunkte aus wissenschaftlichen Beständen anlegt. Jeder mit strukturellen Elementen erforschte Einzelfall gibt Hinweise auf das Typische im Individuellen. Und wenn jeder weitere Fall ebenso das Typische im Individuellen zeigt, dann kann damit das Besondere als prinzipielle Möglichkeit des Allgemeinen erscheinen und er gilt als weitere Bestätigung der Richtigkeit der theoretischen Aussagen (Fatke, 2003, S. 63).

Diesen Überlegungen folgend werden die gewählten Fälle mit den Dimensionen des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs analysiert. Diese strukturellen Elemente werden an die Interviews herangetragen und so das Typische herausgearbeitet.

Bei der gründlichen und methodisch kontrollierten Analyse wird einerseits darauf geachtet, keine vorschnellen Reduktionen zu machen und aufmerksam für Details zu sein. Andererseits werden die Aussagen auf dem Hintergrund der strukturellen Elemente möglichst flexibel verarbeitet und interpretiert, sodass die Struktur des Falls erhalten bleibt.

Für das Cluster 2 wird das Interview von Rita (Kap. 5.2.1) und Pia (Kap. 5.2.2), für das Cluster 4 das von Kurt (Kap. 5.2.3) und Ben (Kap. 5.2.4) analysiert.

Der Sprachduktus wird so gut wie möglich übernommen. Wo nötig werden Detailinformationen weggelassen, damit die Anonymität der Personen gewährt bleibt.

Jedes Interview bzw. jeder Fall wird in gleicher Weise entlang der festgelegten Dimensionen analysiert und als Teilkapitel strukturiert. Die explizierten Lernsituationen werden zuerst als Fliesstext dargestellt und die Paraphrasen in einer Tabelle zusammengefasst. Im espoused mental model wird das Zusammenwirken der Dimensionen aufgedeckt und die Fallstudie als Portrait verdichtet.

Die Probandinnen und Probanden werden zu Beginn des Interviews gebeten, ihre Stärken in den Bereichen Literacy, ICT-Didaktik und Lernprojekt bei Kursbeginn einzuschätzen (Frage 2, s. Anhang). Es wird erwartet, dass sie Prozesse beim Erwerb ihres Vorwissens und Vorkönnens beschreiben, Aussagen zur Qualität dieser Bestände machen und Facetten ihrer epistemologischen Überzeugungen äussern (s. Einleitung).

Die Antworten auf die Frage nach gelungenen und nicht gelungenen Lernprozessen werden jeweils für Literacy, ICT-Handhabung und ICT-Didaktik, aber auch nach aus eigener Initiative eingebrachten Themenbereichen exploriert. Dies deshalb, weil die Theorien zur mentalen Modellbildung darin übereinstimmen, dass Informationen aus der jeweiligen Situation extrahiert und verbaut werden. Es wird erwartet, dass die Probandinnen und Probanden über kognitive und metakognitive Teilprozesse sprechen und sich über die Qualität der Lernprodukte äussern.

Vereinzelt sprechen Probandinnen und Probanden ohne spezifischen thematischen Bezug über ihr Lernen. Wenn sie unverkennbar von ihrem eigenen Lernen sprechen, werden ihre Aussagen als übergreifende Kategorie unter dem Stichwort Lernen allgemein vorgestellt.

Aufgrund der theoretischen Ausführungen wird untersucht, ob die Probandinnen und Probanden das Schreiben des Lernjournals als Lernprozess wahrnehmen und ob sie allenfalls einen Lerngewinn beschreiben. Ihre Antworten lassen einen Rückschluss über ihr Bewusstsein sowohl über semiotische als auch metakognitive Kompetenzen zu.

In einer berufsbegleitenden Weiterbildung wechseln die Probandinnen und Probanden ihre Rollen; in der Kurszeit werden sie vor allem als Lernende angesprochen, in der beruflichen Praxis vor allem als Lehrende. Mit der Frage nach dem Rollenwechsel können Aussagen über die Bedeutung von gelernten Inhalten oder gemachten Erfahrungen für die Praxis erschlossen werden. Oder umgekehrt: Stellen sie Verbindungen her zwischen dem in der Praxis Erlebten und dem Verstehen von abstrakten theoretischen Konzepten, Modellen oder Begriffen? Sprechen sie Semantik und Syntax an? Betrachten sie Praxis und Theorie komplementär?

#### 5.2.1 Rita, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden bei Sicherheit und Vertrautheit

Rita wird aufgrund ihres Lerngewinns im Bereich Computerbildung dem Cluster 2 zugeordnet. Sie hat in den psychologischen Bereichen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer sehr viel, im Bereich des ‚praktischen‘ und ‚theoretischen Computerwissens‘ wenig gelernt. Ihr Profil wird mit quantitativ gemessenen Items zum Lernverhalten ergänzt (vgl. Tabelle 5.1).

Dem Forschungsinteresse folgend werden Ritas Äusserungen thematisch analysiert und kapitelweise dargestellt. In Tabellen werden ihre Explikationen zu den epistemologischen Überzeugungen (Kap. 5.2.1.1), zu gelungenen und nicht gelungenen bzw. schwierigen Lernsituationen (Kap. 5.2.1.2), zum Journalschreiben (Kap. 5.2.1.3) und zum Rollenwechsel (Kap. 5.2.1.4) als Paraphrasen wiedergegeben. Abschliessend wird Ritas espoused mental model rekonstruiert und als Portrait verdichtet (Kap. 5.2.1.5).

### 5.2.1.1 Facetten epistemologischer Überzeugungen

Rita denkt, dass sie im Kurschwerpunkt Literacy die praktische Arbeit und Erfahrung mitbringt (IN 82). In den Kurssequenzen hat sie gemerkt, dass sie in diesem Bereich „vor allem durch meine Erfahrung in der Schule einiges Wissen“ mitbringt. Sie denkt, dass sie auch wegen der ständigen Weiterbildung mithalten kann (vgl. Tabelle 5.2).

Im Bereich ICT spricht sie davon, dass das einfach ihr Interesse sei, auch vom Beruf her. Sie weiss nicht, woher sie das Wissen eigentlich hat. Lachend sagt sie, dass sich das einfach angesammelt habe mit der Zeit. Hier hat sie das Gefühl, dass sie sehr auf dem Niveau des Kurses ist, in Bezug zu dem, was verlangt war (IN 82).

Tabelle 5.2: Facetten epistemologischer Überzeugungen Ritas

Wissensformate beim Thema Literacy	Aussagen zur Genese [G], zu Transformationsprozesse [T]	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 42</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb</b> Bringt durch praktische Arbeit, Erfahrung in der Schule einiges mit		- sie denkt, dass sie es hat	- einiges
- hat Wissen durch Erfahrung	- Wissen durch Erfahrung [G oder T]	- gemerkt in Kurssequenzen [Vergleich mit andern]	
- durch ständige Weiterbildung		- mithalten können im Kurs	- ständig
Wissensformate beim Thema ICT [keine Differenzierung]	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 42</b>			
- Interesse, auch beruflich bedingt	- weiss nicht, woher es kommt [G] - hat sich einfach angesammelt	- Gefühl, sehr auf dem Niveau zu sein, mit dem, was verlangt war und ist [im Kurs]	- mit der Zeit
<b>IN 44</b>			
- Interesse, Neugier	- kann Computer integrieren	- das interessiert sehr	- ständig dran sein über die Schule
<b>IN 111</b> <b>Situation: Selbststudium (Kurs)</b>	- schaut täglich, was es auf der Plattform gibt [Ausdauer]		

Legende (gilt für alle weiteren Tabellen):

**IN 42** (Fettdruck) Fundstelle einer spezifischen Situation im Interview

**Situation: Situationsbeschreibung in Stichworten zu Ort und Inhalt** (Fettdruck)

IN 44: Fundstelle im Interview, zu obiger, fettgedruckten Situation gehörend

Rita spricht an, dass sie beim Schwerpunkt Literacy durch die praktische Arbeit so einiges an Wissen mitbringt in den Kurs. Mit ihrer Formulierung „durch meine Erfahrung in der Schule

einiges an Wissen mitbringen“ bleibt offen, was für ein Wissensformat sie durch die praktische Arbeit in der Schule erwirbt. Meint sie professionelles Erfahrungswissen, das durch viele ähnlich erlebte Situationen und komplexe Vergleichsprozesse im Sinne der bedächtigen Praxis entwickelt wird (s. Einleitung)? Oder meint sie sehr subjektives Alltagswissen, das ohne Prüf- bzw. bewusste Verallgemeinerungsprozesse entstanden ist und durch zufälligen Gebrauch stabilisiert wird?

Sie nennt neben dem durch Erfahrung gewonnenen Wissen auch Wissen, das sie in Weiterbildung gewonnen hat. Implizit scheint es hier einen Unterschied zu geben.

Im Bereich ICT hat sich ihr Wissen „einfach so angesammelt“, mit der Zeit. Ihr Lachen kann dahingehend interpretiert werden, dass ihr in diesem Moment klar wird, dass sie nichts sagen kann über die Genese ihres Wissens. In einem andern Kontext spricht sie davon, dass sie die im Kurs eingesetzte Plattform täglich besucht und schaut, ob es etwas Neues gibt (IN 111). Tragen solch regelmässige Aktivitäten zur Genese ihres Wissens und Könnens bei?

### *5.2.1.2 Gelungenes, nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handhabung*

In den Präsenzveranstaltungen sind Rita immer wieder die Anknüpfungspunkte aufgefallen.

„...dass ich immer dann das Gefühl habe, gelernt zu haben, wenn ich meine Verknüpfungen zum Thema gefunden habe oder ständig machen konnte“ (Rita, IN 115).

Sie bezieht sich auf einen konkreten Dozenten, der im Themenbereich Literacy aufgetreten ist [Modul 7: individuelle Sprachkompetenz, Mehrsprachigkeit und schulisches Lernen]. Rita konnte ständig Vergleiche oder Rückschlüsse auf die Schule machen. „Schreiben, wie mache ich das, ah ja, genau, das habe ich auch schon gehört oder gemacht oder gesehen“. Oder: „Ah, das könnte ich auch mal machen“ (IN 115) (vgl. Tabelle 5.3).

Angesprochen darauf, ob dieses Suchen nach Anknüpfungspunkten etwas zu tun habe mit einem Gefühl nach Passung (IN 116f.), wird Rita nachdenklich und meint, dass es sicher ein Gefühl ist,

„...aber ich weiss nicht, ob das irgendwie etwas mit... vielleicht mit Sicherheit zu tun hat oder vielleicht auch mit Bestätigung oder... Da irgendwo, ich weiss auch nicht, auf dem richtigen Gleis zu sein oder auf dem gleichen Gedanken“ (Pause) (Rita, IN 121).

Es komme vor, dass sie einen ganzen Morgen nach ihren Anknüpfungspunkten suche. Je weniger sie finde, desto mehr schalte es ab und es schwimme irgendwo vorbei. Wenn es also lange keine solchen Punkte gibt, dann hängt sie ab und denkt: „Das betrifft mich nicht“ (IN 121).

Die Forscherin fragt nach, ob es denn noch andere Möglichkeiten gebe, dass Lernen gelinge (IN 122) (vgl.

Tabelle 5.4). Rita antwortet, dass es vielleicht dann weniger Anknüpfungspunkte brauche, wenn sie aus irgendeinem Grund etwas unbedingt wissen müsse. Aber sie glaubt, dass es nur geht, wenn solche irgendwo vorhanden sind (IN 125).



„Es wird mühsamer, beschwerlicher, denke ich. Strenger. Wahrscheinlich nicht unmöglich, aber schon, ja, mühsamer, weniger lustvoll“ (Rita, IN 127).

Auf die Frage hin (IN 128), warum das so sei, antwortet sie:

„Ich weiss nicht, weil es mit meinen Erfahrungen nichts zu tun hat. Ja, weil ich es nirgends anhängen kann. Ich kann die Wäsche ja auch nicht in die Luft hängen“ (Rita, IN 129).

Es wird gefragt (IN 130), ob sie denn im Kurs auch *nicht* gelernt habe (vgl. Tabelle 5.5). Sie meint, dass sie das verdrängt habe. Beim Kennenlernen und Handhaben der zweiten Lernplattform habe sie vielleicht etwas verpasst, den richtigen Moment. Und dann habe sie gemerkt, das interessiere sie gar nicht mehr. Sie hat das Gefühl, dass sie das, was sie brauche, soweit begriffen habe. Und das andere werde sie nie brauchen (IN 135). Und wenn sie es dann brauche, dann könne sie es sich selber aneignen.

„Das ist auch so eine Strategie, denke ich. Also ich habe jetzt das Gefühl, wenn ich etwas verpasst habe oder nicht verstanden habe, habe ich genügend Zugänge zu irgendwelchen Informationen, jetzt auch ausserhalb des NDKs [Weiterbildungskurs], wo ich zu diesen nötigen Informationen kommen kann“ (Rita, IN 139, Ergänzung mwy).

Am Schluss des Interviews wird Rita gefragt, ob ihr im Zusammenhang mit Lernen noch ein Punkt am Herzen liege (IN 178), der im Interview nicht abgefragt wurde. Sie findet es interessant zu sehen, wie schnell sie beim Lösen der Lernaufgaben in die Schülerinnenrolle falle. Es sei ihr schon sehr wichtig, dass ihre Aufgabe zur richtigen Zeit auf der Plattform stehe. Aber man müsse sie [die Aufgabe, mwy] auch je nach Zeitbudget ‚selber gut sein lassen‘ (können).

„Das hat mich noch getroffen. Sich dabei zu ertappen, dass mir das noch wichtig ist“ (Rita, IN 179).

Es werde schon zur Kenntnis genommen: „Aha, scho druf ta“ [schon hochgeladen] (IN 183) und in der ganzen Gruppe wisse man dann, wer wann seine Dinge hochlädt. Das ist ein Beobachtungspunkt (IN 184). Und es beeinflusse ihre Arbeit, wenn man sehen könne, wer wann was gemacht habe.

Ihr ist auch aufgefallen, dass es Aufgaben gibt, die man einfach nicht macht, obwohl sie als verpflichtend angesagt sind [Rückmeldung geben auf entwickelte WebSite, mwy]. Diese haben alle verweigert, „weil es Gruppenverrat wäre (IN 185, 188).

Rita hat noch einen weitem, sehr beeinflussenden Punkt festgestellt: Wenn der Dozent direkte Rückmeldungen gibt und man auch sieht, was er zu den anderen sagt:

„...wenn man auf seine Arbeit so direkte Rückmeldungen bekommt, wie das R. [ein Dozent] gemacht hat, das ist sehr (!) anregend. Also quasi diese Wertschätzung, wenn ich von einem Dozierenden direkt auf meine Arbeit schnell eine Rückmeldung bekomme und auch sehe, was er auch zu anderen sagt, das ist sehr angenehm, motivierend“ (Rita, IN 191, Ergänzung mwy).

Tabelle 5.3: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu gelungenem Lernen

Teilprozesse von gelungenem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 115</b> <b>Situation: Präsenzveranstaltung im Kurs, Literacy</b> Das Gefühl von lernen - wenn Verknüpfungen zum Vorhandenen möglich sind, zu Gehörtem, Gemachtem oder Gesehenem. - ständig auf der Suche sein, wo andocken möglich ist. Das ist in der Präsenzveranstaltung sehr wesentlich - wenn Aha-Erlebnis kommt: das einmal machen	- ihr ist aufgefallen	- Gefühl, auf dem richtigen Gleis zu sein - Gehörtes, Gemachtes, Gesehenes	
<b>IN 179</b> <b>Situation: Beim Lösen von Lernaufgaben in SchülerInnenrolle fallen [Plattform], allgemein</b> - betroffen sein, sich ertappt fühlen darüber, wie wichtig es ihr sei, dass Aufgabe zur richtigen Zeit auf Plattform steht			
<b>IN 183</b> - Gruppe schaut und weiss, wer wann Lernaufgabe hochlädt.			
<b>IN 185f.</b> - Gruppenverrat: nicht die erste sein wollen, welche eine geforderte Aufgabe hinstellt.			
<b>IN 191</b> <b>Situation: Von Dozent Rückmeldung bekommen und sehen, was er ändern sagt [Plattform], allgemein</b> - auf eigene Arbeit direkt Rückmeldung bekommen		- ist anregend - wertschätzend - motivierend - sehr angenehm	
<b>IN 139</b> <b>Situation: Handhaben von ICT [Plattform]</b> - hat so viel im Kurs gelernt, dass wenn etwas nicht verstanden oder verpasst, dann bei Bedarf selber aneignen können wegen genügend Zugängen	- Sicherheit gewonnen		

Tabelle 5.4: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu schwierigem Lernen

Teilprozesse von schwierigem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 115</b> <b>Situation: Präsenzveranstaltung im Kurs, Lernvoraussetzungen allgemein</b>			
Es ist schwierig zu verstehen, was gemeint ist, - wenn ein Thema relativ weit weg ist oder - sie sich noch nicht wesentlich damit befasst hat			
IN 121			
- desto mehr schalte ich ab und es [das zu Lernende] schwimmt vorbei			
<b>IN 115</b> <b>Situation: Lernen in digitaler Welt, allgemein</b> Spielt in digitaler Welt wesentliche Rolle: nur durch Lesen, nicht hören wie in der Präsenzveranstaltung die Anknüpfungspunkte suchen. Es ist nicht so direkt. Das macht richtige Lektüre schwierig			
IN 117			
- oder in den Beiträgen der andern etwas zu finden, das jetzt passt			
<b>IN 125</b> <b>Situation: Lernvoraussetzungen allgemein</b> - Lernen schwierig, wenn wenig Anknüpfungspunkte vorhanden sind - wenn man etwas unbedingt wissen muss - aber es müssen solche vorhanden sein	- sie glaubt		
In 127			
- dann wird lernen mühsam, beschwerlich, strenger, weniger lustvoll	- sie denkt	- mühsam - beschwerlich - strenger - weniger lustvoll	
IN 129			
- weil es mit Erfahrung nichts zu tun hat - man kann Wäsche auch nicht in die Luft hängen			

Tabelle 5.5: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu nicht gelungenem Lernen

Teilprozesse von Lernen, das nicht gelingt	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 131</b> <b>Situation: ICT-Handhabung [zweite Plattform bedienen lernen]</b> - hat Sequenzen von Nicht-Lernen verdrängt - bringt doch noch kleines Beispiel:	- sie hat verdrängt		
Ausgangslage			
- hat richtigen Moment verpasst...			
Was dann geschah			
- und dann gemerkt, dass es gar nicht mehr interessiert - zu wenig Interesse, um nachzufragen	- sie hat gemerkt		
<b>IN 135</b> <b>Folgen für das Lernen</b>			
- sagt sich, dass sie es [den Inhalt] nie brauchen wird... - und sonst wissen, wie zu nötigen Informationen auch ausserhalb des Kurses kommen	- das ist so eine Strategie	- nie brauchen müssen	

Rita beschreibt alltagssprachlich sehr treffend, was in der Fachliteratur assimilatives oder oberflächenorientiertes Lernen genannt wird (IN 115): Anknüpfungspunkte suchen und „wirklich meine Verknüpfungen“ zwischen dem Vorhandenen und dem Thema machen können, ständig. Wenn sie diese Punkte findet, so gibt ihr das die Sicherheit oder Bestätigung, auf dem richtigen Gleis zu sein. Sie scheint also ihr Lernen zu überwachen und zu regulieren. Sie beschreibt, was sie beim Suchen dieser Anknüpfungspunkte denkt und erlebt: Sie kann ständig den Vergleich machen, Rückschlüsse auf die Schule bzw. ihr berufliches Handeln ziehen. Wenn sie einen Morgen lang keine Anknüpfungspunkte findet, dann schwimmt es [das zu Lernende] vorbei und sie hängt ab. Die Angleichung an das Aussenmodell bricht ab, bzw. es ist keine oberflächenorientierte Ausdifferenzierung von bestehenden Wissens- und Könnensbeständen mehr möglich. Restrukturierungen wären nötig. In diesen Momenten denkt sie „Es betrifft mich nicht“.

Sie vermutet, dass Verknüpfungen-herstellen in einer Präsenzveranstaltung direkter geschieht als in der digitalen Welt, wo man einfach nur etwas liest (IN 115).

Bei genauer Analyse können in ihren Explikationen verschiedene Teilprozesse des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs erkannt werden. So lässt sich erkennen, dass sich Rita Fragen zum eigenen Tun stellt: „Schreiben, wie mache ich das?“ Modelltheoretisch gesprochen vergleicht sie ihr mentales Modell mit dem instruktionalen oder konzeptuellen Modell der referierenden Person. Offenbar entdeckt sie aufgrund des Vergleichs so etwas Ähnliches wie eine Lücke, weil sie zuhört und laufend analysiert. In einem Fall bekommt sie durch die entdeckte Lücke Lust, etwas auszuprobieren: „Ah, das könnte ich auch mal machen“ (IN 115). Sie entdeckt aber nicht nur Lücken, sondern auch Übereinstimmungen zwischen dem Aussenmodell und ihren vorhandenen Wissens- und Könnensbeständen. In diesen Fällen fühlt sie sich bestätigt: „Ah ja, genau, das habe ich auch schon gehört oder gemacht oder gesehen“ (IN 115).

Aufgrund ihrer Äusserungen bleibt offen, ob sie eine Vorstellung von Repräsentationsformen hat. Es könnte sowohl ikonisch und enaktiv repräsentiertes Wissen gemeint sein.

Die Interviewerin fragt, ob es denn noch ein anderes Lernen gebe als die Suche nach Anknüpfungspunkten (IN 122). Ohne den Fachausdruck der Akkommodation zu verwenden, beschreibt sie es: „Dann braucht es vielleicht weniger Anknüpfungspunkte, aber ich glaube, es geht nur, wenn das vorhanden ist irgendwo“ (IN 127). Rita spricht nicht die kognitiven, sondern die emotionalen Herausforderungen an und beschreibt, wie sich dieses Lernen anfühlt: mühsam, beschwerlich, strenger, weniger lustvoll, und: „Wahrscheinlich nicht unmöglich“, aber etwas muss vorhanden sein (IN 127).

Sie schildert allerdings keine eigene Lernerfahrung mit dieser Qualität, trotz Nachfrage.

Ihre Formulierung „ständig Anknüpfungen machen können“ kann als implizites Konzept von parallelen Verarbeitungsprozessen interpretiert werden. Sie scheint ihre Informationsverarbeitung zu beobachten und ihre Gedanken mit dem Gehörten zu vergleichen. Sie fühlt sich bestärkt und ist motiviert, weil sie auf dem richtigen Gleis ist. Allerdings scheint in ihrer Formulierung eine Unsicherheit auf: „Da irgendwo, ich weiss auch nicht, auf dem richtigen Gleis zu sein oder auf dem gleichen Gedanken“ (IN 121). Sie expliziert, dass sie eine Strategie habe: Wenn sie dann Informationen brauche, dann könne sie sich diese selber aneignen (IN 139), spricht aber weder das theoretisch verankerte Konzept Metakognition noch Selbstregulation an. Ihre Formulierung lässt den Schluss zu, dass sie in der Weiterbildung das Lernen von ICT-Handhabungen gelernt habe (das Lernen lernen). Sie könne sich den Zugang zu Ressourcen nun auch ausserhalb des Kurssettings erschliessen: „Also ich habe jetzt das Gefühl, wenn ich etwas verpasst habe oder nicht verstanden habe, habe ich genügend Zugänge zu irgendwelchen Informationen, jetzt auch ausserhalb des NDKs, wo ich zu diesen nötigen Informationen kommen kann“ (IN 135).

Rita ist es wichtig, im Rahmen der offenen Schlussfrage noch weitere Lernsituationen zu schildern. Ihre Arbeit wird sowohl durch spezifische Aktivitäten eines Dozierenden als auch diejenigen der Teilnehmenden beeinflusst (IN 191). Interessanterweise bezieht sie sich dabei auf Situationen oder Aktivitäten im virtuellen Raum; Lernaufgaben pünktlich hochladen, sehen, was andere tun und was ihnen der Dozent zurückmeldet (IN 191). Das erlebt sie als Wertschätzung ihrer Arbeit. Und wenn sie sieht, was er zu ändern sagt, ist das „sehr angenehm, motivierend“ (IN 191).

Sie schildert, welche Lernprozesse in der Gruppe ablaufen: Aufgaben kann man verweigern, wenn niemand die Gruppe verrät (IN 185). Oder man beobachtet, wer wann was hochlädt (IN 183). Dass sie ihre Arbeit pünktlich abgeben will, diese Einsicht über sich selber habe sie getroffen. Nicht ganz eindeutig ist ihre Formulierung, ob sie deshalb auch eine andere Qualität der Arbeit abgibt „...und wie man im Selbststudium oder in [der] Vorbereitung, je nach Zeit dann auch selber gut sein lässt“ (IN 179). Diese Lernprozesse erwecken eher den Eindruck von sozialer Kontrolle. Vielleicht spricht Rita deshalb von „sich ertappen“ und von Schülerinnenrolle? Dass die Teilnehmenden voneinander lernen könnten, wie man eine gestellte Aufgabe sowohl inhaltlich wie arbeitstechnisch löst, dieses Potential spricht sie nicht an. Das erstaunt, weil der Kurs daraufhin angelegt ist, ICT-unterstützte Lehr-Lernarrangements gestalten zu lernen, bzw. mit deren Potential und Schwierigkeiten umzugehen.

### *5.2.1.3 Lernen durch Journalschreiben*

Rita kommt aus eigenen Stücken auf das Schreiben des Journals zu sprechen, nämlich bei der Frage, ob sich ihr Lernen im Verlauf des Kurses verändert habe (IN 143). Das sei schwierig

zu beantworten. Aber vielleicht im Zusammenhang mit dem Lernjournal (IN 144) (vgl. Tabelle 5.6).

Es ist für sie eine neue, wesentliche Erfahrung, das Journal in Gang zu setzen, zu überlegen, diese Reflexion. Sie findet es interessant, sich dafür Zeit zu nehmen. Vielleicht hat das schon etwas verändert, zwar „nicht die grossen Veränderungen im Lernverhalten“ (IN 144), aber...

„...einfach wieder zu sehen, dass ich irgendwie sehr neugierig bin und eben auch interessiert“ (Rita, IN 144).

Es tut einfach gut, sich hinzusetzen und das aufzuschreiben, was man einerseits so denkt und andererseits zu schauen, was in der Arbeitsumgebung [der Lernplattform, mwy] abläuft:

„... wie das da zusammenspielt mit dem, was ich jetzt im Kurs gelernt habe oder gesehen habe... und ich gewisse Dinge wirklich brauchen kann“ (Rita, IN 146).

Es wird vertieft. Wenn sie dann wieder so viele verschiedene Bereiche und Gedanken nebeneinander hat, diese dann zu kanalisieren und zu formulieren, „...das ist noch gut“ (Rita, IN 150).

Tabelle 5.6: Ritas Explikationen im Zusammenhang mit dem Schreiben des Lernjournals

Wirkung und Teilprozesse	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 144</b> <b>Situation Journal schreiben</b> - Journal schreiben war eine neue Erfahrung, das in Gang zu bringen - hat Lernverhalten nicht gross verändert - hat vielleicht schon etwas verändert: zu sehen, dass sie [Rita] neugierig und interessiert ist. - denkt nach, was in der Arbeitsumgebung läuft und wie es mit dem Gelernten und Gesehenen zusammenspielt. - erkennt, dass sie gewisse Dinge brauchen kann		- sich selber als neugierig und interessiert erleben	- sehr

Für Rita ist es eine neue Erfahrung, sich die Zeit zu nehmen zum Schreiben und das zu formulieren, was man so denkt. Sie erachtet es als wesentlich, das einmal in Gang zu setzen. Sie kanalisiert und vertieft nicht nur Vielfalt, sondern denkt auch über das nach, was in der Arbeitsumgebung geschieht und wie das mit dem im Kurs Gelernten oder Gesehenen zusammenspielt. Offensichtlich gewinnt sie im Nachgang, beim Journalschreiben, die Einsicht „dass ich gewisse Dinge wirklich brauchen kann“ (IN 146).

#### 5.2.1.4 Lernen durch den Rollenwechsel

Rita antwortet, dass sie sowieso immer Lernende sei (IN 155). Deshalb signalisiert sie: „Ich verstehe nicht ganz“ (IN 153). Nach einer Pause berichtet sie, dass dieser Wechsel wahr-

scheinlich schon eine Rolle spielen für die Entwicklungsarbeiten, welche sie mit den Lehrstudierenden macht.

„Dass ich auch Lernende bin wirklich direkt hier und ich mir vorstellen kann, wie das dann ankommt. Aber sonst finde ich, eben das ist, Lernende ist man ja eigentlich immer und Lehrende war oder bin ich auch in diesem Sinn, von dem her... ist mir das nicht ganz klar, was...(Rita, IN 157).

Nach dieser Antwort wird zur nächsten Interviewfrage gewechselt.

#### 5.2.1.5 *Portrait: Ritas espoused mental model*

Rita bezieht sich für das Beschreiben von gelungenem Lernen auf den Themenbereich Literacy, den sie im Präsenzunterricht erlebt hat (IN 115, 117). Diese Erfahrungen vergleicht sie mit denjenigen, welche sie auch im virtuellen Raum macht, (IN 179, 183, 185, 191) und schildert indirekt, was und wie sie von andern lernt.

Sie expliziert nur eine Situation, wo ICT-bezogenes Lernen nicht gelungen ist.

Auf dem Hintergrund des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs mit Konstruktions-, Evaluations-, Prüf- und Selbstregulationsprozessen können Ritas Explikationen geordnet und präzisiert werden.

Rita beschreibt sehr differenziert und sehr anschaulich, was fachsprachlich mit assimilativen Lernprozessen gemeint ist (IN 115). Auf Nachfrage hin macht sie auch Aussagen zu einem andern Lernen, zur Akkommodation (IN 127). Diese Form kontrastiert sie ausschliesslich über emotionale Qualitäten: weniger lustvoll, mühsam, beschwerlich. Dass die Akkommodation mit Restrukturierungs- und Umdeutungsprozessen einhergeht, expliziert sie nicht. Interessant ist, dass sie dieses anstrengende Lernen sehr genau beschreibt, aber keine solche Erfahrung im Interview expliziert. Sie steht zwar, von aussen betrachtet, mindestens zweimal vor Aufgaben, welche eine Akkommodation nötig machen könnten: Dort, wo sie die Handhabung einer zweiten Lernplattform lernen sollte (IN 131) und dort, wo die zur Verfügung gestellte Information zu weit weg ist und an ihr vorbeischwimmt (IN 121). In beiden Fällen bricht der Lernprozess ab. Ist es möglich, dass sie in beiden Situationen den Aufwand in Bezug zum Nutzen abschätzt und als Folge sowohl auf eine intellektuelle wie auch emotionale Anstrengung verzichtet (vgl. Kap. 2 Battmann, 1989)? Weicht sie mit den ins Feld geführten Argumentationen dem Assimilationswiderstand aus, vielleicht, weil sie nicht um die Bedeutung von Restrukturierungsprozessen beim Wissen- und Könnenserwerb weiss?

Ihre Schilderungen zum Journalschreiben bringen noch andersartige Teilprozesse ans Licht, kognitiv, sozial, motivational und emotional gefärbte.

Eine besondere Stellung bekommt ihre Schilderung über das Feedback des Dozenten, weil sie diesen Aspekt am Schluss des Interviews aus eigener Initiative einbringt. Sie erlebt das Feedback als Wertschätzung ihrer Arbeit. Das ist sehr angenehm und motiviert.

Sie spricht eine andere und starke Emotion an: betroffen sein. Diese taucht mit der Entdeckung auf, dass sie sich wie eine [kleine] Schülerin benimmt, wenn es um das rechtzeitige Hochladen der Lernaufgabe geht. Meint sie damit, dass sie sich von den andern beeinflussen lässt und Erwachsenen das eigentlich unwichtig sein könnte oder sollte?

Sind bei ihr Lernprozesse auf anderen Ebenen angestossen worden: Lernen von Wertschätzung? Und Lernen auf der sozialen Ebene: Gruppenverrat und -kontrolle? Diese Lernprozesse gehen in die Richtung von neuen spezifischen Haltungen wie Wertschätzung oder dem von ihr explizierten Lernen von Gruppenregeln.

Als Folge des Journalschreibens nimmt sie sich selber wieder neu wahr. Sie entdeckt, dass sie sehr neugierig und interessiert ist und entdeckt wieder Facetten an sich selber, welche offenbar in den Hintergrund getreten sind (IN 144).

Diese Ausführungen zeigen, dass sie sich beim Journalschreiben neue Einsichten erarbeitet, welche im Kurs nicht gelehrt wurden. Dies kann aufgrund der teilnehmenden Beobachtung gesagt werden. Und diese Lernprozesse können als akkommodative Prozesse auf der nicht-kognitiven Ebene bezeichnet werden, ähnlich wie sie Argyris & Schön beschreiben (vgl. Kap. 2). Aus der Aussenperspektive kann vermutet werden, dass in vereinzelt Fällen bisherige Wahrnehmungsmuster durch stärkere Emotionen ausser Kraft gesetzt werden und sie etwas Neues lernt. Allerdings macht sie selber keine Andeutungen, welche auf ein Konzept wie Schema oder Gewohnheit schliessen lassen. Nicht einmal dort, wo sie überrascht ist, dass sie sich Wissen einfach angehäuft hat. Da stecken ja vielleicht regelmässige, informelle Lernaktivitäten dahinter.

Ebenfalls im Nachgang nimmt sich Rita Zeit und analysiert, wie das im Kurs Gelernte oder Gesehene mit dem zusammenspielt, was in der Arbeitsumgebung geschieht. Auf dem Hintergrund der komplementären Betrachtung der Theorien und Ansätze der mentalen Modelle können ihre Äusserungen dahingehend interpretiert werden, dass sie Syntax und Semantik verbindet. Sie verknüpft die im Gebrauch erlebten Bedeutungen der Arbeitsumgebung mit den theoretischen Konzepten. Sie unterlegt abstrakt Theoretisches und Gehörtes mit dem, was sie konkret in der virtuellen Lernumgebung beobachten kann.

Rita scheint sich nicht explizit mit den Konstrukten Theorie und Praxis zu beschäftigen, denn sie spricht keine differenzierten Konzepte an. Und doch scheint sie eine Idee darüber zu haben, wie man durch Erfahrung zu Wissen kommen kann.

Und da scheint es noch eine andere Qualität von Wissen zu geben, das, was in einer Weiterbildung gelernt wird, denn sie hebt das ab vom Erfahrungswissen. Bei diesem Wissen war sie „sehr auf dem Niveau, das da ungefähr verlangt war und ist“ (IN 42). Mehr sagt sie nicht. Ist es nicht der Rede wert? Oder hat sie keine Vorstellung von abstrakten Konzepten oder von Theorien?

In Ritas rekonstruiertem espoused mental model finden sich also Aspekte von assimilativem und akkommodativem Lernen. Sie beschreibt Informationsverarbeitung alltagssprachlich als zyklisch und parallel laufende Prozesse, wo auch selbstregulative emotionale und motivationale Teilprozesse vorkommen. Es können Facetten von sozialem und wertorientiertem Lernen ausgemacht werden. Lernen von und mit andern bezieht sie mehrheitlich auf den virtuellen Raum.

Aufgrund ihrer Explorationen wird geschlossen, dass sie wenig differenziertes, theoretisches Wissen über ihren eigenen Wissens- und Könnenserwerb hat und trotzdem ein breites Bündel von Teilprozessen des eigenen beruflichen Lernens alltagssprachlich sehr genau beschreiben kann.

### **Motto:**

„...dass ich immer dann das Gefühl habe, gelernt zu haben, wenn ich meine Verknüpfungen zum Thema gefunden habe oder ständig machen konnte“ (Rita, IN 115).

„Ich weiss nicht, weil es mit meinen Erfahrungen nichts zu tun hat. Ja, weil ich es nirgends anhängen kann. Ich kann die Wäsche ja auch nicht in die Luft hängen“ (Rita, IN 129).



„Dass es einfach mal noch gut tut, sich hinzusetzen und das aufzuschreiben, was man so denkt oder was, ja, einerseits was man denkt und andererseits auch was eigentlich so geschieht mit diesen... in der Arbeitsumgebung, was da eigentlich alles abläuft und wie das da zusammenspielt, mit dem, was ich jetzt im Kurs gelernt habe oder gesehen habe, dass das jetzt da miteinander zusammenspielt und ich gewisse Dinge wirklich brauchen kann“ (Rita, IN 144).

„...wenn man auf seine Arbeit so direkte Rückmeldungen bekommt, wie das R. [ein Dozent] gemacht hat, das ist sehr (!) anregend. Also quasi diese Wertschätzung, wenn ich von einem Dozierenden direkt auf meine Arbeit schnell eine Rückmeldung bekomme und auch sehe, was er auch zu anderen sagt, das ist sehr angenehm, motivierend“ (Rita, IN 191, Ergänzung mwy).

### **Maximale Reduktion und Charakteristik:**

Rita beschreibt die Bedeutung von Assimilation alltagssprachlich sehr genau (Semantik). Ihre Explikationen im Zusammenhang mit dem Journalschreiben zeigen, wie Theorie und Praxis reflexiv in Beziehung gebracht werden können. Diese professionsrelevanten Bedeutungen des eigenen Lernens könnten noch mit der professionellen Fachsprache verknüpft werden (Syntax).

## 5.2.2 Pia, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden bei Sicherheit und Vertrautheit

Pia gehört aufgrund der Clusteranalyse derselben Gruppe an wie Rita: Wie Rita lernt sie sehr viel in den Bereichen ‚Vertrautheit‘ und ‚Sicherheit‘ im Umgang mit dem Computer, aber nur wenig beim ‚praktischen‘ und ‚theoretischen Computerwissen‘. Teile ihres mentalen Modells – so die Konzeption dieser Studie – werden mit quantitativen Daten zum Lernverhalten bereits sichtbar (vgl. Tabelle 5.1) und entlang der Forschungsfragen weiter exploriert.

Die Explikationen der Probandinnen und Probanden zu epistemologischen Überzeugungen (Kap. 5.2.2.1), zu gelungenen und nicht gelungenen bzw. schwierigen Lernsituationen (Kap. 5.2.2.2), zum Journalschreiben (Kap. 5.2.2.3) und zum Rollenwechsel (Kap.5.2.2.4) werden zusammengefasst und als Paraphrasen in Tabellen wiedergegeben. Abschliessend wird Pias espoused mental model rekonstruiert und die Fallstudie als Portrait verdichtet (Kap. 5.2.2.5).

### *5.2.2.1 Facetten epistemologischer Überzeugungen*

Pia beschreibt ihre Motivation zur Kursanmeldung. Sie hat an ihrem Arbeitsplatz ein Projekt zur Förderung der Medienkompetenz eingegeben. Daraufhin hatte sie „einfach das Bedürfnis, noch irgendetwas mehr im Köcher zu haben als einfach meine Grundausbildung und meine Erfahrung“ in ihren Berufsfeldern. Deshalb suchte sie nach eine Ausbildung, welche zahlbar war und ihr „in irgendeiner Form etwas Rückgrat gibt, mich in dieser Funktion stärkt (IN 23) (vgl. Tabelle 5.7).

Nach den Stärken gefragt beschreibt sie, dass sie sich in erster Linie für den Themenbereich Literacy interessiere. Dort hatte sie auch das Gefühl, schon einiges zu wissen und sie wolle noch mehr wissen. Der Bereich ICT ist zweitrangig (IN 23) und der machte ihr eher Kummer:

„...da ich dachte, wenn da alles so Profis kommen und ich bin da noch dabei und die anderen wissen dann alles schon und ich nicht, also das war eher eine Hemmschwelle“ (Pia, IN 25).

Sie hat sich dann trotz allem angemeldet, denn in der Kursausschreibung stand, dass dies kein Grund sei, sich nicht anzumelden (IN 25).

Später, bei der Frage nach der Bedeutung des Rollenwechsels, erwähnt sie, dass sie sich ständig in spezifischen Kursen für Lehrpersonen weiterbilde (vgl. Kap. 5.2.2.4).

Tabelle 5.7: Facetten epistemologischer Überzeugungen Pias

Wissensformate beim Thema Literacy	Aussagen zur Genese [G], zu Transformationsprozessen [T]	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 23</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb</b> - neben Grundausbildung irgendetwas mehr im Köcher haben wollen... - als ausschliesslich Erfahrung	- in der Grundausbildung als Lehrerin erworben		
IN 25			
- Literacy interessiert - hat das Gefühl, schon etwas zu wissen - möchte noch mehr wissen			- weiss schon etwas - mehr wissen wollen
Wissensformate beim Thema ICT [keine Differenzierung]	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 25</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb bei ICT</b> - die Profis wissen schon alles und ich nicht		- das macht Kummer	- die Profis alles und ich nicht
IN 99			
- macht ständig Weiterbildungen in ihrem Beruf - (vgl. IN 99f. Kap. 5.2.2.4)			- ständig Weiterbildungen machen
<b>IN 67</b> <b>Lernen auf Prüfung, Journalschreiben</b> - erkennen, dass es ähnliche Inhalte gibt, aber auch solche, die sich widersprechen - gar nicht wissen, was stimmt - das ist mühsam	- beim Lernen auf Prüfung	- Widersprüche sind mühsam	- manchmal

Bei der Frage nach dem Profil spricht Pia zwei Formate an: das Wissen aus der Grundausbildung und ihre Berufserfahrung. Beim Begriff Weiterbildung für Lehrer (IN 99) gibt es keine Präzisierungen.

Sie möchte noch „irgendetwas mehr im Köcher“ haben und macht dabei keine Bezüge zu möglichen Konstrukten wie prozedurales und deklaratives Wissen oder abstrakt theoretischem und konkretem, berufsfeldspezifischem Wissen bzw. Können. Bezogen auf den Bereich ICT spricht sie von den Profis, die alles wissen und sie nicht. Eine Handlungskomponente klingt nicht an.

Überblickt man ihre Äusserungen, fällt zudem auf, dass sie ausschliesslich formal organisierte Kurse anspricht; Grundausbildung, Weiterbildung. Ein Lernen am Arbeitsplatz, ein Lernen durch Erfahrung oder beim Weiterentwickeln von Unterricht spricht sie nicht an.

Aufgrund der Theorien und Ansätze der mentalen Modelle bleibt offen, ob ihre Konzeptionen von Wissen und Wissenserwerb stabil sind oder ob sie differenzierte Vorstellungen hat, diese im Moment aber nicht expliziert.

#### *5.2.2.2 Gelungenes, nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handlungen*

Pia schildert bereits im Zusammenhang mit der Lernumgebung des Kurses Aspekte, welche ihr beim Lernen wichtig sind (IN 28). Ihr gefällt das Forum, wo man Fragen stellen kann. Das sei einer sehr gute Form und die fand sie lässig. Dort habe sie sich immer sehr engagiert und das habe Spass gemacht. Sie schreibe halt auch gern.

Sie habe sich schnell mit einer Kollegin arrangiert und sie hatten es von Anfang an lustig. Und das war sehr, sehr wichtig. Sich überhaupt zu motivieren, an schwierigen ICT-Teilen teilzunehmen.

„...da musste man sich gegenseitig schon etwas Mut machen. Es spielt alles eine Rolle. Hinzu kommt auch noch, würde ich sagen, der persönliche Austausch mit den anderen, das kommt schon auch noch hinzu und da kann man auch entweder an der Präsenzveranstaltung oder mit einem Telefon oder so, das machen wir schon auch, dass wir telefonieren oder mailen und uns wieder Fragen stellen oder einander gegenseitig helfen. Das ist auch sehr wichtig“ (Pia, IN 28).

Ganz alleine könnte sie sich das nicht vorstellen, und auch die Forschungen, die sie gehört habe, zeigen das. Vom Typ her würde sie vielleicht schon versuchen, sich durchzubeissen. Aber dauernd das Gefühl zu haben, man sei ganz allein, das kann nicht funktionieren (IN 28).

Angesprochen drauf, ob damit das Kurssetting genügend beschrieben sei meint sie, dass ihr die Atmosphäre fehle (IN 32).

„Und eben einfach etwas Atmosphäre, damit es einem wohl ist und wenn es einem nicht wohl ist, dann kann man nicht lernen“ (Pia, IN 34).

Zur Atmosphäre gehört, dass man die persönlichen Hintergründe der Kolleginnen und Kollegen kenne. Je nachdem kann Lernen halt nicht funktionieren, wenn man so (!) belastet oder

überlastet sei, dass man nur noch an den Kurs komme und versuche aufzunehmen. Aber eigentlich wisse man, dass man zuhause gebraucht werde.

Sie zeichnet auf der Notierhilfe eine Sonne: „Die Sonne muss scheinen in diesem Kurs, einfach, dass es einem wohl ist“ (IN 36).

Gefragt, wann ihr im Kurs Lernen gelungen sei, antwortet sie: „Noch schwierig, finde ich“ (IN 38) (vgl. Tabelle 5.8). Da waren Veranstaltungen, für die sie sich brennend interessierte und in denen sich wohl fühlte. Aber am Anfang hatte sie schon auch Mühe, sich zurechtzufinden. Sie habe einen andern Hintergrund. Die meisten seien Hochschuldozenten. Sie schildert anschliessend eine konkrete Veranstaltung:

„Und zum Beispiel die Veranstaltung in Aarau, das Modul 5<sup>114</sup>, das war wirklich mein (!) Modul, da gefiel es mir total. Und da hatte ich auch das Gefühl, da konnte ich wie ein Schwamm aufsaugen, da war mir sehr wohl“ (Pia, IN 38).

Diese Veranstaltung war anders als die andern, pädagogisch fundierter. Hier gab es Ateliers und sie konnte entscheiden, was sie an diesem Tag am meisten interessierte. Es kamen sehr viele Dinge von verschiedenen Teilnehmenden zusammen, das war sehr spannend. Das konnte sie dann direkt brauchen.

„Es gab Material, das ich wirklich im Unterricht oder hier [am Arbeitsplatz] einsetzen kann, das war für mich super, da habe ich sehr viel profitiert. Ob man das jetzt als Lernen bezeichnen kann, ist eine andere Frage. Ich denke schon“ (Pia, IN 42, anonymisiert mwy).

Die Interviewerin regt an, an dieser Frage weiter zu denken (IN 43), doch Pia geht nahtlos über zum ICT-orientierten Modul 14<sup>115</sup>, das für sie das schwierigste war (vgl. Tabelle 5.9). Sie hat natürlich extrem viel gelernt, obwohl der Einstieg brutal (!) war „...ich war total überfordert“ (IN 44).

„Aber irgendwie habe ich es geschafft, mich nicht völlig hängen zu lassen, sondern mich aufzurappeln und dann halt die Dinge einfach mal ins Rollen zu bringen und mal irgendwie zu beginnen“ (Pia, IN 44).

Sie hatte wirklich grosse Hilfe von ihrem Mann, sonst wäre dies vermutlich nicht gelungen. Sie kann sich an eine Szene daheim erinnern, da habe sie Rotz und Wasser geheult und alles auf den Boden geschmissen und gesagt, sie checke es nicht. Er hat sie wieder aufgebaut, ihr geholfen. Es war „irgendwas ganz Kompliziertes... vermutlich eine Hausaufgabe... nicht einfach irgendwas“ (IN 44).

„Aber das hat mir schon gut getan, einfach diesen Rückhalt zu spüren von meiner Familie und meiner Umgebung, das war mir sehr wichtig“ (Pia, IN 44).

---

<sup>114</sup> Titel Modul 5: Leseforschung und Lesedidaktik: Erwerb und Unterstützung von Lesefähigkeit (Veranstaltungsverzeichnis S. 9).

<sup>115</sup> Titel Modul 14: Einführung in das VC-Design mit WebCT mit dem Ziel, sich Grundkenntnisse zur Plattform WebCT anzueignen, einen Übungskurs aufzusetzen und diesen zum Experimentieren nutzen (Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern & Fachhochschule Aargau, 2004, S. 19).

Und eben, sie habe schon den Ehrgeiz, das zu können und sie schliesst mit folgender Aussage:

„Also ich will nicht alles können, das muss ich ja nicht, ich muss dieses WebCT, das Designzeugs, das will ich gar nicht beherrschen und vermutlich werde ich es so auch nie lernen, weil ich mich innerlich halt trotzdem dagegen sträube und denke, das brauche ich nie im Leben, also ich kann ja mal schauen, was es alles gibt, aber that's it, ich muss das nicht selber designen. Ich glaube, das hat auch viel damit zu tun, wenn man was lernt, ob man wirklich auch die Motivation hat und überhaupt sieht, weshalb (!) man das lernen soll. Wenn man das nicht sieht, ist es viel schwieriger“ (Pia, IN 44).

Nur mit der moralischen Unterstützung wäre sie nicht wirklich weitergekommen. Ihr Mann habe kleine Dinge für sie gemacht, damit sie wieder etwas Tritt fassen konnte. Das war auch schön für die Beziehung, zu spüren, dass er sie sehr unterstützt (IN 50).

Angesprochen, ob sie die geschilderte Sequenz im Themenbereich Literacy (IN 42) nun als Lernen bezeichnen würde, gibt sie zur Antwort:

„Doch, ich denke schon, dass das auch Lernen ist, aber dort geht's fast von alleine, man muss es sich nicht wirklich erarbeiten, es geht einfach so hinein, das ist der Unterschied“ (Pia, IN 54).

Sie vergleicht weiter und meint, dass der Bereich ICT für sie halt schon sehr abstrakt sei. Sie müsse Schritt für Schritt dranbleiben. Bei Literacy sei das anders.

„...da fließt es einfach und ich kann es aufnehmen und in meinen bisherigen Erfahrungen wieder einbauen. Und dann habe ich auch wieder gelernt“ (Pia, IN 54).

Die Interviewerin fragt nach, ob es denn bei Literacy auch Sequenzen gegeben habe, wo sie nicht lernen konnte (IN 55). Pia meint, dass es das sicher gab. Sie müsse überlegen. Es gab da einfach Dozenten, die waren ihr zu weit weg.

„Zum Beispiel vor allem in den Modulen, wo es sehr viele Fremdwörter hatte, weil das ist nicht meine Sprache. Ich unterrichte [...], wir sprechen hier alle normal, diese vielen Fachbegriffe, das hat mich genervt auch.“ (Pia, IN 56, anonymisiert mwy).

Sie hatte dann meistens das Gefühl, sie sei die einzige, die kein Wort verstehe. Das hat sie sehr gestört. Sie sei keine Hochschuldozentin, sonst wären ihr diese Sachbegriffe schon auch klar (IN 56). Aber sie brauche das von ihrer Arbeit her nicht, deshalb hatte sie anfangs sehr Mühe. Wenn das in einem Modul dominierte, machte das nicht Spass. Bei Kursbeginn hat sie sich schnell mit einer Kollegin gefunden und bei ihr wusste sie, dass sie immer fragen darf. Diese kennt die Begriffe und erklärt ihr diese. „Das ist sehr tröstlich“ (Pia, IN 56). Aber es macht ihr schon Mühe, für das Selbstwertgefühl, immer so das Gefühl zu haben, die einzige zu sein, die da nichts checkt und die Begriffe nicht kennt (IN 58).

„Und wenn das die Basis eines Moduls ist, dann ist das mühsam“ (Pia, IN 58).

Das behindert das Lernen wirklich (IN 60). Gefragt, welche Folgen das Nicht-verstehen habe, antwortet sie:

„... dann schalte ich ab, dann bin ich weg und höre gar nicht mehr zu“ (Pia, IN 63).

Das sei vor allem am Anfang vorgekommen. Da habe sie bis am Schluss eines Referats nicht gecheckt, um was es ging. Und auch nachträglich noch, die Dokumentationen waren völlig unbrauchbar. Alles, was diese Person eigentlich sagen wollte, habe sie nirgends gefunden in den Unterlagen. Und dann sei sie sehr enttäuscht gewesen (IN 63).

Im Umgang mit dem Computer hätte sich Pia einen langsamen Einstieg gewünscht (IN 92). Sie muss zuerst einfach einmal sehen, wie es geht, dann muss sie selber ausprobieren können, vielleicht zwei, drei Mal. Dann könne man spielen und Anwendungen machen und weiter entwickeln (IN 92). Angesprochen darauf, dass sie in diesem Bereich ein anderes Arrangement erlebt und doch enorm viel gelernt habe, antwortet sie:

„Mha, aber ich hätte vielleicht noch mehr gelernt. Vor allem weniger stressig. Das wäre schon wünschenswert, denke ich, dass es ja nicht so mühsam geschehen soll, es soll ja auch Freude machen, das Lernen. [...] Ich habe schon viel gelernt, aber es war zum Teil sehr hart. Und das wäre nicht nötig gewesen“ (Pia, IN 94).

Später im Interview wird Pia gefragt, ob etwas Wichtiges bezüglich Lernen und Lehren noch nicht angesprochen worden sei. Wenn sie sich das so überlege, so stellt sie viele Parallelen fest zwischen dem, was sie über ihre Lehre und ihr Lernen gesagt habe. Die Atmosphäre sei wichtig. Auch die Lehrperson sei sehr wichtig und entscheidend und das Methodisch-didaktische. Sie hätte gerne, dass sich die Dozierenden auch ein didaktisches Konzept zu-rechtlegen, so, wie sie es auch immer mache. Diejenigen, die das von Grund auf gelernt haben, machen das einfach besser (IN 126).

Ob sich ihr Lernen im Verlauf des Kurses verändert habe (IN 129)? Sie habe mit besagter Kollegin vor einem Monat abgemacht, die Module zu repetieren. Das hat einen entscheidenden Veränderungsprozess ausgelöst,

„... also ich gehe dann wirklich das Modul noch einmal durch und dann wird da nochmals aufgeschrieben und das im Lernjournal wieder eingefügt, also das (!) hat wirklich noch eine grosse Veränderung gebracht“ (Pia, IN 130).

Das ist wirklich sehr gut. Sie treffen sich face to face. Jede repetiere zuerst für sich, dann besprechen sie und schauen, was die eine als wichtig empfindet und ergänzen dann noch (IN 132).

„Das finde ich sehr, sehr hilfreich“ (Pia, IN 132).

Angesprochen, ob sie das genau beschreiben könne (IN 133), sagt sie, dass sie einen Punkt nicht so richtig kapiert habe. Die Kollegin kann dann ihre Meinung sagen, wie sie es empfunden hat, wie sie denkt, wie das gemeint war. Manchmal überlegen sie zusammen.

„... manchmal kann ich das auch direkt übernehmen, konstruieren wir dann wirklich die richtige Lösung für uns und das kann ich dann wieder aufschreiben und ändern und einfügen und das geschieht dann alles wieder in diesem Lernjournal“ (Pia, IN 134).

Tabelle 5.8: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu gelungenem Lernen

Teilprozesse von gelungenem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 28</b> <b>Beim Darstellen des Kurssettings (Frage 3)</b> - sich schnell arrangiert mit Kurskollegin - das war sehr wichtig, sich motivieren für die schwierigen ICT-Teile - sich gegenseitig Mut machen - es war von Anfang an lustig - sich persönlich austauschen, in Präsenzveranstaltungen, per Telefon oder Mail, Fragen stellen oder sich helfen			
<b>IN 34</b> - Der Einstieg in den Kurs mit Aperó war sehr gut - von der Kursleitung Bereitschaft gespürt, Atmosphäre zu vermitteln - auch kleine Dinge wie Mineralwasser an Kurstagen sehr geschätzt - die Atmosphäre muss stimmen, sonst kann man nicht lernen - persönliche Hintergründe der KollegInnen kennen - Lernen funktioniert nicht, wenn man belastet oder überlastet ist			
<b>IN 36</b> - die Sonne muss scheinen, es muss einem wohl ein			
<b>IN 38</b> <b>Veranstaltungen, ohne spezifische Inhaltsangabe</b> - einerseits waren da Veranstaltungen, die brennend interessiert haben - etwas zu sagen wissen - bei den Leuten sein	- findet es [Frage] noch schwierig		
<b>IN 38</b> <b>Präsenz, Literacy</b> - das Modul hat total gefallen - hatte das Gefühl, wie ein Schwamm aufsaugen zu können - ihr war sehr wohl		- sehr gut gefallen - sehr wohl gefühlt	
<b>IN 40</b> - das war einfach anders, pädagogisch fundierter			
<b>IN 42</b> - Entscheidung fällen, welches Atelier interessiert heute am meisten - von den Teilnehmern kamen sehr viele Dinge zusammen - direkt brauchen können - es gab Material, das sie im Berufsfeld einsetzen kann - viel profitieren können	- „Ob man das als Lernen bezeichnen kann, ist eine andere Frage“.	- super	
<b>IN 44</b> <b>zu Hause, nach Kurstag, Handhabung ICT [Plattform]</b> - hat natürlich sehr viel Technisches gelernt - hat es geschafft, sich nicht völlig hängen zu lassen [trotz Überforderung]			



Teilprozesse von gelungenem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mann hat sie wieder aufgebaut, mit Hilfe bei etwas ganz Kompliziertem</li> <li>- Rückhalt der ganzen Familie und Umgebung spüren war sehr wichtig</li> <li>- hat Ehrgeiz, das zu können</li> </ul>			
IN 46			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation kommt von innen</li> <li>- hat etwas zu tun mit persönlichem Ehrgeiz: Wenn zu etwas ja gesagt, dann hart auf hart, immer das Beste geben</li> </ul>			
IN 48			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Wieder-Aufbauen und das An-mich-Glauben [von Ehemann] hat einen Schubs gegeben, als es gar nicht mehr ging</li> </ul>			
IN 50			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachliche Hilfe, bis wieder Tritt gefasst</li> <li>- und moralische Hilfe</li> <li>- Unterstützung spüren ist auch schön für die Beziehung</li> </ul>			
<b>IN 56</b> <b>Allgemeine Situation, kein spez. Inhalt, Fremdwörter nicht wissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- darf eine Kollegin immer fragen, die erklärt alles</li> <li>- das ist sehr tröstlich</li> </ul>			

Tabelle 5.9: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu schwierigem Lernen

Teilprozesse von schwierigem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 44</b> <b>Präsenzveranstaltung, Handhabung ICT [Plattform]</b> - der Einstieg war brutal (!), war total überfordert - sich nicht hängen lassen - sich wieder aufrappeln - irgendwo beginnen - ohne Hilfe wäre es vermutlich nicht gelungen - dieses Designzeugs gar nicht beherrschen wollen - vermutlich gar nicht lernen (können), weil sich innerlich dagegen sträuben - denken, das nie im Leben zu brauchen. - Lernen hat viel damit zu tun, ob man wirklich Motivation hat und überhaupt sieht, weshalb (!) man lernen soll, sonst schwierig	- denken	- überfordert - sich nicht hängen lassen	
<b>IN 58</b> <b>Präsenzveranstaltung allgemein, Module mit vielen Fremdwörtern</b> - Gefühl haben, überhaupt nichts zu wissen, das macht Mühe - für das Selbstwertgefühl: ich bin die einzige, die da nichts checkt und Begriffe nicht kennt.		- Gefühl haben, nichts zu wissen	- nichts
<b>IN 60</b> - das behindert lernen wirklich			
<b>IN 63</b> <b>Präsenzveranstaltung, Literacy</b> - wenn viele Fremdwörter, dann abschalten, ganz weit weg sein - bei spezifischem Modul bis am Schluss nichts von Referat gecheckt - und Unterlagen waren unbrauchbar			
<b>IN 92</b> <b>Präsenz, ICT-Handhabung lernen</b> - methodisch-didaktisch absolut daneben - es ging meistens so (!) schnell, das war totaler Stress - ich (!) muss es zuerst einmal sehen, wie es geht,... - dann ausprobieren können, zwei drei Mal - dann damit spielen und weiterentwickeln			
<b>IN 94</b> - Das wäre wünschenswert, dass Lernen nicht so mühsam geschieht. Es soll ja auch Freude machen, das Lernen. - schon viel gelernt, aber ob das reicht im Test?			
<b>IN 106</b> <b>Als Familienfrau an die Präsenzveranstaltung gehen</b> - empfindet Verantwortung als Familienfrau als Rucksack			
<b>IN 110</b> - wahrscheinlich weniger aufnehmen - am Ende des Tages das Gefühl aufkommen: Worum ging es heute? - macht laufend Notizen, schreibt alles auf			

- das hilft nachher und etwas davon profitieren können - aufnehmen ist manchmal schwierig			
--	--	--	--

Tabelle 5.10: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu nicht gelungenem Lernen

Teilprozesse von Lernen, das nicht gelingt	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 56</b> <b>Präsenzveranstaltung, allgemein, Module mit vielen Fremdwörtern</b>	- jetzt muss ich überlegen		
Ausgangslage			
- Dozierende waren zu weit weg - Module mit vielen Fremdwörtern, das hat genervt - in Schule normal sprechen			
Was dann geschah			
- meistens das Gefühl haben, die einzige zu sein, die kein Wort versteht - es hat wohlgetan zu merken, normal zu sein - als Hochschuldozentin wären ihr Sachbegriffe auch klar - [siehe auch gelungen]			

Pia schildert sowohl Lernsituationen zur Handhabung von ICT und zu Literacy als auch themenübergreifende Herausforderungen, die sich ihr beim Lernen im Kurs stellen.

Aus dem Themenbereich Literacy schildert sie, wie ihr in einem Modul Lernen gelungen ist. Es war einfach ihr (!) Modul. Lernen ging fast von alleine. Man musste es sich nicht wirklich erarbeiten, es ging einfach so hinein. Es fließt einfach, sie konnte aufsaugen wie ein Schwamm und das Aufgenommene in die bisherigen Erfahrungen einbauen. Die Materialien konnte sie in ihrem Berufsfeld brauchen. Das Modul war pädagogisch fundiert. Ihre Begeisterung ist spürbar, so hat lernen offensichtlich Spass gemacht. Genau so stellt sie es sich vor: Die Sonne muss scheinen.

Ganz anders erlebt sie die Sequenzen, wo sie den Computer handhaben lernt. Diese Inhalte seien für sie abstrakt und sie fühlte sich total überfordert. Es gelingt ihr, aus der Verzweiflung herauszukommen und Schritt für Schritt dran zu bleiben. Hier ist Lernen für sie stressig. Sie ist überzeugt, dass sie mehr gelernt hätte, wenn ein systematischer Aufbau da gewesen wäre, mit Demonstration, Sequenzen zum selber Ausprobieren und Weiterentwickeln. Sehr wichtig für ihr Lernen ist die Verarbeitung im Lernjournal, in dem sie offenbar auch in der Repetitionsphase neue Erkenntnisse und Zusammenhänge einfügt (vgl. Kap. 5.2.2.3).

Eine Herausforderung zieht sich offenbar zusätzlich durch den Kurs: die Fremdwörter. Sie nervt sich, dass die Referierenden nicht normal sprechen können. Das ist mühsam. Sie sei Lehrerin und spreche normal. Es gibt immer wieder Module, wo sie nichts versteht, als einzige. Das nagt an ihrem Selbstwertgefühl. In einem Modul habe sie bis am Schluss nicht gecheckt, um was es ging. Solche Gefühle hatte sie nie in Weiterbildungskursen für Lehrpersonen.

Mit dem universitär angesiedelten Kurs scheint sie eine neue Erfahrung zu machen. Mit Ausdauer – vielleicht wegen ihres Ehrgeizes (2) – eignet sie sich Fremdwörter und Handhabungen an, organisiert sich schon bei Kursstart Unterstützung und validiert am Ende des kursorischen Teils das Gelernte mit einer Kollegin. Aber nicht nur das, sie repetiert und macht die Inhalte

bewusst längerfristig verfügbar. Diese Schilderung lässt den Schluss zu, dass sie ein Konzept eines vollständigen Lernprozesses hat und sie ihr Lernen entsprechend gestaltet. Dass sie den Kurs insgesamt schafft, darauf ist sie stolz.

Rückblickend scheint die Sonne nun wieder zu scheinen. Und durch dieses intensive Lernen nähert sie sich mehr oder weniger bewusst der Gruppe der Hochschuldozierenden an, zu der sie sich lange nicht zugehörig fühlte.

Ihre Äusserungen zu Abstraktem und zu Fremdwörtern lassen vermuten, dass sie nicht um die Besonderheiten von Theorien, Konzepten und Fachbegriffen weiss. Sie selber verwendet den Begriff abstrakt und meint alltagssprachlich schwierig. Fremde Wörter in einer Fachdidaktik bezeichnen oft spezifische Begriffsinhalte, deren Bedeutung sich von andern Begriffen oder eben Fremdwörtern in der inhaltlichen Ausrichtung unterscheiden. Im theoretischen Diskurs geht es weniger um richtig oder falsch, sondern eher um Abgrenzungen, um das Aufdecken von Widersprüchen und Unstimmigkeiten.

Überblickt man ihre Äusserungen zu gelungenem, schwierigem und nicht gelungenem Lernen, so fällt auf, dass sie ihr Lernverhalten offenbar gut an die Anforderungen des Kurses anpassen konnte.

Bei Kursstart war der Einstieg in die Plattform WebCT happig, heute ist dies ein gut integrierter Teil und kein Problem mehr. Sie organisierte sich von Anfang an moralische und fachliche Unterstützung, zuhause und bei einer Kurskollegin. Pia interessiert sich an Präsenzveranstaltungen für die Hintergründe ihrer Mitlernenden, bietet Hilfe an per Mail, per Telefon und im Forum auf der Plattform. Sie motivieren sich gegenseitig und sprechen sich für ICT-orientierte Sequenzen Mut zu.

Pia macht im Kurs Notizen, das hilft gerade auch in Situationen, wo aufnehmen schwierig ist, wegen Über- oder Belastungen im Leben. Das selbst Geschriebene kann sie nachbearbeiten. Mit unbrauchbaren Kursunterlagen gelingt ihr das Nachlernen nicht so, wie sie das gerne täte. Daraus kann geschlossen werden, dass sie offenbar ihren Lernstand prüft oder evaluiert und mit den Anforderungen vergleicht. Das Gelernte will sie absichern und längerfristig verfügbar machen.

Gefragt, ob sich ihr Lernen verändert habe mit dem Kurs, bezieht sie sich auf das Journalschreiben (vgl. Kap. 5.2.2.3).

### *5.2.2.3 Lernen durch Journalschreiben*

Pia kommt von sich aus auf das Journalschreiben zu sprechen und meint: „Das ist für mich eine sehr gute Form, das kannte ich vorher auch nicht so“ (IN 28). Sie veranschaulicht an einem spezifischen Modul [Literacy], dass sie dann abschaltet und ganz weit weg ist, wenn der Referent viele Fremdwörter verwendet. Sie habe bis am Schluss von seinem Referat nichts gecheckt (siehe IN 63). Ihr hat es dann einfach geholfen, dass sie das nachträglich alles schön aufschreiben konnte, dass der nuschelt. Nach dem Aufschreiben war es für sie abgehakt. Das war dann halt mehr ein Tagebuch als ein Lernjournal...

„...aber es muss ja für mich stimmen und wenn ich das jetzt wieder lese, finde ich das lustig, ja wirklich. Ich sehe dann auch die Fortschritte, wenn ich das jetzt wieder lese, dass ich mir doch sagen kann, ja doch, das und das und das weiss ich jetzt“ (Pia, IN 63).

Ihr Lernen wird durch das Lernjournal beeinflusst (IN 67). Wenn sie es nicht gemacht hätte, wäre das ein grosser Verlust. Sie könne dann wieder nachschauen, sie könne ja nicht alles

wirklich behalten. Es sei ja nur ein kleiner Prozentsatz vom Gelernten, den man wirklich „automatisiert und einbaut in sein Leben“. Sie weiss, dass sie es nachlesen kann und dann ist es wieder da.

„Oder ich mache dann Verknüpfungen von dem Modul zu diesem Modul und sehe, ah ja, der hat ja was Ähnliches gesagt, manchmal widerspricht es sich auch, dann ist es mühsam oder, dann weiss ich dann gar nicht - ja was stimmt jetzt? Aber trotzdem, für mich ist das sehr hilfreich, dieses Journal“ (Pia, IN 67).

Sie hat früh gestartet, mit einer Kollegin die Module zu repetieren, „...das hat einen entscheidenden Veränderungsprozess ausgelöst... das hat wirklich noch eine grosse Veränderung gebracht“. Sie gehen das Modul noch einmal durch, dann wird alles noch einmal aufgeschrieben und in das Journal eingefügt.

An anderer Stelle berichtet Pia (IN 28), dass sie wirklich alles in dieses Journal schreibt.

„...und das dann auch verschiedenen Leuten weiterschicke, die das auch noch brauchen oder wollen...“ (Pia, IN 28).

Sie hat Spass am Journalschreiben, denkt auch dran, dass das die Forscherin liest „und denkt sich, spinnt die jetzt, so viel zu schreiben“ (IN 67)?

#### 5.2.2.4 Lernen durch den Rollenwechsel

Pia berichtet, dass sie in ihrem Beruf ständig Weiterbildungen besucht und sie diese Situation kennt: einmal Lehrerin, einmal Lernende. Aber es war noch nie so extrem wie jetzt. „Ah, so muss sich ein Schüler fühlen, der überhaupt nichts checkt“ (IN 99). Dieses Gefühl habe sie bis jetzt nicht so gekannt. Das war schon einschneidend, aber vielleicht auch heilsam. Aber sonst mache ihr der [Rollen-]Wechsel keine Mühe.

Es macht auch Spass, als 40-Jährige, das gibt mega Power, einen Kurs an der Uni und nicht einfach bei der Migros-Klubschule<sup>116</sup> zu machen. Das macht einen Riesenunterschied. Das motiviert und macht sie stolz. Das ist für sie schon toll und es ist vor allem noch toller, wenn sie die bevorstehende Prüfung bestehen würde.

Auf die Frage, ob durch den Wechsel von der einen zur andern Rolle ein Gewinn entstehe (IN 102), geht sie gar nicht ein, sondern schliesst sofort mit einer anderen Antwort an: Bei den Weiterbildungen, die für Lehrer angeboten werden, spüre sie gar nichts [bezüglich gefordert sein]. Aber der Kurs an der Uni sei doch ein paar Schuhnummern grösser. Das habe sie völlig unterschätzt und das wusste sie gar nicht (IN 103).

---

<sup>116</sup> Grosser Weiterbildungsanbieter in der Schweiz.

Tabelle 5.11: Explikationen Pias zum Rollenwechsel

Teilprozesse Rollenwechsel	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 99</b> <b>Besuch von Weiterbildungen für Lehrpersonen</b> - kennt diese Situation [des Rollenwechsels] - aber Gefühl von überhaupt nichts checken bisher nicht gekannt		Gefühl von nichts checken bisher nicht gekannt	macht ständig Weiterbildungen
<b>IN 101</b> - zu sagen, an der Uni ist der Kurs, das gibt mega power - der Kurs fordert mich - das motiviert - das macht stolz - bei erfolgreichem Abschluss wärs noch toller - grosser persönlicher Gewinn			
<b>IN 103</b> - Weiterbildung für Lehrer ist nichts Spezielles - nichts spüren [von gefordert sein] - das [diese universitäre Weiterbildung] ist einige Schuhnummern grösser			

#### 5.2.2.5 Portrait: Pias espoused mental model

Pias schildert in den Themenbereichen Literacy und ICT-Handhabung Lernsituationen, welche sich sehr stark unterscheiden, auch in der emotionalen Färbung. Besonders reichhaltig sind ihre Schilderungen zum Lernen von und mit andern.

Ihre Aussagen werden aufgrund der Konzepte Informationsverarbeitung, Assimilation, Akkommodation und epistemologische Überzeugungen untersucht und als espoused mental model vorgestellt.

Da ist die Lernerfahrung in ihrem (!) Modul. Da floss es einfach. Sie konnte aufsaugen wie ein Schwamm. Ihr war sehr wohl. Da wusste sie etwas zu sagen. Lernen ging ohne Anstrengung. So müsste ihrer Meinung nach Lernen sein. Die Sonne soll immer scheinen und es soll Spass machen. Diese Beschreibung schliesst sie selber mit einem Zweifel: „Ob man das jetzt als Lernen bezeichnen kann, ist eine andere Frage. Ich denke schon“ (Pia, IN 42).

Ihre Zweifel werden an dieser Stelle von der Forscherin geteilt. Gerade die Formulierung, dass sie auch etwas zu sagen wusste, deutet lernpsychologisch darauf hin, dass es in diesem Modul eher um Absichern und Bestätigen von bestehenden Wissensbasen ging und sich diese kaum veränderten. Und doch spricht sie davon, dass sie sehr viel profitieren konnte. Es gab Material, das sie wirklich brauchen und einsetzen kann.

Aufgrund nur dieser Beschreibung kann nicht eindeutig gesagt werden, ob Pia Vorstellungen von assimilativen Lernprozessen hat. Erst später, als die Interviewerin nochmals auf diese Situation zu sprechen kommt (IN 53), meint sie: Man muss es sich nicht wirklich erarbeiten. Sie kann es aufnehmen und wieder in ihre bisherigen Erfahrungen einbauen. Mit dieser Äusserung stellt sie unausgesprochen einen Vergleich an und differenziert damit Lernen von Nicht-Lernen.

Pia hat, da besteht mit dem Blick auf ihre anderen Beschreibungen von Lernen kein Zweifel, ein Verständnis von Lernen als Konstruktion und Angleichung an Aussenmodelle. Aber sie expliziert kein differenziertes Konzept von Informationsverarbeitung, bei dem bestehende Wissensbestände aktiviert und situationsspezifisch verbaut werden. Sie erwähnt auch keine parallel und zyklisch laufenden Prozesse.

Bei genauer Lektüre fällt auf, dass sie das im Modul Gehörte in ihre bisherigen Erfahrungen einbauen kann. Und damit trifft Pia – ohne es vermutlich selber zu wissen – genau den Punkt. Erfahrung entwickelt sich beim Unterrichten, beim Arbeiten. Und Erfahrungen werden gemacht, wenn beispielsweise Material eingesetzt wird. So gesehen reichert sie ihr Praxiswissen an, wenn sie mit dem Material arbeitet. Unter diesem Blick gesehen scheint Pia trotz allem eine Konzeption von Vorwissen zu haben. Diese ist aber erfahrungsorientiert und weniger wissensorientiert.

Überblickt man die von Pia geschilderten Situationen, so bleibt offen, ob sie sehr gezielt und korrekt von Erfahrung spricht, mit einer präzisen Fachsprache. Oder ob sie Alltagswissen zeigt, das noch nicht mit theoretischen Konzeptionen verknüpft ist (Seel 1991).

Pia beschreibt, wie sie den Umgang mit dem Computer lernt bzw. wie sie verzweifelt ist, aber sich nicht hängen lässt. In ihren Aussagen zeigt sich, wie sie sich Lernen in diesem Bereich vorstellt: systematischer Aufbau, mit Demonstrationen, mit Übungen und Phasen, wo sie etwas Neues entwickeln kann. Diese Explikation deckt einen Wunsch nach kleinschrittigem Lernen auf. Eine lehrende Person bereitet das Szenario vor, vermutend, welche Schritte die Lernenden brauchen. Sie formuliert Aufgaben, welche ohne Über- und Unterforderung gelöst werden können. Dann ist der Prozess weniger stressig und der Lerngewinn grösser. Pia beschreibt damit eine ähnliche Idee, wie sie Vygotsky mit der proximalen Zone vertritt (1978).

Dank dem Support von Personen aus ihrem privaten Umfeld und aus dem Kurs scheint sie, kombiniert mit ihrem Ehrgeiz, die hohen Anforderungen des Kurses immer besser zu meistern. Dies vermutlich auch deshalb, weil sie über ein umfangreiches Repertoire an Lernstrategien verfügt, angefangen beim Notizen machen bis hin zur selbstorganisierten und verantworteten Repetitionsphase vor der Prüfung. Sie scheint, ohne das zu explizieren, ständig ihren Lernstand zu evaluieren und sich differenziert selber regulieren zu können.

Es könnte sein, dass ihre Verzweiflung im Umgang mit ICT und der Ärger mit den Fremdwörtern deshalb gross ist, weil die Lernerfahrungen im Kurs nicht mit ihren epistemologischen Überzeugungen übereinstimmen, die da lautet: „Das wäre schon wünschenswert, denke ich, dass es [Lernen] ja nicht so mühsam geschehen soll, es soll ja auch Freude machen, das Lernen“ (IN 94, Ergänzung mwy).

Folgende Gedanken stehen im Zusammenhang mit dieser Frage: In Lehrerkreisen – so hat sie sich vergewissert – spricht man normal, auch in den für Lehrerinnen und Lehrer organisierten Kurse. Der universitär angesiedelte Kurs ist in den Augen Pias im Vergleich dazu eine Schuhnummer grösser. Und in diesem spricht man mit vielen Fremdwörtern. Mit so vielen, dass man ein ganzes Modul lang nicht checkt, um was es geht. Zudem gibt es eine andere Qualität von Wissen: Widersprüche, wo man nicht weiss, was nun stimmt, was richtig oder falsch ist. Sowohl in den mit Fremdwörtern gespickten Modulen als auch den ICT-orientierten Kurssequenzen fehlt ein günstiges didaktisches Setting. Deshalb ist die Verzweiflung gross, deshalb ist Lernen mühsam und stressig. Und so sollte es eben nicht sein.

Modelltheoretisch ausgedrückt stellt sich die Frage, ob bei Pia mit diesen Kurserfahrungen ihre eigenen theories-in-use ins Wanken kommen und ihre epistemologischen Überzeugungen sich zu verändern beginnen. Sie ahnt, weil erfahren – und mehr kann aufgrund der von ihr gewählten Sprache nicht gesagt werden, dass es neben Erfahrungswissen auch theoretisch abstraktes Wissen gibt, das selten eindeutig richtig und falsch ist. Und lernen kann auch heissen, sich selber zu organisieren. So, wie sie es selber gemacht hat und auch gut kann. Damit würden sich bei ihr grundlegende Werte oder Einstellungen (beliefs) verändern - langsam und in Richtung professionelles Wissen und Können.

Dazu wäre in ihrem Fall eine Unterstützung im Bereich der Wissens- und Lernpsychologie hilfreich. Denn im ICT-Bereich, so ihre eigene Aussage, hat sie sehr viel gelernt. Und was ihr

in diesem Bereich mit Hilfe des sozialen Umfeldes gelungen ist, könnte ihr auch helfen, wenn es darum geht, das Wesen von Theorie und von Abstraktem zu verstehen. Dann könnte sie ihren Lernprozess, der in der universitär ausgerichteten Weiterbildung begonnen hat, weiterführen.

**Motto:**

„Ja, das denke ich, eben, ich kann nicht nur einfach so ein Wort „Atmosphäre“ [schreiben], ich muss irgendwie, die Sonne muss etwas scheinen in diesem Kurs, einfach, dass es einem wohl ist [und zeichnet Sonne]“ (Pia, IN 36, Ergänzung mwy).

„Oder ich mache dann Verknüpfungen von dem Modul zu diesem Modul und sehe, ah ja, der hat ja was Ähnliches gesagt, manchmal widerspricht es sich auch, dann ist es mühsam oder, dann weiss ich dann gar nicht - ja was stimmt jetzt? Aber trotzdem, für mich ist das sehr hilfreich, dieses Journal“ (Pia, IN 67).

„Aber irgendwie habe ich es geschafft, mich nicht völlig hängen zu lassen, sondern mich aufzurappeln und dann halt die Dinge einfach mal ins Rollen zu bringen und mal irgendwie zu beginnen“ (Pia, IN 44).

**Maximale Reduktion und Charakteristik:**

Pia leidet daran, dass im Kurs nicht normal gesprochen wird. Ihre Explikationen machen deutlich, welche internen und externen Ressourcen sie aktiviert. Bei ihr kann ein Wandel der epistemologischen Überzeugungen ausgemacht werden.

5.2.3 Kurt, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden im Bereich praktisches Computerwissen

Kurt wird aufgrund seines Lerngewinns im praktischen Computerwissen dem Cluster 2 zugeordnet und unterscheidet sich diesbezüglich von Rita und Pia. Auch die quantitativ erhobenen Items zum Lernverhalten unterscheiden sich offensichtlich (vgl. Tabelle 5.1). Kurts Interview dauert acht Minuten länger als Ritas und ist das längste der vier (vgl. Kap. 3).

Dem Forschungsinteresse folgend werden Kurts Äusserungen thematisch analysiert und kapitelweise dargestellt. In Tabellen werden seine Explikationen zu den epistemologischen Überzeugungen (Kap. 5.2.3.1), zu Lernen allgemein (Kap. 5.2.3.2), zu gelungenen und nicht gelungenen Lernsituationen (Kap. 5.2.3.3 und 5.2.3.4), zum Rollenwechsel (Kap. 5.2.1.4) und Journalschreiben (Kap. 5.2.3.6) als Paraphrasen wiedergegeben und das rekonstruierte *espoused mental model* als Portrait verdichtet (Kap. 5.2.3.7).

5.2.3.1 *Facetten epistemologischer Überzeugungen*

Bei der Frage, wie es zur Kursanmeldung kam (Frage 2, siehe Interview im Anhang), beschreibt Kurt seine Stärken. Er führt aus, wie er zu seinem Wissen und Können in den Bereichen Literacy, ICT-Handhabung, ICT-Didaktik und weiteren Themen gekommen ist und wie



er deren Qualitäten einschätzt. Diese Aussagen werden als epistemologische Überzeugungen konzipiert.

Im Bereich Sprache – er nutzt nicht den Begriff Literacy – fühlt er sich, was den Unterricht betrifft, zuhause, ist vertraut mit den Lehrmitteln, die zur Verfügung stehen. Da hat er Erfahrungen gemacht.

In den letzten Jahren gab es zudem Entwicklungsprojekte. Da hat er mitgemacht und seine eigenen Erfahrungen gemacht. Er hat Erfahrungen von Kolleginnen und Kollegen mitbekommen, die im gleichen Bereich Entwicklungen mitgemacht haben, „aber so eher im Versuchsstadium und wenig systematisch“ (IN 45) (vgl. Tabelle 5.12).

Er spricht noch eine andere Ebene an, die er von den Erfahrungen absetzt und die ihn stark interessiert. Es ist die Dimension, dass im Verlauf der Weiterbildung bekannte Referentinnen und Referenten ‚vorbeikommen‘:

„Und da ist mir die Dimension, dass da Koryphäen vorbeikommen und auf einer anderen Ebene neue Inputs setzen können, das hat mich stark interessiert“ (Kurt, IN 45).

Im Bereich ICT-Didaktik fühlt sich Kurt zuhause, hat einiges mitgemacht und in Kursen selber ausprobiert. Er verfolgt die Entwicklungen gezielt. Es gehört in seinem Job zur Pflicht, sich up-to-date zu halten.

An anderer Stelle beschreibt er, dass ihn im Kurs eine dozierende Person fachlich und persönlich besonders beeindruckt hat. Sie hat „wunderschöne Modelle“ entwickelt. Man muss sie zwar zwei Mal lesen, aber wenn man sie durchdenkt, passen sie auf verschiedene Schulstufen bis hin zur Tertiärstufe (IN 67).

„Das ist unglaublich, wie das durchdacht ist. Das hat wirklich... das ist eine Bulle, das ist eine päpstliche Schrift, die gilt. Die Konzepte, die [diese Person] entwickelt, die kannst du auf alles übernehmen“ (Kurt, IN 67, Ergänzung mwy).

Kurt spricht auch Erfahrungsquellen an, die ausserhalb des Kurses liegen.

Im Fachbereich Geometrie hat er im Umgang mit Studierenden gemerkt, dass sie voll motiviert sind und ihre Sache machen. Dabei hat er gedacht, dass das räumliche Vorstellungsvermögen und „das Zeichnen auf Papier“ „sehr viel mit Intellekt und Reife zu tun“ habe (IN 60). Aber er hat dann gemerkt, dass die Studierenden diese Formen einfach üben müssen.

„Das hat mich erstaunt. Jetzt natürlich nicht mehr, aber ich hätte gedacht, das hätte sehr viel mit Intellekt und Reife zu tun, es sind aber Formen, die du einfach üben musst“ (Kurt, IN 60).

„Und seither ist mir auch vieles bewusster geworden, eben so im Umgang mit Computer...“, dass Erwachsene genau gleich viel Zeit, „wenn nicht noch mehr Zeit brauchen, um sich einzulernen. Das ist erstaunlich“ (IN 60).

Tabelle 5.12: Facetten epistemologischer Überzeugungen Kurts

Wissensformate beim Thema Literacy	Aussagen zur Genese [G], zu Transformationsprozessen [T]	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 45</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb</b>			
Es gibt die eine Ebene Erfahrung:	- durch Unterrichten auf VS	- fühlt sich zuhause - ist vertraut mit Lehrmitteln und hat damit Erfahrungen gemacht	
	- durch Mitmachen in Entwicklungsprojekten - durch Erfahrungen von KollegInnen, die im gleichen Bereich arbeiten	- Versuchsstadium - wenig systematisch	
Es gibt die andere Ebene: - Koryphäen kommen vorbei...	--	Koryphäen setzen neue Inputs	Kurt - hat hier grössten Nachholbedarf - will Ecken des weiten Feldes ausleuchten
Wissensformate beim Thema ICT-Didaktik	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
- ICT-Know-how	- durch Ausprobieren in Kursen - gezielt ausprobiert - Pflicht im Job	- ist up-to-date	- seit Jahren
IN 67			
Koryphäe [ICT-Didaktik] hat - wunderschöne Modelle - Konzepte	- die [Modelle und Konzepte] sind unglaublich durchdacht	- Konzept der Koryphäe ist wie eine päpstliche Bulle - Modelle sind übertragbar auf VS und Tertiärstufe - Konzepte kann man auf alles übernehmen	
Wissensformate beim Thema Geometrie	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
IN 60			
- räumliches Vorstellen von Körpern	- im Umgang mit Studierenden... - gemerkt und ist erstaunt ... - dass das nichts zu tun hat mit Intellekt und Reife, sondern mit Üben.	durch Üben zu Qualität kommen	
seither [Geometrie] bewusst geworden,...	- dass auch Erwachsene im Umgang mit dem Computer Zeit brauchen, um sich einzuleben.	durch Einleben zu Qualität kommen	viel Zeit

Im Gespräch unterscheidet Kurt zwei Ebenen, welche sich im Format, in der Genese, in der Quantität und Qualität unterscheiden: Erfahrungen und das, was Koryphäen mitbringen.

Beim Wissensformat Erfahrung spricht er seine eigenen an. Im Bereich ICT hat er jahrelang in der Praxis, im Berufsleben vieles ausprobiert und Entwicklungen gezielt verfolgt (Genese). Hier fühlt er sich zuhause und vertraut.

Er beobachtet offenbar Kolleginnen und Kollegen, die in demselben Bereich wie er arbeiten. Von ihnen bekommt er so einiges mit.

Die Qualität der Projekterfahrungen schätzt er als „wenig systematisch und im Versuchsstadium“ ein. Und er formuliert, dass er trotz den vielfältigen Erfahrungen einen Nachholbedarf auf der Ebene der Koryphäen hat. Er beschreibt nicht genau, was er sich davon erhofft.

Wünscht er sich ergänzend zur gefühlten Vertrautheit und dem Zuhause-Sein neue Impulse, allenfalls auch eine Bestätigung seines Wissens und Könnens?

Durch Beobachten und Nachdenken ist ihm klar geworden, dass beim Darstellen von räumlichen Vorstellungen weder Intellekt noch Reife, sondern Zeit und Übung ausschlaggebend sind. Er überträgt diese Einsicht auf Erwachsene und deren Handhabung des Computers: Sie brauchen Zeit, sich einzuleben.

Es stellt sich die Frage, was Kurt unter Intellekt versteht: Denkfähigkeit, Erkenntnisvermögen oder eher Intelligenz<sup>117</sup>? Intelligenz wird psychologisch gesehen als stabiler und von aussen her kaum beeinflussbarer Faktor für Lernen betrachtet. Der Begriff Reife ist konnotiert mit Wachsen-lassen in günstiger Umgebung, wo ein festgeschriebener innerer Plan die Entwicklung steuert. Üben aber bedingt eine aktive Auseinandersetzung und ihr liegt die Hoffnung zugrunde, dass eine Veränderung unterstützt oder befördert werden kann.

Theoretisch betrachtet kann dieser Lernprozess Kurts als Veränderung seiner epistemologischen Überzeugungen interpretiert werden: Die Konstrukte Intellekt und Reife werden abgelöst durch Üben und Zeit haben, sich einzuleben. Allerdings kann nicht erschlossen werden, wie stark sich diese Überzeugung verändert hat. Hat er allenfalls neue Handlungsalternativen entwickelt und seine Aufgaben als Lehrender neu interpretiert? Bietet er neue Übungen an, sodass sich die Lernenden gezielt Grundkenntnisse erwerben können? Oder bleibt die Veränderung eher oberflächlich, auf der Ebene des espoused mental models? Denn der Begriff Sich-einleben weckt semantisch ebenfalls die Bedeutungen von Eingewöhnen oder In-etwas-Hineinwachsen, was ähnlich passiv tönt. Und er wäre als Lehrer nicht auf eine neue Weise herausgefordert.

Seine Beschreibungen zur Veränderung seiner epistemologischen Überzeugung überraschen insofern, als dass in der Fachliteratur davon gesprochen wird, dass sie durch länger dauernde Weiterbildungen bearbeitet werden. Bei ihm scheint ein glücklicher Zufall dieses spezifische Lernen angestossen zu haben.

Kurt spricht mit der Ebene der „Koryphäen“ von einem andern Wissensformat (IN 45) und beschreibt, wie ihn sowohl die Person als auch deren Modelle begeistert haben (IN 67). Seine Explikationen erwecken den Eindruck, als hätte er sich die Einsicht zur Allgemeingültigkeit von Modellen selber erarbeitet, durch selbstinitiiertes Prüfverfahren: Er hat das Modell anhand von unterschiedlichen Situationen selbstreguliert durchdacht und getestet.

Seine Einsichten bezüglich Koryphäen und deren Modelle treffen sich zwar nicht im Detail mit dem wissenschaftstheoretischen Diskurs. Sie werden in diesem Kontext deutlich von allgemeingültigen Theorien unterschieden und zeichnen sich aus durch ihre normative aber auch analytische Funktion (vgl. Kap. 2 und z. B. Terhart, 2009). Und es gibt einen Diskurs darüber,

---

<sup>117</sup> Siehe <http://synonyme.woxikon.de/synonyme/sich%20einleben.php> [Sept. 2012]

ob der Modellbegriff nicht eine synoptische Funktion hat und ihm eine Mittlerrolle zwischen Theorie und Praxis zukommt, ähnlich dem Typusbegriff (s. mehr in Herzog, 2003, S. 388f.).

### 5.2.3.2 Lernen allgemein

Kurt schildert in verschiedenen Situationen, wann ihm Lernen gelingt. Er greift dabei auf kursfremde Themenbereiche zurück und bezieht sich auf seine berufsbezogenen Erfahrungen, als Kursleiter, als Lehrer an der Volksschule und als Engagierter in Entwicklungsprojekten.

Im Kontext der Lehrerweiterbildung spricht er davon, dass da viel Motivation zusammenkomme und er als Kursleiter kein grosser Dompteur sein müsse. „Das [Lernen, mwy] ist relativ einfach zu bewerkstelligen“ (IN 64) (vgl. Tabelle 5.13). Dazu braucht es einen Gegenstand, den man vor sich hat, Probleme, an die man stösst, und den Austausch miteinander. Von seinen eigenen Lernerfahrungen ausgehend schildert er, dass es weniger das „Thema eins zu eins oder der Vortrag eins zu eins ist“, das ihn „ein grosses Stück weiter bringt“, sondern das „Irgendwie-vor-einer-Schranke-Stehen oder Etwas-noch-nicht-verstanden-Haben“ (IN 64).

„...aber dann im Austausch mit anderen, wenn du schnell im Gespräch bist oder dann in Verbindung mit einer Situation zuhause kommen dann die Schritte. Entweder aus der Diskrepanz heraus oder aus dem nahtlos sich hineinfügen und auffüllen des Gefässes, das du ja eigentlich hast. Also es passiert nicht nur an einem Ort und in dem Moment, sondern das sind verschiedene Phasen“ (Kurt, IN 64).

Er beschreibt daraufhin sein „letztes, wirklich erfolgsversprechendes oder ... fast euphorische Ereignis“. Dieses hatte er in den Ferien (IN 64). Er konnte höchst vergnüglich lesen und sich Notizen machen. Er musste nichts anderes machen, war nicht abgelenkt und „hatte die Gedanken immer dabei“. Wenn er diese Musse habe, erinnere er sich auch wieder, was er gelesen habe.

Der Alltag bietet ihm andere Rahmenbedingungen und eine andere Qualität der Auseinandersetzung. Da muss er sich sagen „am Sonntag zwischen 11 und 12 schnell“, dann muss er „eingequetscht“ die Aufgabe machen und „dann muss das Zeug wieder weg“, weil ihn anderes wieder absorbiert. „Und das ist äusserst unbefriedigend“ (IN 64).

„...wenn ich sie [die Lernaufgaben des Kurses] dann mache, das ist irgendwie dann halt fast flüchtig, wenigstens ist es noch schriftlich, wenn ich die Aufgabe gemacht habe. Also es ist schade. Es geschieht so, denke ich, stark bei Kursen“ (Kurt, IN 64, Ergänzung mwy).

Später antwortet Kurt auf die allgemein formulierte Frage, wann ihm im Kurs Lernen gelungen sei, ebenfalls ohne Bezug zu einem konkreten Inhalt. Er beginnt:

„Eben, ich kann das Lernen gar nicht definieren, so an einem Punkt, wenn ich es so sehe. Weil bei mir nicht direkt... Wenn ich den Schülern Aufgaben stelle ist es zwar dann nicht mehr lernen, ich habe aber das Gefühl, es sei wie lernen“ (Kurt, IN 77).

Er spricht ohne Zäsur weiter und entwickelt, ausgehend von seiner Arbeit mit den Schülerinnen und Schülern, einen Lernbegriff und sagt „ich denke...“, „ich habe das Gefühl...“. Diesen Lernbegriff grenzt er ab von demjenigen von Erwachsenen (IN 77).

Bei den Schülern stellt er eine Aufgabe und „dann ist Lernen klar und relativ eng an einen Gegenstand“ angedockt „oder in einem kleinen Projekt drin“. Sein eigenes „Lernen und das von Erwachsenen ist diffuser“. Er zählt unverbunden aber klar deklariert drei Aspekte oder Formen auf. Die „Eine... wenn das, was ich gehört, gesehen, gelesen habe, zum ersten Mal einen Ausfluss findet“, wenn ich das, „was ich aufgenommen habe, wirken lassen konnte und dann wieder umgesetzt habe“ (IN 77).

Oder, als zweites, wenn er „Mussestunden“ hat, wenn er wirklich in sich gehen kann, darüber nachdenken und es in seine „Welt einfügen kann, also in das andere, was ich verfügbar habe rein nehmen kann“ (77).

„Zwei, dreimal“ gab es etwas Drittes... „wenn ich es direkt umsetzen kann“, aber „nicht nur in einer schriftlichen Form oder einer Präsentation“, sondern wenn er es mit etwas Eigenem ergänzen kann:

„Wenn ich etwas aufnehmen kann, da meinen Teil dazuarbeite und damit verbunden dann etwas Neues weitergebe, dann habe ich gelernt, dann ist das Lernen für mich abgeschlossen“ (Kurt, IN 77).

Etwas später führt er aus, dass dann ein Lernprozess für ihn abgeschlossen sei, wenn etwas Neues passiert, ja er ein neues Produkt geschaffen habe. Diese Qualität von Lernen grenzt er ab von einer Form, welche für ihn nicht lernen ist, das „Auf-die-Prüfung-hin-Lernen“:

„Bei mir ist der Lernprozess erst dann abgeschlossen, wenn das Neue... irgendetwas Neues passiert ist, ein neues Produkt da ist. Und das andere Lernen, das Auf-die-Prüfung-hin-Lernen“ [im Kontext des Kurses open book und Gruppenprüfung]. Das ist für mich noch nicht das Lernen. Das ist dann einfach mal das Memorieren oder das richtig Lagern in der Landschaft, damit ich es dann zur Verfügung habe“ (Kurt, IN 77, Ergänzung mwy).

Das Auf-die-Prüfung-hin-Lernen ist für ihn ein „Bewusstmachen oder sich zur Verfügung halten von Materialien, die wir bekommen haben“.

Nach der Phase des Aufnehmens fügt Kurt das Aufgenommene in seine Welt ein, in Mussestunden. Es bleibt offen, wie aktiv er sich diese Phase genau vorstellt. Er spricht mehrmals von „wirken lassen“. An anderer Stelle äussert er sich dahingehend, dass bei ihm gekocht und dann ausgedampft wird:

„...und wenn es dann bei mir gekocht ist, wirklich, und ausgedampft und das (!), was ich dann übernehme [aus dem Kurs]... das ist mitgekommen...“ (Kurt, IN 84, Ergänzung mwy).

Kurts Beschreibungen von Lernen allgemein bzw. ohne thematischen Bezug lassen sich nach Situation, Art der Prozesse und Qualität der Produkte ordnen (vgl. Tabelle 5.13).

Tabelle 5.13: Zusammenfassung von Kurts Explikationen zu Lernprozessen und -produkten, ohne Bezug zu spezifischem Inhalt

Lernen allgemein	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 60</b> <b>Situation: Kursleiter in Lehrerweiterbildung, allgemein</b> Da kommt viel Motivation zusammen [von Kursteilnehmenden]			
<b>IN 64</b> <b>Situation: In den Ferien, Dissertation lesend zu Hypertext, ICT-Didaktik</b> - Musse haben ermöglicht genüsslich Lesen, Gedanken hat man immer bei sich		- immer bei sich haben - erfolgsversprechend - fast euphorisch	
<b>Situation: Alltag bzw. Selbststudium, allgemein</b> - Lernaufgabe machen am Sonntag, eingequetscht zwischen 11-12 Uhr, das ist flüchtig		- flüchtig - unbefriedigend	
Formen und Teilprozesse von Lernen			
<b>IN 77</b> <b>Situation: als Kursleiter und Lehrer, allgemein [Erwachsene vs. Schüler]</b> Unterschied zwischen Lernen von Schülern und Erwachsenen... - den Schülern eine Aufgabe stellen ist nicht mehr lernen, hat aber das Gefühl, es sei wie lernen. - Lernen [bei Schülern] ist an Aufgabe angedockt oder in einem kleinen Projekt drin. - Lernen bei Erwachsenen [inkl. er selber] ist diffuser und jeweils gross das Ganze zusammen.	- kann lernen gar nicht definieren	- durch Gefühl, durch denken	
Nicht Lernen ist - Auf-die-Prüfung-hin-Lernen als richtiges Lagern von Material und zur Verfügung haben - den Schülern eine Aufgabe stellen, aber doch das Gefühl haben, es sei wie lernen		- durch Gefühl	
Teilprozesse von Lernen			
<b>IN 64</b> <b>Situation: Referat, allgemein</b> - es ist nicht das Thema oder der Vortrag eins zu eins, der einem weiter bringt... - sondern der Gegenstand, das Problem, eine Schranke, eine Diskrepanz, die man vor sich hat oder das, was man noch nicht verstanden hat - und dann im Austausch mit andern oder in Verbindung mit einer Situation kommen dann die Schritte			- ein grosses Stück weiter kommen
<b>IN 77</b> <b>Situation: abgeschlossener Lernprozess, allgemein</b> zählt drei Einheiten unverbunden auf... - das Aufgenommene wirken lassen und wieder umsetzen		- Mussestunde	

Lernen allgemein	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mussestunden haben, und das Aufgenommene in eigene Welt einfügen</li> <li>- Lernprozess nur dann abgeschlossen, wenn einen Teil aufnehmen, selber etwas dazu arbeiten und etwas Neues weiter geben</li> </ul>			

Kurt deklariert, dass er Lernen nicht definieren kann (IN 77). Er scheint nicht auf stabile, deklarative Wissensbestände zurückgreifen zu können, sondern entwickelt im Interview laufend Definitionen. Theoretisch gesehen konstruiert er mentale Modelle, aktiviert für die Erklärungen seine Wissensbestände, welche aus dem konkreten Umgang mit seinen lernenden Schülerinnen und Schülern hervorgehen. Die entwickelte Definition grenzt er dann ab von seinem Lernen und dem von Erwachsenen: „Es ist ein bisschen diffuser“ (IN 77).

Bei der Darstellung darüber, wie Kurt von einem Referat lernt (IN 64), verwendet er Begrifflichkeiten, welche auch in der kognitionspsychologischen und modelltheoretischen Literatur verwendet werden. Die Phänomene Vor-einer-Schranke- stehen oder eine Diskrepanz haben werden als Voraussetzungen für akkommodatives und tiefenstrukturelles Lernen (Aebli, 1983; Seel, 1991, 2003; Sinatra, 2005), für radikale Restrukturierungen (Vosniadou & Brewer, 1987) oder radikale konzeptuelle Veränderungen diskutiert (Chi, 1992). Gemeinsam ist diesen Vorstellungen von Lernen, dass ein Konzept durch ein anderes ersetzt wird und die Wissensstrukturen stark umgebaut werden. Modelltheoretisch wird einem Modell eine neue semantische Bedeutung zugesprochen (vgl. Seel, Kap. 2). Ob Kurt mit den Schritten (IN 64) eher assimilative Prozesse oder starke Veränderungen von Wissensstrukturen meint, bleibt unausgesprochen.

Es erstaunt, dass Kurt bei der Beschreibung seines Lernens mehrmals auch auf Prozesse wie „aufnehmen“, „rein nehmen (IN 77) oder vom „nahtlos sich hineinfügen und auffüllen des Gefäßes, das du ja eigentlich hast“ verweist (IN 64). Er nimmt das, was er „gehört, gesehen, gelesen“ hat, rein. Seine Wortwahl lässt ein vor-behavioristisches Lernverständnis vermuten. Er spricht weder von der Relevanz des Vorwissens für das Verstehen von Gehörtem, Gesehenem oder Gelesenem“ noch für die von ihm auch angesprochenen Neukonstruktionen.

Bei der Suche nach einer Definition von Lernen geht Kurt von Produkten aus: Aufgaben und Projekte. Er expliziert in diesem Zusammenhang interessanterweise keine Prozesse oder kognitiven Leistungen, wie sie von der Kognitionspsychologie oder der konstruktivistischen Erkenntnistheorie beschrieben werden und er sie punktuell bei seinen eigenen Lernprozessen mit dem „Zuarbeiten von Neuem“ ausführt.

Die angesprochenen Lernprodukte könnten von aussen her als anspruchsvolle geistige Aktivitäten interpretiert werden, doch direkte Informationen von Kurt fehlen.

Aufgrund seiner Aussage, dass er Lernen nicht definieren kann, wird deshalb folgender Schluss gezogen: Kurt hat wenig abgesicherte und differenzierte Wissensbestände über Lernen als Konstruktionsprozess. Aber er kann sehr gut beobachten und über das Erlebte nachdenken. Diese Vermutung könnte auch erklären, weshalb er sich selber widerspricht: Den Schülern eine Aufgabe stellen, ist zwar nicht Lernen, „aber ich habe das Gefühl, es sei wie lernen“, ebenso das „Auf-die-Prüfung-Lernen“ ist kein Lernen. Ihm scheinen diese Äusserungen nicht als Widersprüche bewusst zu sein. Oder fallen sie ihm auf, aber er spricht sie nicht an?

Überblickt man Kurts rekonstruierte Vorstellungen von Lernen, so beschreibt er Konzepte wie „passiv aufgefüllt werden“ und Konzepte von mehr oder weniger starken Restrukturierungen. In der Literatur wird diskutiert, dass Restrukturierungsprozesse langsam ablaufen. Über längere Zeit wirken mehrere Konzeptionen konkurrierend neben einander, solange, bis sich die eine gegenüber der andern durchgesetzt hat (Siegler, 1996, zitiert nach Seel 2003, S. 252).

### 5.2.3.3 Nicht gelungenes und schwieriges Lernen beim Thema Literacy, ICT-Didaktik und ICT-Handhabung

Angesprochen auf die Frage, ob er im Umgang mit ICT auch *nicht* gelernt habe (IN 78), antwortet Kurt nach einer kurzen Pause:

„Nein, ich habe einfach nicht viel dazu gelernt, oder was ich gelernt habe oder so, doch das habe ich jetzt sogar eins zu eins umgesetzt mit meinen Schülerinnen und Schülern“ (Kurt, IN 79).

Er geht nach dieser Äusserung nahtlos über zur Beschreibung von gelungenem Lernen (vgl. Tabelle 5.14).

Im Bereich Sprache hat er ein Problem. Ihm fehlt die Musse, so wie er sie in den Ferien hatte, sich „wirklich gedanklich damit auseinander zu setzen und oft dann auch eigene Modelle daraus zu kreieren mit dem, was mit hineingekommen ist“ (IN 77). Zudem fehlt ihm in der Schule die Ressource bzw. das Unterrichtsfach Sprache, um „direkt damit [dem Gelernten, mwy] zu arbeiten“.

Interessanterweise spricht Kurt eher zufällig, nämlich bei der Frage nach dem Rollenwechsel (vgl. Kap. 5.2.3.5), eine Kurssequenz an, wo ihm Lernen nicht gelungen ist oder mindestens schwer fiel: Dort, wo eine Koryphäe vorbeikam, die ihn bereits vor der Veranstaltung persönlich und fachlich sehr beeindruckt habe.

Er spricht davon, dass ihn das „am meisten betroffen“ hat, denn er „war so (!) euphorisch vorher oder voller Hoffnung und ich hätte mir etwas erwartet“ (IN 84):

„Ich hatte ein riesiges Loch, da habe ich mich wieder selber aufrichten müssen“ (Kurt, IN 84).

Er hatte in dieser Sequenz „immer wieder Mühe bekundet, weil ich wirklich enttäuscht war“. Er hat „schlecht den Transfer machen können“ (IN 84). Er konnte sich schlecht aus der Situation wegnehmen und umschalten. Er hat dann viel von ihm „hereinholen“ können durch das Buch, das er von einer Kollegin bekommen hat.



Tabelle 5.14: Zusammenfassung von Kurts Explikation über nicht gelungenes oder schwieriges Lernen

Nicht gelungenes oder schwieriges Lernen	Reflexion	Einschätzung der Qualität	Einschätzung der Quantität
<b>IN 84</b> <b>Situation: ICT-Didaktik, Kurstag mit Präsenz</b>			
Ausgangslage			
- war euphorisch, voller Hoffnung - hat etwas erwartet [Format Erwartung]		- Gefühl der Euphorie - Hoffnung	- voll
Was geschah			
- es hat ihn getroffen - war sehr enttäuscht - hatte ein riesiges Loch - konnte nicht umschalten		- Gefühl der Enttäuschung - in ein Loch gefallen, hilflos sein	
Folgen für das Lernen			
- musste sich wieder aufrichten - Transfer war schlecht möglich - hat im Buch nachgelesen	- spricht Selbststeuerung an	- kompensiert mit Fachliteratur	
<b>IN 77</b> <b>Situation: Sprache [Literacy]</b>			
Rahmenbedingungen			
- ihm fehlt die Musse zur Auseinandersetzung		- Zeit und Musse fehlen	
Folgen für das Lernen			
- konnte aus dem Hineingenommenen keine eigenen Modelle kreieren - in der Schule fehlt die Ressource Sprache, um direkt damit [dem Gelernten] zu arbeiten		- keine eigenen Modelle können kreiert werden - Raum für Umsetzung fehlt	

Kurt spricht keine Situation an, in der er nicht gelernt hätte. Im Bereich ICT hat er einfach sehr wenig gelernt und erst in der Umsetzung einer Kursaufgabe die grosse Lernerfahrung gemacht oder die Zeit und Musse fehlten. Es ist erstaunlich, dass er auf die emotional intensive Erfahrung mit der Koryphäe erst im Kontext mit dem Rollenwechsel zu sprechen kommt.

#### 5.2.3.4 Gelungenes Lernen bei der ICT-Handhabung, bei Literacy und ICT-Didaktik

Kurt beschreibt, dass er im Bereich ICT und der digitalen Welt nicht viel dazu gelernt habe (IN 67, 79), nicht „den grossen Schub bekommen hat“ (IN 75) (vgl. Tabelle 5.15). Weil er fünf Jahre lang bereits drin war, musste er nur die neuen Spezifitäten der Plattformen kennen lernen. Das ist „nicht die grosse Herausforderung, nur das Handwerk“ (IN 67). Das Gelernte habe er dann umgesetzt mit seinen Schülerinnen und Schülern. Dabei hat er zwar Probleme gehabt und diese dann gelöst. Seiner Meinung nach sind das „Probleme und Lerneinheiten auf der untersten Stufe“:

„Also das ist einfach ein Problem lösen und dann das nächste anpacken und weitergehen, das ist hinlänglich bekanntes, doofes ICT-Lernen, wie ich das nenne“ (Kurt, IN 79).

An anderer Stelle führt er dieses Lernen aus. Er sei ein „doofer Kerl“ (IN 81), der ein Problem nicht liegen lassen könne. Er akzeptiert nicht, wenn das Zeug nicht geht. Er habe durch die jahrelange Auseinandersetzung mit ICT gemerkt, wie wichtig ein Häkchen am richtigen Ort sei.

„Ich habe das natürlich... ich habe das nicht gelernt, ich habe das dann einfach gemerkt...“ (Kurt, IN 81).

Das kostet ihn jeweils Stunden. Er gibt sich heute die Zeit und sitzt „hartnäckig dran“. Aber das würde ihm „gescheiter jemand sagen“. Nur muss es jemanden geben, der das genau sagen kann:

„Und das bezeichne ich deswegen als doof, weil es säuft dir die Zeit weg und du hast dann eigentlich nichts davon, nur kurzfristig“ (Kurt, IN 81).

An anderer Stelle spricht Kurt davon, dass man sich reinknien muss und gar nicht viel davon hat, „weil es zu wenig Grundsätzliches ist“ (IN 67).

Er hat die Lernaufgabe im Kurs „pflichtgeboten zur rechten Zeit erfüllt“ [eine WebSite gestalten mit dem Netscape Composer, mwy]... aber den grossen „Lehrblätz, die grosse Lernerfahrung“ hat er gemacht, als er das „eins zu eins“ umgesetzt hat mit den Schülerinnen und Schülern (IN 79). Diese haben, wie er selbst auch, Ansprüche. Und dann kommt man von einem Problem zum andern.

„Und da wurde mir bewusst, benutze die Tools nur (!) dann, wenn sie wirklich gut und auf diesem Niveau einsetzbar sind...“ (Kurt, IN 79).

So findet er die Materialdistribution über die Plattform „wirklich eine gute Sache“ (IN 79), doch der Austausch direkt über „ICT-Kontakte aus Forenbeiträgen“ hat nicht wirklich funktioniert, also „lasse die Finger davon“ (IN 79).

„... also das Handwerk ist nicht Lernen für mich“ (IN 79). Das ist für ihn „einfach so mitmachen“ bei einer bewährten Form von Materialdistribution. Viel eher hat er das Gefühl, dass das Lernen auf einer höheren Stufe, auf „einer Metaebene“ geschehen müsste. Er möchte über den Einsatz von ICT reflektieren, „dass er [der Einsatz, mwy] dann wirklich in einer Lernumgebung (!)... Erfolg verspricht“ (IN 79).

Sucht man im Interview nach Sequenzen, wo Kurt über sein Lernen im Bereich Literacy spricht, so bezieht er sich auf Sachen, die ausserhalb des Selbststudiums und der Präsenz lagen. So hat er nicht nur die zwei Kapitel der Pflichtlektüre gelesen, sondern ein ganzes Buch, weil es „eben direkte Bezüge zu meiner Arbeit hat“ und „weil es sehr spannend ist“ (IN 67).

Tabelle 5.15: Zusammenfassung Kurts Explikationen über gelungenes Lernen im Kontext von ICT-Handhabung, ICT-Didaktik und Literacy

Gelungenes Lernen, themenspezifisch	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 79</b> <b>Situation: als Lehrer, ICT-Handhabung</b> - den grossen „Lehrblätz“, die grosse Lernerfahrung beim Umsetzen gemacht - das im Kurs Gelernte 1:1 in der Praxis mit den Schülerinnen und Schülern umsetzen [WebSite gestalten mit Netscape Composer]			grosser Lehrblätz
<b>Formen von Lernen</b>			
- die anfallenden Probleme lösen ist Lerneinheit auf unterster Stufe - kleinschrittiges Lernen ist hinlänglich bekannt als doofes ICT-Lernen - hat das Gefühl, erfolgreicher Einsatz von ICT in Lernumgebungen muss auf Metaebene reflektiert werden	- begreift jeden, der kapituliert - auf Metaebene	- erfolgreicher Einsatz von ICT	
<b>IN 81</b> <b>Situation: ICT-Handhabung</b>			
„Nicht-Lernen“ - einfach merken, dass man Detail beachten muss, das ist nicht lernen - ICT-Handwerk nutzen ist nicht lernen, sondern mitmachen.		- unterste Stufe - nichts Grundsätzliches	
<b>IN 67</b> <b>Situation: Literacy – ausserhalb Kurssetting</b>			
Liest mehr als im Kurs gefordert		- sehr spannend - hat direkte Bezüge zur Arbeit	

Kurt spricht im Zusammenhang mit der Handhabung von ICT von doofem Lernen, von einem Handwerk: Ein Häkchen am richtigen Ort kann ausschlaggebend sein, damit man auf einer Plattform oder mit einem Programm erfolgreich arbeiten kann. Diese Form von Lernen bezeichnet er als Mitmachen und explizit als Nicht-Lernen (IN 79). Es ist nichts Grundsätzliches. Man muss auf einer höheren Ebene, der Metaebene, nachdenken und sich über Lernumgebungen Gedanken machen.

Kurt geht über die pflichtgeboden erfüllte Lernaufgabe hinaus. Mit der Absicht, das im Kurs Gelernte eins zu eins umzusetzen, schimmert sein Mut durch. Denn im Rückblick schätzt er diese Erfahrung als wirklichen Lehrblätz ein: Setze nur wirklich gute Tools ein. Es überrascht, dass er von dieser Einsicht erzählt, als erfahrener Lehrer und Kursleiter, der sich sowohl in der Materie ICT als auch beim Unterrichten „zu Hause und vertraut fühlt“. Er übernimmt ein Lehr-Lernsetting für Erwachsene für seine deutlich jüngeren Schülerinnen und Schüler. Kurt zeigt mit dieser Erzählung, dass er ausprobiert und Gelerntes in einer andern Situation umsetzt. Die dabei entstandenen Probleme hat er einfach gelöst, eines nach dem andern. Es scheint, dass er diese überraschende Situation relativ nüchtern und ohne starke Emotionen gemeistert hat.

Er geht ein zweites Mal über das hinaus, was im Kurs gefordert wird: Bei der Lektüre im Bereich Literacy. Dies, weil er direkte Bezüge sieht zu seiner Arbeit und ihn das interessiert.

### 5.2.3.5 Lernen durch den Rollenwechsel

Kurt beschreibt den Rollenwechsel nicht einfach als ein Kippen (IN 84) (vgl. Tabelle 5.16). Er nimmt bewusst wahr, welche Grundvoraussetzungen erfüllt sein müssen, damit er wirklich als Lernender eintauchen und aufnehmen, aber auch mitnehmen kann. Allerdings interessieren ihn nicht alle Module gleich stark. Er konzentriert sich „innerhalb von Phasen, die mich weniger interessieren, oder die eigentlich ein bisschen abseits stehen auf die Rolle des Lehrenden“ (IN 84). Er schaut dann, wie die Lehrenden das machen, fragt sich, ob das didaktische Arrangement wirklich geeignet sei.

Zum Veranschaulichen des Rollenwechsels konstruiert er eine Situation: Wenn er am Mittwoch Kurs hat und am Donnerstag wieder in der Schule steht, dann ist das kein Rollenwechsel:

„...da sehe ich mich nicht als anders, da bin ich in der Schule, in der Schule bin ich. Und gestern war ich Lernender irgendwo, da hat das keinen direkten Bezug. Ausser es käme das Modul, wo ich direkt etwas umsetzen könnte, aber das wird es selten, das wäre ja wenig der Fall, direkt“ (Kurt, IN 84).

Tabelle 5.16: Zusammenfassung Kurts Explikationen über den Erkenntnisgewinn, der durch den Rollenwechsel provoziert wurde.

Rollenwechsel	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 84</b> <b>Situation: Einmal Lernender – einmal Lehrer</b> - Wenn Thema nicht nahe bei ihm...keinen direkten Bezug hat - ihn nicht interessiert - dann Rolle der Dozierenden beobachten und didaktisches Arrangement reflektieren - ist wieder Lernender, wenn er direkt etwas umsetzen kann, aber das gibt es selten		- betroffen sein - etwas umsetzen können	- kommt selten vor
<b>Format</b>			
- Interesse - Betroffenheit			

Wenn sich Kurt von einer Thematik nicht betroffen fühlt, sie ihn nicht interessiert und er nichts umsetzen kann, dann wechselt er vom Modus als Lernender in den Modus als Beobachter. Er analysiert das didaktische Arrangement und beobachtet die referierende Person.

### 5.2.3.6 Lernen durch das Journalschreiben

Angesprochen, ob das Schreiben des Lernjournals sein Lernen beeinflusst habe (IN 91), will er sich zuerst entschuldigen. Er hat bei Studienbeginn eingewilligt, dieses zu schreiben, es aber bis anhin „ein bisschen stiefmütterlich behandelt. Und insofern beeinflusst es mein Lernen jetzt im Moment wenig“ (IN 92). In „Zugfahrmomenten“ hat er paar Sachen getippt, denn dann ist er „in der Phase, wo er nichts muss“. Zuhause bringt er das nicht fertig, weil er entweder Unterricht vorbereiten muss, Termine abarbeitet oder schnell eine Pause macht mit Kaffeetrinken oder Zeitungslesen.

„...weil ich es hinterher geschrieben habe und mir dann deswegen wieder ein oder zwei Gedanken aufgegangen sind, haben die dann den Fluss zurück gefunden. Beim Aufschreiben sind mir zwei, drei oder vier Sachen neu gekommen“ (Kurt, IN 92).

Aber insgesamt ist das Journal angehängt, nicht begleitet und nicht institutionalisiert. Das beeinflusst ihn nicht.

Er erzählt, wie er in einer anderen, länger dauernden Weiterbildung ein Journal führte. Es war „gekoppelt und zusammengehängt“ mit dem Konzept des explorativen Lernens<sup>118</sup>. Er musste es machen. Er hat ein sehr Schönes geschrieben, das ihm einiges gebracht hat.

„...es war gleichzeitig auch das Projektjournal, über das Projekt, das ich gemacht habe. Und da ist einiges passiert, weil das dann wirklich auch institutionalisiert wurde, da hattest du mindestens jeden Tag deine freie Zeit im Kurs, während der du es gleich gemacht hast. Du hast den Tag immer wieder reflektiert und da hast du das wie übernommen in die freie Projektzeit hinein“ (Kurt, IN 92).

Hat er allenfalls in diesem andern Kurs so differenziert nachdenken gelernt über sein Lernen?

#### 5.2.3.7 *Portrait: Kurts espoused mental model*

Kurt bezieht sich bei der Beschreibung seiner Wissens- und Könnensbestände auf zwei Formate: die Ebene der Erfahrungen und diejenige der Koryphäen. Er deklariert, dass er auf der zweiten Ebene den grössten Nachholbedarf hat.

Die Ebene der Erfahrung zieht sich – zusammenfassend betrachtet – markant durch das Interview: Er beschreibt mit zwei Ausnahmen (IN 79, IN 84) ausschliesslich Situationen aus seiner Praxis als Kursleiter (IN 60) und Lehrperson (IN 79), aber auch als Lernender in den Ferien und im Alltag (IN 64). Auf diesem Hintergrund leuchtet er, weil er Lernen nicht definieren kann, sein eigenes Lernen und das bei andern Menschen beobachtete Lernen aus.

Auffällig ist, dass Kurt Situationen auswählt, welche vor allem mit der Handhabung von ICT zu tun haben (IN 45, IN 64, IN 67, IN 79, IN 81). Der Kursschwerpunkt Literacy kommt bei seiner Wahl nur am Rand vor (IN 77).

Er expliziert, wie er über diese Situationen nachdenkt und zu neuen Erkenntnissen kommt: Er hat gemerkt (IN 81, IN 60), ihm ist bewusst geworden (IN 69), er hat das Gefühl (zwei Mal bei IN 77). Er schildert, wie er die gewonnen Erkenntnisse über Lernen in seine Praxis umsetzt, sodass sich diese offenbar verändert (theory-in-use Argyris & Schön, 1974; Strauss & Shilony, 1994), (IN 60, IN 79).

Interessanterweise beschreibt er die Auslöser für sein Nachdenken nicht. Seine Äusserungen erwecken den Eindruck, als dass er sich diese selber konstruiert und sich darüber freut, ja von der gewonnen Klarheit oder vom Produkt begeistert ist (die Konzepte und Modelle von Koryphäen IN 67, Geometrie IN 60; Projektjournal IN 92).

Insgesamt gesehen schildert Kurt ein vielschichtiges Verständnis von seinem Lernen und Wissenserwerb: Nicht-Lernen (div.), Lernen auf unterster Stufe (IN 79), Lernen auf Metaebene und von Grundsätzlichem (IN 79). Er nutzt Verben wie aufnehmen, reinnehmen (IN 77), von „nahtlos sich einfügen und auffüllen eines Gefässes, das du ja eigentlich hast“ (IN 64), dass Lernen erst dann abgeschlossen ist, wenn er etwas Neues zuarbeiten kann (IN 77) und

---

<sup>118</sup> Er spricht das Buch von Verena Steiner „Exploratives Lernen“ an (2000).

etwas für ihn Neues entsteht. Er spricht aber auch „von richtig lagern von Material“ als memorieren (IN 77).

Die von Kurt beschriebenen Lernsituationen lassen sich nun daraufhin untersuchen, ob sie einem (sozial-)konstruktivistischen Lernverständnis entsprechen und wo sowohl assimilative wie akkommodative Angleichungs- oder Veränderungsprozesse in Bezug zu Aussenmodellen als Teilprozesse beschrieben werden.

Die Vorstellungen vom Auffüllen eines Gefässes, das man ja hat und vom Reinnehmen stehen im Gegensatz zu den von ihm geschilderten Konstruktionsprozessen und den Phasen von Lernen, die mit der Umsetzung abgeschlossen werden. Das Gefäss wird aufgefüllt und der Mensch scheint dabei in keiner Weise geistig oder emotional aktiv zu sein. Es scheint, als ob Kurt keine Vorstellung von zyklisch und parallel laufenden Prozessen bei der Informationsverarbeitung habe (IN 77, IN 64). Er spricht nicht von Vorwissen, sodass sich sein Verständnis von Auffüllen abgrenzen lässt von assimilativen Lernprozessen. Bei diesen ist Vorwissen eine Voraussetzung für Verstehen und Lernen und deren Ausdifferenzierung wird als oberflächenstruktureller Lernprozess beschrieben.

Die wiederkehrenden Beschreibungen Kurts im Sinne von Auffüllen, Reinnehmen usw. überraschen insofern, als dass er parallel dazu auch von konstruktiven Prozessen spricht, die sich über längere Zeit erstrecken. So formuliert er, dass ihn ein Referat nicht eins zu eins weiterbringe, sondern dass sein Lernen weitergeht, an andern Orten, wenn er mit andern ins Gespräch kommt oder wenn er eine Verbindung zu einer Situation herstellen kann, später, zuhause. Dann geschehen wirklich grosse Schritte (IN 64). Offen bleibt bei dieser Schilderung, was genau bei der Verknüpfung zur Situation geschieht. Wird ein abstraktes Konstrukt mit der Bedeutung aus der Praxis verknüpft? Dann wäre dies ein akkommodativer Prozess. Wäre das auch der Fall, wenn er erstmals eine praktische Situation mit einer andern praktischen Situation verknüpft und deren Gemeinsamkeiten und Differenzen erkennt? Das wäre dann ein Abstraktionsprozess von konkreten Situationen hin zu einem umfassend gültigeren Modell. Welche dieser Optionen meint er, wenn er von den wirklich grossen Schritten spricht?

Nach dieser dem Referat nachfolgenden Phase scheint es eine Art Auskühlungsprozess zu geben, der ohne geistige bzw. bewusste Aktivität geschieht. „...wenn es dann bei mir gekocht ist, wirklich und ausgedampft“ ist (IN 84).

Kurt verweist vereinzelt auf Gespräche, aber auch auf das Beobachten von Kolleginnen und Kollegen, Studierenden und Schülerinnen. Deshalb können ihm auch Facetten – wenn auch eher schwach ausgeprägte – von sozial-konstruktivistischem Lernen zugeschrieben werden.

Kurt spricht wiederholt und in unterschiedlichen Zusammenhängen von Umsetzen. Wenn er etwas direkt umsetzen kann, dann scheint er gut lernen zu können (IN 84), bzw. wenn er keinen direkten Bezug sieht, dann schweift er in einer Kurssequenz ab (IN 84). Zudem scheint es für ihn eine konzeptuelle Notwendigkeit zu sein, den Lernprozess mit einer Umsetzung abzuschliessen (IN 77 drei Mal, IN 84, IN 79).

Eine Umsetzungssequenz beschreibt er ausführlich, was sie für die Exploration besonders aufschlussreich macht. Sie nimmt ihren Anfang in der Kurszeit, aber die wirklich grosse Lernerfahrung hat er dann mit seinen Schülerinnen und Schülern gemacht: Er hat die Lernaufgabe – eine Webseite gestalten mit dem Netscape Composer – „... jetzt sogar eins zu eins umgesetzt“ (IN 79). Er beschreibt, wie er von einem Problem zum andern gekommen ist. Man gewinnt den Eindruck, dass er diese Aufgabe unbedarft in die Volksschule überträgt und ihm erst im Nachgang bewusst wird, dass das eingesetzte Tool auf das Niveau der Schülerinnen und Schüler abgestimmt sein müsste. Das scheint die grosse Erkenntnis zu sein. Er spricht nicht davon, dass auch das Vorwissen inkl. die Ansprüche der Schülerinnen und Schüler analysiert und die Ziele für die Volksschule adaptiert werden müssten, damit Lernen in einer pro-

ximalen Zone geschehen kann (Vygotsky & Cole, 1978) und die Schülerinnen und Schüler ihr Lernen zielbezogen steuern können. Diese Schilderung von Kurt überrascht insofern, als er ein erfahrener Lehrer ist und Weiterbildungskurse für Lehrpersonen gibt.

In der Fachliteratur wird auf die Bedeutung der Adaptation hingewiesen. Denn die Wirkung einzelner Verhaltensweisen von Lehrpersonen hängt in erheblichem Mass von der Abstimmung auf die konkrete Situation ab (vgl. Bromme, 2008; Hattie, 2012). Aus professionstheoretischen Überlegungen wäre zu erwarten, dass Kurt als Kursleiter um die Notwendigkeit von Adaptationen weiss (deklaratives Wissen) und eine Sprache dafür hat, mit der er Adaptationsprozesse mindestens teilweise beschreiben kann. Denn es kann oder muss ein Ziel von Weiterbildungskursen sein, dass Kursteilnehmende – allesamt Lehrpersonen – relevante Aspekte der Adaptation kennen, sodass auch ihre Umsetzung von konkreten Beispielen in die je einzigartige Praxis besser gelingt.

Es stellt sich die Frage, ob Kurt differenzierte Adaptationsüberlegungen gemacht hat, sie ihm aber in der Interviewsituation nicht der Rede wert waren. Oder ob er in groben Zügen um deren Bedeutung weiss, aber Aspekte wie Vorwissen und Zielklarheit nicht kennt (deklaratives Wissen).

Oder hat Kurt ein relativ stabiles Muster oder Schema, das ihn mutig ausprobieren und die Konsequenzen beobachten lässt (enaktives stabiles Format)? Da er an verschiedenen Stellen diese Formulierung von eins zu eins umsetzen in die Praxis nutzt, wird diese Interpretation bevorzugt (IN 39 zwei Mal, 58, 64 zwei Mal).

Überblickt man die von Kurt in der Praxis geschilderten Teilprozesse von Lernen, können einige unter dem Aspekt von selbstregulierter Unterrichtsentwicklung gebündelt werden. In Fach Geometrie geht er davon aus, dass das räumliche Vorstellen von Körpern etwas zu tun hat mit Intelligenz und Reife (IN 60). Ihm wird bewusst, dass eher Übung entscheidend ist und dass man dafür Zeit braucht. Diese Erkenntnis implementiert er sogar in Lehr-Lernsequenzen mit einer andern Thematik und eine anderen Zielgruppe: Umgang mit dem Computer und Erwachsene (IN 60).

Interessant ist, dass er die Revision dieses Erklärungsmusters für gelingendes Lernen mit „bewusst werden“ umschreibt. Er erzählt nicht und die Interviewerin fragt auch nicht nach –, wie genau diese Veränderung ausgelöst wird. Aus Sicht der sozialpsychologisch handlungstheoretischen Gruppe der mentalen Modelle könnte ein bisheriges Schema ausser Kraft gesetzt worden sein, weil seine Studierenden nicht so lernten, wie er es erwartete. Damit stünde er vor einer Schranke, einer Diskrepanz, wie er es an einer andern Stelle selber nennt (IN 64). Es ist ihm daraufhin gelungen, neue oder andere didaktische Möglichkeiten zu erproben. Diese hat er – aus seinen Schilderungen schliessend – implementiert, ja sogar in einen andern Kontext (IN 69). Und er testet, ob sie funktionieren oder nicht (IN 79). So gesehen könnte dieser Lernprozess als starke, tiefenstrukturelle Veränderung oder akkommodative Aktivität bezeichnet werden.

Bezogen auf die in Kap. 2 dargestellten Konzeptionen gleicht die von ihm beschriebene Veränderung von Unterricht der Theoriebildung oder dem Lernen lernen, so wie ihn Argyris & Schön (1974) für die Entwicklung der professionellen Kompetenz dargestellt haben. Im Kontext der epistemologisch begründeten Theoriegruppe bedeutet dies, dass er den Assimilationswiderstand überwunden hat, ein neues mentales Modell konstruiert und dieses an einem Aussenmodell geprüft hat. Im Rückgriff auf die modelltheoretischen Begrifflichkeiten kann nun allerdings präzisiert werden, dass er sein mentales Modell nicht in Bezug zu einem konzeptuellen oder instruktionalen Modell, sondern in Bezug zur Praxis verändert hat. Es sind Rückmeldungen oder Feedbacks aus seiner Unterrichtspraxis, die ihn dazu bewegt haben: „Acting is testing, and the practitioner is an experimenter“ (Argyris & Schön, 1974, S. 159).

Die Rekonstruktion Kurts espoused mental model verweist auf zwei von ihm nicht explizierte Teilprozesse. Er schildert weder den Auslöser noch Aspekte der Neukonstruktion, sodass seine Schilderungen als Beispiele von tiefenstrukturellem Lernen lückenhaft bleiben. Auch hier stellt sich die Frage, ob Kurt ein Konstrukt von akkommodativen Lernprozessen hat oder diese im Kontext des Interviews nicht der Rede wert sind. Aufgrund seiner Beschreibung „dann kommen dann die grossen Schritte“ scheint er sich eher auf intuitiv und aufmerksam wahrgenommene Praxiserfahrungen zu beziehen. Diese repräsentiert und expliziert er vielleicht erstmals in der Interviewsituation, alltagssprachlich. Er scheint nicht stabile, deklarativ professionelle Wissensbestände bzw. relativ vollständige konzeptuelle oder instruktionale Modelle der Lehrerbildung oder der Lehr-Lernpsychologie abzurufen. Selbst dort, wo er über die Einsicht bezüglich Allgemeingültigkeit von Modellen (IN 67) spricht, entsteht der Eindruck, dass er sich diese selber erarbeitet und nicht einem Lehrbuch entnommen oder an einen Kurstag gesagt bekommen hat.

Kurt scheint die Orientierung an der Ebene der Erfahrungen stückweise bewusst zu sein, weil er auf der Ebene der Koryphäen seinen grössten Nachholbedarf ortet und er sich von ihnen Inputs erhofft (IN 45). Er formuliert, dass er Lernen nicht definieren könne und es scheint, dass er fortlaufend Definitionen produziert, immer ausgehend von seinen Erfahrungen. Dabei produziert er verbale Widersprüche im Sinne von: Doofes ICT-Lernen ist nicht wirklich lernen.

Seine Äusserung zum Nachholbedarf kann auch als Bereitschaft verstanden werden, sich mit theoretischen Konzepten zu beschäftigen. Das tut er vermutlich hie und da, denn in seinem Vokabular finden sich vereinzelt lernpsychologische Begriffe wie Diskrepanzen und Modelle und er spricht von der genüsslichen Lektüre in den Ferien. Allerdings bleibt auch hier offen, ob diese mit differenzierten deklarativen Wissensbeständen verknüpft sind.

Interessanterweise bezieht sich Kurt auf ein sehr erfreuliches, ja schon euphorisches Erlebnis in Richtung systematischem Wissenserwerb. Allerdings geschieht dies nicht in einer Kurssequenz, sondern in Mussestunden in den Ferien. Hier musste er nicht im Alltag „eingequetscht“, in einer freien Stunde am Sonntagmorgen, eine Lernaufgabe abarbeiten, sondern aus seiner Sprache kann eine andere Emotionalität erschlossen werden: euphorisch, erfolgsversprechend, das grosse Erlebnis (IN 64).

Er beschreibt noch eine andere Lernsituation mit starken Emotionen. Das ist, als sozusagen der Papst im Kurs vorbeikommt. Er war im Vorfeld euphorisch und voller Hoffnung. Er hat sich etwas erwartet. Und dann hatte er ein riesiges Loch, wo er sich selber aufrichten musste. Er hat den Transfer schlecht machen können und war damit beschäftigt, sich wieder aufzurichten (IN 84).

Im Kontrast dazu fällt seine Schilderung der Eins-zu-Eins-Umsetzung der Lernaufgabe aus. Er spricht eher gelassen davon, wie er von einem Problem zum andern gekommen ist (IN 79). Problemlösen – und damit Lernen – scheint ihm bei der Handhabung von ICT vertraut. Er weiss, dass man ein doofes Häkchen setzen muss und dass das einem die Zeit wegfrisst. Der Vergleich mit der Kurssequenz mit der Koryphäe wirft die Frage auf, ob dort die Emotionen deshalb so stark ausgefallen sind, weil er wenig Erfahrung hat mit dem Lernen von abstrakten Konstrukten, weil die vorerst nichts zu tun haben mit seiner Praxis? War seine Enttäuschung deshalb so gross, weil er um deren Bedeutung wusste aber mit den Inputs nichts anfangen konnte? Fiel er deshalb in das Loch? Hier wusste er um die Bedeutung der Koryphäe und der mitgebrachten Inhalte. Und taucht er immer dort ab, wo er nicht darum weiss, so, wie er es beim Rollenwechsel beschreibt (IN 84)? Wenn das Thema nicht nahe bei ihm ist, dann beobachtet er Dozierende und reflektiert deren didaktisches Arrangement. Weicht er also mit dieser (Nicht-)Lernstrategie akkommodativen Prozessen aus, ohne es zu merken? Aus modelltheoretischer Sicht könnte man seinen Wechsel damit erklären, dass er dessen Bedeutung gar



nicht erkennt, bzw. das didaktische Setting stellt ihn nicht vor eine spürbare Schranke. Er bleibt abseits, fühlt sich nicht betroffen, sieht keinen Bezug (IN 84).

Bezogen auf die komplementäre Betrachtung von Wissen und Handeln, von Praxis und Theorie, von Syntax und Semantik und dem modelltheoretisch begründeten Lernbegriff kann nun das espoused mental Modell von Kurt präzisiert werden: Bezug nehmend auf seine Beobachtung zu Lernen, sein Nachdenken über Lernen und das Erproben von neuen Handlungsalternativen können seine Wissens- und Könnensbestände als stark erfahrungsorientiert beschrieben werden. In seiner Praxis erlebt er Bedeutungen, welche grundsätzlich gesehen mit konzeptuellen oder instruktionalen Modellen der Lehrerbildung verknüpft werden könnten: Adaptation, Informationsverarbeitung als aktiver, grund- und metastufig ablaufender Prozess, wo aktiviertes Vorwissen zu Neukonstruktionen verbaut werden kann. Lernen als Angleichungsprozess vom Ist-Zustand an deklarierte Soll-Zustände, Lernen als Assimilation und Akkommodation. Und er müsste verstehen, dass akkommodative Prozesse oft mit starken und unangenehmen Emotionen einhergehen, wo Sich-aufrappeln ein selbstregulativer Prozess ist. Metaphorisch gesprochen fällt man in ein Loch, weil dort eben noch nichts ist. Und die Stege oder Brücken über das Loch muss man sich selber bauen, bzw. mit neuem Wissen und Können oder einer andern Einstellung oder Wertung füllen.

Aus modelltheoretischer Sicht stellt sich die Frage, ob Kurt ausschliesslich von professionell konzeptuellem Wissen profitieren würde. Denn obwohl er Lernende und sich selber gut beobachtet und er im Nachgang die Wirkung seiner Interventionen reflektiert, bleibt sein Schluss beispielsweise bei der grossen Lernerfahrung verkürzt (s. Kap. 2, inferenzieller Schluss). Es stellt sich nämlich die Frage, ob hier ein Schema top-down wirkt? Müsste dieses allenfalls modifiziert bzw. ausser Kraft gesetzt werden? Denn offensichtlich setzt er gerne eins zu eins um und probiert gerne und mutig aus (Schema). Müsste dieses Eins-zu-Eins-Umsetzungsschema dahingehend verändert werden, dass er bereits in der Planungsphase Adaptationen vornimmt, sodass er Lernen als Angleichungsprozess an einen Zielbereich versteht und damit seine Lernenden in dieser Hinsicht gezielter unterstützen könnte? Würde eine Einsicht über die Bedeutung des Vorwissens bei ihm allenfalls auf der Ebene von Werten oder Einstellungen wirken, so ähnlich wie das Argyris & Schön beim Prozess des double-loop learning beschreiben (1974)?

Allenfalls ist der Schemabegriff auch für die Deutung von Kurts Nicht-Lernen in der Kurssequenz mit der Koryphäe aufschlussreich: Hat er allenfalls ein zu einfaches Schema zu „Lernen-von-abstraktem-Inhalten“? Könnte seine Vorstellung von Hereinnehmen und Aufgefülltwerden hinderlich sein? Fällt er im Kontext von Theorielernen in ein Loch, weil ihm diese Vorstellungen im Wege stehen?

Sein Schema zum Lernen von praktischem ICT-Wissen scheint sehr elaboriert zu sein. In diesem Bereich verfügt er über differenzierte Lernstrategien und domänenspezifisches Wissen: Er weiss, dass ein fehlendes Häkchen dem Erfolg im Wege steht. Er weiss, dass ihm die Suche nach einem Fehler Stunden wegfressen kann. Er scheint gut alleine zu Recht zu kommen, wirkt autonom und sicher. Er ruft gar keinen Support ab (vgl. Kap. 5.1). All das macht ihn gelassen. Und hat er wegen diesen domänenspezifischen Stärken und dem Wissen um das doofe ICT-Lernen sehr viel ‚praktisches Computerwissen‘ erworben und ist deshalb in Cluster 4? Sicherheit und Vertrauen hat er bereits, eben durch die reiche Erfahrung und das reiche Repertoire an domänenspezifischen Lernstrategien.

Unabhängig davon, welche der dargestellten Optionen im Fall von Kurt zutreffen – Nicht-der-Rede-wert-sein, Nicht-Wissen oder Wissen-aber-nicht-tun – im Kontext der Lehrerinnen- und Lehrerbildung wirkt sich jede ungünstig auf das Lernen seiner Kursteilnehmenden aus.

## **Motto:**

“Und ich denke oft... es ist weniger das Thema eins zu eins oder der Vortrag eins zu eins, der mich weiter bringt, als das irgendwie vor einer Schranke stehen... aber dann im Austausch mit anderen, wenn du schnell im Gespräch bist oder ...in Verbindung mit einer Situation zuhause kommen dann die Schritte. Entweder aus der Diskrepanz heraus, oder aus dem nahtlos sich hineinfügen und auffüllen des Gefäßes, das du ja eigentlich hast. Also es passiert nicht nur an [einem] Ort und in dem Moment, sondern das sind verschiedene Phasen“ (Kurt, IN 64, Ergänzung mwy).

„...aber dann im Austausch mit anderen, wenn du schnell im Gespräch bist oder dann in Verbindung mit einer Situation zuhause kommen dann die Schritte. Entweder aus der Diskrepanz heraus oder aus dem nahtlos sich hineinfügen und auffüllen des Gefäßes, das du ja eigentlich hast. Also es passiert nicht nur an einem Ort und in dem Moment, sondern das sind verschiedene Phasen“ (Kurt, IN 64).

„Also das ist einfach ein Problem lösen und dann das nächste anpacken und weitergehen, das ist hinlänglich bekanntes, doofes ICT-Lernen, wie ich das nenne“ (Kurt, IN 79).

## **Maximale Reduktion und Charakteristik:**

Kurt ist ein ausgesprochen guter Beobachter und denkt differenziert über berufliches Handeln und berufliche Praxis nach. Seine Explikationen machen unangemessene Wahrnehmungsmuster oder Handlungsschemata sichtbar, die den Lernerfolg seiner Schülerinnen und Schülern einschränken. Weil er bei Kursinhalten abschaltet, die weit weg sind von seinem Erfahrungshorizont, erweitern sich seine Eigenkonstruktionen nur langsam in Richtung professionelle Konzepte und Modelle, trotz Weiterbildung.

### 5.2.4 Ben, aus der Gruppe der Sehr-viel-Lernenden beim praktischen Computerwissen

Ben hat, ebenso wie Kurt, beim praktischen Computerwissen sehr viel gelernt, bei der ‚Sicherheit‘, ‚Vertrautheit‘ und beim technischen Computerwissen wenig.

Mit quantitativ gemessenen Items zum Lernverhalten wird sein Profil ergänzt (vgl. Tabelle 5.1).

Das Interview mit Ben dauert 75 Minuten.

Bens Explikationen werden entlang der Forschungsfragen dargestellt, angefangen bei den epistemologischen Überzeugungen (Kap. 5.2.4.1), zu gelungenen und nicht gelungenen bzw. schwierigen Lernsituationen (Kap.5.2.4.2), zum Journalschreiben (Kap. 5.2.4.3) und zum Rollenwechsel (Kap. 5.2.4.4). Abschliessend wird ein Portrait von Ben erstellt bzw. sein espoused mental model rekonstruiert (Kap. 5.2.4.5).

#### *5.2.4.1 Facetten epistemologischer Überzeugungen*

Ben berichtet, er sei als ziemlicher Nobody in den Kurs gegangen, sowohl von der Grundausbildung als auch von den technischen Vorkenntnissen her. Er beschreibt, dass er im Bereich

Literacy vielleicht weniger Schwächen habe. In seinem Job beschäftigt er sich immer mehr mit Sprach- und Leseförderung und er hat im Alltag viel damit zu tun. Er denkt, da konnte er mehr anknüpfen im Kurs. Die technischen Fragen, das sei ein bisschen ambivalent, ob er da mithalten könne oder nicht. Aber vom Interesse her sei ihm das Inhaltliche näher als das Technische (IN 18).

Im Verlauf des Interviews fließen weitere Betrachtungen zum Wissenserwerb ein. Er erinnert sich im Zusammenhang mit Lernen vor allem an Negatives. Diese Perspektive habe er lange geübt und es sei jetzt eine ziemlich verselbständigte Reaktion. Er habe nach der Schule nichts mehr gelernt, dann eine Ausbildung gemacht und dann nur im Beruf gelernt, ohne Weiterbildung. (IN 63). Er habe Angst, sich etwas rein theoretisch zurecht legen zu müssen und Lernen falle ihm leichter, wenn er mit Wissen handeln kann (IN 67) (s. mehr nicht gelingendes Lernen). Deshalb kann er viele Probleme in der Welt des Lernens verstehen und um diese Fragen geht es ja genau bei Literacy (IN 105).

Er berichtet, dass er das in zwei Module Gebotene am praktischsten umsetzen konnte (IN 130).

Tabelle 5.17: Facetten epistemologischer Überzeugungen Bens

Wissensformate beim Thema Literacy	Aussagen zur Genese [G], zu Transformationsprozesse [T]	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>In 18</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb</b> - am wenigsten Schwächen - ist Nobody im Kurs von Grundausbildung her - im Job immer mehr mit Sprach- und Leseförderung zu tun - konnte mehr anknüpfen im Kurs [als im Technischen] - vom Interesse her klar das Inhaltliche [Literacy] näher	Grundausbildung [G]	- am wenigsten Schwächen	
<b>IN 130</b> <b>Zwei Module Literacy Umgang mit fremdsprachigen Kindern</b> [vermutlich 6 und 7] - das Gebotene war am praktischsten umsetzbar	- es war am praktischsten umsetzbar [T]	umsetzbar	- sehr viel
Wissensformat Technisches [keine Differenzierung]	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 18</b> <b>Situation: Beschreibung Wissens- und Könnenserwerb</b> - bei technischen Fragen ambivalent, ob mithalten oder nicht - vom Interesse her klar weniger nahe als Literacy		- ambivalent - nicht so nah	
Wissensformat Allgemein [keine Differenzierung]	Aussagen zur Genese	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 63</b> <b>Lernen allgemein</b> - erinnert sich vor allem an Negatives - eine ziemlich verselbständigte Reaktion - lange eingeübt - hat nach Schule 10 Jahre nichts gelernt... - dann Ausbildung gemacht, und	- lange eingeübt [G] - verselbständigte Reaktion Lernen in Institutionen (IN 65) - Schule [G] - Ausbildung [G] - nur Lernen im Beruf [G]		

- nur im Beruf gelernt, keine Weiterbildung			
IN 65			
- sehr viel gelernt im Alltag und in Praktika - nur praktisches Lernen führt irgendwo hin - da auch Probleme ge- habt (siehe unten mehr)		- nur praktisches Lernen ist zielführend	- sehr viel
IN 67			
- Angst haben, sich et- was rein theoretisch im Kopf zurechtlegen müssen - Lernen fällt leichter, wenn mit Wissen han- deln können		- mit Wissen handeln können	
(siehe auch nicht gelin- gendes Lernen)			
<b>IN 105</b> <b>Literacy, allgemein</b> - kann viele Problemein der Welt rund ums Lernen verstehen - bei Literacy geht es genau um diese Fragen - das spannend finden			

Ben scheint in zwei Welten sehr unterschiedlich zu lernen: im institutionellen Rahmen und Praktika anders als im Alltag und Beruf. In gewissen Phasen hat er gar nichts gelernt und er fügt an, dass er keine formellen Weiterbildungen besucht habe. In der praktischen Welt lernt er sehr viel, dann, wenn er mit Wissen handeln kann. Allerdings führt er nicht aus, wie er zu diesem Wissen kommt.

Ohne es vermutlich selber zu wissen, formuliert er damit eine Erkenntnis, welche im Zusammenhang mit der situierten Kognition diskutiert wird (vgl. Kap. 2).

Das Praktische, das Lernen im Alltag, das informelle Lernen ist bei Ben mit einer anderen Konnotation verbunden. Seinem Verständnis entsprechend ist Lernen immer mit praktischer Umsetzung verbunden. Trotzdem oder eben auch deshalb kann er das im Kurs Gebotene mit dem Praktischen verknüpfen (IN 18). Im Praktischen erwacht Interesse und er geht davon aus, dass er wegen seinen eigenen Lernproblemen Aspekte im Themenbereich Literacy versteht. Er ist überzeugt, dass nur das praktische Lernen irgendwo hinführt.

Sich etwas theoretisch zurechtlegen zu müssen, macht ihm Angst. In vielen Informationen (IN 71) – auch bei der Suche im Internet (IN 55) – oder bei der Einschätzung von Lehr-Lernarrangements scheint er sich zu verlieren (IN 67). Ausserhalb dieser Kategorie liegt allerdings sein Hinweis, dass das auch bei Planungen vorkommt (IN 71). Er habe sich auch schon im Alltag in stressige Situationen begeben (s. mehr bei nicht gelingendem Lernen). Es bleibt damit unklar, ob er mit Abstraktem ein spezifisches Format wie dekontextualisiertes, allgemeingültiges Wissen meint. Beim Lernen von Technischem spricht er von einfachen Logiken (IN 85). Diese beeindrucken ihn offensichtlich nicht und er knackt sie mit Ausprobieren. Ob er eher allgemeines und abstrakt theoretisches Wissen meint oder von grossen Informationsmengen beeindruckt ist, das bleibt offen.

Bens Äusserungen lassen sich dahingehend interpretieren, dass mit den zwei unterschiedlich konnotierten Lernfeldern auch relativ starke Überzeugungen verbunden sind. Im einen Feld hat er sehr viel gelernt, im anderen lange Zeit nichts.

#### 5.2.4.2 *Gelungene, schwierige und nicht gelungene Lernsituationen*

Ben expliziert bei der Beschreibung der Kursumgebung, dass für ihn die Präsenzveranstaltungen gesetzt sind. Er probiere, immer dabei zu sein, sie seien einfach sehr interessant. Das Selbststudium [mit den Lernaufgaben<sup>119</sup>] schwankt, da gebe es Zeiten oder Themen, da stecke er viel rein. Und dann gebe es Zeiten, wo es einfach zu kurz komme, weil zu viel anderes läuft (IN 25).

Als Bindeglied zwischen der digitalen Welt und dem Präsenzstudium sieht er die Kurskolleginnen und -kollegen.

„... die Kolleginnen vom Kurs, das ist für mich sehr wichtig, also auch der Austausch nicht übers Netz, sondern, ja, Freundschaften oder persönliches Kennenlernen, das habe ich sehr interessant erlebt. Und ich denke, auch für das Projekt ist mir das wichtig, dass es auch im Persönlichen gut klappt“ (Ben, IN 25).

Er schildert, dass er mit ihnen neben dem Projekt auch beruflich oder nebenberuflich zu tun habe (IN 27).

Eigentlich sei es eine völlige Überforderung, dass er sich überhaupt angemeldet habe für den Kurs. Aber er merkt, es stimme total von der Entwicklung seines Berufs und seiner persönlichen Interessen her.

„Und dann nehme ich es in Kauf, dass ich nicht alles begreife“ (Ben, IN 27).

Wann er denn das Gefühl habe, dass Lernen gelungen sei (IN 38)? Es hänge vieles mit der Präsenz, den Unterlagen und dem Selbststudium zusammen. Er sei auf Dinge gestossen, die Interesse geweckt und ihn nicht bei der Überforderung abgeholt hätten (IN 39). Das sind vor allem Literacy-Themen, das sehe man auch auf dem Fragebogen [zum Lernverhalten, den er vorgängig zum Interview ausfüllte]. Er fand auch einige Web- und Toolsachen nachvollziehbar. Gewisse Sachen sind aber zu kurz gekommen oder die Unterschiede bei den Kursteilnehmenden waren so gross, und dann komme man gerne in die Position der Leute, die es nicht begreifen oder eher abhängen.

„Wobei, ich denke irgendwie, wenn es mich genügend interessiert, dann schaffe ich es noch, es zu begreifen. Ich werde nie ein Crack, aber ich schaffe es, das zu begreifen. Aber viel fehlt mir auch, also gerade im Kurs, also ich mache einfach nichts, wenn ich den Sinn nicht einsehe für einen Einsatz von irgendwelchen technischen Hilfsmitteln. Ja“ (Ben, IN 41).

Am einfachsten gelingt ihm Lernen, wenn er einen Bezug zu seinem Alltag oder zu seinem Berufsfeld sieht (IN 41). Für ihn war alles Pädagogische, was ihnen mitgeteilt wurde, total neu und da sei ihm viel aus seiner Schulzeit hochgekommen.

---

<sup>119</sup> Auf der Notierhilfe Bens erschliesst sich eindeutig, dass die Lernaufgaben Teil des Selbststudiums sind.

„... und ich habe einfach gemerkt, dass da einfach ein ganz anderes Denken da ist und das hat mich so fasziniert, dass ich dann auch weiter wissen wollte. Und sicher dadurch auch mehr gelernt habe, als in Gebieten, wo ich mich einfach nur überfordert fühle oder wo ich den Sinn nicht einsehe“ (Ben, IN 41).

Das Pädagogisch-didaktische, z. B. die Sprachentwicklung (IN 45), das ist vielleicht nicht umsetzbar (IN 43), aber das hat im Beruf ziemliche Konsequenzen und ist bedeutend. Da will Ben dran bleiben. In diesem Bereich hat er Sachen gelesen und weiter gesucht (IN 49), was ihn an diesen Themen interessiere. Da hat er wirklich Erkenntnisse gewonnen, die er auch umsetzen könne. Aber er könne – als er gefragt wird – nicht sagen, was bezüglich Lernen passiert sei (IN 49). Schmunzelnd sagt er:

„Nein, das [wie Lernen gelingt] kann ich nicht beschreiben. Also ich nehme sowieso eigentlich immer bewusst nur wahr, was ich nicht (!) lerne“ (Ben, IN 47, Ergänzung mwy).

Das Nicht-Lernen, das sei bei ihm immer präsent. Aber was er lerne und wie, das könne er nicht sagen. Deshalb könne er auch kein Lernjournal schreiben. Er sei so gespurt, dass er sich nur Defizite vor Augen halte.

„Aber wie ich es gelernt habe, das kann ich nicht formulieren“ (Ben, IN 47).

Angesprochen auf sein Beispiel Sprachentwicklung meint er, dass er eben gelesen und gesucht habe (IN 48). Er kann nicht definieren, wo er zugreife und wo nicht [beim Suchen] (IN 55).

„Sicher immer wenn es einen Bezug hat zu Projekten, die ich wirklich auch praktisch machen kann, oder wo ich erlebe, also ja, auf Dinge zurückgreifen kann, die ich schon gemacht habe oder die ich möchte...“ (Ben, IN 55).

Aber im Web sei es eine ziemlich hoffnungslose Sache, auf die wirklich interessanten und richtigen Sachen zu kommen, ohne sich zu verlieren (IN 55 u. 57). Gefragt, ob er denn hinter die Bücher gehe, meint er, dass er eher zu Kolleginnen und Kollegen gehe.

Die Interviewerin leitet den nächsten Frageblock ein und deklariert Interesse, wann denn Lernen nicht geschehe. Ben meint und lacht:

„Da bin ich super“ (Ben, IN 59).

Er habe so seine Mittelchen, die Blockaden. Gerade bei den technischen Tools, wenn er am Anschlag sei, dann müsse er sich extrem überwinden, zum Beispiel mit Fragen stellen auf dem Help-Desk. Denn er könne für sich schon die Frage nicht formulieren. Oder wenn er schon einmal etwas formuliere, dann liege es an einer technischen Einstellung, die von fern nicht beurteilt werden kann. Da habe er einfach zu wenig Interesse. Er habe einen Wohnpartner, ein Computercrack, der studiere einfach alles. Wenn dieser sich ein neues Programm hole, dann lese er da alles. Ben kann beispielsweise kein Handbuch lesen, das mache er nie (IN 61). Dann sagt er:

„...ich weiss, ich müsste es machen, weil ich bin immer auf denselben Problemen wieder, aber ich kann mich wirklich auch nicht... oder vermutlich will ich mich nicht so tief einlassen auf diese Fragen“ (Ben, IN 61).

Angesprochen auf die Formulierung „vermutlich will ich nicht“, seufzt er.

„Puh, ich weiss es nicht, es ist irgendwie eine ziemlich verselbständigte Reaktion, denke ich“ (Ben, IN 63).

Auch dann, wenn er überlege, was er gelernt habe, komme eigentlich nur das Negative.

„... das ist wirklich ziemlich lange eingeübt bei mir. So Selbstvertrauen im Lernen, das ist nicht so vorhanden“ (Ben, IN 63).

Er habe auch ganz lange nicht so was gelernt. Nach der Schule habe er zehn Jahre nichts gelernt, dann die Ausbildung gemacht und dann habe er eigentlich nur im Beruf gelernt und nicht Weiterbildungen gemacht, wieder 15 Jahre lang. Er habe nichts gelernt in einer Institution, aber sehr viel gelernt im Alltag oder in Praktika (IN 63).

„... für mich ist es eigentlich: nur praktisches Lernen führt irgendwo hin“ (Ben, IN 65).

Aber auch hier habe er seine Probleme. Er habe sich ein paar Mal in Situationen begeben, die waren für ihn auch stressig. So habe er die Zeit lange nicht voll nutzen können, weil er wie blockiert war.

Was zeichnet denn das praktische Lernen aus, wird er gefragt (IN 66)? Er denkt, dass er Angst habe, dass er sich etwas rein theoretisch im Kopf zurecht legen können muss und nicht handeln kann mit irgendwie Wissen. Dann falle ihm Lernen viel leichter (IN 67).

„Aber ich traue mir... also Abstraktion so mentale, das traue ich mir nicht zu, da habe ich auch... also da verliere ich mich total, also das denke ich, darum kann ich es auch nicht formulieren, wie was sind meine Probleme oder wo habe ich keine Probleme beim Lernen. Also das ist bei mir nicht sehr weit entwickelt“ (Ben, IN 67).

Ob denn das rein Theoretische, das Mentale im Kurs auch vorgekommen sei (IN 70)? Ja, beispielsweise diese Module, wo es um Planung oder darum ging, in einen Kurs rein zu schauen und es um diese Einschätzungen ging. Die waren so umfangreich, da habe er gar nicht gesehen, was das alles sei.

Beispielsweise sei es für ihn am härtesten gewesen, als das Modul auf Französisch durchgeführt wurde. Oder dort, wo er das Gefühl hatte, die Referierenden seien nicht vorbereitet gewesen.

"Das ist auch etwas, wo ich dann sofort reagiere und abhängen, wenn ich finde, also da wird mir jetzt nicht das geboten, was ich möchte oder was ich brauche, um überhaupt zu lernen“ (Ben, IN 73).



Bei technischen Fragen gab es das immer wieder. Es gab eine Einführung, aber dann keine oder wenig Zeit für die Praxis. Zuhause habe er dann etwas oder vieles ausprobiert und ist gescheitert und dann gab es nicht mehr eine zweite... [Satz bricht ab: Chance?]. Die Grundlagen waren nicht so organisiert, dass man das einmal gefestigt und dann angewendet habe. Das hätte er viel lieber gehabt. Das sei eine Schwäche des Kurses, und das habe er auch versucht, als Rückmeldung zu formulieren.

Er lernt auch dort nicht, wo es am Theoretischen liege (IN 77). So kam er bei der ganzen Hypertextfrage schnell rein, aber die Aufgabe habe ihn dann überhaupt nicht interessiert. Die habe er auch gar nicht gemacht. Er habe überhaupt keinen Sinn gesehen, einen literarischen Text so umzusetzen

„...also, ich hätte dann wie einen didaktischen oder inhaltlichen Anspruch an so was gehabt oder gebraucht, um überhaupt einen Antrieb zu haben. Und das hätte ich nicht gekonnt und darum habe ich es irgendwie dann, habe ich irgendwann beschlossen, das ist jetzt eine Aufgabe, die ich nicht mache“ (Ben, IN 79).

Er meint aber auch, dass er sich Hypertext relativ schnell beibringen könne, wenn er es brauche. Es habe keine Begleitung stattgefunden und keine Rückmeldung gegeben.

„Also das hat mir auch total Eindruck gemacht, das habe ich erst jetzt im Lauf des Kurses gesehen, was das ausmacht, wenn ein Referent dann wirklich auch Bezug nimmt auf die Meldungen und so, das finde ich sehr motivierend und, ...dann [macht] auch die Plattform einen Sinn, sonst weiss ich nicht ganz, warum ich das auf einer Plattform machen muss“ (Ben, IN 79, Ergänzung mwy).

Die Rückmeldung unterstützt Lernen, wenn sie gute Anregungen bietet. Dann gebe es bei ihm eine neue Reflexion und dann könne er neue Schlüsse ziehen. Auch Rückmeldungen von Kolleginnen und Kollegen findet er gut. Ben meint, da sehe er auch den Sinn einer Plattform ein.

Ben berichtet, dass er es häufig am Anfang gleich begriffen habe, aber dann seien die technischen Probleme oder Fragen gekommen. Dann sei er meistens gescheitert und habe dann nicht mehr weiter gemacht (IN, 83).

Es seien relativ einfache Logiken dahinter. Oder er habe es einfach ausprobiert. Er lese eben nicht in einer Online-Hilfe nach, sondern schaue, wie ein Text konfiguriert sei und übernehme das. Da muss er vielleicht schon eine Online-Hilfe zuschalten (IN 85). Auch bei den Plattformen komme er schnell hinein. Immer am Anfang habe er gut begriffen, aber dann habe es nie eine Vertiefung gegeben vom Kurs oder von ihm her. Und für ihn habe es auch keinen Sinn gemacht.

„Also am Anfang beim WebCT und einen eigenen fiktiven Kurs machen [Lernaufgabe], das fand ich extrem abstrakt und es hat für mich auch keinen Sinn gemacht“ (Ben, IN 87, Ergänzung mwy).

Beim Lernprojekt wusste er gar nicht, um was es ging. Er habe Fragen gestellt, aber die Kursleitung sei vage geblieben, habe nicht auf die vielen Fragen reagiert (IN 87). Das hat demotiviert, zwischenzeitlich. Er sagte sich, dass er diese technischen Sachen erst dann lerne, „wenn ich sehe, wo ich das brauchen kann“. Er vergesse technische Tools sofort wieder, wenn er sie nicht benutze. Wie beim Hypertext.

„Das traue ich mir jetzt zu, dass wenn ich das brauche, dann kann ich damit arbeiten. Wenn ich es nicht brauche, dann will ich es auch nicht speichern“ (Ben, IN 91).

Zum Gelingen von Lernen trägt seiner Meinung nach eine sinnvolle Verbindung von Anwendung und Theorie ebenso bei, wie eine Umgebung, in der er sich ernst genommen fühle. Das habe ihn gestört, dass die Kursleitung bei Fragen oder Ängsten beschwichtigt [besänftigt] und nicht wirkliche Hilfe geboten habe.

„Also für mich ist sicher so eine Grundstimmung recht wichtig, damit ich mir was zutraue überhaupt“ (Ben, IN 93).

Er persönlich müsse immer irgendwie schauen, dass er nicht nur sein Ungenügen sehe. Das sei bei ihm die grösste Hemmschwelle, weil er sich immer dahinter verbarrikadiere. Er könne dann auch ganz lange nichts machen, weil er es sowieso nicht schaffe. Das sei nicht nur im Kurs so. Er brauche häufig einen grossen Zeitdruck.

„Und, ja, das wäre gut, wenn ich das zum Beispiel in diesem Kurs gelernt hätte, anders zu machen“ (lacht) (Ben, IN 99).

Er findet, dass Druck Lernen sowieso nicht ermöglicht (IN 100). Angesprochen auf den Widerspruch, dass er einerseits Druck brauche und dieser andererseits nicht dem Lernen diene (IN 102), antwortet er schmunzelnd, dass dies sicher ein Widerspruch sei, ein nicht guter (IN 103).

Etwas anderes hindere ihn sehr im ganzen Lernen (IN 105). Er lese schlecht, langsam und unkonzentriert. Es sei immer in einer Stresssituation, wenn er etwas schnell lesen müsse. Das habe er sich auch überlegt, als er sich zum Kurs anmeldete. Er fände es immer wieder spannend, denn bei Literacy gehe es genau um diese Frage. Er verstehe viele Probleme, da rund ums Lernen. „Mindestens das“ (IN 105).

Gefragt, ob sich sein Lernen durch den Kurs verändert habe, sagt er nein. Er habe es gehofft (IN 107). Es ist für ihn viel die kleinere Hemmschwelle, den Austausch und die Rückmeldungen auf einer Plattform zu machen.

Anschliessend expliziert er, dass er beim Formulieren von Antworten Fortschritte gemacht habe (IN 109),

„...wenn ich es eben formulieren muss, warum ich auf irgendwas komme“ (Ben, IN 109).

Tabelle 5.18: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu gelungenem Lernen

Teilprozesse von gelungenem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 25</b> <b>Situation: Beschreibung Kurssetting</b> - Präsenz sehr interessant, - KurskollegInnen sind sehr wichtig - Austausch in Präsenz - Freundschaften oder persönliches Kennenlernen als sehr interessant erlebt - für Projekt wichtig, dass es im Persönlichen klappt	- denkt	- sehr wichtig - sehr interessant - wichtig, dass es im Persönlichen klappt	
IN 27			
- mit KurskollegInnen auch beruflich oder nebenberuflich zu tun haben, ausserhalb Projekt			
<b>IN 41</b> <b>Präsenz; Literacy</b> - alles Pädagogische war total neu - viel aus der eigenen Schulzeit hochgekommen - gemerkt, dass ein ganz anderes Denken da ist - das hat so fasziniert, dann einfach weiter wissen wollen	- gemerkt, einfach ganz anderes Denken im Pädagogischen	- total neu - fasziniert	- dadurch mehr gelernt als in Gebieten der Überforderung oder keinen Sinn
IN 45			
- z. B. noch nie überlegt: Sprachentwicklung - will an Thema weiter dranbleiben			
IN 49			
- hat Sachen gelesen und weiter gesucht, was interessiert habe - kann gewonnene Erkenntnisse umsetzen	- kann aber nicht beschreiben, wie Lernen gelungen ist.	- Erkenntnisse sind umsetzbar	
<b>IN 130</b> <b>Zwei Module Literacy Umgang mit fremdsprachigen Kindern</b> [vermutlich 6 und 7] - hat ihm sehr viel gebracht,... - was geboten wurde - war einfach am praktischsten umsetzbar		- praktisch umsetzbar	- sehr viel gebracht
<b>IN 67</b> <b>Praktisches Lernen (Allgemein)</b> - keine Angst haben müssen, sondern handeln können mit Wissen			
<b>IN 79</b> <b>Rückmeldung bekommen, allgemein</b> - wenn Referent Bezug zu Meldung nimmt, das ist sehr motivierend	- hat total Eindruck gemacht		
IN 81			
- gute Anregung gibt neue Reflexion - kann dann neue Schlüsse ziehen - auch von KurskollegInnen - da macht eine Plattform auch Sinn			
<b>IN 85</b> <b>Handhabung ICT, allgemein</b> - am Anfang gleich begriffen - es sind einfache Logiken dahinter - oder man kann es ausprobieren			

Tabelle 5.19: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu schwierigem Lernen

Teilprozesse von schwierigem Lernen	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
<b>IN 25</b> <b>Situation: Beschreibung Kurssetting</b> - hat Zeit, wo sehr viel anderes läuft, da kommt Selbststudium einfach zu kurz			
<b>IN 27</b> - Kurs ist eigentlich eine völlige Überforderung, aber stimmt total mit Entwicklung im Beruf und mit persönlichen Interessen - nimmt in Kauf, ... - nicht alles begreifen zu können		- Kurs passt total zur Entwicklung des Berufs und zu den persönlichen Interessen - in Kauf nehmen	

Tabelle 5.20: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu nicht gelungenem Lernen

Teilprozesse von Lernen, das nicht gelingt	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
Ausgangslage			
<b>IN 67</b> <b>Lernen von Abstraktem [im Gegensatz zum Praktischen]</b> - Angst haben, sich etwas rein theoretisch im Kopf zurecht legen oder merken zu müssen... - sich im Abstraktem verlieren			
Was dann geschah			
- verliert sich total - nicht formulieren können, wie, was die Probleme sind	- formulieren können ist nicht weit entwickelt		
IN 69			
- fühlt sich total unsicher - musste in Schule nur auswendig lernen und vergessen und weiss, dass er das kann - will aber nicht mehr auswendig lernen - deshalb, lernen ist immer mit praktischer Umsetzung verbunden			
Ausgangslage			
<b>IN 65</b> <b>Lernen von Praktischem</b> - auch Probleme haben beim praktischen Lernen			
Was dann geschah			
- ist stressig - Zeit [für Lernen] nicht voll nutzen können			
IN 71			
- Beispiel von rein Theoretischem im Kurs ist die Einschätzung von Kursen [Analysieren von Lernsettings auf Plattformen, mwy]			
Ausgangslage			
<b>IN 73</b> <b>Didaktischer Rahmen</b> - wenn ReferentIn schlecht vorbereitet - und nicht geboten wird, was man möchte oder braucht, dann... - Grundlagen nicht aufbauend organisiert			
Was dann geschah			
- reagiert sofort und hängt ab			
Ausgangslage			
<b>IN 79</b> <b>Kurssequenz Hypertext</b> - kommt schnell rein - Aufgabe war aber gar nicht interessant			
Was dann geschah			
- nicht mit dem eigenen didaktischen oder inhaltlichen Anspruch vereinbar - beschlossen, Aufgabe nicht zu machen			

Teilprozesse von Lernen, das nicht gelingt	Reflexion	Einschätzung zur Qualität	Einschätzung zur Quantität
Ausgangslage			
- wenn brauchen, dann selber beibringen können			
Ausgangslage			
<b>IN 83</b> <b>Technisches, allgemein und WebCT</b> - häufig am Anfang Sache grad begriffen			
Was dann geschah			
- dann technische Probleme oder Fragen aufgekomen - dann gescheitert - dann nicht weiter gemacht			
IN 87			
- keine Vertiefung gegeben, weder vom Kurs noch von ihm her - war auch nicht möglich, weil extrem abstrakt - und es hat keinen Sinn gemacht - auf Fragen hin beruhigt und nicht Hilfe gegeben			
IN 91			
- hat zwischenzeitlich demotiviert - sich entschieden: Technisches erst lernen, wenn klar ist, wo das brauchen können - technische Tools bei Nichtgebrauch sofort wieder vergessen - traut sich zu, bei nötigem Gebrauch damit arbeiten zu können			
Ausgangslage			
<b>IN 105</b> <b>Persönliche Lernvoraussetzung, lesen können</b> - sehr hinderlich, dieses sehr schlecht, langsam und unkonzentriert lesen-können			
Was dann geschah			
- immer wieder Stresssituationen, wenn schnell etwas lesen müssen - sich überlegt, ob überhaupt anmelden zum Kurs - findet es aber auch spannend, weil das Kurs-thema ist - und viele Probleme rund ums Lernen deshalb verstehen		- mindestens das	

Tabelle 5.21: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu Lernen wieder in Gang bringen

Blockiertes Lernen wieder in Gang bringen			
<b>IN 91</b> <b>Was kann Lernen wieder in Fluss bringen?</b>			
IN 92			
- eine sinnvolle Verbindung von Anwendung und Theorie - eine Umgebung, wo man ernst genommen wird - eine Grundstimmung ist wichtig, damit sich was zutrauen können			
IN 97			
- selber nicht nur Ungenügen sehen, weil sich sonst dahinter verbarrikadieren - lange nichts machen, weil sowieso nicht schaffen			
IN 99			
- braucht häufig grossen Zeitdruck, um etwas zusammen stellen zu können - wäre gut gewesen, wenn im Kurs gelernt hätte, dies anders zu machen - ein Widerspruch: Zeitdruck nötig und dieser verunmöglicht lernen			
IN 107			
- es ist einfacher, über Plattform Fragen zu stellen und Antworten zu geben als über sonstige Kommunikationsmittel			

Überblickt man Bens Schilderungen, so kann er sowohl sein Lernen als auch das Nicht-Lernen facettenreich analysieren, angefangen bei A wie Abstraktion bis hin zu Z wie Zeitdruck. Auch wenn er expliziert, dass er nur beschreiben könne, wann er nicht lerne und nicht, wie und was er lerne, deckt das Interview über weite Strecken das Gegenteil auf. Er kann über beides sprechen, er kann formulieren, wenn auch in einer Alltagssprache. Und dass er das im Kurs gelernt hat bzw. Fortschritte darin gemacht hat, das beschreibt er explizit. Zwar bezieht er diesen Könnenszuwachs vor allem auf Kursinhalte und nicht explizit auf das Beschreiben von Lernen.

Ben beschreibt, dass er praktisch gut lernt. Immer, wenn er einen Bezug zu etwas Praktischen oder etwas Erlebtem machen kann, dann lernt er mehr. Er ist überzeugt davon, was er wirklich lerne oder gelernt habe, "ist mit praktischer Umsetzung verbunden" (IN 69).

Er schildert aber auch, dass er bei den Plattformen häufig am Anfang die dahinter stehenden Logiken schnell begriffen habe. Diese erschliesst er sich offenbar praktisch, mit Ausprobieren, ohne die Online-Hilfen zu nutzen. Er schaut, wie der Text konfiguriert ist und das [das Muster] übernimmt er dann. Aber nach dieser Phase sei er dann oft gescheitert. Es habe keine Vertiefung gegeben und er selber konnte sich das nicht erarbeiten. Er wusste dann nicht, worum es geht. Er habe zwar Fragen gestellt, aber es wurde keine Hilfe geboten, was ihn demotivierte. Deshalb entschied er sich, erst dann zu lernen, wenn er sehe, wo er das brauchen könne. Damit verweist er auf die Bedeutung von Sinnhaftigkeit.

Dazu gehört, ernst genommen zu werden, dass bei Fragen und Ängsten nicht nur beschwichtigt, sondern Hilfe geboten wird. Ihm dient eine sinnvolle Verbindung von Anwendung und Theorie. Feedbacks von den Referierenden wirken nicht nur motivierend, sondern sie lösen eine Reflexion aus und er kann neue Schlüsse ziehen. Er hängt dann aber ab, wenn Dozierenden

de schlecht vorbereitet sind und eine entsprechende Atmosphäre fehlt. Damit meint er eine Grundstimmung, in der er sich überhaupt etwas zutraut (IN 93), also keine Blockaden aktiviert werden. Auch das Persönliche muss klappen und Kolleginnen und Kollegen sind wichtig (IN 25). Auch mit ihren Rückmeldungen.

Lernen gelingt auch dann, wenn er einen Sinn einsieht.

So scheint bereits die Anmeldung zum Kurs Sinn zu machen, von seinen persönlichen Interessen, aber auch von der Entwicklung des Berufs her (IN 27). Er meldet sich zum Kurs an, obwohl das eigentlich eine völlige Überforderung ist. Er nimmt in Kauf, dass er nicht alles begreift. Und evidenzbasiert kann ihm attestiert werden, dass er mindestens im Bereich ‚praktisches Computerwissen‘ sehr viel gelernt hat. Deshalb ist er in Cluster 4.

Er formuliert, dass er vor allem das Negative sehe, dann, wenn lernen nicht funktioniert. Diese Perspektive sei eingeübt und eine verselbständigte Reaktion geworden (Genese). Er sei so gespurt. Mit dieser Beschreibung trifft er in etwa das, was in der Fachsprache als Aufbau von Schemata bezeichnet wird, die dann top-down funktionieren.

Offen bleibt, wo und wie er die Angst sich etwas Theoretisches zurechtzulegen und sich im Abstrakten zu verlieren, gelernt hat (s. IN 67, 69 in Tabelle 5.20). Es liegt der Schluss nahe, dass dieser Prozess bereits in der Schule begonnen hat: Er lernte dort gut auswendig und vergessen. Nach einer langen Pause besuchte er dann formelle Aus- und Weiterbildungen, doch scheint es ihm nicht gelungen zu sein, alternative Lernstrategien aufzubauen.

Überblickt man seine Explikationen, scheinen doch Veränderungen beim Lernen beobachtbar. Da gibt es den Bereich Sprachentwicklung, wo er wirklich Erkenntnisse gewonnen hat, die er auch umsetzen kann. Immer wenn er einen Bezug sieht zu Projekten, die er praktisch macht oder wo er auf Dinge zurückgreifen kann, die er schon gemacht hat oder machen möchte, dann suchte er allenfalls auch weiterführende Unterlagen und Informationen, weil ihn das interessiert (IN 45). Er spricht davon, dass ihn das ganz andere Denken im Pädagogisch-didaktischen fasziniert habe und er mehr wissen wollte. Das war offensichtlich völlig anders, als was er selber erlebt hat in der Schule, anders als Auswendiglernen und Vergessen.

Im Aneignen von praktischem Computerwissen scheint er schon vor dem Kurs Selbstvertrauen gehabt zu haben (IN 85).

„Das traue ich mir jetzt zu, dass wenn ich das brauche, dann kann ich damit arbeiten. Wenn ich es nicht brauche, dann will ich es auch nicht speichern“ (Ben, IN 91).

Aufschlussreich ist seine Explikation, dass er die Logiken der Plattformen relativ schnell durchschaut und sofort reinkommt in die Sache. Er macht nach bzw. er schaut nach, wie das konfiguriert ist und probiert es dann selber, offenbar nach demselben Muster.

Ben spricht an einigen anderen Stellen vom Gebotenen (IN 73, 87, 130) oder dem, was mitgeteilt wurde (IN 41). Diese Explikationen geben keine Hinweise auf eine Vorstellung zu einer aktiven Informationsaufnahme. Es finden sich dann aber Hinweise darauf, dass er dann Wissen praktisch umsetzt (IN 130). Oder dass er die lesend gewonnenen neuen Erkenntnisse umsetzen konnte (IN 49). Es gibt damit keine Hinweise, dass Ben eine Vorstellung hat von der aktiven, konstruktiv orientierten Verarbeitung von Informationen und Verknüpfungen von Vorwissen. Könnte das Fehlen solcher Vorstellungen sein Lernen erschweren? Hat er allenfalls nie die Möglichkeit gehabt, sich Strategien für komplexere Lernaufgaben oder komplexe Texte anzueignen, weil die Ängste starke Lernbegleiter waren? Beispielsweise für abstrakt



theoretische Inhalte? Konnte er das allenfalls gar nicht erproben, in einer Lernatmosphäre, wie er sie beschreibt?

#### 5.2.4.3 *Lernen durch Journalschreiben*

Bei den Fragen um gelingendes Lernen expliziert Ben, dass ihm das Nicht-Lernen immer präsent sei. Er könne aber nicht beschreiben, wann und wie er lerne. Deshalb könne er auch kein Lernjournal schreiben (IN 47).

Auf die Frage, ob nun im Interview die wichtigsten Punkte über Lernen angesprochen seien und er noch etwas ergänzen wolle (IN 151), antwortet er: Er denke zusammenfassend, dass bei ihm sehr viele Blockaden da seien, über die er nicht hinweg komme. Er habe im Kurs auch keinen Anknüpfungspunkt gesehen, wo er das hätte thematisieren können oder Hilfe gefunden hätte.

„Ich schiebe es natürlich auch lieber weg und so“ (Ben, IN 152).

Typisch sei gewesen, dass er beispielsweise keine Vorstellung davon hatte, was ein Lernjournal sei. Und dann habe er sich auch nicht darum bemüht herauszufinden, wie das läuft. Er habe sich nach einigen Versuchen gesagt, dass bringe es nicht und demotiviere ihn nur.

„Aber das mache ich häufig nicht, dass wenn ich ein Problem habe, dann auch die richtige Hilfe hole oder so. Das denke ich, das könnte auch... oder müsste (!) vielleicht auch in Kursen, oder wenn ich jetzt einen Kurs gäbe, müsste ich das auf der anderen Seite auch irgendwie beachten, gibt es Leute, die solche Probleme haben und wie könnte ich das auffangen?“ (Ben IN 152).

#### 5.2.4.4 *Lernen durch den Rollenwechsel*

Ben sieht sich immer als Lernender (IN 133). Gerade bei Internetfragen versucht er immer, das Wissen der Kinder zu mobilisieren, weil die einen viel leichteren Zugang haben. Sie sollen sich gegenseitig helfen und vielleicht springt auch noch etwas für ihn ab.

#### 5.2.4.5 *Portrait: Bens espoused mental model*

Überblickt man Bens Äusserungen zum Wissenserwerb und Lernen, so fällt auf, dass frühere Lernerfahrungen im formellen Bereich für sich stehen und der Alltag und das Lernen bei Projekten dargestellt werden.

Konstruktiv assimilative Aspekte äussert er kaum. Es kommen keine Schilderungen vor zum Prozess der Informationsverarbeitung, das Produkt nennt er Mitgeteiltes oder Gebotenes (IN 130). Bei der Frage, wie er denn Lektüre auslese, um einen Interessensbereich zu vertiefen, spricht er den Bezug zu Projekten an. Er greift auf Dinge zurück, die er schon gemacht hat oder noch machen möchte (IN 55). An anderer Stelle spricht er von anknüpfen. Es scheint also ein Konzept von Vorwissen durch, das eher erfahrungsorientiert ist. Eng verbunden mit Lernen oder Nicht-lernen ist die Sinnstiftung. Wenn er den Sinn nicht einsieht oder ihn etwas nicht genügend interessiert, dann steigt er nicht in einen Lernprozess ein oder bricht ihn ab (IN 41).

Auf den ersten Blick scheint er nicht von akkommodativen Prozessen zu sprechen. Angst und Unsicherheit stehen einer kognitiven Auseinandersetzung im Weg, so wie er es im Zusam-

menhang mit dem Lernjournal nochmals beschreibt. Doch bei genauerem Hinsehen scheint er sich auf neue Arbeitsweisen oder Inhalte einzulassen, gibt dann aber nach einigen Versuchen demotiviert auf (IN 152) und holt sich, trotz Einsicht, die richtige Hilfe nicht. Die Äusserungen dieser Art könnten dahingehend interpretiert werden, dass ihm angemessene Lernstrategien fehlen, angefangen beim Überwinden von Angst bis hin zum Umgang mit Abstrakten bzw. viel Informationsmaterial. Diese Vermutung kann mit seiner Aussage am Schluss des Interviews unterlegt werden. Er formuliert zusammenfassend, dass er nicht über die sehr vielen Blockaden hinweg gekommen sei und im Kurs auch keinen Anknüpfungspunkt sah, dies zu thematisieren oder wo er Hilfe fände. Er wünscht sich, dass die andere Seite, die Dozierenden das Nicht-lernen und die Blockaden irgendwie beachten (IN 152) und meint, dass sie Leute mit solchen Problemen auffangen müssten.

Diese Interpretation seiner Äusserungen bezüglich fehlendem Wissen darüber, dass er und wie er sein Lernen den Anforderungen entsprechend gestalten kann, kann präzisiert werden. Ben spricht an einigen Stellen auffällig selbstbewusst von Lernen. Da sind beispielsweise die Lernsituationen, wo er im Zusammenhang mit dem Aneignen von praktischem Computerwissen die Logiken schnell begriffen hat (IN 41, IN 91). Dieses Vertrauen im Umgang mit dem Computer brachte er schon in den Kurs mit, was aus dem Fragebogen zum Lernverhalten zu schliessen ist (Nr. 64, s. auch Tabelle 5.1). Er kreuzt an, dass dieses durch den Kurs weder gestärkt noch geschwächt wurde. Konnte er sich also allenfalls in diesem Bereich in zurückliegenden Lernsituationen spezifische Lernstrategien aneignen, welche zum Erfolg führen? Eben durch Schauen, wie etwas konfiguriert ist und durch Ausprobieren. Der Erfolg wird unmittelbar sichtbar, erlebbar. Erfolg ermutigt zum Ausprobieren (IN 49, IN 130)?

Allerdings scheint das technikspezifische Selbstvertrauen mit den Anforderungen des Kurses phasenweise zu wanken. Nach dem schnellen Reinkommen gibt er bei technischen Schwierigkeiten auf, scheidert (IN 83). Doch insgesamt gesehen bleibt er davon überzeugt, dass er es schafft, wenn er es braucht, und der gemessene Lerngewinn im Bereich ‚praktisches Computerwissen‘ unterstreicht das Dranbleiben und Lernen. Er weiss (!), dass er auch Online-Hilfen oder Handbücher lesen sollte (IN 61).

Offen bleibt die Frage, warum er langsam und unkonzentriert liest und er sich keine Hilfe holt, obwohl er die Notwendigkeit einsieht? Braucht er einfach noch den einen oder andern Weiterbildungskurs, sodass er weiter üben kann? Denn obwohl er meint, dass sich sein Lernen nicht verändert habe, beschreibt er, ohne es zu realisieren, Veränderungen. Da spricht er von Faszination, welche durch den Kurs ausgelöst wurde: das ganz andere Denken im Bereich des Pädagogischen (IN 41). Fasziniert davon liest er Zusatzmaterial, will mehr wissen. Gibt hier der Bezug zur eigenen Schulzeit den Ausschlag für die Vertiefung? Er will bisherig gut gekonnte Strategien wie Auswendiglernen und Vergessen nicht mehr nutzen. Hier, so die von aussen herangetragene Vermutung, wird akkommodatives Lernen sichtbar. Vermutlich ausgelöst durch emotionale Betroffenheit bzw. Unzufriedenheit bezüglich altem Lernstil. Alte Schemata werden phasenweise ausser Kraft gesetzt, ohne dass alternative Lernstrategien, selbstregulative Prozesse aufgebaut werden.

An anderer Stelle beschreibt er, was er noch im Verlauf des Kurses gelernt hat. Er kann besser beschreiben, was er macht, Fragen einfacher formulieren. Er hat den ganzen Kurs durchgehalten, vielleicht wegen den Kolleginnen und Kollegen, die ihm wichtig waren? Mit denen er beruflich und nebenberuflich sogar zu tun hatte? Ihre Rolle beschreibt er nicht. Er beschreibt nicht, dass er diese um Rat fragt. Zwar sagt er im Interview, dass er lieber Kolleginnen und Kollegen frage für Unterlagen, aber im Fragebogen macht er das sehr selten.

Aus Bens Beschreibungen ist ablesbar, dass er kaum konstruktivistisch und sehr wenig sozialkonstruktivistisch orientierte Teilprozesse von Lernen anspricht. Atmosphäre scheint für ihn wichtig zu sein, damit er sich etwas zutrauen kann. Kolleginnen und Kollegen geben, ähnlich

wie die Dozierenden, Rückmeldungen. Dann gibt's bei ihm eine neue Reflexion und er kann neue Schlüsse ziehen (IN 81).

Seine Darstellungen zum Gebrauch von Wissen beim Handeln sind im Kontext dieser Studie interessant. Er wählt Informationen dann aus, wenn er einen Bezug sieht zu seinen beruflichen Projekten, zu seinen Erfahrungen. Er spricht nicht davon, dass er mit etwas Abstraktem, mit einem Modell oder einem Konzept seine Welt besser versteht. Lernen gelingt ihm dann, wenn er das Gehörte praktisch umsetzen oder gebrauchen kann.

**Motto:**

„Nein, das [wie lernen gelingt] kann ich nicht beschreiben. Also ich nehme sowieso eigentlich immer bewusst nur wahr, was ich nicht (!) lerne“ (Ben, IN 47, Ergänzung mwy).

„Also am Anfang beim WebCT und einen eigenen fiktiven Kurs machen [Lernaufgabe], das fand ich extrem abstrakt und es hat für mich auch keinen Sinn gemacht“ (Ben, IN 87, Ergänzung mwy).

„Ja, im Kurs war es häufig so, dass ich es am Anfang gleich begriffen habe und dann sind technische Probleme aufgekommen oder irgendeine Frage, und an denen bin ich dann meistens gescheitert und habe nicht mehr weiter gemacht“ (Ben, IN 83).

„Das traue ich mir jetzt zu, dass, wenn ich das brauche, dann kann ich damit arbeiten. Wenn ich es nicht brauche, dann will ich es auch nicht speichern“ (Ben, IN 91).

**Maximale Reduktion und Charakteristik:**

Ben expliziert, wann und warum er nicht lernt. Eine wichtige Rolle spielen die seit der Schulzeit aufgebauten Lernblockaden. Im Moment des Interviews scheint ihm bewusst zu sein, dass er in gewissen Fällen keine Hilfe holt und ihm auch keine geboten wird. Er liest und lernt dort weiter, wo ihn Neues persönlich fasziniert. Vermutlich verändern sich dadurch sowohl seine Lesekompetenz als auch seine alten Werte zum Abstrakten und Theoretischen.

**5.3 Interpretation der espoused mental models**

In diesem Kapitel werden den Forschungsfragen entsprechend die vier espoused mental models daraufhin untersucht, ob sie in einem gemeinsamen Modell aufgehen und wie dieses interpretiert werden kann (vgl. Kap. 5.3.1).

Ergänzend wird geprüft, ob sich die Fälle nicht nur als Cluster ähneln, sondern ob sie ihr eigenes Lernen mit ähnlichen Wissensbeständen beschreiben (vgl. Kap. 5.3.2). Zu diesem Zweck wird eine Matrix aller explizierten Lernsituationen erstellt und ebenfalls nach dem Kriterium der maximalen Distanz untersucht (vgl. Tabelle 5.24).

**5.3.1 Das gemeinsame espoused mental model**

Die aus den Interviews extrahierten Explikationen zu situations- und themenspezifischem Lernen haben individuell differenzierte espoused mental models hervorgebracht. Nun werden

die Aussagen der untersuchten Fälle zu einem gemeinsamen espoused mental model zusammengeführt und untersucht, was für eine Gesamtaussage möglich ist. Zu diesem Zweck werden zwei Teilmodelle entwickelt: ein Teilmodell zum Kontext und eines zu den Kernprozessen von Lernen. Zusammen machen sie das espoused mental model aus.

Das espoused mental model zum Kontext fasst die Aspekte der epistemologischen Überzeugungen (1), Besonderheiten der Person (2), Charakteristiken der Aussenmodelle (3) und Bedingungen des Nicht-Lernens zusammen (4) (vgl. Kontextmodell bzw. Tabelle 5.22).

Der zweite Teil des espoused mental models bündelt die Kernprozesse von Lernen: Lernen als assimilative und akkommodative Angleichungsprozesse im Kontext der Informationsverarbeitung (6), Konstruktionsprozesse mit andern Personen (7), Umgang mit neu erworbenem Wissen und Können (8) und die explizierten metakognitiven oder selbstregulativen Prozesse beim Journalschreiben (9) (vgl. Kernprozessmodell bzw. Tabelle 5.23).

Diese modelltheoretisch begründeten Dimensionen werden je mit einer Farbe unterlegt, das Kernprozessmodell mit der Farbe grün.

Der erste Fokus beim Kontextmodell wird auf die Facetten der explizierten epistemologischen Überzeugungen gerichtet (1).

Die Probandinnen und Probanden erwähnen mehrheitlich zwei Wissensformate (1a): Erfahrung und Wissen. Kurt beschreibt als einziger die Qualitäten diese zwei Formate (1b), ähnlich wie sie auch im theoretischen Diskurs angesprochen werden (vgl. Einleitung): ‚Erfahrungen sind unsystematisch‘, ‚Wissen von Koryphäen‘ und Modelle und Konzepte sind allgemein gültig. Er spricht auch davon, dass beim Gestalten von ICT-gestützten Lernprozessen die Metareflexion wichtiger sei als technisches Detailwissen. Mit dieser Aussage wertet er die Metareflexion höher als das ‚Häkchen setzen‘. Es ist ihm bewusst, dass dieses Wissen schnell veraltet und man es besser gesagt bekommt als dass man es lernt.

Die anderen Probandinnen und Probanden sprechen davon, wo sie Wissen erworben haben: in Aus- und Weiterbildungen. Sie charakterisieren das Format nicht näher und berichten nicht davon, ob und wie sie das Erworbene nutzen und ob es sich mit der Zeit oder durch Gebrauch qualitativ oder quantitativ verändert hat.

Aufgrund einzelner Formulierungen zur Genese von Wissen (1d) können bei den Probandinnen und Probanden sehr wege Vorstellungen zu Transformationsprozessen ausgemacht werden: Erfahrungswissen und Wissen durch Erfahrung. Wissen scheint sich in den Augen der Probandinnen und Probanden von der Erfahrung her zu entwickeln, durch Unterricht, durch die Mitarbeit in Projekten, durch Ausprobieren und Austauschen.

Solch erfahrungsbasiertes Wissen wird im theoretischen Diskurs als konkretes, enzyklopädisches Wissen bezeichnet (Seel, 1991). Aus diesen Beständen konstruiert das Individuum Alltagsmodelle und zieht intuitionsbegründete inferenzielle Schlüsse. Deshalb unterscheiden sich Alltagsmodelle in ihrer Qualität von theoriebegründeten konzeptuellen Modellen, wie sie im Kontext von tertiär ausgerichteten Aus- und Weiterbildungen unter anderem eingesetzt werden (vgl. Kap. 2). Eine Person spricht an, dass sie mit erfahrungsbasierten Wissensbeständen alleine zu wenig qualifiziert sei.

In den Interviews wird von Aufbauen, Einüben und Automatisieren von Wahrnehmungs- und Handlungsmustern gesprochen. Es wird also davon gesprochen, dass sich so etwas Ähnliches wie stabile Einheiten oder Schemata bilden können oder müssen (1c). Ben führt aufgrund seiner Erfahrungen sogar aus, dass solche eingeübten Muster top-down wirken und sich auch verselbständigen können.

Eine Probandin und ein Proband skizzieren im Zusammenhang mit ICT-Handhabungen, wie diese konkret aufgebaut werden sollten. Damit können ihre Vorstellungen über einen hilfreichen Aufbau rekonstruiert werden: systematisch, kombiniert mit Übungssequenzen, guten

Unterlagen und die Lehrperson muss gut vorbereitet sein. Unter diesen Bedingungen könnten sie gut Lernen. Sie könnten die Anforderungen des Kurses mit weniger Stress meistern bzw. sich dem Zielbereich nähern (4). Ihre Schilderungen lassen zudem vermuten, dass sie implizit eine ähnliche Vorstellung wie Vygotsky (1978) haben: Es gibt eine optimale Zone, in der Lernende weder über- noch unterfordert sind.

In den Interviews gibt es Hinweise darauf, dass sich vor oder während des Kurses die epistemologischen Überzeugungen wandeln.

So scheint dieser Wandel bei Kurt vor dem Kurs eingetreten zu sein, denn er deklariert, dass er grossen Nachholbedarf im Bereich von theoretischem Wissen hat. Diese Einsicht könnte zur Kursanmeldung geführt haben bzw. das mehr oder weniger starke Motiv sein, sich mit dieser Materie auseinanderzusetzen. Es wäre zu prüfen, ob er eher von aussen gedrängt wurde. Diese Vermutung kommt auf, weil er ‚bei weit weg liegenden Inhalten abschaltet‘. Er schätzt diese als nicht relevant ein.

Bei Pia scheinen sich die epistemologischen Überzeugungen im Verlauf des Kurses zu verändern. Sie entdeckt neue Qualitäten von Lernen und von Wissen: Der Kurs ist ‚eine Schuhnummer grösser‘. Sie ‚nervt‘ sich nicht mehr oder ausschliesslich an den Fremdwörtern, sondern sie lernt diese.

Rita schreibt zum ersten Mal ein Lernjournal und entdeckt allenfalls erstmals, dass und wie sie theoretisch Gelerntes mit Beobachtungen verbinden kann. Oder sie übt sich weiterhin im Verbinden von Syntax und Semantik, diesmal im Zusammenhang mit dem Journalschreiben.

Einige Äusserungen aus den Interviews verweisen auf Merkmale der Person und deren domänenspezifischen Lernstrategien (2). Besonders deutlich kann das am Beispiel der ICT-Handhabung gezeigt werden. Da wird von ‚doofem-ICT-Lernen‘, von Ausprobieren, von Konfigurationen-studieren oder von Support-abrufen gesprochen. Die beschriebenen Lernprozesse deuten darauf hin, dass diese Handlungsmöglichkeiten oder Strategien weiter entwickelt werden müssen, mit jeder herausfordernden Lernaufgabe. Wer das ‚doofe-ICT-Lernen‘ nicht kennt und es sich nicht aneignen will, bricht Lernen ab. Langsames Lesen kann Lernen so erschweren, dass Zweifel über eine Kursanmeldung aufkommen. Und wenn weder Hilfe gesucht noch angeboten wird, dann lösen sich Blockaden langsam oder gar nicht auf. Pia nervt sich ob den Fremdwörtern, stellt aber schon zu Beginn des Kurses mutig Fragen und organisiert sich mit Kurskolleginnen und im privaten Umfeld. Gleichzeitig versichert sie sich im Umfeld ihrer Lehrerkolleginnen und -kollegen, dass sie ‚alle normal sprechen‘. So gesehen bewegt sie sich zwischen zwei sozialen Gruppen und lernt die Fachsprache der Gruppe der Hochschuldozierenden. Aufgrund solcher Beschreibungen kann vermutet werden, dass sich bei ihr auch über diesen Weg die epistemologischen Überzeugungen verändern.

Die modelltheoretische Folie konzipiert Lernen als Angleichungsprozess an ein Aussenmodell (3).

Die Teilnehmenden charakterisieren die Zielbereiche oder die Aussenmodelle nur sehr grob. Einzelne Probandinnen und Probanden beschreiben, wie sie im Praxisfeld Vergleiche mit Aussenmodellen anstellen: Eine Lehrperson revidiert ihre Vorstellungen über das geometrische Zeichnen, weil sie feststellt, wie schwierig diese Aufgabe für Studierende ist. Oder dieselbe Person ‚nimmt Erfahrungen von Kolleginnen und Kollegen mit‘, welche wie sie in Projekten lernen.

Die Probandinnen und Probanden explizieren kaum Wissen darüber, dass in einer institutionell organisierten tertiären Weiterbildung unter anderem dekontextualisiertes und theoriebasiertes Wissen in Form von konzeptuellen oder instruktionalen Modellen vermittelt wird. Oder dass sich die Qualität dieses Wissens von derjenigen der konkreten Erfahrungen unterscheidet. Ebenso wenig explizieren sie Wissensbestände darüber, dass es sinnvoll sein kann,

die Qualität der Eigenkonstruktionen an Aussenmodellen zu validieren, sodass ein epistemologischer Status von Überzeugt-sein, Meinen oder Wissen aufgedeckt werden könnten (vgl. Kap. 2).

Um diese Beobachtung zu unterlegen, wird Bezug genommen zur Matrix mit den thematisch geordneten und quantifizierten Lernsituationen (vgl. Tabelle 5.24).

Im Feld a) ICT-Handhabung fällt die maximale Distanz zwischen Cluster zwei und vier bei den nicht gelungenen Situationen auf, wogegen in den Bereichen Literacy und ICT-Didaktik keine ausgemacht werden können. In diesen letztgenannten zwei Bereichen werden die typisierten Lernsituationen ausgewogen beschrieben. Der genaue Blick auf die zwei schwierigen oder nicht gelungenen Situationen in diesen Bereichen zeigen, dass je sehr allgemeine, fachunspezifische Schwierigkeiten wie Fremdwörter verstehen und langsames Lesen berichtet werden. Es stellt sich nun die Frage, ob aus den Interviews eine Erklärung für diese maximale Differenz zwischen dem Lernen von ICT-Handhabungen herausgearbeitet werden kann: Gibt es Gründe, dass bei Literacy und ICT-Didaktik keine maximalen Distanz auftreten?

Das Phänomen kann folgendermassen ausgeleuchtet werden: Im Umgang mit ICT bringt ein Handlungsschritt oft auch ein sichtbares Teilresultat hervor. Dadurch wird unmittelbar deutlich, ob man mit der Handlung näher an den Zielbereich herankommt oder nicht. So wird beispielsweise beim Aufbauen einer WebSite sofort klar, ob das Bild überhaupt erscheint und ob es auch am richtigen Ort steht. Oder wenn ein literarischer Text als Hypertext gestaltet werden soll, so ist unmittelbar erkennbar, ob der Hyperlink funktioniert oder nicht. Mit Bezug auf die Modelltheorie kann gesagt werden, dass das plausibilitätsbegründete mentale Modell und Arbeitsmodell durch die Handlungsschritte laufend am Aussenmodell getestet werden kann. Die Qualität des Lernprodukts zeigt unmittelbar auf, wie gut der Angleichungsprozess an den Zielbereich gelungen ist. Lernende können solchen Prüf- und Evaluationsprozessen in dieser Domäne kaum ausweichen, ausser sie berechnen Lernen ab. Wissensbestände mit dem epistemologischen Status von Überzeugt-sein und Meinen können sich wegen solch unmittelbaren Rückmeldungen weniger gut stabilisieren.

In anderen Themenbereichen wie ICT-Didaktik oder Literacy kann eine dozierende Person als Lernprodukt beispielsweise eine Begründung für ein didaktisches Arrangement vorsehen. Eine relativ genaue Beschreibung des Zielbereichs stellt eine Herausforderung dar, vor allem, wenn eine anspruchsvolle Lösung erwünscht ist. Für die Lernende ist es ebenfalls sehr anspruchsvoll, die konstruierte Begründung auf die Qualität hin zu prüfen. Deshalb tun das in der Regel die Dozierenden mit ihrem Expertenwissen. Und je nach ihrer Expertise berücksichtigt sie dabei auch Konzepte wie Primärerfahrungen oder epistemologische Überzeugungen, in welche die Begründung eingebettet ist. Und dass Rückmeldungen von Dozierenden besonders geschätzt werden, das zeigt sich in der Fallstudie von Rita und Ben besonders schön. Dieser Aspekt wird bei der Dimension Ko-Konstruktion (7) wieder aufgenommen (vgl. Kernprozessmodell Tabelle 5.23).

Tabelle 5.22: Lernen, eingebettet in den Kontext (Aspekte 1-4)

1 Facetten epistemologischer Überzeugungen		2 Besonderheiten der Person	3 Charakteristiken der Aussenmodelle	4 Rahmenbedingungen bei Nicht-lernen
<p><b>1A) Format Wissensbasen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfahrung R42, B18, K45, P23</li> <li>- Wissen aus Ausbildung B63, P23</li> <li>- Wissen aus Weiterbildung B63, P23, 99, R42</li> <li>- Wissen v. Koryphäen K45 u. ICT-Profis P25</li> </ul> <p><b>1B) Qualität v. Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ist durchdacht u. allgemein gültig oder wenig systematisch K45</li> <li>- eine Schuhnummer grösser als WB f. Lehrer P103</li> <li>- nicht wissen, was stimmt P67</li> <li>- Metareflexion oder Häkchen setzen am richtigen Ort K79, B81</li> <li>- Gefühl haben, dass...R115, P25, 103, K77</li> <li>- Wissen veraltet K81</li> </ul> <p><b>1C) Genese v. Routinen [Schemata]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wahrnehmungsmuster eingeübt, über Jahre selbstständig B63, K45, 60, 77</li> <li>- bei ICT gelernt: auf Details achten K81</li> </ul>	<p><b>1D) Genese v. Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen durch Erfahrung im Unterricht, in Projektarbeit u. Arbeit R42, 45, K45</li> <li>- ausprobieren K45, B85</li> <li>- andere beobachten, sich mit andern austauschen B25, P28, K64</li> <li>- durch Erfahrungen von KollegInnen K45</li> </ul> <p><b>1E) Werte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtig sein B25</li> <li>- (nicht) brauchen R146</li> <li>- hat viel gebracht B130</li> <li>- Lernen muss Freude machen u. nicht mühsam sein P94</li> <li>- wenn Inhalt weit weg u. müssen, dann wird lernen mühsam u. streng R127</li> <li>- doofes ICT-Lernen K79</li> <li>- Widersprüche, nicht wissen, was stimmt, ist mühsam P67</li> <li>- sich ob Fremdwörtern nerven P56</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ehrgeiz haben P44f.</li> <li>- belastet sein P34, 110</li> </ul> <p><b>Lernbiografie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angst B67</li> <li>- spez. Lernstrategien haben, doofes ICT-Lernen K79, schlecht lesen B105, mutig ausprobieren K79, B85, nicht formulieren können B73, 109, Problem nicht liegen lassen können K81, repetieren P67, Ausweichstrategie R139, sich Mut machen P28</li> </ul>	<p><b>Kursinhalte</b></p> <p>ICT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstrakt P54</li> <li>- einfache Logik B85</li> <li>- aktuelles Wissen Compo-ser K81</li> </ul> <p>ICT-Didaktik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle, Konzepte K67</li> </ul> <p>Literacy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [keine Beschreibungen]</li> </ul> <p>Allgemein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremdwörter P56</li> </ul> <p><b>Praxisfeld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicht-Erfolg von Lernenden wahrnehmen K60</li> <li>- Erfahrungen v. ProjektkollegInnen mitnehmen K45</li> </ul>	<p><b>Kurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schlechter didaktischer Aufbau P23, B73</li> <li>- schlechte Unterlagen B73, P63</li> <li>- schlechte Vorbereitung B73, P63</li> </ul>

Legende:

Buchstabe B für Ben, K für Kurt, P für Pia, R für Rita

Zahl Fundstelle im Interview, siehe entsprechende Tabellen mit Paraphrasen

Im zweiten Modell werden die Explikationen der Probandinnen und Probanden nach den modelltheoretisch begründeten Kernprozessen von Lernen geordnet, gebündelt und interpretiert. Diese Teilprozesse sind in das Paradigma der Informationsverarbeitung eingebettet und laufen zyklisch und parallel ab (vgl. Tabelle 5.23).

Im Zentrum stehen diejenigen Wissensbestände, mit denen die Probandinnen und Probanden ihr eigenes Lernen im Sinn von assimilativen und akkommodativen Prozessen charakterisieren (6), so wie das im Kern des modelltheoretischen Begriffs bestimmt wird. In einem weiteren Sinn wird ihr Lernen sowohl von personalen und individuellen Bedingungen (5) als auch von Mitlernenden und Dozierenden (7) beeinflusst. Es gibt Äusserungen darüber, was mit dem im Kurs Gelernten gemacht wird (8) und welche Teilprozesse zusätzlich mit dem Journalschreiben ausgelöst oder gestützt werden (9).

In einem formellen Kurssetting bedeutet Lernen, dass das Vorwissen an instruktionalen oder konzeptuellen Aussenmodellen getestet und wenn nötig angeglichen werden muss. Um interpretieren zu können, welche konstruktiven, evaluativen und selbstregulierten Aktivitäten die untersuchten Personen beschreiben, werden ihre Äusserungen den Konzepten Assimilation (6B a) oder Akkommodation (6B b) zugeteilt.

Der Blick auf das Kernmodell zeigt, dass eine Zuordnung von Explikationen zu assimilativen oder akkommodativen Aktivitäten nicht immer möglich ist (6A): ‚Mitgeteilt-bekommen, Reinnehmen, Auffüllen des Gefässes, das man ja ist‘. Diese Wissensbestände deuten auf Vorstellungen von ‚Auf- und Abfüllen‘, weil sich auch im näheren Kontext keine Hinweise auf Konzepte wie Vorwissen, auf parallel und zyklisch ablaufende Teilprozesse der Informationsverarbeitung oder auf konstruktive Prozesse finden.

Eine Probandin nutzt die Bilder vom ‚Ausaugen wie ein Schwamm‘ oder ‚es fliesst einfach‘. Interessanterweise führt sie zu Beginn selber Zweifel an, ob das tatsächlich Lernen sei. Diese gibt sie später im Interview aber wieder auf und sie bestätigt, dass es auch dann Lernen sei, wenn man ‚es sich nicht wirklich erarbeiten müsse, wenn es einfach so hinein gehe‘.

Es scheint, dass diese empiristischen Vorstellungen relativ stabil sind, weil sie bei gewissen Personen immer wieder als Facetten von Lernen auftauchen.

Vereinzelte sprechen die Probandinnen oder Probanden von konstruktiv, assimilativen Prozessen und beschreiben, wie sie ihr Vorwissen anreichern oder differenzieren (6B a): Die dargebotenen Informationen werden ‚an Erfahrungen angeknüpft‘. Oder man kann ‚etwas aufnehmen und einen eigenen Teil zuarbeiten‘ und ‚etwas Neues weiter geben‘. Dann ‚passiert etwas Neues‘, ein neues Produkt ist da. Oder der Proband setzt sich mit einer Sache auseinander. Mit diesen Formulierungen werden vor allem Konstruktionsprozesse beschrieben, wogegen Evaluations- und Selbstregulationen kaum anklingen. Ein Proband ‚kommt zwar von einem Problem ins andere und kann sie laufend abarbeiten‘. Er scheint also genügend Wissen zu haben, sodass er sich der Situation leicht anpassen kann oder er sein Wissen nur gering differenzieren muss (Assimilation). Er expliziert aber keine Prüf- oder Selbststeuerungsprozesse. Solche sind theoretisch betrachtet nötig, sonst könnte er mit Abarbeiten gar nicht beginnen bzw. aufhören.

In einer Interviewsequenz wird das Zusammenspiel von Selbstregulation durch Prüfprozesse differenziert beschrieben, in der Alltagssprache: Während eines Referats (Aussenmodell) sucht sich Rita laufend Anknüpfungspunkte. Ihre analysierten Explikationen decken ein Konzept von Vorwissen auf (vgl. 5.2.1.2). Zwar hinkt ihre Analogie oder Metapher zur Wäscheleine, weil sich die Wissenspsychologie mit dem Konstrukt Netzwerk behilft (s. z.B. Aebli, 1980/1981; Steiner, 2006). Aber in ihren Schilderungen finden sich insgesamt Beschreibungen von parallel und zyklisch laufenden Teilprozessen, mit stetigem Bezug zum instruktional-



len Aussenmodell (6 C). Damit spricht sie bedeutende Teilprozesse des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs an.

Wenn Informationen tiefenorientiert verarbeitet und Umdeutungen vorgenommen werden, dann werden solche Explikationen dem Konzept Akkommodation zugeordnet. Dieser Fokus deckt interessante Vorstellungen über lernförderliche und lernhemmende Aspekte auf (6B b). So beschreiben drei untersuchte Personen, wie sie im Zusammenhang mit ICT-spezifischen Anforderungen ihr Lernen an einem bestimmten Punkt abbrechen. Dann nämlich, wenn beispielsweise ‚der Inhalt zu weit weg ist‘, wenn sie nach einigen Versuchen ‚nicht mehr weiter kommen‘ oder ‚den richtigen Moment verpasst haben‘.

Solche Abbrüche sind eng verknüpft mit Bedingungen für Lernen (5): keine Zeit haben, keinen Sinn (mehr) sehen in der Aufgabe, weil das zu Lernende in nächster Zeit im Praxisfeld sowieso keine Bedeutung haben wird. Falls das Wissen dann doch noch nötig würde, trauen sich die Probandinnen und der Proband die Aneignung auch ausserhalb des Kurssettings zu. Der Wille zur Konstruktion von Wissen und Können scheint dann zu versiegen, wenn die persönliche Bilanz zwischen nötiger Anstrengung und erreichbarem Nutzen ungünstig ausfällt. In diesen Fällen trägt die Hoffnung, dass dieses Wissen nicht gebraucht wird. Nicht-Wissen wird bewusst ‚in Kauf genommen‘.

Neben diesen Aspekten wie zeitliche Ressourcen, Sinnhaftigkeit, Bilanzieren von Aufwand und Ertrag scheinen die akkommodativen Prozesse von mehr oder weniger starken Emotionen begleitet zu werden.

So spricht ein Proband sachlich und ohne emotionale Komponente davon, dass er nach einem Referat ‚vor einer Schranke‘ stehe. Hängt das damit zusammen, dass er davon spricht, dass die grossen Schritte nachher kommen? Sie kommen, nicht er macht sie. Steckt in dieser Formulierung nochmals eine passive, empiristische Vorstellung von Lernen, so wie es in der Rubrik 6 A) beschrieben wird?

Andere Probandinnen und Probanden berichten von Situationen, wo ‚Lernen mühsam ist‘, aber auch das Gefühl der ‚totalen Überforderung‘ und Verzweiflung da ist, wo ‚Rotz und Wasser‘ geweint wird. In einem andern Fall ‚schlägt Euphorie in totale Enttäuschung um‘. In solchen Momenten mit starken Emotionen scheint Lernen gar nicht möglich zu sein. Erst wenn sich die Lernenden wieder aufrappeln, kommen diese Prozesse wieder in Gang. Es gelingt ihnen dann offenbar, eigene oder fremde Ressourcen zu mobilisieren: Sie ‚lassen sich nicht hängen‘, sondern bauen sich wieder auf. Sie machen ständig Notizen, gerade auch bei Belastungen. Diese werden im Nachgang studiert und es wird das rekonstruiert, was sie im Moment nicht verstehen oder lernen konnten.

Es gibt Aussagen zu Lernsituationen mit akkommodativem Charakter, die offenbar von angenehmen, ja beglückenden Emotionen begleitet sein können: Erstaunen, Faszination bis hin zur Euphorie.

Da wird von der Faszination über total Neues berichtet und die zu selbstorganisierter Lektüre führt. Diese geht über das Kurspensum hinaus oder wird statt diesem gelesen. Oder da ist der Proband, der in den Ferien so genüsslich lesen kann, dass er das als euphorisches Erlebnis schildert. In diesen ‚Musstunden‘ kann er das ‚Gelesene mit sich herumtragen und immer wieder nach Anknüpfungspunkten in seinen Erfahrungen suchen‘.

Theoretisch gesehen stellt sich die Frage, wie akkommodative Prozesse in Gang kommen. Wann stellt sich Faszination, wann Verzweiflung ein? Können die Theorien und Ansätze zu den mentalen Modellen einen Beitrag zu diesen Fragen leisten, mit dem Blick auf die Qualität der Aussenmodelle (Zielbereiche)?

Es könnte sein, dass belastende Emotionen dann eintreten, wenn über das Aussenmodell die Grenzen der persönlichen Fähigkeiten, Lernstrategien und epistemologischen Überzeugungen intensiv erlebt werden, so wie das im Zusammenhang mit den ICT-Handhabungen mehrmals geschildert wird. Im Falle einer überfordernden ICT-Lernaufgabe fehlen technisch fundierte Handlungsalternativen oder angemessene Lernstrategien, um diese Herausforderung zu meistern. Und bei der totalen Überforderung vielleicht beides zusammen. Deshalb hilft den Lernenden die technische Unterstützung, sei es von Dozierenden, von Kolleginnen und Kollegen, vom Help-Desk, von Antworten aus dem Forum oder aus dem persönlichen Umfeld. Je größer die Diskrepanz zwischen Vorwissen und den Anforderungen des Aussenmodells ist, desto mehr Ressourcen muss die lernende Person mobilisieren. Je nach Situation ist technische oder moralische Hilfe gefragt, in gewissen Fällen beides.

Interessanterweise wird Faszination in den Bereichen Literacy und ICT-Didaktik angesprochen. Und in beiden genannten Fällen werden Texte gelesen. Haben Texte als Aussenmodelle in diesen Bereichen allenfalls eine spezifische Qualität?

Es könnte sein, dass die Lernenden bei der Wahl der Lektüre prüfen, ob diese anschlussfähig ist an das eigene Vorwissen. Stimmt die Passung, kann bei der Lektüre Faszination aufkommen. Vielleicht geht es in den berichteten Fällen vorerst darum, in diesem ‚total Neuen‘ eine erste grobe Struktur und grundlegende Bedeutungen aufzubauen und sozusagen eine Ahnung davon zu bekommen. Erst in einer späteren Phase werden präzisere Prüfprozesse beim Lesen nötig oder möglich. Anders als bei ICT-Aufgaben ermöglicht offenbar eine geschickt gewählte Lektüre das Eintauchen in die Materie, ohne dass die Grenzen des Aussenmodells unmittelbar und unausweichlich erlebt werden. Vielleicht entsteht Faszination gerade durch erlebte Grenzenlosigkeit?

Den Forschungsfragen entsprechend interessiert, ob die Probandinnen und Probanden Facetten von ko-konstruktiven Lernprozessen schildern und wo andere Menschen im Zusammenhang mit ihrem Lernen eine Rolle spielen (7).

Erwähnt werden Dozierende, Kurskolleginnen und -kollegen und Personen aus dem privaten Umfeld. Es wird geholfen, Fragen gestellt, sich gegenseitig Mut gemacht, aber auch Materialien von andern genutzt bzw. eigene Materialien wie das Journal verschickt. Oder es wird der Kollege beobachtet, der als Computercrack Handbücher studiert oder ebenfalls in einem Projekt Erfahrungen sammelt.

Der Blick auf die Matrix mit den themenspezifisch geordneten Lernsituationen (Tabelle 5.24) lässt die Vermutung aufkommen, dass in den Bereichen Literacy und ICT-Didaktik deshalb weniger Lernsituationen auftauchen, weil die Rückmeldungen der konzeptuellen oder instruktionalen Aussenmodelle weniger deutlich ausfallen als diejenigen der ICT-orientierten Lernaufgaben.

Der vertiefte Blick in die Interviews zeigt, wie personalisierte Rückmeldungen auf die Probandinnen und Probanden wirken: Sie sind ‚total beeindruckt‘. Das ist ‚sehr (!) anregend, motivierend und quasi eine Wertschätzung‘. Zudem regen Feedbacks zu neuen Überlegungen an (kognitiv). Werden die Rückmeldungen der Dozierenden deshalb so geschätzt, weil die Selbstevaluation bzw. die Selbstregulierung in einem neuen Themenbereich anspruchsvoll oder gar nicht möglich ist? Weil sie mit dem Feedback Aussagen darüber machen, wie gut das plausibilitätsbegründete Arbeitsmodell bzw. die dadurch sichtbar gewordene Lösung der Lernaufgabe mit den gestellten Anforderungen übereinstimmt?

Es sind nicht nur Dozierende, die Feedbacks geben. Auch die Kurskolleginnen und -kollegen unterstützen den Angleichungsprozess an ein Aussenmodell. Dialogische Situationen provozieren Aktivierungen von Wissens- und Könnensbasen und machen diese beispielsweise als Fragen oder Antworten sichtbar. Sie können aufdecken, wo Differenzierungen nötig sind oder Unsicherheiten bestehen. Peers können Lern- oder konstruktive Angleichungsprozesse mit

anderen Wissensformaten und -qualitäten unterstützen: Alltagswissen, Überzeugung, Meinung oder mit früher validiertem, deklarativem Wissen.

Die bearbeiteten Interviews geben Einblick, wie die Probandinnen und Probanden mit dem Gelernten umgehen: anwenden, nutzen, in der Praxis umsetzen oder Material gebrauchen (8). Kurt führt aus, was für ihn gebrauchen bedeutet: eine Lernaufgabe eins zu eins übernehmen und mit den Schülerinnen und Schülern durchführen. Dieses Vorgehen überrascht, weil er ein erfahrener Lehrer ist. In seinem Portrait wird die Vermutung geäußert, dass dieses Schema sowohl seine professionelle Entwicklung hemmt, als auch die Erfolge seiner Lernenden beschränkt. Denn in der Fachliteratur wird gezeigt, dass das Potential von didaktischen Massnahmen in einem hohen Masse von der Abstimmung auf die Lernenden abhängt (vgl. Bromme, 2008; Hattie, 2012). Auch die anderen Probandinnen und Probanden äussern sich nicht zu adaptiven Prozessen. Deshalb kommt die Frage auf, ob sie um die Notwendigkeit von Adaptationsprozessen wissen.

Aufgrund der handlungstheoretisch begründeten Theoriegruppe der mentalen Modelle kann für solche Situationen gesagt werden, dass die Kursteilnehmenden im single-loop Modus und damit auf der Ebene des Handwerks lernen. Bei Kurt wird deutlich, dass er zwar aus der erlebten Situation einen wichtigen Schluss zieht: Nutze nur einfache Tools.

Aus modelltheoretischer Sicht ist dies allerdings kein tiefenstrukturelles Lernen. Denn eingeschlossene Schemata können als blinder Fleck wirken. Dieser kann selber nicht aufgedeckt werden. Deshalb schlagen Argyris & Schön (1974) und Strauss (1996) spezifische Lehr-Lernsettings vor, um eine tiefe Zufriedenheit durch die Stimmigkeit zwischen Handlungsabsicht und –resultat zu erreichen.

Insgesamt gesehen referenzieren die Probandinnen und Probanden stark auf erfahrungsbasierte Wissensbestände und Aussenmodelle in der Praxis: Beobachtungen bei Studierenden, bei Kurs- und Projektkolleginnen und auf das, was sich in der eigenen Praxis bewährt. Diese Erfahrungsorientierung könnte ebenfalls ein Schema sein, das relativ stabil ist. Das kann in gewissen Fällen durchaus dienlich und sinnvoll sein. Im Kontext einer für die Lehrerbildung qualifizierenden Weiterbildung kann ein solches Schema – falls es durch weitere Studien reproduziert wird – die professionelle Entwicklung hemmen. Dann zum Beispiel, wenn in den Kurssequenzen professionsrelevantes Wissen und Können angeboten wird, die Lernenden aber genau dann ‚abschalten‘, weil dieses ausserhalb des eigenen Erfahrungshorizonts liegt.

Aus theoretischer Sicht können aus den Reden über das Journalschreiben neben den bereits geschilderten Prozessen von Verstehen-lernen von Fremdwörtern, von Validierungsprozessen der Eigenkonstruktionen und dem längerfristig Verfügbarmachen von Inhalten durch Repetieren zusätzlich konstruktive und selbstregulierte Prozesse extrahiert werden (9).

So berichten die Probandinnen darüber, dass beim Schreiben Gedanken kanalisiert und vertieft, modulübergreifende Zusammenhänge erkannt werden und dem Vergessen ein Riegel geschoben wird.

Pia schreibt Ärger und Frustration ins Journal. Sie reguliert so ihre Emotionen und Motivationen. Rita setzt sich hin und denkt nach, wie das im Kurs Gelernte mit dem in der Arbeitsumgebung Beobachtete zusammenspielt. Modelltheoretisch betrachtet verknüpft sie Abstraktes mit situativ Konkretem, verknüpft die im Kurs erlebte Bedeutung mit dekontextualisiertem Wissen. Sie weist einem Modell interpretierend eine Bedeutung zu, so, wie das in der semantisch begründeten Kohärenztheorie gezeigt wird (vgl. Kap. 2). Das ist eine Form von Theorie-Praxis-Bezug oder -Verhältnis, wo Syntax und Semantik, Wissen und Handeln komplementär betrachtet werden.

Eine andere Perspektive auf das Journalschreiben erschliesst sich durch die Annahme der Strukturdifferenz von Wissen und Handeln: Im Nachgang, beim Schreiben, schlägt Rita in der

geschilderten Situation eine Brücke über den inkommensurablen Bruch des allgemeinen, zeit-enthobenen Wissens der Theorie und dem partikularen, zeitgebundenen Handeln in der Praxis, nachdenkend und reflektierend (Herzog 1999, S. 346). Zudem wird ihr im Nachgang klar, dass sie gewisse Sachen brauchen kann. Während sie in der Kurszeit hie und da Inhalte vorbeischwimmen lässt, weil diese zu weit weg sind, so fischt sie sich im Nachgang – ihr Bild aufnehmend – wieder Inhalte an Land.

Dieses rekonstruierte, gemeinsame espoused mental model macht sichtbar, welche Wissensbestände die Probandinnen und Probanden in der Interviewsituation aktivieren und zur Sprache bringen. In ihren Explikationen zu ihrem Lernen von professionellem Wissen und Können finden sich kognitive, emotionale, motivationale und selbstregulative Prozesse, die in den sozialen Kontext des Kurses, des Arbeitsplatzes und des persönlichen Umfeld eingebettet sind..

Tabelle 5.23: Espoused mental model mit den untersuchten Teilprozessen zu Lernen; das Kernmodell (Aspekte 5-9)



Legende:  
 Buchstabe B für Ben, K für Kurt, P für Pia, R für Rita  
 Zahl Fundstelle im Interview, siehe entsprechende Tabellen mit Paraphrasen

### 5.3.2 Espoused mental model und Clusterzugehörigkeit

Die Clusters wurden aufgrund des ähnlich grossen Lerngewinns im Bereich Computerbildung gebildet (Kap. 4). Aufgrund der analysierten Antworten zum persönlichen Lernverhalten – quantitativ erhoben mit dem gleichnamigen Fragebogen – gibt es erste Hinweise darauf, dass sich die Probandinnen und Probanden auch bezüglich des berichteten Lernverhaltens unterscheiden. Deshalb wird auch von Lerntypen gesprochen und die Forschungsfragen präzisiert (vgl. Kap. 5.1.2): Können die unterschiedlichen Lerngewinne zwischen den Clustern allenfalls mit Explikationen aus den Interviews gestützt werden? Oder anders gefragt: Gibt es in den Interviews Hinweise auf Lernprozesse oder -bedingungen, welche den sehr grossen bzw. sehr kleinen Lernzuwachs im Bereich ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ oder im praktischen Computerwissen ausleuchten?

Zu diesem Zweck wird in einem ersten Schritt eine Matrix zu den explizierten Lernsituationen erstellt (Tabelle 5.24), wo die Fundstellen aus den Interviews aufgelistet werden, pro Cluster und Fall. Anschliessend werden die verbalen Ausführungen der Probandinnen und Probanden Beschreibungen zu den eigenen Lernsituationen beigezogen.

Tabelle 5.24: Matrix Lernsituationen, geordnet nach Themenbereich und Cluster

Situationen		Lernen...			Total
		gelingen	schwierig	nicht gelungen	
Abgefragte Themenbereiche (a-d)					
a) ICT-Handhabung	Rita	139		131	
		→ 1	→ 0	→ 1	2
	Pia	44, 46	44, 92		
		→ 2	→ 2	→ 0	4
	Kurt	79, 81			
	→ 2	→ 0	→ 0	2	
	Ben	85, 79, 83		79, 83, 85, 87, 91	
	→ 3	→ 0	→ 5	8	
b) Literacy	Rita	115			
		→ 1	→ 0	→ 0	1
	Pia	38	63		
		→ 1	→ 1	→ 0	2
	Kurt	67		77	
	→ 1	→ 0	→ 1	2	
	Ben	41, 49, 130			
	→ 3	→ 0	→ 0	3	
c) ICT-Didaktik	Rita		115, 125	131, 135	
		→ 0	→ 2	→ 2	4
	Pia				
		→ 0	→ 0	→ 0	0
	Kurt	64 67		84	
	→ 2	→ 0	→ 1	3	
	Ben				
	→ 0	→ 0	→ 0	0	
d) Lernen von/mit andern	Rita	183 Gruppe, 185 Gruppe, 191 Dozent, 179	117		
	→ 3	→ 1	→ 0	4	
	Pia	28, 34, 42, 44, 48, 50, 56	106		
	→ 7	→ 1	→ 0	8	

Situationen		Lernen...			Total
		gelingen	schwierig	nicht gelungen	
Abgefragte Themenbereiche (a-d)	Kurt	45, 60 → 2	→ 0	→ 0	2
	Ben	25, 79, 81, 92 → 4	→ 0	87 → 1	
<b>Anderer Bereich (e-g)</b>					
e) allgemein	Rita	→ 0	115, 125 → 2	→ 0	2
	Pia	38, 56 → 2	58, 94 → 2	56 → 1	
	Kurt	60, 64, 77, 64, 77 → 5	→ 0	→ 0	5
	Ben	67 → 1	25, 65, 69, 73, 105 → 5	67 → 1	
f) Geometrie	Kurt	60 → 1	→ 0	→ 0	1
g) Lernen wieder in Gang bringen	Ben	97, 99, 107 → 3	→ 0	→ 0	3
		Total 45	Total 16	Total 12	Total 73

Legende:

Die farblichen Markierungen heben die domänenspezifischen Lernsituationen hervor, wo maximale Distanzen zwischen Cluster 2 und Cluster 4 gefunden werden.

Cluster 2: Rita und Pia sind Sehr-viel-Lernende in den Bereichen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ im Umgang mit dem Computer.

Cluster 4: Kurt und Ben sind Sehr-viel-Lernende im praktischen Computerwissen.

Maximale Distanzen sind bei den zwei thematischen Lernfeldern ICT-Handhabung (a) und dem Lernen von und mit anderen (d) erkennbar.

Bei den ICT-dominierten Lernsituationen (a) berichten die Probandinnen und Probanden beider Cluster von gleich vielen schwierigen und annähernd gleich vielen gelungenen Situationen. Interessanterweise finden sich die maximalen Distanzen bei den nicht gelungenen ICT-Situationen. Eine weitere maximale Distanz findet sich bei den Situationen, wo die Probandinnen und Probanden vom eigenen Lernen mit anderen berichten (d). Die zwei Personen aus Cluster 2 – Rita und Pia – sprechen in diesem Feld insgesamt 10, Kurt und Ben zusammen 6 Situationen an.

Betrachtet man die espoused mental models der Sehr-viel-Lernenden im praktischen Computerwissen, so berichten beide von ausprobieren. Kurt tönt selbst dann relativ gelassen, wenn er bei der ‚Eins-zu-Eins-Umsetzung‘ mit den Kindern ‚von einem Problem ins andere kommt‘. Er löst diese einfach, weil er über all die Jahre gelernt hat, dass ‚ICT-Lernen doofes Lernen‘ sein kann. ‚Es frisst viel Zeit‘ und man muss oft nur wissen, wo ein ‚Häkchen zu setzen‘ ist. Oder Ben schaut, wie ein Text konfiguriert ist. Ähnlich wie Kurt scheint er differenzierte Lernstrategien zu haben, die er sich bereits vor dem Kurs angeeignet hat. Deshalb kommt er – mindestens in einem ersten Schritt – beim Verstehen und Lernen gut voran.

Bei den Sehr-viel-Lernenden im Bereich ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ liegen mehr Aussagen von Pia als von Rita vor.

Pias Schilderungen deuten darauf hin, dass ihr Handlungsrepertoire nicht ausreicht, um die gestellten Aufgaben alleine lösen zu können. Sie ‚hängt aber nicht durch‘ und findet dank sehr konkreter technischer Hilfe wieder den Tritt. Sie schildert, wie ihr auch die moralische Unterstützung geholfen hat. Diese kommt einerseits aus dem persönlichen Umfeld, das an sie glaubt und ihr Rückhalt gibt. Andererseits hat sie sich schon früh mit einer Kurskollegin arrangiert und gemerkt, dass man sich für die ICT-Teile Mut zusprechen und sich auch ausserhalb der Kurszeit Fragen stellen kann.

Rita illustriert keine ICT-Lernsituation ausführlich. Deshalb wird bei ihr auf Situationen ohne spezifischen Inhalt zurück gegriffen. Sie schildert, dass sie laufend nach ‚Anknüpfungen suche‘. Nachdenklich gestimmt sagt sie, dass das „...vielleicht mit Sicherheit zu tun oder vielleicht auch mit Bestätigung“ (Rita, IN 121). Und im Fragebogen zum Lernverhalten und -umfeld ergänzt sie beim Block Unterstützung handschriftlich: stark durch den Partner (Rita, Frage Nr. 70).

Überblickt man die Explikationen dieser beiden Sehr-viel-Lernenden im Bereich ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘, so fällt auf, wie sie im Kurssetting und im persönlichen Umfeld aktiv nach ‚Sicherheit‘ suchen und diese auch finden. Das könnte ihren Lernzuwachs in diesem Bereich erklären. Und tatsächlich berichten beide im Fragebogen zum Lernverhalten, dass ihr Selbstvertrauen durch den Kurs gestärkt wurde (Frage Nr. 64).

Die beiden Sehr-viel-Lernenden im Bereich des praktischen Computerwissens – Kurt und Ben – scheinen einerseits im Umgang mit dem Computer bereits Selbstvertrauen in den Kurs mitgebracht zu haben. Denn sie geben an, dass ihr Selbstvertrauen mit dem Kurs weder gestärkt noch geschwächt wurde (Frage Nr. 64). Andererseits bringen sie auch reichhaltige Strategien im Umgang mit ICT-Aufgaben mit, sodass sie mit diesen die anspruchsvollen Lernaufgaben lösen können.

Ein Blick auf die geäußerten Facetten der epistemologischen Überzeugungen deutet auf einen weiteren Unterschied zwischen den zwei Clustern und Lerntypen hin: Rita und Pia schätzen ihr eigenes Wissen und Können in beiden Themenbereichen in Bezug zu den Kursteilnehmenden ein. Sie sprechen davon, dass sie ‚mithalten können‘. Pia spricht davon, dass ‚sie nichts und die Profis alles wissen‘. Dabei nutzen sie mehrmals die Formulierung ‚ich habe das Gefühl‘. Zwar vergleicht sich auch Ben mit den andern, aber er spricht eher eine rationale Komponente an und ‚hat gemerkt‘. Kurt schätzt sich in der Interviewsituation zwar ohne Bezug zu den Kursteilnehmenden ein, erwähnt aber Erfahrungen aus Projekten, die schon länger zurück liegen. So orientiert sich zwar auch Cluster 4 an den Anderen, aber sie scheinen zu wissen, was sie können, während die Frauen des Clusters 2 das Gefühl haben, zu wissen. Aufgrund dieser modelltheoretisch begründeten Analysen stellt sich die Frage, ob Wissen über Lernen im Allgemeinen und beliefs im Besonderen das Selbstvertrauen bestimmen. Könnte es sein, dass, wer das Gefühl hat zu wissen, eben Sicherheit im Vergleich und Kontakt mit den andern sucht, um die eigenen Wissensbestände zu validieren?

Es lässt sich aber auch eine ganz andere Frage stellen, vor allem, wenn man sich nochmals die berechneten Korrelationen und Erklärungen in Erinnerung ruft (vgl. Kap. 4). Besonders aufgefallen sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede. Bei den Frauen korrelieren die Lerngewinne stark mit Items, welche nach der Art und Weise des Supports fragen. Und in der Matrix der geschilderten Lernsituationen (Tabelle 5.24) fällt in Feld d) auf, dass die Frauen deutlich mehr Situationen berichten, wo sie von und mit anderen lernen. Zudem können in ihren espoused mental models vielfältige selbstregulative Prozesse rekonstruiert werden.



Insgesamt gesehen stellt sich die Frage, ob die Frauen in Cluster 2 eher aufgrund eines sozial-konstruktivistischen Lernverständnisses ihr Lernen beschreiben als aus Unsicherheit und Unvertrautheit, wie das die Daten zur Computerbildung (INCOBI) vermuten lassen?

### 5.3.3 Bilanz: espoused mental model über das eigene Lernen

Mit den Dimensionen des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs kann das espoused mental model jedes Falls rekonstruiert und damit die Wissensbestände sichtbar gemacht werden, mit denen die Probandin oder der Proband das eigene Lernen beschreibt. In Form der Fallstudie gelingt es, das Typische am Individuellen herauszuarbeiten. Und an jedem weiteren Fall kann nochmals das Typische am Individuellen gezeigt. Die so herausgearbeiteten Besonderheiten gehen in einem gemeinsamen Modell auf und erscheinen als eine prinzipielle Möglichkeit des Allgemeinen (Fatke, 2003).

Die Interviewfragen nach gelungenem und nicht gelungenem Lernen im Umgang mit ICT und bei der Verarbeitung von professionsrelevanten Inhalten zu Literacy und ICT-Didaktik provozieren Antworten und fordern die Probandinnen und Probanden in ihren semiotischen und metakognitiven Kompetenzen heraus. Ihre Explikationen interessieren, weil sie sich mit dem universitär angesiedelten, berufsbegleitenden Weiterbildungskurs für eine Funktion in der Ausbildung von Lehrpersonen qualifizieren oder sich dafür nachqualifizieren.

Die Analysen mit dem Fokus epistemologische Überzeugungen zeigen, dass die Lehrpersonen vor allem zwei Formate kennen: Erfahrung und Wissen. Formate wie deklaratives und prozedurales Wissen, Besonderheiten von Alltagswissen und theoretischem Wissen werden ebenso wenig angesprochen wie die Bedeutung von Aussenmodellen im Kontext einer formell organisierten Weiterbildung.

Vereinzelt werden grundstufig und metastufig ablaufende Prozesse bei der Informationsverarbeitung explizit angesprochen. Konstrukte wie Vorwissen, Schemata oder Repräsentationssysteme von Wissen werden nicht ausgeführt oder sind nicht der Rede wert.

Insgesamt gesehen nutzen die Probandinnen und Probanden für die Beschreibung ihres Lernens die Alltagssprache und keine professionsspezifischen Fachbegriffe. Pia weist darauf hin, dass diese universitär angesiedelte Weiterbildung ‚eine Schuhnummer grösser‘ sei als die bisher von ihr besuchten Kurse für Lehrerinnen und Lehrer. Das deutet darauf hin, dass sie mit diesem Kurs eine neue Dimension von Wissen und Können erlebt und sich dadurch vermutlich ihre epistemologischen Überzeugungen zu wandeln beginnen. Sie und Kurt scheinen eine Ahnung vom Wesen von theoretischem, abstraktem oder dekontextualisiertem Wissen zu haben und sprechen diese an.

In dieser Studie wird Lernen als konstruktiver Angleichungsprozess an ein Aussenmodell konzipiert und wird als Bündel von zyklisch und parallel laufenden Teilprozessen verstanden. Aufgrund der rekonstruierten espoused mental models kann gezeigt werden, dass für ICT-orientierte Lernsituationen deutlich andere kognitive, emotionale und motivationale Teilprozesse expliziert werden als für Literacy oder ICT-Didaktik. Dieses Phänomen kann mit der unterschiedlichen Qualität der Aussenmodelle zusammenhängen (vgl. Kap. 5.3.1). Denn wenn für Lernende handlungsorientierte Aufgaben zu schwierig sind, dann können sie den akkommodativen Prozessen ausweichen: Sie lösen die Aufgabe nicht fertig. Der Abbruch des Lernprozesses wird offensichtlich. Demgegenüber können im Fachbereich Literacy einerseits die Eigenkonstruktionen weniger eindeutig am Aussenmodell validiert werden und andererseits können Lernende ‚abschalten‘, ohne dass ihnen selber das unmittelbar auffallen muss. Von aussen ist ein Lernabbruch schwer erkennbar.

Der Fokus auf assimilative und akkommodative Aktivitäten legt auch offen, dass Probandinnen und Probanden ihr Lernen punktuell als Auf- und Abfüllprozess beschreiben. Dieses als empiristisch zu bewertende Verständnis steht neben erkenntnistheoretisch konstruktivistischen und sozial-konstruktivistisch verstandenen Prozessen.

Aufgrund der im Interview gestellten Fragen kann gezeigt werden, welche Konzepte die Probandinnen und Probanden von Theorie und Praxis ansprechen.

Die modelltheoretische Betrachtung beschreibt, dass das Individuum die Aussenwelt immer nur mit Modellen repräsentieren kann, weil keine direkte Abbildung der Realität möglich ist. Dem Modell muss Bedeutung aktiv zugeschrieben werden, als konstruktiver bzw. interpretativer Prozess. Bedeutung wird durch den Gebrauch in der Praxis erlebt. Dann wird es möglich, dass ein abstraktes, vorerst ziemlich inhaltsleeres Modell mit dieser Bedeutung verknüpft werden kann. Andererseits können vielfältig erlebte Praxissituationen auf der allgemeinen Folie eines Modells geordnet werden (Kap. 2). Dieser komplementäre Blick auf Syntax und Semantik ist ein möglicher Blick auf Theorie und Praxis.

Am Fall Rita zeigt sich, wie sie beim Journalschreiben das abstrakt Gelernte mit dem konkret Beobachteten und Erlebten verknüpft oder – unter der Annahme der Strukturdifferenz von Theorie und Praxis – wie sie im Nachgang durch Nachdenken mit dem Bruch umgeht.

Eine andere Annahme von Theorie und Praxis schimmert bei Explikationen von anderen Probandinnen und Probanden durch: wenn sich ‚Erfahrungswissen‘ durch Erfahrung entwickelt oder wenn Gelerntes ‚angewendet‘ wird. Da scheinen Ideen von Transformationsprozessen vorhanden zu sein, vom prozeduralen zum deklarativen Wissensformat oder umgekehrt.

Interessanterweise schreiben die Sehr-viel-Lernenden im Bereich ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ das Lernjournal. Sie berichten, dass sie viel davon profitiert haben. Hat ihnen allenfalls das Nachdenken über das eigene Lernen das Zusammenspiel von kognitiven, emotionalen und motivational ausgerichteten Teilprozessen bewusst gemacht? Oder muss man umgekehrt fragen: Schreiben sie ein Journal, weil sie sich versichern wollen und vertraut werden wollen mit den neuen Themenbereichen? So gesehen könnte die Vermutung von Landert (2000, S. 372f.) in einem höheren Mass für die Personen im Cluster 2 zutreffen: Die Motivation für den Besuch der Weiterbildungen könnte sowohl im Austausch mit den andern, als auch in der emotionalen Entlastung und Verortung innerhalb der Profession sein. Die untersuchten Personen aus Cluster 4 wissen im Bereich ICT um ihre Kompetenzen, sodass für sie diese Aspekte der affektiven Entlastung und der Verortung auch weniger bedeutungsvoll ist.

Die vertiefte Analyse der espoused mental models lässt aber auch die Vermutung aufkommen, dass die mit dem validierten Instrument Computerbildung (INCOBI) gemessenen Unterschiede im Lernzuwachs auch mit Unterschieden im Lernverhalten und mit spezifischen epistemologischen Überzeugungen zusammenhängen. Der Unterschied in der affektiven Ausrichtung ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘, wie sich das bei Rita und Pia bei der Handhabung von ICT auf den ersten Blick zeigt, zeigt sich nämlich auch bei Literacy: ‚Auf dem richtigen Gleis sein‘, ‚Fragen klären‘, mit einer ‚Kollegin lernen‘ und das Gelernte ‚repetieren‘. Diese Prozesse müssen nicht aus Unsicherheit oder fehlender ‚Vertrautheit‘ initiiert werden, sondern sie können als Selbstevaluationen interpretiert werden, weil die zwei Probandinnen um die Bedeutung von Validierung und Absicherung von Eigenkonstruktionen im modelltheoretischen Sinne wissen oder sie im Gebrauch erleben. So stellt sich die Frage, ob die Personen aus Cluster zwei sich grundsätzlich in der Fähigkeit zur Selbstregulation und Selbstwahrnehmung von Cluster vier unterscheiden. Diese Argumentation hat Kraft, weil Joo et al. (2000) solche Befunde rapportieren. Sie zeigen, allerdings für High-school-Schülerinnen und Schülern, dass Frauen über besserer Fähigkeiten im selbstregulierten Lernen verfügen und bessere Leistun-

gen in einem Fachwissenstest zeigen (zitiert nach Astleitner, 2004, S. 74). Auch die Expertiseforschung verweist auf die hohe Selbstregulationsfähigkeit hin (vgl. Einleitung). Zur Selbstregulation gehört auch der Umgang mit der Zeit. Die Männer nehmen sich weniger Lernzeit als die Frauen (vgl. Kap. 4). So gesehen stellt sich die Frage, ob der mit INCOBI gemessene Lerngewinn der Frauen mehr aussagt über ihre investierte Lernzeit und ihr Engagement für die Themenbereiche und den Kurs insgesamt als über die affektiven Komponenten ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘.

Die Analysen der espoused mental models decken auf, mit welchen Wissensbeständen Lehrpersonen ihre eigenen Lernprozesse beschreiben. Jeder untersuchte Fall unterscheidet sich deutlich vom anderen. Mit den festgelegten Dimensionen des modelltheoretisch entwickelten Lernbegriffs wird der Bezug zu wissenschaftlichen Beständen hergestellt und das Typische herausgearbeitet. Sowohl mit den Fallstudien als auch mit dem gemeinsame espoused mental model kann das Wesen ‚Wissensbestände zum eigenen Lernen‘ präziser erfasst und die wissenschaftlichen Bestände bereichert werden.

Aufgrund der gewonnenen Einsichten können Konsequenzen für die Konzeption von Weiterbildungskursen für Lehrerbildnerinnen und -bildner und Desiderate für weitere Forschungsarbeiten formuliert werden.

## 6 Diskussion

Im einleitenden Kapitel dieser Studie werden offene theoretisch konzeptuelle und methodologische Fragen im Zusammenhang mit der Entwicklung von professionellem Wissen und Können von Lehrpersonen diskutiert. Der Diskurs dreht sich darum, wie Wissen und Kompetenz modelliert werden, welches berufsrelevante theoretische Wissen vermittelt wird und wie Kompetenzen erworben werden, wie Überzeugungen von Wissenserwerb, Lernen und Lehren konzipiert werden und ob sie sich auf das Handeln von Lehrpersonen auswirken. Eng verknüpft mit diesem theoretischen Diskurs ist die Frage, ob und was Lehrpersonen lernen, wenn sie eine formelle Weiterbildung besuchen. Solange die genannten Konstrukte theoretisch schlecht voneinander abgegrenzt sind, können sie auch nicht angemessen operationalisiert werden. Diese Schwierigkeit bringt mit sich, dass wenige Daten darüber vorliegen, wie und ob die Lehrpersonen in einer qualifizierenden Weiterbildung das lernen, was beabsichtigt ist. Und wenn Befunde vorliegen, sind sie diskrepant.

In diesem Umfeld ist die Studie angelegt und hat deshalb explorativen Charakter. Dies im theoretischen, im quantitativen als auch im qualitativen Teil. Untersucht werden Lehrpersonen, die sich im Rahmen einer universitär angesiedelten Weiterbildung für eine Funktion in der Aus- oder Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern qualifizieren wollen oder bereits darin tätig sind. Diese Zielgruppe wird gewählt, weil sie in ihrer Funktion Aus- und Weiterbildungen konzipiert und durchführt und so die Professionalisierung von Kolleginnen und Kollegen unterstützt und fördert.

In der Folge werden sowohl die theoretische Konzeption als auch das methodische Vorgehen in dieser Untersuchung bewertet (vgl. Kap. 6.1), die theoretischen, quantitativen und qualitativen Einsichten zusammengefasst und anschliessend die Erkenntnisse aus der Methodentriangulation dargestellt (vgl. Kap. 6.2). Die eingesetzten Instrumente werden bewertet (vgl. Kap. 6.3). In den anschliessenden Kapiteln werden Desiderate für weitere Studien im Bereich Lernen und Erwerb von Wissen und Können von Lehrerbildnerinnen und -bildnern formuliert (vgl. Kap. 6.4) und Folgerungen für die Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung gezogen (vgl. Kap. 6.5).

### 6.1 Theoretische Konzeption und methodisches Vorgehen

Je mehr Wissen die Dozierenden in der Lehrerbildung über berufsrelevantes Wissen und die Entwicklung von Expertise haben, desto grösser ist die Chance, dass sie zukünftige oder berufserfahrene Lehrpersonen auch in deren professionellen Entwicklung begleiten können.

Um Wissensbestände von Lehrpersonen über ihr Lernen von berufsrelevantem Wissen und Können aufdecken zu können, werden die kognitionstheoretisch fundierten Theorien und Ansätze der mentalen Modellbildung untersucht (vgl. Kap. 2). Diese eignen sich für das deklarierte Forschungsinteresse besonders gut – so die erste Bewertung –, weil sie in das Paradigma der Informationsverarbeitung eingebettet sind und vielfältige Teilprozesse der Wissensnutzung und -entwicklung beschreiben. Auf dieser Grundlage ist der modelltheoretische Lernbegriff entwickelt worden. Die herausgearbeiteten Dimensionen ermöglichen, das Wissen über das berufliche Lernen von Lehrpersonen breit und für die vorgesehene Exploration präzise aufzudecken.

Theoretisch betrachtet wird mit dem Konstrukt des mentalen Modells eine Brücke zwischen Annahmen des erkenntnistheoretischen Konstruktivismus und der situierten Kognition geschlagen. Wenn Probandinnen und Probanden in einer Interviewsituation eigene Lernerfah-

rungen beschreiben, so lassen sich damit ihre situationsspezifisch aktivierten Wissensbestände erforschen.

Im methodologischen Diskurs ist noch nicht geklärt, wie Daten, gewonnen mit verschiedenen Instrumenten, aufeinander bezogen werden können, was Übereinstimmungen und was Unterschiede bedeuten. Die Methodentriangulation wird in dieser Studie zur Exploration des Phänomens Lernen im beruflichen Kontext eingesetzt und so wird ein mehrperspektivischer Blick möglich.

Die theoretische Analyse führt zur Unterscheidung von zwei Theoriegruppen, einer epistemologisch kognitionsbegründeten und einer sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Gruppe. Die erstgenannte Gruppe erklärt Prozesse, welche auch im Zusammenhang mit dem pädagogisch-didaktischen Konstruktivismus diskutiert werden: Lernen als dynamische Eigenleistung, wo Vorwissen aktiviert und aus der Situation Informationen extrahiert und in einem dynamischen Prozess aus- und umgebaut werden. Die zweite Gruppe fokussiert motivationale und affektiv emotionale Lernprozesse und erklärt, empirisch abgestützt, dass sowohl Wahrnehmungs- und Handlungsmuster als auch Werte, epistemologische Überzeugungen (beliefs) und Einstellungen (attitudes) aufeinander abgestimmt werden müssen, wenn berufliches Handeln effektiv sein und zu persönlicher Zufriedenheit führen soll.

Beide Gruppen decken situationsspezifische Wissensbestände auf. Gemeinsam ist ihnen ein Verständnis von akkommodativen und assimilativen Aktivitäten, wobei die epistemologisch kognitionsbegründeten Theorien vor allem Teilprozesse bei der Wissensorganisation und – konstruktion ausleuchten und die sozialpsychologisch handlungstheoretischen zeigen, wie eingeschliffene Wahrnehmungsmuster bearbeitet werden können, damit neue Wahrnehmungs- und Handlungsalternativen erprobt und persönliche Leitwerte gelebt werden können.

Mit dem entwickelten modelltheoretisch begründeten Lernbegriff werden Teilprozesse der mentalen Modellbildung als Teilprozesse und Dimensionen von Lernen festgelegt. Dies ermöglicht, dass sowohl Beschreibungen von handlungsorientierten Lernsequenzen im Praxisfeld als auch vermittlungsorientierte Sequenzen zu professionsrelevantem Wissen und Können in der Weiterbildung analysiert werden können. Die Explikationen werden als espoused mental models konzipiert (vgl. Kap. 2). Diese können aufgrund ihrer Reichhaltigkeit und Differenziertheit darauf hin beurteilt werden, was für ein Lernverständnis diese Lehrenden in die Lehrerinnen- und -Lehrerbildung mitbringen und auf welche Wissensbestände sie dabei zurückgreifen.

Eine Stärke des modelltheoretischen Lernbegriffs besteht darin, dass mit der kognitionstheoretischen Orientierung auch Konstrukte wie Emotionen, Leitwerte und evaluativ motivationale Selbstregulationsprozesse angesprochen und damit untersucht werden können. Im espoused mental model zu den Kernprozessen sind insbesondere Explikationen aufgefallen, wo Lernen von starken Emotionen begleitet wird.

In dieser Studie interessiert nicht nur, welche Wissensbestände bei Lehrenden und Dozierenden in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung sichtbar werden, wenn sie über ihr berufliches Lernen sprechen. Sondern es interessiert auch, ob sich ihr Wissen und Können messbar im Verlaufe der Kurszeit verändert hat.

Es wird als Glücksfall gewertet, dass ein validiertes und reliables Instrument zur Messung von Computerbildung (INCOBI) zur Verfügung steht, das thematisch sehr gut zum Kurs passt und unterschiedliche Wissensformate misst.

Das Konstrukt Computerbildung erfasst einerseits deklaratives und prozedurales Wissen im Umgang mit dem Computer. Andererseits misst es kognitiv fundierte Einstellungen. Diese geben Hinweise darauf, wie jemand diese Technologie und den damit verbundenen gesellschaftlichen Wandel einschätzt.

Die aus dem Instrument gewonnenen Skalen können als metrisch betrachtet werden, sodass strukturprüfende und -aufdeckende statistische Verfahren eingesetzt werden können. Diese statistischen Möglichkeiten verstärken den explorativen Charakter dieser Studie.

Methodisch wird das Instrument für die Messung der Eingangsvoraussetzungen und des Wissenszuwachses in den spezifischen Formaten im Verlaufe des Kurses eingesetzt. Aufgrund der hierarchischen Clusteranalyse werden die Interviews derjenigen Probandinnen und Probanden gewählt, welche messbar gelernt haben. Die Besonderheiten dieser Fälle werden als Fallstudien dargestellt.

Mit diesem Vorgehen wird ein Zusammenhang zwischen dem eigenen Wissen über Lernen, den epistemologischen Überzeugungen und dem eigenen Tun bzw. Lernen hergestellt. Wie diese Faktoren aufeinander wirken, ist nach wie vor nicht geklärt. Es gibt Studien, die zeigen, dass sie bei Lehrpersonen auf die Gestaltung von Lehr-Lernsettings wirken (Kember, 1997; Peterson, Carpenter, & Fennema, 1989; Schommer & Walker, 1995; Staub & Stern, 2002) und dass bei Lernenden sowohl Sinnfragen und Motivationslagen als auch persönliche Werte die Art und Weise des Lernens beeinflussen (Hofer, 2001). Es gibt aber auch diskrepante Befunde, wo keine Wirkung auf die Lernerfolge nachgewiesen werden kann (Leuchter, et al., 2006; Seidel, et al., 2008).

Insgesamt gesehen hat sich die theoretische Konzeption und die Methodentriangulation bewährt. Es wird ein vielschichtiger Einblick in Wissensbestände von Lehrpersonen geöffnet und die Art und Weise gezeigt, wie sie sich ihr Lernen in beruflichen Situationen vorstellen. Kritisch kann angemerkt werden, dass der Theoriebildungsprozess der mentalen Modelltheorie noch nicht abgeschlossen ist. Widersprüche und Unstimmigkeiten in Bezug auf die Formate der Wissensrepräsentation und deren Stärken bzw. Schwächen sind nicht ausgeräumt. Damit kann auch in dieser Studie nicht vollständig überzeugend eingelöst werden, was an anderen Studien kritisiert wird: eine optimale Abgrenzung von Konzepten und eine genaue Beschreibung, wie sie zusammenspielen. Diese Ansprüche verstehen sich als idealtypisch und können forschungstechnisch wohl nie erreicht werden, obwohl immer wieder danach gesucht wird.

## **6.2 Zusammenfassung der theoretischen, quantitativen und qualitativen Einsichten**

Im Folgenden werden die Erkenntnisse der theoretischen, qualitativen und quantitativen Exploration zusammengefasst. Desiderate für Forschungsarbeiten und Folgerungen werden an anderer Stelle diskutiert.

### **Einsichten aus der theoretischen Auseinandersetzung:**

- Im Kontext von Aus- und Weiterbildung ist die Analyse aufgrund des Konzepts Vorwissen besonders aufschlussreich. Es wird in der Theorie der mentalen Modellbildung als Produktkomponente bestimmt, neben der Fähigkeit zu inferenziellen Schlüssen (Prozesskomponente). Es wird beschrieben, wie das Vorwissen aktiviert, repräsentiert und zu mentalen Modellen verbaut wird, in einem Zusammenspiel von parallel und zyklisch laufenden Teilprozessen. Zudem werden Aussagen zur Qualität dieser situationsspezifisch kognitiven Eigenkonstruktionen gemacht.  
Diese Konzeptionen ermöglichen die Analyse von Vorstellungen von Lernen: Werden Konstruktionsprozesse von Lernen beschrieben oder gibt es empiristische Vorstellungen von Lernen als Ab- oder Auffüllvorgang? Können sie in Bezug zu aktuellen, lerntheoretischen Diskussionen als angemessen bewertet werden?
- Beide Theoriegruppen beschreiben Veränderungsprozesse von Wissen und Können sowohl als assimilative als auch akkommodative Prozesse.

Die sozialpsychologisch und handlungstheoretisch begründete Gruppe geht von stabilen Schemata aus, welche einerseits routiniertes Handeln erleichtern und in der Expertiseforschung als Stärke konzipiert werden. Andererseits wird Lernen dann erschwert oder verunmöglicht, wenn starre Schemata nicht mehr zur Situation passen.

Die epistemologisch kognitionswissenschaftlich begründete Gruppe fokussiert, wie das Individuum komplexe Situationen auch dann meistert, wenn die Wissensbasen unvollständig sind. Es wird beschrieben, wie Vorwissen in unterschiedlichen Formaten situationsspezifisch verbaut wird, sodass Entscheidungen gefällt und je nach Repräsentationsformat Prozesse mental simuliert werden können.

- Mit dem komplementären Blick auf diese zwei Konzeptionen kann Wissen über berufsrelevantes Wissen und Können aufgedeckt werden. Bottom-up Prozesse beschreiben, wie Wissen flexibel, situationsspezifisch und dynamisch aus- und umgebaut wird. Es werden aber auch top-down Prozesse dargestellt und gezeigt, wie relativ stabile Einheiten entstehen und wie diese, wenn nötig, flexibilisiert werden können.
- Lernen kann – und das ist eine weitere Stärke des modelltheoretischen Lernbegriffs – im formellen Kontext als Angleichungsprozess an ein konzeptuelles oder instruktionales Aussenmodell beschrieben werden. Evaluative Prozesse sind nötig, um die Eigenkonstruktionen im Vergleich zu den Aussenmodellen zu prüfen und deren Qualität zu bestimmen. Dieser qualitative Blick kann die Professionalisierung von Lehrpersonen unterstützen, wenn der epistemologische Status von Meinen, Überzeugtsein oder Wissen dort aufgedeckt wird, wo dies nötig ist.
- Mit der Einbettung der mentalen Modelltheorie in das Paradigma der Informationsverarbeitung öffnet sie den Blick für grundstufig und metastufig ablaufende Teilprozesse, die von den Lernenden mehr oder weniger bewusst reguliert werden. Dass metastufige Prozesse fokussiert werden, wird positiv bewertet, scheinen sie doch bei der Entwicklung von Professionalität bedeutsam zu sein.

### **Quantitativ gewonnene Einsichten, hervorgebracht durch das Konstrukt Computerbildung und den Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld der Stichprobe (N=21):**

- Bei den Eingangsvoraussetzungen unterscheiden sich im Bereich Computer Literacy Männer (n=11) und Frauen (n=10) einzig im ‚technischen Computerwissen‘. Männer bringen mehr Vorwissen mit. Die Analyse nach der Kategorie Alter gibt keine messbaren Unterschiede zwischen den Jüngeren und den Älteren.
- Bei den computerbezogenen Einstellungen unterscheiden sich Frauen und Männer bei Kursstart in einer einzigen Skala: ‚den persönlichen Erfahrungen mit dem Arbeitsinstrument Computer als unbeeinflussbare Maschine‘. Frauen haben eine leicht kritischere Einstellung dazu als Männer. Ansonsten lässt sich aus den Daten zum Konstrukt Einstellungen kein aussagekräftiges Bild konstruieren.
- Die Berechnungen zu den Lerngewinnen legen offen, dass nicht die ganze Kursgruppe beim ‚theoretischen Computerwissen‘ und bei den affektiven Komponenten ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ gelernt hat. Die Analyse nach der Kategorie Geschlecht macht deutlich, dass der Effekt alleine durch den Lernzuwachs der Frauen bestimmt wird. Nur bei ihnen ist der Unterschied zwischen den zwei Messzeitpunkten signifikant. Bei der Gruppe der Männer liessen sich keine Veränderungen messen.
- Obwohl die Frauen im Kurs gelernt haben, können sie im Bereich Computerbildung nicht zum Stand der Männer aufholen.
- Aufgrund der durchgeführten Regressionsanalyse lässt sich voraussagen, dass diejenigen Personen viel im ‚praktischen und theoretischen Computerwissen‘ (PuT) zulegen, welche vorzugsweise nicht in Weiterbildungskursen, spezifisch angeboten für Lehrpersonen, lernen (INCOBI I, Nr. 127). Der Regressionskoeffizient klärt knapp 45% der Varianz auf.

Mit der Alpha-Fehler-Wahrscheinlichkeit von  $p=.001$  ist der Befund höchst signifikant. Dieser überraschende Befund kann mit Aussagen aus den explorierten mentalen Modellen unterlegt werden (s. unten).

- Auch für den Lernzuwachs ‚Computerwissen insgesamt‘ heisst der Prädiktor ‚Aneignung von Computerwissen vorzugsweise in Weiterbildungskursen für Lehrpersonen‘. Mit diesem wird rund 30% des Zuwachses erklärt und der Befund ist hoch signifikant.
- Der Prädiktor für ‚Support durch Kolleginnen‘ ist die Kategorie Geschlecht. Wenn sich Personen unterstützen, dann sind es Frauen. Diese Erklärung kann ebenfalls mit quantitativen Items und qualitativen Explikationen unterlegt werden (s. unten).

Die aufgedeckten Zusammenhänge zwischen den gemessenen Lerngewinnen im Bereich Computerbildung und dem persönlichen Lernverhalten und -umfeld sind für die Teilgruppen der Männer und Frauen sehr verschieden:

- Bei den Frauen springt der positive Zusammenhang zwischen den Lerngewinnen und Support-Items ins Auge: Je grösser der Abruf von Support beim Help-Desk ist, desto grösser ist der Lerngewinn beim ‚computerbezogenen Selbstvertrauen‘ (SUCA\_u\_VECA addiert) und beim ‚theoretischen Computerwissen‘. Beim ‚praktischen und theoretischen Computerwissen‘ (PuT) korreliert der Support mit den ‚eigenen Notizen‘. Zudem ist der Lerngewinn beim ‚theoretischen Computerwissen‘ umso grösser, je mehr Kolleginnen und Kollegen am Arbeitsplatz um Support gefragt werden.
- Bei den Männern korreliert der Lernzuwachs beim ‚praktischen und theoretischen Computerwissen‘ (PuT) negativ mit dem Arbeitspensum, mit ‚Aneignung von Computerwissen vorzugsweise in Weiterbildungskursen für Lehrpersonen‘ und dem ‚Supportabruf beim WebCT-Forum‘. Zu diesen Zusammenhängen finden sich Hinweise in den Interviews.

Auffällig ist bei den Männern die hohe Korrelation zwischen ‚theoretischem Computerwissen‘ und dem ‚Support durch die Lebenspartnerin oder den Lebenspartner‘.

Es werden weitere Analysen bezüglich Ähnlichkeit und Differenz durchgeführt: eine Clusteranalyse und Vergleiche zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld (Fragebogen).

### **Ergebnisse zur Typenbildung, als Clusterprofile und Lerntyp:**

Die hierarchische Clusteranalyse hat 13 von 21 Fällen aufgenommen. Sie ergibt ein optimales Ergebnis mit vier Clustern. Die Analyse bedeutet, dass sich die Kursteilnehmenden innerhalb der Cluster in der Art des Lernzuwachses ähneln bzw. sie unterscheiden sich in den gemessenen Lernquanten maximal von den anderen Clustern.

- Im Cluster 1 finden sich die Viel-Lernenden bei Computer Literacy (PRACOWI, TECOWI, SUCA und VECA). Zudem haben sie sehr viel gelernt bei der Einstellung dem Computer gegenüber (FIDEC 8). Sie bewerten die Folgen des Computers als Kommunikations- und Unterhaltungsmedium weniger kritisch als bei Kursbeginn (n=6; 2 Frauen und 4 Männer).
- Im Cluster 2 finden sich die Sehr-viel-Lernenden in den psychologisch affektiven Bereichen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘. Im ‚praktischen‘ und ‚theoretischen Computerwissen‘ lernen sie sehr wenig. In dieser Gruppe finden sich ausschliesslich Frauen (n=2).
- Im Cluster 3 findet sich eine Frau, eine Sehr-viel-Lernende im ‚theoretischen Computerwissen‘. In den andern Skalen lernt sie weniger (n=1).
- Im Cluster 4 finden sich die Sehr-viel-Lernenden beim ‚praktischen Computerwissen‘, die aber sehr wenig bei den affektiven Komponenten ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ lernen (n=4). In diesem Cluster finden sich ausschliesslich Männer. Es sind also diejenigen, die im Unterschied zur Gesamtgruppe der Männer in diesem Bereich doch gelernt haben.
- Vergleiche zu den Antworten aus dem ‚Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld‘ zeigen, dass sich die Cluster 2 und 4 sowohl bezüglich Art der Kooperation, Sup-



portabruf, Nutzen der Kursunterlagen als auch bezüglich des selbsteingeschätzten Selbstvertrauens maximal unterscheiden.

Was als Korrelationen berechnet werden konnte, kann mit Items aus dem „Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten“ konkretisiert werden. Weil die Daten aus beiden Quellen gut übereinstimmen, wird der Begriff Lerntyp eingeführt und so die Clusterprofile inhaltlich erweitert.

### **Inhaltsanalytische Rekonstruktion der espoused mental models in Form von Fallstudien (n=4)**

Für die vertiefende Analyse werden diejenigen Interviews gewählt, welche in den vergleichenden Kontrastierungen aufgefallen sind. Sie werden als Fallstudien konzipiert. Das Typische im Individuellen wird herausgearbeitet entlang der Dimensionen des modelltheoretisch begründeten Lernbegriffs: Facetten der epistemologischen Überzeugungen, Explikationen zu gelungenen, nicht gelungenen bzw. schwierigen Lernsituationen, zum Journalschreiben und zum Rollenwechsel.

- Das rekonstruierte espoused mental model jeder Probandin und jedes Probanden zeigt, dass die beschriebenen Prozesse und Produkte innerhalb der gewählten Dimensionen in einem hohen Mass einmalig und individuell sind. Jede Fallstudie lässt sich auf maximal zwei bis drei Kernsätze reduzieren.
- Die individuell beschriebenen, theoretisch betrachtet relevanten Teilprozesse von Lernen können in einem Kontext- und Kernmodell geordnet werden. Mit diesem methodischen Vorgehen kann gezeigt werden, dass in drei von vier Fällen punktuell Vorstellungen von ‚Lernen als Ab- und Auffüllen‘ expliziert werden und ein ähnliches Konzept wie Vorwissen nicht vorkommt. An anderen Stellen werden aber auch konstruktivistische, evaluative und selbstregulatorische Prozesse beschrieben.
- In den beschriebenen Lernsituationen konkretisiert sich das Zusammenspiel von kognitiven, emotionalen und motivationalen Faktoren. Die Probandinnen und Probanden beschreiben alltagssprachlich selbstregulierte Prüf- und Evaluationsprozesse.
- Überraschend sind die Einblicke in Situationen, wo Lernen abgebrochen wird. Im Kontext der formellen Weiterbildung schalten Kursteilnehmende dann ab, wenn aus ihrer Perspektive gesehen der Inhalt nichts mit ihrer Praxis zu tun hat und keinen Sinn macht. Die Aufmerksamkeit scheint hingegen dann besonders gross, wenn man den Inhalt oder das Material wirklich ‚brauchen kann‘.
- Zwei Personen sind der Meinung, dass sich ihr Lernen im Verlauf des Kurses verändert hat. Sie beziehen sich bei ihren Antworten interessanterweise auf das Journalschreiben. Sie erachten die Zeit des Vertiefens und Nachdenkens als Gewinn. Modelltheoretisch betrachtet provoziert Schreiben die semiotische Kompetenz und metakognitive Prozesse.
- In den rekonstruierten epistemologischen Überzeugungen dominiert das Format Erfahrung und ein unspezifisches Format Wissen. Spezifitäten wie dekontextualisiertes oder abstrakt theoretisches Wissen werden nicht beschrieben, auch nicht im Vergleich zu praktischem Wissen oder Erfahrungen. Es wird eine einzige Situation beschrieben – dies von Rita und im Kontext des Journalschreibens –, wo das im Kurs Gelernte für das Verstehen von Praxis geschildert wird: Das im Gebrauch Erlebte wird mit dem im Kurs Gelernten verknüpft. In der Sprache der Modelltheorie ist eine Aussage ‚wahr‘, wenn sie auf einen Sachverhalt in der Wirklichkeit zutrifft und diesem eine Bedeutung zugeschrieben wird. Dann liegt eine Modellrelation als Abbildung von Sätzen in einem Bereich der objektiven Wirklichkeit vor, die Interpretation genannt wird. So gesehen verbindet Rita Syntax und Semantik und überbrückt sozusagen die Kluft zwischen dekontextualisierter Theorie und konkreter Praxis (vgl. Kap. 2).

Insgesamt gesehen wird in den espoused mental models deutlich, dass beim Beschreiben von beruflichen Lernprozessen keine expliziten Bezüge zu Konzepten wie Vorwissen, Primärer-

fahrungen oder epistemologischen Überzeugungen gemacht werden. In den Explikationen werden kein spezifisches Verständnis von Lernen im formellen und informellen Kontext und keine differenzierten Konzepte von Theorie und Praxis sichtbar.

Nach dieser Zusammenstellung der Ergebnisse werden die mehrperspektivisch gewonnenen Daten zur Bewertung ihrer Validität und Reliabilität in den grösseren Forschungskontext eingeordnet und die Stärken und Schwächen herausgearbeitet.

Mit dem Konzept der Fallstudien gelingt es, das Auffällige im Typischen hervorzubringen und das Besondere als eine Möglichkeit des Allgemeinen zu zeigen (Fatke, 2003). Anders gesagt kann konkretisiert und zum Teil geklärt werden, was die Clusterprofile und Lerntypen, gebildet aufgrund von quantitativen Messungen, numerisch zeigen.

Die zwei untersuchten Fälle der Sehr-viel-Lernenden im Bereich ‚praktisches Computerwissen‘ bringen differenzierte Lernstrategien in den Kurs mit und können mit komplexen Lernaufgaben versiert umgehen. Und weil sie – so die Vermutung – eine höhere Selbstlernkompetenz<sup>120</sup> mitbringen, können sie effektiv mit den anspruchsvollen Aufgaben umgehen und von diesen profitieren. Befunde aus der Expertiseforschung weisen in diese Richtung: Wer viel weiss, kann domänenspezifische Informationen schnell verarbeiten und Probleme versierter lösen (vgl. Einleitung). Diese Argumentation passt zu den Aussagen der Probanden aus Cluster 4, dass ihr Selbstvertrauen mit dem Kurs weder gestärkt noch geschwächt wurde.

Im Vergleich dazu organisieren sich die Sehr-wenig-Lernenden im Bereich des praktischen Computerwissens vielfältigen Support. Und trotzdem haben sie in der zur Verfügung stehenden Zeit des Kurses von den anspruchsvollen Aufgaben nicht den gleichen Nutzen wie ihre Kollegen. Diese Erkenntnis stimmt mit Befunden überein, die zeigen, dass Lernende mit weniger Fähigkeiten in kleinschrittigen Mastery-Programmen zulegen und wo häufig kleine, diagnostische Tests zur Überprüfung des Lernstandes durchgeführt werden (Hattie, 2013).

Diese Argumentation hat Kraft, weil die Versuchspersonen selber eine solche Vorgehensweise im Themenbereich ICT bevorzugen würden.

Die Unterschiede bei den berichteten ICT-spezifischen Lernstrategien, und damit in der Selbstlernkompetenz, können als domänenspezifische Lernkultur interpretiert werden. Auto-didaktisches Lernen und ‚doofes ICT-Lernen‘ gehören dazu. Man ‚verbrätet Stunden‘, bis man das ‚Häkchen‘ gefunden hat.

Eine spezifische Lernkultur ist theoretisch betrachtet kaum zu trennen von epistemologischen Überzeugungen, die wiederum in einen fachlichen und sozialen Kontext eingebettet sind. Den Probandinnen und Probanden scheint eine solche Lernkultur mehr oder weniger bewusst zu sein. Und je nach Fall wirkt sich diese individuell verschieden aus: Kurt verfolgt die Materie und eignet sich laufend Neues an, während die andern Personen ihr Lernen abbrechen und zuwarten, ob sie solches Wissen tatsächlich einmal brauchen werden.

Die Theorie der mentalen Modellbildung ist im Paradigma der Informationsverarbeitung eingebettet. Das hat den Vorteil, dass Lernen in seiner Komplexität, in Bezug auf Vorwissen und auf instruktionale oder konzeptuelle Aussenmodelle, ausgeleuchtet werden kann.

Am Paradigma der Informationsverarbeitung wird kritisiert, dass motivationale und emotionale Prozesse nicht ernsthaft einbezogen werden. Mit der komplementären Betrachtung der beiden Theoriegruppen ist diese Kritik im Rahmen dieser Studie nur bedingt berechtigt, spielen doch sowohl Emotionen als auch Leitwerte eine Rolle. Im rekonstruierten espoused mental model wird deutlich, wie Kernprozesse von Emotionen wie Faszination und Verzweiflung begleitet sein können. Aufgedeckt wird ebenfalls, dass das Individuum über Sinnhaftigkeit und Nutzbarkeit der Inhalte entscheidet. Es werden entweder interne oder externe Ressourcen freigesetzt oder Lernen abgebrochen.

---

<sup>120</sup> Der Begriff stammt von Forneck (Forneck, Klingovsky, & Kossack, 2005; 2005).

Angeregt durch das Konstrukt Akkommodation stellt sich die Frage, welche Rolle Emotionen bei tiefenstrukturellen Lernprozessen spielen, gerade im Kontext der Lehrerinnen- und Lehrerbildung, wo stabile Konstrukte wie top-down wirkende Schemata oder Primärerfahrungen, gewonnen durch jahrzehntelange Erfahrungen, wirken können. Diese Frage ist im Hinblick auf verlässliche Modelle zur Beschreibung erfolgreicher professioneller Entwicklung wichtig: Welche Lehr-Lernprozesse versprechen eine erfolgreiche professionelle Entwicklung? Offenbar hat Faszination bei den einen Probanden eine tiefenstrukturelle Veränderung eingeleitet. Aber Faszination kann weder arrangiert noch verordnet werden. Und Verzweiflung bewusst provozieren kann keine Option sein.

Im Zusammenhang mit dieser Frage lohnt sich ein Blick auf den Forschungszweig Conceptual Change (Dole & Sinatra, 1998; Gregoire, 2003; Pintrich, et al., 1993; Sinatra, 2005; Sinatra & Pintrich, 2003).

Sinatra et al. zeichnen den theoretischen und zunehmend empirisch ausgerichteten Forschungszweig seit den 1980er Jahren in drei Phasen nach (2005). Zur Charakterisierung verwenden sie die Adjektive kalt, warm, heiss. ‚Kalt‘ ist die erste Phase, weil ausschliesslich kognitive Prozesse bei der Restrukturierung von Wissen untersucht wurden (s. z.B. Chi, 1992; Vosniadou & Brewer, 1987). In den 1990er Jahren – in der ‚warmen Phase‘ – wurde der Fokus sowohl auf institutionelle und soziale Bedingungen wie auch auf individuelle Ziele und Motive gelenkt. Motivation wird als mehrdimensionales und komplexes Konstrukt konzipiert, das dynamisch mit dem Vorwissen und mit metakognitiven Prozessen interagiert. Diese Interaktion bestimmt, wie stark Wissensstrukturen verändert werden (für eine Meta-Analyse s. Guzzetti, Snyder, Glass, & Gamas, 1993). ‚Heiss‘ geht vom Paradox aus, das in der vorliegenden Studie auch theoretisch und empirisch beschrieben wird: Einerseits ist Vorwissen Voraussetzung (facilitator) für Lernen, andererseits wirkt es als Filter oder Barriere, sodass Veränderungen gar nicht erst in Gang kommen. Interessanterweise argumentieren die in dieser Studie vorgestellten Autoren Argyris & Schön (1974) und Strauss (1996; 1994) der sozialpsychologisch handlungsorientierten Theoriegruppe genau so.

Sinatra et al. verweisen dann in der Folge darauf, dass es bei einigen Lernenden mit ähnlichem Vorwissen zu tiefenstrukturellen Veränderungen kommt, bei anderen nicht. Diese Beobachtung kann mit dem ‚heissen‘ intentionalen Konstrukt erklärt werden, wo individuelle Ziele, Motivationen und persönliche Entscheidungen zusammenspielen.

„It is these individual goals, purposes, and intentional – hot constructs – that resolve the apparent paradox. Although students may have similar background knowledge, they may not have the goal of making sense of the to-be-learned content or the motivation to resolve discrepancies between their knowledge and the new conception“ (Sinatra, 2005, S. 109).

Sinatra selber entwickelt zusammen mit Dole das ‚warme‘ Modell Cognitive Reconstruction of Knowledge Model (CRKM)(Dole & Sinatra, 1998). Sie beschreiben das Zusammenspiel von Merkmalen der lernenden Person mit Merkmalen der Information und wie sie das Engagement und die Qualität des Lernprozesses bestimmen. Die Art des Zusammenspiels gibt den Ausschlag dafür, ob Informationen kognitiv und damit eher oberflächenorientiert, oder mit hohem metakognitivem Engagement und damit tiefenorientiert verarbeitet werden. Je höher das Engagement, desto grösser ist die Chance für eine starke Restrukturierung des Vorwissens.

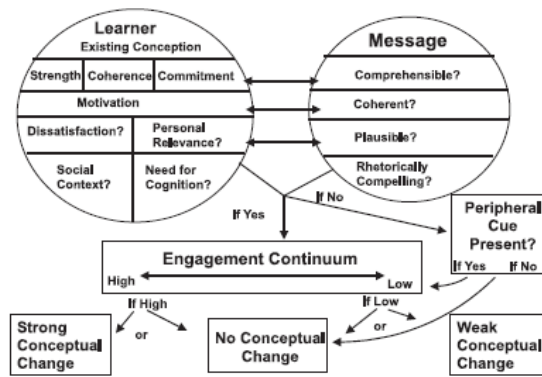


Abbildung 6.1: Modell der kognitiven Rekonstruktion von Wissen unter Berücksichtigung von Merkmalen der Person und der zu lernenden Information (Sinatra, 2005, S. 110).

In den nachfolgenden Studien wird die Temperatur nochmals erhöht, sodass von ‚heisser Restrukturierung‘ gesprochen wird. In diesen Studien wird die affektive Komponente noch gezielter einbezogen. Das tut Gregoire in ihren Arbeiten. Sie untersucht, wie Lehrpersonen auf Reformprozesse reagieren. Sie geht der Frage nach, ob diese im Fach Mathematik ihre Überzeugungen und ihre Konzepte tiefenorientiert restrukturieren (2003). Mit ihrem Cognitive-Affective Model of Conceptual Change zeigt sie, dass ein evaluativer Prozess mit der Informationsverarbeitung einhergeht. Das Individuum tut dies in Bezug auf das Selbstkonzept, und zwar automatisch:

„...I am claiming that appraisals happen automatically before characteristics of the message are seriously considered and that the message characteristic may never be fully processed“ (Gregoire, 2003, zitiert nach Sinatra 2005, S. 112).

Wenn bei den Lehrpersonen bereits beim Bekanntmachen der Reformidee Stress oder Angst aufkommen, dann wird die Information ablehnend, sonst als Herausforderung bewertet und weiter verarbeitet. Nur im letztgenannten Fall bleibt die Chance für eine tiefenstrukturelle Veränderung intakt:

„If teachers perceive the reform effort as threatening, they may adopt the avoidance goal of evading that threat“ (Sinatra, 2005, S. 112).

Sowohl Dole & Sinatra (1998) als auch Gregoire (Gill Gregoire, Ashton, & Algina, 2004; 2003) schlagen aufgrund ihrer Modelle des Conceptual Change Interventionsmöglichkeiten vor:

„That is, if teachers can be made aware of this tendency to dismiss a message before fully analyzing it, it may be possible for them to override their initial reaction and thus process the message more deeply“ (Sinatra, 2005, S. 112).

Wenn Lehrende und Lernende von diesen automatischen – Sinatra spricht von intuitiven – affektiv motivationalen Prozesse wissen, so können sie ihre erste spontane Reaktion überden-

ken und daraufhin die Informationen tiefer verarbeiten. Dann werden unter selbstregulatorischem Einfluss tiefenstrukturelle Veränderungen doch möglich.

Mit dieser Einbettung der vorliegenden Studie in den Forschungszweig zu Conceptual Change schliesst sich der Kreis mit dem einleitend dargelegten Problemaufriss.

### **6.3 Bewertung der eingesetzten Instrumente**

Das validierte ‚Inventar zur Computerbildung‘ besteht aus sechs Fragebogen (INCOBI Richter, et al., 2000; Richter, Naumann, & Groeben, 2001; Richter, Naumann, & Horz, 2001). Kognitive Komponenten werden als deklaratives und prozedurales Wissen, affektive als Sicherheit und Vertrautheit im Umgang mit dem Computer als Skalen festgelegt. Es werden Einstellungen zum Computer als Lern- und Arbeitsmittel und als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel aufgeschlüsselt. Soziodemografische Daten werden in einem weiteren Fragebogen erhoben. In diesem Frageblock werden geringe inhaltliche Anpassungen gemacht, damit Fragen zum Betriebssystem für Windows und Mac beantwortet werden können. Ein Frageblock zum bevorzugten Weiterbildungsformat wird zusätzlich integriert.

Mit dem validen und reliablen ‚Inventar zur Computerbildung‘ können sowohl die Eingangsvoraussetzungen als auch die Lerngewinne in den je spezifischen Wissensarten gemessen werden. Insbesondere die Skalen zur Computer Literacy decken Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Frauen und Männern auf. Die durchgeführten Regressionsanalysen und eine hierarchische Clusteranalyse unterstreichen den explorativen Charakter dieser Studie.

Um die Aussagekraft der mit dem Instrument INCOBI gewonnenen Erkenntnisse zu beurteilen, werden andere Studien zum Vergleich herangezogen.

Niederer et al. (2002) berichten in einer Untersuchung mit Lehrpersonen in der Schweiz, dass sich Frauen und Männer bei den Kenntnissen und Fähigkeiten im Umgang mit dem Computer kaum unterscheiden. Zwar fühlen sich Frauen weniger sicher und vertraut als ihre Kollegen, doch der Unterschied wird umso kleiner je höher die Schulstufe.

Dieser Unterschied kann für die Teilnehmerinnen dieses universitär angesiedelten Kurses mit den Skalen ‚Sicherheit‘ und ‚Vertrautheit‘ von INCOBI nicht gezeigt werden. Die Hypothese, dass dies mit dem Pioniercharakter des Kurses zu tun hat, kann nicht schlüssig belegt werden. Bei den Männern wird ein Unterschied bei den Eingangsvoraussetzungen gezeigt: Sie bringen mehr ‚theoretisches Computerwissen‘ mit als die Frauen. Ansonsten werden auch für diese Zielgruppe sehr ähnliche Daten erhoben, sogar – oder übereinstimmend – mit einem anderen Instrument.

Der Fragebogen zu den computerspezifischen Einstellungen ist deshalb interessant, weil er ein relativ ähnlich stabiles Konstrukt wie epistemologische Überzeugungen oder Primärerfahrungen misst. Bei der Konzeption der Studie wurde erwartet, dass die Probandinnen und Probanden in den Interviews von Einstellungen sprechen und dass sich diese im Verlaufe des Kurses verändern würden. Beides ist nicht eingetreten.

Interessanterweise legen die Einsichten, gewonnen mit den Items der acht Skalen, insgesamt keine konsistenten Zusammenhänge oder Bezüge frei. So fühlen sich Frauen zu Beginn des Kurses dem Computer als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel und unkontrollierbare Maschine signifikant mehr ausgeliefert (FIDEC 2) als die Männer. Das Item fällt dann für die Messwiederholung weg, weil es der Reliabilitätsprüfung nicht Stand halten konnte.

Die Skala FIDEC 8 zeigt bei den Lerngewinnen an, bei den Männern. Sie lernen im Verlauf des Kurses einzig in diesem Bereich, schätzen also nach dem Kurs die negativen Konsequenzen

zen des Computers als Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel weniger kritisch ein als vorher.

Die Probandinnen und Probanden sprechen das Konstrukt Einstellungen in den Interviews nicht an, obwohl sich signifikante Korrelationen zum Lerngewinn finden. Auch wenn sie gefragt werden, ob sich ihr Lernen im Verlauf des Kurses insgesamt verändert habe, sprechen sie weder computerbezogene noch andere Einstellungen oder Grundhaltungen an. Es stellt sich aufgrund der Ergebnisse deshalb die Frage, ob dieser Fragebogen bei Lehrpersonen relevante Aspekte im Umgang mit dem Computer zu messen vermag (vgl. Kap. 6.4).

In den Bogen zu den soziodemografischen Daten werden Items zum Frageblock ‚Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerkenntnisse an?‘ eingebaut. Die Items werden aus der Studie von Niederer et al. (2002) übernommen, welche diese wiederum aus OECD/PISA Studien zu Vergleichszwecken übernommen haben. Die Übernahme dieser Fragen kann als sehr günstig beurteilt werden, schliesst doch das Item ‚Aneignung vorzugsweise in Weiterbildungskursen, angeboten für Lehrpersonen‘ einerseits Korrelationen auf und wird andererseits bei der Regressionsanalyse als Prädiktor ausgegeben (vgl. Kap. 6.5).

Der Fragebogen zum ‚Lernverhalten und zum persönlichen Lernumfeld‘ wird aufgrund von theoretischen Überlegungen und der teilnehmenden Beobachtung entwickelt. Die entwickelten ICT-spezifischen Items werden auf die Domäne Literacy und ICT-Didaktik übertragen. Studien aus der Expertiseforschung und der Metakognitionsforschung verweisen darauf, dass Informationen nicht nur aufgrund von mehr Wissen besser und schneller aufgenommen werden können, sondern Probleme auch tiefenorientiert analysiert und gelöst werden (vgl. Einleitung). Deshalb wird mit diesem ‚Fragebogen das Lernverhalten und das persönliche Umfeld‘ exploriert, um allfällige Ergebnisse zur Computerbildung vertiefen zu können.

Im Rückblick wäre die Wiederholung des domänenspezifischen Frageblocks ‚Wenn du mit einer ICT-Lernaufgabe nicht weiter kommst, was machst du?‘ (Frage Nr. 29-42) interessant gewesen, um das Lernverhalten, das Lernverständnis und die epistemologischen Überzeugungen zwischen den Domänen noch genauer untersuchen zu können.

Der Fragebogen wird einer explorativen Faktorenanalyse unterzogen und nicht reliable Items ausgeschlossen. Trotz dieser Prüfungen müssen die gewonnen Erkenntnisse vorsichtig interpretiert werden. Und trotzdem: Die mit diesem Instrument gewonnenen Einsichten stimmen mit Daten aus INCOBI gut überein, wie das mit den Clusterprofilen und den Lerntypen gezeigt wird. Zudem gibt der selbst entwickelte Fragebogen Hinweise darauf, warum Lerngewinne eingetreten sein könnten. In weiteren Studien könnte ein entsprechendes valides und reliables Instrument entwickelt werden.

Die Forscherin hat das Kursgeschehen teilnehmend beobachtet. Das hat sich insofern sehr bewährt, als vermutlich dadurch eine hohe Differenziertheit und Offenheit in den Interviews entstand.

Sie wirkt durch die Teilnahme zwar auf das Forschungsfeld ein, gewinnt aber ebenfalls spezifische Informationen, um sowohl die Daten zu verstehen, als auch ergänzende Fragen zu stellen, so wie das mit dem ‚Fragebogen zum persönlichen Lernverhalten und -umfeld‘ realisiert werden konnte.

Mit dem Journalschreiben wird – und das war vorauszusehen – den Probandinnen und Probanden eine zusätzliche Aufgabe übertragen, welche in einzelnen Fällen auch zur Belastung beigetragen hat. Es hat sich bewährt, in diesen Fällen keinen Druck auf die Nicht-Schreibenden oder Nicht-mehr-Schreibenden auszuüben und sie trotzdem zu interviewen.

Mit den Leitfragen des Interviews wird das Feld von informellem und formellem, domänen-spezifischem Lernen aufgespannt.

Eine Interviewsituation provoziert eine situationsspezifische Wissensorganisation und Wissensnutzung, so wie das in der theoretischen Auseinandersetzung der mentalen Modellbildung diskutiert wird. Es ist offenbar gelungen, diesen bottom-up Prozess mit den Fragen in Gang zu bringen. Das bestätigen die Probandinnen und Probanden, wenn sie beispielsweise murmeln: „Noch schwierig, finde ich“ (Pia, IN 38).

Der Erkenntniswert der Interviews wird im Verhältnis zum investierten Zeitaufwand als günstig bewertet. Mit dem modelltheoretisch begründeten Lernbegriff ist es gelungen, sowohl handlungsorientiertes ICT- Lernen als auch das Lernen von professionsrelevanten, theorieorientierten Inhalten im Kurs und rapportierte Lernsequenzen im Beruf zu untersuchen.

Die Fragen nach dem Rollenwechsel und zur eigenen Lehre bieten grundsätzlich die Möglichkeit, Bezüge herzustellen zwischen dem im Kurs Gelernten und dessen Nutzen für die Reflexion oder Praxis. Allerdings haben diese zwei Themen erstaunlich wenige Explikationen provoziert. Dieser Befund kann dahingehend bewertet werden, dass die Probandinnen und Probanden tatsächlich wenig zum Aspekt von Theorie und Praxis zu sagen wissen.

Als Stärke dieser Studie ist zu bewerten, dass die Forscherin alle Interviews selber durchgeführt hat. Dadurch wird sichergestellt, dass der äussere Rahmen so konstant wie möglich gehalten wird. Auch der Wissensbestand, auf dem die Antworten der Probandinnen und Probanden verstanden und Fragen gestellt wurden, bleibt relativ konstant. So gesehen werden die hoch individuellen mentalen Modelle in einem relativ stabilen und vergleichbaren äusseren Rahmen konstruiert und später analysiert.

#### **6.4 Desiderate für weitere Studien**

Diese Stichprobe von Lehrpersonen ist besonders interessant, weil sie in einer möglichen Funktion in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung unter anderem theoriebegründet Lehr-Lernsettings für Lehrpersonen konzipiert, durchführt und evaluiert und damit die Professionalisierung von Kolleginnen und Kollegen unterstützt.

Die Beschreibungen der Probandinnen und Probanden zum eigenen berufsspezifischen Lernen werden mehrperspektivisch exploriert. Die rekonstruierten mentalen Modelle werden als Fallstudien präsentiert und lassen Rückschlüsse auf die Wissensbestände zu, welche die Befragten für die Antworten im Interview reorganisiert und genutzt haben.

In der Folge werden Desiderate für weitere Forschungsarbeiten für diese Zielgruppe formuliert.

Besonders wünschenswert wären weitere empirische Studien mit grossen Stichproben von Lehrerbildnerinnen und -bildnern, um die espoused mental models zu replizieren und zu präzisieren: Was wissen Ausbilderinnen und Ausbilder über ihr eigenes berufliches Lernen und was wissen sie über das von Kolleginnen und Kollegen? Was wissen sie über den Diskurs von Theorie und Praxis? Welche epistemologischen Überzeugungen zu Lernen und Lehren haben sie und welche nehmen sie bei Kolleginnen und Kollegen wahr (s. beispielsweise Duell & Schommer-Aikins, 2001; Kember, 1997; Schommer & Walker, 1995)? Haben sie ein Bewusstsein für stabile Konstrukte wie Primärerfahrungen, Einstellungen oder beliefs, die als Barriere wirken können? Verändert sich ihr Vorwissen zu diesen Themen, wenn ihnen in einer Weiterbildung dieses berufsrelevante Wissen und Können vermittelt wird?

Mit den Theorien und Ansätzen der mentalen Modelle liegt ein vielversprechender Ansatz vor, das professionelle Lernen von Lehrpersonen beschreiben zu können. Sie decken ein breit

gefasstes Verständnis von Lernen auf, bestehend aus Teilprozessen zu Wissenserwerb, -nutzung und -entwicklung. Die mentale Modelltheorie von Seel (1991) verspricht, die Brücke zu schlagen zu Konstruktivismus, situierter Kognition und Bildung. Ihre Stärke liegt darin, dass sie begründet, warum plausible mentale Modelle in formellen Settings gegen instruktionale und konzeptionelle Aussenmodelle validiert werden müssen. In Ergänzung dazu fokussieren Argyris & Schön (1974) und Strauss (1994, 1996) stabile Einheiten des Vorwissens, die als Barrieren für akkommodative Prozesse wirken und deshalb notwendige oder wünschenswerte tiefenstrukturelle Veränderungen gar nicht oder nur schwer in Gang kommen. Das Forschungsfeld Conceptual Change bestätigt theoretisch und mit ersten empirischen Arbeiten die modelltheoretisch beschriebenen Teilprozesse und ergänzt sie mit emotional affektiven und motivationalen Aspekten (Gill Gregoire, et al., 2004; Gregoire, 2003; Pintrich, et al., 1993; Sinatra, 2005).

Es ist zu wünschen, dass die Konzeptionen und Zusammenhänge dieser ähnlichen Forschungsfelder breit diskutiert werden. Das regt einerseits die Theoriebildung an, andererseits können vertiefende empirische Studien konzipiert werden. So könnten die von Gregoire begonnenen Untersuchungen an Mathematik-Lehrpersonen um die Zielgruppe von Lehrerbildnerinnen und -bildnern erweitert werden. Beide könnten sowohl auf grundlegende als auch domänenspezifische epistemologische Überzeugungen (beliefs) zu Lernen und Lehren getestet werden.

Ein solches Zusammengehen dieser Forschungszweige wäre um so interessanter, als im deutschsprachigen Raum epistemologische Überzeugungen von Lehrpersonen in Mathematik und Naturwissenschaften untersucht werden und gezeigt wird, dass bedeutende Anteile der Variation bei Leistungsunterschieden bei Lernenden mit den Überzeugungen der Lehrpersonen erklärt werden können (Seidel, et al., 2008; Staub & Stern, 2002). Allerdings konnten Leuchter et al. (2006) und zum Teil auch Seidel et al. (2008) diesen Befund nicht replizieren. Leuchter et al. führen das auf den grossen Druck zurück, unter dem Lehrpersonen stehen.

Ein Desiderat hat Kunter (2011) in ihrem aktuellen, breit angelegten Forschungsprogramm COACTIV zu professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen bereits aufgenommen. Die folgenden Mediationsfragen sollen geprüft werden: Beeinflussen die beliefs die Unterrichtsgestaltung und ist die Unterrichtsgestaltung prädikativ für den Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler?

Die rekonstruierten espoused mental models deuten darauf hin, dass ein fachdidaktisch ausgerichtetes Curriculum nicht ausreicht, um über einen verlässlichen Grundbestand von Wissen über das Lernen im Lehrberuf zu verfügen. Es wäre wünschenswert, wenn aufgrund dieser explorativ ausgerichteten Diagnose, die insgesamt gut übereinstimmt mit Befunden aus ähnlichen Studien, ein spezifisches Curriculum für die Zielgruppe von Lehrerbildnerinnen und -bildner entwickelt würde. Dieses müsste auf dem aktuellen Forschungsstands über das Lernen von professionellem Wissen und Können von Lehrpersonen konzipiert und begründet werden. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob das von Argyris & Schön entworfene double-loop learning (1974) in der Zwischenzeit weiter entwickelt worden ist und welche vorgeschlagenen Interventionen aus dem Forschungszweig Conceptual Change (Gill Gregoire, et al., 2004; Gregoire, 2003), aus dem Forschungsprogramm COACTIV (Kunter, 2011) und den stabilen subjektiven Theorien von Lehrpersonen (Wahl, 2002, 2006) sich positiv auf den Lernerfolg von Lehrpersonen auswirken.

Neben den in dieser Studie angesprochenen Inhalten ist zu prüfen, welche neuesten Erkenntnisse aus der Lehr-Lernforschung einbezogen werden müssten, so wie sie Hattie (2013) zusammenfasst. Denn es gibt eine Vielzahl von Methoden, mit denen die Lernenden wirkungsvoll zu kognitiven und affektiven Aktivitäten angeregt und ihnen Inhalte gut strukturiert und übersichtlich angeboten werden können.



Eine auf solchen Grundlagen konzipierte Ausbildungssequenz für Dozierende in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung könnte sich zusammen mit fachdidaktischen Modulen günstig auf die Professionalisierung von Lehrpersonen auswirken. Dies deshalb, weil sowohl lernpsychologisch relevantes Wissen erarbeitet als auch Primärerfahrungen, epistemologische Überzeugungen und die Bedeutung von Vorwissen für das Lernen thematisiert werden.

Das Instrument zur Computerbildung hat sich insgesamt im Setting der vorliegenden Methodentriangulation bewährt.

Die Entwickler verweisen darauf, dass die Anwendbarkeit für andere Zielgruppen, beispielsweise Lehrpersonen, geprüft werden müsste (Richter, Naumann, & Groeben, 2001, Fussnote S. 10). Sie beziehen sich bei diesem Rat explizit auf die Skalen der Computer Literacy und meinen, dass demgegenüber die Skalen zu den computerbezogenen Einstellungen breit eingesetzt werden könnten. Die Daten aus dieser Stichprobe deuten aber darauf hin, dass gerade diese Einstellungsskalen für die Zielgruppe der Lehrpersonen geprüft und spezifiziert werden müssten.

Es ist zu diskutieren, ob nicht eine inhaltliche Weiterentwicklung des vor kurzem revidierten Instruments angezeigt ist (Richter, et al., 2010). Denn sowohl die Exploration des Lernverhaltens und -umfelds als auch die espoused mental models verweisen auf ein Zusammenspiel von weiteren Faktoren: Lernstrategien<sup>121</sup>, epistemologische Überzeugungen, affektive Färbungen von kognitiven Prozessen, persönliche Sinnzuschreibung und Motivation. Wäre es diagnostisch und prognostisch nicht aufschlussreich zu fragen, wie technische Schwierigkeiten gelöst und computerspezifisches Wissen aneignet werden?

Unbestritten ist, dass praktisches und theoretisches Computerwissen im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien nötig ist. Aber in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung stehen didaktische Fragen im Zentrum: Was soll gelernt werden? Wie kann Lernen zielbezogen unterstützt werden? Solche Fragen sind eingebettet in den gesellschaftlichen und technischen Wandel und müssen immer wieder neu diskutiert und der Bildungsgehalt geklärt werden.

Zur Zeit der Datenerhebung für diese Studie wurden Lehr-Lernszenarien auf geschlossenen Plattformen erprobt, heute im social web 2.0 sind es beispielsweise Blogs und Wikis. Ganz selbstverständlich wird Wissen öffentlich geteilt, bewertet und weiter verwendet. Lerntheoretisch gesprochen fördern diese Möglichkeiten die Partizipation und fordern, dass Eigenkonstruktionen sichtbar gemacht werden. Das bedeutet, dass Wissensbestände noch stärker in Bezug zu qualitativ verlässlichen Aussenmodellen geprüft werden können oder müssen. Während sich Lernende im formellen Kontext in der Regel darauf verlassen konnten, dass die instruktionalen und konzeptuellen Modelle in einer Community validiert sind, müssen sie die Aussenmodelle im Web selber kritischer prüfen lernen, auch in Bezug auf die Quellen dieser Informationen.

Allerdings finden sich zunehmend auch sehr verlässliche Wissensquellen im Web. Seit kurzem öffnen renommierte Universitäten ihre Türen für Lernende, ohne dass diese ihre Studierstube verlassen müssen. Massiv Open Online Courses (MOOCs) ermöglichen auch denjenigen universitäres Wissen, welche bisher wegen fehlender formaler Bescheinigungen von solchen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten ausgeschlossen waren.

Solche Entwicklungen im Bereich der neuen Medien zeigen, dass sich die Möglichkeiten von Lernen, Wissenserwerb und -nutzung rasant verändern. Im Kontext der Lehrerinnen- und Lehrerbildung wäre es dienlich, ein aktuelles Instrument in der Hand zu haben, mit dem Einstellungen kombiniert mit epistemologischen Überzeugungen zu Lernen und Lehren und dem Verständnis von Theorie und Praxis erfragt und thematisiert werden könnte. Ein solches In-

---

<sup>121</sup> Deshalb sprechen Forneck et al. beispielsweise von Selbstlernkompetenz (2005).

strument ginge deutlich über das von Lübeck (2009) übersetzte Instrument Approaches to Teaching Inventory (ATI-R) von Trigwell & Prosser hinaus (1996).

## **6.5 Folgerungen für die Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung**

In dieser Studie wird exploriert, welche Wissensbestände Lehrpersonen bei der Beschreibung ihres beruflichen Lernens nutzen. Wenn sich ähnliche Aussagen replizieren lassen, können aufgrund dieser Einsichten Folgerungen für die Gestaltung von Weiterbildungskursen zu den Aspekten Qualifikation, Curriculum und didaktische Gestaltung abgeleitet werden.

Nach einer einjährigen, fachdidaktisch ausgerichteten und universitär angesiedelten Weiterbildung sagen die Probandinnen und Probanden wenig über relative stabile Konzepte wie epistemologische Überzeugungen, Einstellungen oder Primärerfahrungen. Sie sagen nichts dazu, dass ihre Vorerfahrungen und ihr Vorwissen die Verarbeitung von neuen Informationen prägen. Besonderheiten zu Konstrukten wie Theorie und Praxis sind der Rede nicht wert oder nicht vorhanden. Es werden vereinzelt Konzepte von assimilativen und akkommodativen Lernaktivitäten alltagssprachlich formuliert, aber die lernpsychologische und professionstypische Fachsprache wird nicht verwendet.

Didaktisch besonders herausfordernd sind diejenigen geschilderten Lernsituationen, bei denen der zu vermittelnde Inhalt ‚weit weg von der Praxis liegt‘. Dann ‚schalten‘ Probandinnen und Probanden ‚ab‘. Weit weg von der Praxis sind, per definitionem, theoretische Inhalte. Und wenn genau in den Lehr-Lernsequenzen abgeschaltet wird, wo professionsrelevantes Wissen zu erarbeiten wäre, dann ist auf diese Situationen im Kontext von qualifizierenden Kursen hohe Aufmerksamkeit zu lenken.

Betrachtet man die Qualifikationsanforderungen für Dozierende an Pädagogischen Hochschulen, so werden in der Regel ein Hochschulabschluss im zu unterrichtenden Fachgebiet, erwachsenendidaktische Qualifikationen, ein Lehrdiplom und Lehrerfahrung verlangt. Für Praxislehrpersonen sind nicht selten spezifische Weiterbildungen vorgesehen (Lehmann, et al., 2007).

Aufgrund der vorliegenden Studie scheint es sinnvoll, Curricula und das didaktische Konzept für spezifische Zielgruppen bzw. ihre Funktion festzulegen. Denn wenn eine berufserfahrene Lehrperson in ihrer Funktion zukünftige Lehrpersonen in der Praxis begleitet, ist sie auf andere Wissensbestände und didaktische Arrangements angewiesen als eine Person, welche in einem schulinternen Kurs mit den berufserfahrenen Kolleginnen und Kollegen arbeitet. Im ersten Fall wählen die Ausbildungsverantwortlichen die zu lernenden Inhalte und sie führen diese in der Regel auch ein. Eine Praxislehrperson hingegen hat eher die Aufgabe, mit den zukünftigen Lehrpersonen dieses berufsrelevante Wissen für die Reflexion der Praxis zu nutzen, allfällige Handlungsalternativen zu entwickeln und diese mehrmals in ähnlichen Situationen zu erproben und zu adaptieren. Wer aber mit berufserfahrenen Personen arbeitet, der hat damit zu rechnen, dass die Kursteilnehmenden veraltete Wissensbestände und eingeschliffene Wahrnehmungs- und Handlungsmuster mitbringen, welche zuerst erkannt und wenn nötig bearbeitet werden müssen (z. B. Argyris & Schön, 1974; Strauss, 1996; Strauss & Shilony, 1994; Wahl, 2006).

Es soll an dieser Stelle nicht jede mögliche Funktion in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung und an Schulen durchdekliniert werden. Die zwei Beispiele zeigen, dass es sich lohnt, relevante und wiederkehrende Situationen im Berufsfeld der Adressatinnen und Adressaten differenziert zu analysieren und daraufhin die Weiterbildungsinhalte und das didaktische Setting abzustimmen.

Es ist zu wünschen, dass die pädagogischen Hochschulen ihren Dozierenden die Möglichkeit bieten, sich in solch anspruchsvollen Lehr-Lernarrangements mit berufsrelevanten Inhalten für die Aufgaben in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung zu qualifizieren. Die Entwicklerinnen und Entwickler solcher Module sollten sowohl über den aktuellen Wissensstand zur Lehrerbildungs- und Lehr-Lernforschung als auch über eine hohe Lehrkompetenz verfügen. Ansonsten wird Alltagswissen wie ‚Lernen als Ab- und Auffüllen von Gefässen‘ bestätigt. Und genau solche Wissensbestände sollen ja durch professionelle Weiterbildungen verändert werden.

Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, dass die Lehrenden an Schulen und Hochschulen eine Lehr-Lernkultur erleben, welche auf dem pädagogisch-didaktischen Konstruktivismus mit all seinen Herausforderungen aufbaut (s. z. B. Reusser, 2006; Seufert & Euler, 2004). Kursleitende und Teilnehmende sind miteinander im Dialog über Lernen und Lehren. So fragt beispielsweise die Kursleitung, ob Lernen gelungen und wo es schwierig sei. Sie wählt bewusst relevante berufliche Situationen, sodass die Teilnehmenden neue Informationen für Analysen oder Begründungen nutzen können und so das um- oder ausgebaute Vorwissen sichtbar machen können (Arbeitsmodell). Zu diesen Lernergebnissen gibt sowohl die Kursleitung aufgrund ihrer Expertise Feedbacks, aber die Kursteilnehmenden tun dies auch untereinander, immer mit dem Blick auf den Zielbereich.

Feedbacks verdienen nicht nur aufgrund der vorliegenden theoretischen Erkenntnisse und empirischen Ergebnisse hohe Aufmerksamkeit, sondern auch aufgrund neuer Daten zu deren Wirksamkeit (Hattie, 2013). Dabei geht das Verständnis von Feedback-geben weit über das Geben von Informationen-zur-Korrektheit hinaus. Mit einem Feedback wird die Lücke geschlossen zwischen dem, was verstanden ist und dem, was verstanden werden soll.

„Feedback [ist die] Information, mit der die Lernenden Informationen in ihrem Gedächtnis bestätigen, hinzufügen, überschreiben, anpassen oder restrukturieren können, gleichgültig, ob es sich bei der Information um Fachwissen, meta-kognitives Wissen, Überzeugungen über sich selber bzw. Aufgaben oder um kognitive Taktiken und Strategien handelt“ (Winne & Butler, 1994, S. 5740, zitiert aus Hattie 2013, S. 207, Umstellung der bestehenden Ergänzung mwy).

Es ist erstaunlich, wie viele der in dieser Studie untersuchten Konzepte in diesem Zitat angesprochen werden. Ergänzt werden könnte noch der von Gregoire (2003) betonte affektive Aspekt, der auch ein Proband dieser Studie beschreiben hat: Durch Informationen werden automatisch oder intuitiv Gefühle wie Angst oder Stress geweckt. Das hat zur Folge, dass diese gar nicht tiefenstrukturell verarbeitet werden können. So könnte das Zitat mit dem Gedanken angereichert werden, dass sich Feedbacks nicht nur auf kognitive Taktiken und Strategien beziehen, sondern auch auf affektiv motivationale Informationen.

Hattie stellt ein sehr differenziertes Feedbackmodell vor (s. mehr in 2013). Dabei stellen Lernende oder Lehrende immer wieder die drei Fragen: Wohin gehst du? Wie kommst du voran? Wohin geht es danach? Damit zielen Feedbacks auf die Aufgabe, den Prozess und auf die Selbstregulation des Individuums.

Eine weitere Form von Feedback ist wiederholtes Testen. Gemeint ist hier, dass die Lehrperson oder eben die Kursleitung Informationen darüber erhält, in welcher Richtung sie selber ihren Unterricht modifizieren kann, damit die Lernenden das angesagte Ziel erreichen und es in ihrer Lebenswelt bedeutungsvoll ist.

Da Feedbacks eine grosse Wirksamkeit zugeschrieben wird, lohnt es sich, Feedback-geben in dieser Qualität zu üben und beispielsweise das von Hattie (2013) beschriebene Rahmenmodell in das oben skizzierte Curriculum aufzunehmen.

Wenn die Mitarbeitenden ihre Kurs-, Vorlesungs-, Seminar-, Übungs-, und Evaluationsunterlagen in diese spezifische Weiterbildung mitbringen würden, so könnten sie ihr eigenes Lehr-Lernsetting aufgrund von Feedbacks der Kursleitung und von Peers weiter entwickeln. Alternativen könnten mit dem erarbeiteten lernpsychologisch-didaktischen Wissen begründet werden. Die Arbeit am eigenen Material und an den konkreten Konzepten müsste eigentlich das Problem der fehlenden Sinnhaftigkeit abschwächen. Und es verkleinert sich vielleicht auch das Problem ‚zu wenig Zeit‘ zu haben und Lernnachweise ‚ingequetscht zwischen 10 und 11 Uhr am Sonntagmorgen‘ erledigen zu müssen.

Die Konzeption eines solchen Weiterbildungskurses ist eine Herausforderung für die Entwicklerinnen und Entwickler, gerade weil in der Forschung sehr unterschiedliche Konzeptionen von Kompetenz, von Theorie, von Praxis, von gutem Unterricht usw. diskutiert werden. Hochschulen haben deshalb Zentren für Hochschuldidaktik eingerichtet, welche sich ausschliesslich mit solchen lernpsychologisch-didaktischen und wissenschaftlichen Fragen beschäftigen.

Es sind aber noch andere Kurssettings denkbar. Wer beispielsweise gerne mit neuen Medien arbeitet, könnte sich anhand dieser Thematik mit aktuellem Wissen über Wissenserwerb und -nutzung bzw. Lernen beschäftigen. Denn der Umgang mit den neuen Medien bietet, wie damals bei der Datenerhebung zu dieser Studie, eine gute Gelegenheit, Lehr-Lernsettings mit den neuen Möglichkeiten zu erproben und diese lernpsychologisch zu begründen.

Heute mit dem social web 2.0 provozieren Blogs oder Wikis lernpsychologisch-didaktisch interessante Fragen und an solchen Settings zeigen sich Vorstellungen über Lernen und Lehren. Die neuen Möglichkeiten der Partizipation führen dazu, dass jede Person ihre kognitiven Eigenkonstruktionen präsentieren kann, aber auch die Qualität anderer Beiträge beurteilen muss. Wikipedia ist ein schönes Beispiel für diese partizipative Form der Wissensentwicklung und -nutzung. Aber nicht jedes Wiki findet im Netz ein Echo und seine Qualität bleibt deshalb ungeprüft.

Am Beispiel der Massiv Open Online Courses (MOOCs)<sup>122</sup> könnte eine neue didaktische Konzeption wie Peer-Grading diskutiert werden. Oder es kann gezeigt werden, dass sich ganz neue Möglichkeiten für die Lehr-Lernforschung eröffnen: Noch nie vorher war es möglich, in so kurzer Zeit Daten von Hunderttausenden von Studierenden zu sammeln. Jeder Tastenschlag, jede Antwort und Frage, jede gelöste oder abgebrochene Aufgabe, jedes visionierte Video liefert Daten, die sich grundsätzlich lernpsychologisch analysieren lassen: Warum wählen Tausende von Lernenden denselben Kurs? Welche kognitiv anspruchsvollen Aufgaben lösen die Lernenden vorzugsweise? Welche Anspruchsniveaus sind für Tausende von Lernenden sinnvoll? Oder unter welchen Bedingungen funktioniert Peer-Grading? Könnte diese Beurteilungsform auch in anderen Kontexten lernförderlich eingesetzt werden? Antworten auf solche Fragen verändern den Blick auf menschliches Lernen rasant schnell.

Nicht nur lernpsychologisch-didaktische Fragen lassen sich stellen, auch wissenschaftstheoretische und methodologische: Wie können Lehr-Lernforschende und Theorieentwicklerinnen und -entwickler noch nie dagewesene Phänomene wahrnehmen? Aufgrund welcher Konzepte oder gar Theorien lassen sich neue Vorstellungen von Lernen und Lehren kritisch hinterfragen?

In dieser Studie werden mit den entwickelten espoused mental models diejenigen Wissensbestände von Lehrenden rekonstruiert, die sie zur Beschreibung ihres eigenen beruflichen Lernens nutzen. Ob sie dieselben Wissensbestände aktivieren, wenn sie zukünftige oder sich weiterbildende Lehrpersonen beraten werden, ist in einer weiteren Studie zu zeigen.

---

<sup>122</sup> Koller, Daphne (2012) What we're learning from online education. <http://www.youtube.com/watch?v=U6FvJ6jMGHU> [15.5.2013]

Dass sich der entwickelte modelltheoretisch begründete Lernbegriff zur Analyse von Wissensbeständen eignet, zeigen die Fallstudien und das gemeinsame espoused mental model. In ihnen liegt ein gewisses Wahrheitsmoment, weil das Besondere an allgemeinen, theoretisch hergeleiteten Dimensionen als Typisches gezeigt werden kann. Und in jedem Fall liegt die prinzipielle Möglichkeit des Allgemeinen.

## 7 Abstract

Diese Studie ist im Kontext der tertiären Lehrerinnen- und Lehrerbildung angesiedelt und hat explorativen Charakter, im theoretischen, quantitativen wie auch im qualitativen Teil. Untersucht werden Lehrpersonen (N=21, 10 Frauen, 11 Männer), die sich im Rahmen einer universitär angesiedelten Weiterbildung für eine Funktion in der Aus- oder Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern qualifizieren wollen oder bereits darin tätig sind. Es interessiert, welche Wissensbestände sie beim Beschreiben des eigenen Lernens aktivieren und ob sich ihr Wissen und Können im Verlaufe der Kurszeit messbar verändert hat.

Die theoretische Analyse der Theorien und Ansätze der mentalen Modelle führt zur Unterscheidung von zwei Theoriegruppen, einer epistemologisch kognitionsbegründeten und einer sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten. Auf dieser Basis wird ein modelltheoretischer Lernbegriff entwickelt: Lernen als konstruktiver Angleichungsprozess an ein Ausenmodell mit zyklisch und parallel laufenden, grundstuflchen und metastuflchen Teilprozessen. Die Explikationen der Probandinnen und Probanden werden als espoused mental models konzipiert und als Fallstudien vorgestellt.

Die Probandinnen und Probanden werden daraufhin untersucht, ob und wie sie im spezifischen Bereich Computerbildung lernen. Mit dem validierten Inventar zur Computerbildung (INCOBI) wird aufgedeckt, dass sich Frauen und Männer in ihren Eingangsvoraussetzungen kaum unterscheiden. Der gemessene Lerngewinn erklärt sich ausschliesslich mit den Leistungen der Frauen.

Aus der hierarchischen Clusteranalyse resultieren 4 Gruppen als optimale Lösung (n=13). Es werden die Interviews derjenigen Probandinnen und Probanden als Fallstudien vorgestellt (n=4), welche sich in den vergleichenden Kontrastierungen maximal unterscheiden.

Aufgrund des rekonstruierten gemeinsamen espoused mental models kann gezeigt werden, dass für handlungsorientierten ICT-Lernsituationen deutlich andere kognitive, emotionale und motivationale Teilprozesse expliziert werden als für theorieorientierte Situationen in den Themenbereichen Literacy oder ICT-Didaktik.

Lernpsychologisch-didaktisch interessant sind die Beschreibungen zu den Lernabbrüchen und zum ‚Abschalten‘. Gemeint sind damit jene Lernsituationen, in denen die Probandinnen und Probanden Kursinhalte als weit weg von der Praxis wahrnehmen.

3 von 4 Lehrpersonen beschreiben ihr eigenes Lernen als konstruktivistische und sozialkonstruktivistische Teilprozesse und gleichzeitig empiristisch als ‚Auf- und Abfüllprozesse‘. Vereinzelt werden grundstuflch und metastuflch ablaufende Prozesse bei der Informationsverarbeitung expliziert. Konstrukte wie Vorwissen, Schemata, epistemologische Überzeugungen oder Repräsentationssysteme von Wissen werden nicht ausgeführt oder angesprochen. Insgesamt gesehen nutzen die Probandinnen und Probanden für die Beschreibung ihres Lernens die Alltagsprache und keine professionsspezifischen Fachbegriffe.

Es wird empfohlen, Curricula und didaktische Konzepte auf die spezifische Zielgruppe bzw. ihre Funktionen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen abzustimmen und Kursleitende zu beauftragen, welche die komplexen Prozesse des beruflichen Lernens professionell begleiten können.

Stichworte:

Lernen von Lehrpersonen, mentale Modelle, Wissens- und Könnenserwerb, epistemologische Überzeugungen, Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Curriculum, Lehrberpession, Computerbildung

## 8 Verzeichnisse

### 8.1 Abkürzungen

$\alpha$	Cronbach's Alpha
df	Freiheitsgrad
KMO	Kaiser-Mayer-Olkin-Mass für die Stichprobeneignung bei Faktoranalysen
M	arithmetischer Mittelwert
MD	Median (nonparametrisches Lagemass)
MIN	Minimum
MAX	Maximum
N	Grösse der Gesamtstichprobe
n	definierter Teil der Gesamtstichprobe
p	Signifikanzniveau
$R^2$	Anteil erklärter Varianz
SE	Standardfehler
B	unstandardisiertes Beta
$\beta$	standardisiertes Beta
$\Delta R^2$	korrigiertes $R^2$
V	Varianz

Signifikanzniveau nach Bühl (2005, S. 113)

Irrtumswahrscheinlichkeit	Bedeutung	Symbolisierung
$p > .05$	nicht signifikant	n.s.
$p \leq .05$	signifikant	*
$p \leq .01$	sehr signifikant	**
$p \leq .001$	höchst signifikant	***

### 8.2 Abbildungen

Abbildung 2.1: Mögliche Modelle bei identischem Bezugssystem (Oberquelle, 1984, S. 28, zitiert nach Tergan 1986, S. 165). .....	20
Abbildung 2.2: Das Verhältnis von mentalen, wissenschaftlich konzeptuellen und instruktionalen Modellen in Bezug auf eine Objekt- und Ereigniswelt (Seel, 2003, S. 261). .....	21
Abbildung 2.3: Prozedurale und deklarative Komponenten der mentalen Modellbildung (nach Seel, 1991, S. 21). .....	26
Abbildung 2.4: "The relationship between conceptions of teaching, teaching approach and learning outcome" (Kember, 1997, S. 269). .....	32
Abbildung 2.5: Zwei-Ebenen Kategorisierungs-Modell zu den „Conceptions of teaching“ (nach Kember, 1997, S. 264). .....	32
Abbildung 2.6: Beziehungen zwischen espoused theory of action und theory-in-use (Argyris & Schön 1974, S. 21). .....	47
Abbildung 2.7: Teachers' mental model of children's mind (Strauss & Shilony, 1994, S. 463). .....	58

Abbildung 2.8: Mentale Modellbildung im Komplex der Informationsverarbeitung, Seels Rahmenmodell (1991, S. 52).....	80
Abbildung 3.1: Übersicht Messzeitpunkte im Kontext des zweijährigen Kursverlaufs .....	112
Abbildung 3.2: Computer Literacy, operationalisiert in 4 Skalen (Naumann & Richter, 2001a, S. 3, sic).....	132
Abbildung 3.3: Inhaltlich differenzierte Erfassung von computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-8), mit positiver (+) und negativer (-) Polung (Naumann & Richter, 2001a, S. 3).....	133
Abbildung 3.4: Alter der Probandinnen und Probanden im Mai 2004, nach Geschlecht.....	142
Abbildung 3.5: Unterrichtspensum der Lehrenden aller Stufen, nach Geschlecht (links) und Unterrichtspensum der Dozierenden in der Lehrerbildung, nach Geschlecht, n.s. (rechts) .....	143
Abbildung 3.6: Hauptsächliche Unterrichtsstufe, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen) ..	144
Abbildung 3.7: Unterrichtsfächer alle Stufen, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen) .....	144
Abbildung 3.8: Unterrichtsfächer im Bereich Lehrerbildung, nach Geschlecht (Mehrfachnennungen) .....	145
Abbildung 3.9: Stärke der moralischen Unterstützung durch vorgesetzte Person (links n=19), Stärke der Arbeitsentlastung (rechts, n=19).....	146
Abbildung 4.1: Boxplot Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy alle Teilnehmenden (links); ‚theoretisches Computerwissen‘* (TECOWI $p \leq .05$ ) nach Geschlecht (rechts).....	148
Abbildung 4.2: Eingangsvoraussetzungen Computer Literacy nach Alter, n.s. (links) und Geschlecht (rechts), punktgenaue Mediane (TECOWI*, $p \leq .05$ ).....	149
Abbildung 4.3: Vergleich Wissensstand Computer Literacy Mai 2004 (t1) und Juni 2006 (t2) alle Teilnehmenden; Boxplot t1 und t2 (links) und punktgenaue Mediane t1 und t2 (PRACOWI n.s., SUCA*, VECA*, TECOWI* (Wilcoxon-Test $p \leq$ .05)) (rechts).....	149
Abbildung 4.4: Lernzuwachs Computer Literacy nach Geschlecht: punktgenauer Medianvergleich (links) und Boxplot mit Ausreißern <sup>o</sup> und Extremwert <sup>☆</sup> (rechts).....	150
Abbildung 4.5: Vergleich Wissensstand Computer Literacy Mai 2004 (t1) und Juni 2006 (t2) punktgenauer Medianvergleich nach Geschlecht: Männer (n.s.) (links), Frauen (SUCA*, VECA*, TECOWI* (Wilcoxon-Test $p \leq .05$ )) (rechts).....	151
Abbildung 4.6: Wissenszuwachs (t2-t1) Computer Literacy unter Ausschluss des Extremwerts: Vergleich nach Geschlecht (links), Wissensstand t2 und t1 Frauen mit punktgenauen Medianen (TECOWI n.s., SUCA*, VECA* (Wilcoxon-Test $p \leq .05$ )) (rechts) .....	152
Abbildung 4.7: Lernzuwachs alle Teilnehmenden nach Alter. Boxplot mit Extremwerten und Ausreißern (links) und punktgenaue Mediane ohne Ausreißer bei TECOWI und PRACOWI (TECOWI* und PRACOWI* bei den Jüngeren, $p \leq .05$ , bei den Ältern alle ‚Zuwächse‘ n.s.) (rechts) .....	153
Abbildung 4.8: Computerbezogene Einstellungen FIDEC 1-8, links beginnend mit positiven Werten konnotierten Skalen. FIDEC 9 fragt nach der Relevanz der Skalen insgesamt.....	155
Abbildung 4.9: Computerbezogene Einstellungen bei Kursstart nach Geschlecht: positiv deklarierte Einstellungsskalen (links, n.s.) und negativ deklarierte Skalen (rechts, FIDEC 2*, $p \leq .05$ ).....	156
Abbildung 4.10: Computerbezogene Einstellungen bei Kursstart nach Alter: positive bewertete Einstellungsskalen (links, n.s.) und negativ bewertete Einstellungsskalen (rechts, n.s.) .....	157



Abbildung 4.11: Vergleich computerbezogene Einstellungen Zeitpunkt Mai 2004 und Juni 2006 für die Stichprobe insgesamt: negativ bewertete Skalen (links, n.s.) und positiv bewertete Skalen (rechts, n.s.).....	158
Abbildung 4.12: Veränderungen computerbezogene Einstellungen der Teilgruppe Männer: negativ gepolte Einstellungsskalen (links, FIDEC 8*, $p \leq .05$ ) und positiv gepolte Einstellungsskalen (rechts, n.s.) .....	158
Abbildung 4.13: Veränderungen computerbezogene Einstellungen Teilgruppe Frauen: negativ gepolte Einstellungsskalen (links, n.s.) und positiv gepolte Einstellungsskalen (rechts, n.s.) .....	159
Abbildung 4.14: Clusterrelevante Lerngewinne, als Liniendiagramm (Mittelwerte).....	171
Abbildung 6.1: Modell der kognitiven Rekonstruktion von Wissen unter Berücksichtigung von Merkmalen der Person und der zu lernenden Information (Sinatra, 2005, S. 110).....	266

### 8.3 Tabellen

Tabelle 2.1: Lernfelder und Analyseschema von technischen und sozial ausgerichteten Professionen (nach Argyris & Schön, 1974, S. 169). .....	52
Tabelle 2.2: Empirisch gesättigtes mentales Modell. Es werden diejenigen Kategorien aufgenommen, die von mehr als 50% der Lehrpersonen angesprochen werden und innerhalb der Kategorie eine hohe Interkorrelation, aber zwischen den Kategorien eine tiefe Interkorrelation haben (N=20) (Strauss & Shilony, 1994, S. 464).....	61
Tabelle 2.3: Zusammenfassung der epistemologisch kognitionstheoretisch begründeten mentalen Modelltheorien und -ansätze (de Kleer & Brown, 1983; Johnson-Laird, 1980, 1983; Seel, 1991).....	90
Tabelle 2.4: Zusammenfassung der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Ansätze der mentalen Modelle von Argyris & Schön (1974) und Strauss et al. (1996; Strauss & Shilony, 1994). .....	94
Tabelle 2.5: Modelltheoretisch begründeter Lernbegriff aufgrund der komplementären Betrachtung der epistemologisch kognitionspsychologisch und der sozialpsychologisch handlungstheoretisch begründeten Theoriegruppen .....	101
Tabelle 3.1: Übersicht Datenquellen der Probandinnen und Probanden, nach Geschlecht ...	117
Tabelle 3.2: Instrumente zur Exploration des Forschungsfelds .....	117
Tabelle 3.3: Kriterienorientierte Wahl der Interviews (n=4, weisse Felder), gründend auf der hierarchischen Clusteranalyse (n=12) und abwägend zwischen weiteren Merkmalen der Person .....	139
Tabelle 3.4: Formale Beschreibung der gewählten Interviews, nach Cluster .....	140
Tabelle 4.1: Vorhersage des Lernzuwachses ‚computerbezogenes Selbstvertrauen‘ (SUCA und VECA aufsummiert) mit der Variable ‚Geschlecht‘ nach der Methode Einschluss (N=20) .....	162
Tabelle 4.2: Vorhersage des Lernzuwachses ‚Computerwissen insgesamt‘ (praktisches und theoretisches aufsummiert) mit der Variablen ‚Aneignung von Computerwissen vorzugsweise in der Weiterbildung für Lehrpersonen‘ nach der Methode Einschluss (N=19) .....	163
Tabelle 4.3: Regressionsanalyse für das Kriterium Lernzuwachs ‚Computer Literacy insgesamt‘ nach der Methode Einschluss (N=20).....	163
Tabelle 4.4 Regressionsanalyse für das Kriterium ‚Support durch Kurs-KollegIn‘, Methode Einschluss (N=20) .....	164
Tabelle 4.5: Verbale Beschreibung der Korrelationskoeffizienten (Bühl & Zöfel, 2005, S. 322).....	165

Tabelle 4.6: Korrelationen nach Kendalls Tau für Lernzuwächse Computer Literacy, unter Kontrolle der Kategorie ‚Geschlecht‘ (partielle Korrelation, Auswahl).....	165
Tabelle 4.7: Korrelationen Lernzuwächse Computer Literacy nach Geschlecht (Chi <sup>2</sup> -Test nach Pearson) .....	168
Tabelle 4.8: Verbale Beschreibung der vier Clusterprofile aufgrund von Rangplätzen .....	172
Tabelle 5.1: Übersicht maximale Distanz im Lernverhalten (Zeilen) zwischen den Cluster 2 und 4 (Spalten) .....	177
Tabelle 5.2: Facetten epistemologischer Überzeugungen Ritas.....	181
Tabelle 5.3: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu gelungenem Lernen.....	184
Tabelle 5.4: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu schwierigem Lernen.....	185
Tabelle 5.5: Zusammenfassung von Ritas Explikationen zu nicht gelungenem Lernen.....	186
Tabelle 5.6: Ritas Explikationen im Zusammenhang mit dem Schreiben des Lernjournals .	188
Tabelle 5.7: Facetten epistemologischer Überzeugungen Pias .....	192
Tabelle 5.8: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu gelungenem Lernen .....	198
Tabelle 5.9: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu schwierigem Lernen .....	200
Tabelle 5.10: Zusammenfassung von Pias Explikationen zu nicht gelungenem Lernen .....	201
Tabelle 5.11: Explikationen Pias zum Rollenwechsel .....	204
Tabelle 5.12: Facetten epistemologischer Überzeugungen Kurts.....	208
Tabelle 5.13: Zusammenfassung von Kurts Explikationen zu Lernprozessen und -produkten, ohne Bezug zu spezifischem Inhalt .....	212
Tabelle 5.14: Zusammenfassung von Kurts Explikation über nicht gelungenes oder schwieriges Lernen.....	215
Tabelle 5.15: Zusammenfassung Kurts Explikationen über gelungenes Lernen im Kontext von ICT-Handhabung, ICT-Didaktik und Literacy.....	217
Tabelle 5.16: Zusammenfassung Kurts Explikationen über den Erkenntnisgewinn, der durch den Rollenwechsel provoziert wurde. ....	218
Tabelle 5.17: Facetten epistemologischer Überzeugungen Bens.....	226
Tabelle 5.18: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu gelungenem Lernen.....	233
Tabelle 5.19: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu schwierigem Lernen.....	234
Tabelle 5.20: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu nicht gelungenem Lernen.....	235
Tabelle 5.21: Zusammenfassung von Bens Explikationen zu Lernen wieder in Gang bringen .....	237
Tabelle 5.22: Lernen, eingebettet in den Kontext (Aspekte 1-4).....	245
Tabelle 5.23: Espoused mental model mit den untersuchten Teilprozessen zu Lernen; das Kernmodell (Aspekte 5-9).....	251
Tabelle 5.24: Matrix Lernsituationen, geordnet nach Themenbereich und Cluster.....	252

## 9 Literaturverzeichnis

- Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern, & Fachhochschule Aargau (2002). *Förderung der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) in den Schulen. Projektantrag*. Unpublished manuscript, Bern und Aarau.
- Abteilung Pädagogische Psychologie der Universität Bern, & Fachhochschule Aargau (2004). *Veranstaltungsverzeichnis Nachdiplomkurs Lesen, Medien, Literacy 2004-2006*.
- Achtenhagen, F. (2001). Criteria for the development of complex teaching-learning environments. *Instructional Science*, 29, 361-380.
- Achtenhagen, F. (2003). Lerntheorien und Medieneinsatz: Bedingungen und Möglichkeiten einer Steigerung des Lernerfolgs. In R. Keil-Slawik & M. Kerres (Eds.), *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung* (pp. 85-113). Münster: Waxmann.
- Aebli, H. (1980). *Denken, das Ordnen des Tuns. Band I: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie*. Stuttgart: Klett.
- Aebli, H. (1980/1981). *Denken: das Ordnen des Tuns* (Vol. BD. I + II). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Aebli, H. (1981). *Denken, das Ordnen des Tuns. Band II: Denkprozesse*. Stuttgart: Klett.
- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Aebli, H. (1991). Wie Absichten Handlungen leiten. In K. Grawe, R. Hänni, N. Semmer & F. Tschan (Eds.), *Über die richtige Art, Psychologie zu betreiben* (pp. 215-225). Göttingen: C.J. Hogrefe.
- Al-Diban, S. (2002). *Diagnose mentaler Modelle*. Hamburg: Studienreihe psychologische Forschungsergebnisse.
- Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Anderson, J. R. (1978). Arguments concerning representations for mental imagery. *Psychological Review*, 85, 249-277.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman.
- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington (D.C.): V. H. Winston and Sons.
- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1975). Human associative memory. In D. A. Norman & D. E. Rumelhart (Eds.), *Explorations in cognition* (pp. 174-176). San Francisco: W. H. Freeman.
- Anderson, L. M., Blumenfeld, P., Pintrich, P. R., Clark, C., Marx, R., & Peterson, P. (1995). Educational psychology for teachers: Reforming our courses, rethinking our roles. *Educational Psychologist*, 30, 143-157.
- Anzai, Y., & Yokoyama, T. (1984). Internal models in physical problem solving. *Cognition and Instruction*, 1, 397-450.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1974). *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ashby, W. R. (1952). *Design for a brain*. New York: John Wiley.
- Astleitner, H. (2004). *Qualität des Lernens im Internet*. Frankfurt: Peter Lang.
- Astleitner, H. (2005). Gibt es Geschlechterunterschiede beim webbasierten Lernen? Eine modellbasierte Metaanalyse. *Empirische Pädagogik*, 3(19), 227-243.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A proposed System and its Control Mechanisms. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. New York: Academic Press.
- Atran, S., & Sperber, D. (1991). Learning without teaching: Its place in culture. In L. Tolchinsky Landsmann (Ed.), *Culture, schooling and psychological development* (pp. 39-55).

- Barben, M.-L., & Ryter, E. (2006). *Evaluation Nachdiplomkurs Lesen. Medien. Literacy*. Unpublished manuscript, Bern und Aarau.
- Barnes, J. (1985). Teaching experience and instruction. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education: research and studies* (Vol. 9, pp. 5124-5128). Oxford: Pergamon Press.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: a study in experimental and social psychology*. Cambridge: At the University Press.
- Battmann, W. (1989). *Verhaltensökonomie: Grundannahmen und eine Anwendung am Fall des kooperativen Handelns* (pp. V, 186 S.). Bern, Paris: Peter Lang.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and Reasoning in College: Gender-Related Patterns in Students' Intellectual Development*. San Francisco: Jossey Bass.
- Baxter Magolda, M. B. (1999). The evolution of epistemology: Refining contextual knowledge at twentysomething. *Journal of College Student Development*, 40(4), 333-344.
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (1969). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie* (M. Plessner, Trans.). Frankfurt am Main: Fischer.
- Bergman, M. (2004). *Qualitative Interviewing. Methods in Social Sciences. Workshop Swiss Summer School*. Unpublished manuscript, Lugano.
- Berliner, D. C. (1987). Der Experte im Lehrerberuf. Forschungsstrategien und Ergebnisse. *Unterrichtswissenschaft* (3), 295-305.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35, 463-482.
- Bessoth, R. (2007). *Wirksame Weiterbildung: eine Literaturrecherche*. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Bieri, P. (1987). Intentionale Systeme: Überlegungen zu Daniel Dennetts Theorie des Geistes. In P. Bieri & J. Brandtstädter (Eds.), *Struktur und Erfahrung in der psychologischen Forschung* (pp. 208-252). Berlin [etc.]: Walter de Gruyter.
- Black, M. (1976). *Models and Metaphors - Studies in Language and Philosophy*. London: Cornell University Press.
- Blömeke, S. (2001). Was meinen, wissen und können Lehramtsstudierende? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zu den medienpädagogisch relevanten Lernvoraussetzungen von Lehramtsstudierenden. In B. Herzig (Ed.), *Medien machen Schule. Grundlagen, Konzepte und Erfahrungen zur Medienbildung* (pp. 295-325). Heilbrunn: Klinkhardt.
- Blömeke, S. (2003). Lehren und Lernen mit neuen Medien - Forschungsstand und Forschungsperspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (1), 57-82.
- Blömeke, S., Eichler, D., & Müller, C. (2003). Rekonstruktion kognitiver Strukturen von Lehrpersonen als Herausforderung für die empirische Unterrichtsforschung. Theoretische und methodische Überlegungen zu Chancen und Grenzen von Videostudien. *Unterrichtswissenschaft*, 103-121.
- Blumenfeld, P. C., Hicks, L., & Krajcik, J. S. (1996). Teaching educational psychology through instructional planning. *Educational Psychologist*, 31(1), 51-61.
- Bohner, G. (2003). Einstellungen. In W. Stroebe, K. Jonas & M. Hewstone (Eds.), *Sozialpsychologie: Eine Einführung* (pp. 265-313). Berlin: Springer.
- Bohner, G., Hauschild, A., & Knäuper, B. (1993). Einflüsse freudiger, trauriger und ärgerlicher Stimmungen auf die Verarbeitung persuasiver Kommunikation. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 24, 101-116.
- Bonatti, L. (1994). Propositional reasoning by model? *Psychological Review*, 101, 725-733.

- Bortz, J., & Döring, N. (2003). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Boshuizen, H. P. A., Bromme, R., & Gruber, H. (2004). *Professional learning: gaps and transitions on the way from novice to expert*. Dordrecht: Kluwer.
- Bourdieu, P. (1979). *Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabyliischen Gesellschaft*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1993). *Sozialer Sinn. Kritik an der theoretischen Vernunft*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Brandstädter, J. (1991). Psychologie zwischen Leib und Seele: Einige Aspekte des Bewusstseinsproblems. *Psychologische Rundschau*, 42, 66-75.
- Bransford, J. D., Barclay, J. R., & Franks, J. J. (1972). Sentence memory: a constructive versus interpretative approach. *Cognitive Psychology*, 3, 193-209.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Handelns*. Stuttgart, Bern: Huber.
- Bromme, R. (1995). Was ist 'pedagogical content knowledge'? Kritische Anmerkungen zu einem fruchtbaren Forschungsprogramm. *Zeitschrift für Pädagogik*, 33 (Beiheft Didaktik und/oder Curriculum), 105-115 (Web 101-104). Retrieved from <http://wwwpsy.uni-muenster.de/inst3/AEbromme/web/veroeff/1995/Bromme2d.htm> [22.10.2009]
- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Eds.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (pp. 159-167). Bern, Wien, Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R., & Haag, L. (2004). Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. In W. Helsper & J. Böhme (Eds.), *Handbuch der Schulforschung* (pp. 777-793). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Brookhart, S. M., & Freeman, D. J. (1992). Characteristics of Entering Teacher Candidates. *Review of Educational Research*, 62(1), 37-60.
- Brosius, F. (2008). *SPSS 16 für Dummies* (2. ed.). Weinheim: Wiley-VCH.
- Bruner, J. S. (1964). The course of cognitive growth. *American Psychologist*, 19, 1-16.
- Bruner, J. S. (1990). *Act of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buck, G., & Vollrath, E. (1989). *Lernen und Erfahrung, Epagogik: zum Begriff der didaktischen Induktion*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Bühl, A., & Zöfel, P. (1998). *SPSS für Windows 95 Version 7.5: praxisorientierte Einführung in die moderne Datenanalyse*. Bonn: Addison-Wesley-Publishing.
- Bühl, A., & Zöfel, P. (2005). *SPSS Version 12. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows*. Bonn: Addison-Wesley-Publishing.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and knowledge. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 709-725). New York: Macmillan.
- Cannon, W. (1939). The Wisdom of the Body. *The American Journal of the Medical Sciences*, 198(1), 113f.
- Carnap, R. (1959). *Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit*. Wien: Springer.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Carter, K., & Doyle, W. (1987). Teachers' knowledge structures and comprehension processes'. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 147-160). London: Cassell.
- Chase, W. G., & Ericsson, K. A. (1981). Skilled memory. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 141-189). Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. In R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science: Minnesota Studies in the Philosophy of Science* (pp. 129-186). University Minneapolis, MN: Minnesota Press.

- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Clancey, W. J. (1985). Heuristic Classification. Retrieved from <http://db.stanford.edu/pub/cstr/reports/cs/tr/85/1066/CS-TR-85-1066.pdf> [2.12.2009]
- Clancey, W. J. (1992). "Situated" means coordinating without deliberation. Paper presented at the MacDonnell Foundation Conference "The Science of Cognition".
- Clancey, W. J. (1993). Situated action: A neuropsychological interpretation response to Vera and Simon. *Cognitive Science*, 17, 87-116.
- Clark, C. M., & Lampert, M. (1986). The Study of Teachers' thinking: Implications for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 5 (37), 27-31.
- Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1986). Teacher's thought processes. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 255-296). New York: Macmillan.
- Cochran-Smith, M., & Fries, K. (2006). Researching Teacher Education in Changing Times: Politics and Paradigms. In M. Cochran-Smith & K. M. Zeichner (Eds.), *Studying Teacher Education. The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education* (pp. 69-110). Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Cochran-Smith, M., & Zeichner, K. M. (Eds.). (2006). *Studying Teacher Education. The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction. Essays in the honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Craik, K. (1943). *The nature of explanation*. Cambridge: University Press.
- Cranach, M. v. (1995). Über das Wissen sozialer Systeme. In U. Flick (Ed.), *Psychologie des Sozialen: Repräsentationen in Wissen und Sprache* (pp. 21-53). Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.
- Dann, H.-D., & Humpert, W. (2002). Das Konstanzer Trainingsmodell (KTM). Grundlagen und neue Entwicklungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48, 215-226.
- de Groot, A. D., & Gobet, F. (1996). *Perception and memory in chess. Studies in the heuristics of the professional eye*. Assen: Van Gorcum.
- de Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. (1996). Types and qualities of knowledge. *Educational Psychologist*, 31, 105-113.
- de Kleer, J., & Brown, J. S. (1983). Assumptions and Ambiguities in Mechanistic Mental Models. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental Models* (pp. 155-190). Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- de Kleer, J., & Brown, J. S. (Eds.). (1981). *Mental models of physical mechanisms and their acquisition*. Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Dennett, D. C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge (Mass.) [etc.]: The MIT Press.
- Dewe, B. (2002). *Wissen - Kontext: Relevanz und Reflexion* (Dokumentation der Jahrestagung 2001). Bielefeld: Sektion Erwachsenenbildung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft.
- Dewe, B., Ferchhoff, W., & Radtke, F.-O. (Eds.). (1992). *Erziehen als Profession. Zur Logik professionellen Handelns in pädagogischen Feldern*. Opladen: Leske und Budrich.
- Dewey, J. (1925/1981). Experience and nature. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works 1925-1953* (Vol. 1). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Dick, A. (1995). Reflexion und Narration als generative Form von Lehrerinnen- und Lehrerforschung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 3, 274-292.
- Dick, A. (1996). *Vom unterrichtlichen Wissen zur Praxisreflexion. Das praktische Wissen von Expertenlehrern im Dienste zukünftiger Junglehrer* (1 ed.). Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dickhäuser, O. (2001). *Computernutzung und Geschlecht*. Münster: Waxmann.

- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33, 109-128.
- Döring, N. (2003). *Sozialpsychologie des Internet. Die Bedeutung des Internet für Kommunikationsprozesse, Identitäten, soziale Beziehungen und Gruppen* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage ed.). Göttingen: Hogrefe.
- Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1986). Five steps from novice to expert. In H. L. Dreyfus & S. E. Dreyfus (Eds.), *Mind over machine* (pp. 16-51). New York: Free Press.
- Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1987). *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Duell, O. K., & Schommer-Aikins, M. (2001). Measures of People's Beliefs About Knowledge and Learning. *Educational Psychology Review*, 14(4), 419-449.
- Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education*. New York: Teachers College Press.
- Dutke, S. (1994). *Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens. Kognitionspsychologische Grundlagen für die Software-Ergonomie*. Göttingen: Hogrefe.
- Dyck, J. L., & Smither, L. A. A. (1996). Older Adults' Acquisition of Word Processing: The Contribution of Cognitive Abilities and Computer Anxiety. *Computers in Human Behavior*, 12, 107-119.
- Einsiedler, W. (1989). Modelle als Medien - kognitive Repräsentation durch Modelle? *Unterrichtswissenschaft*, 17 (3), 270-286.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Fatke, R. (2003). Fallstudien in der Erziehungswissenschaft. In B. Friebertshäuser & A. Prenzel (Eds.), *Handbuch qualitativer Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (Studienausgabe 2003 ed., pp. 56-68). Weinheim: Juventa.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef Franke, M. (1990). *Teacher belief scale: Cognitively guided instruction project*. Madison: University of Wisconsin.
- Fischer, D. (2003). Das Tagebuch als Lern- und Forschungsinstrument. In B. Friebertshäuser & A. Prenzel (Eds.), *Handbuch qualitativer Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (Studienausgabe 2003 ed., pp. 693-703). Weinheim: Juventa.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). New York: Wiley.
- Flick, U. (2004). *Triangulation. Eine Einführung*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, U. (2005). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. Reinbek: Rowohlt.
- Foerster, H. v. (1985). *Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*. Braunschweig: Vieweg.
- Foerster, H. v. (Ed.). (1993). *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Forbus, K. D., & Gentner, D. (1986). Learning physical domains. In R. S. Michalski, J. G. Carbonell & T. M. Mitchell (Eds.), *Machine learning. An Artificial Intelligence approach* (pp. 311-348). Los Altos, CA: Kaufmann.
- Forneck, H. J. (2002). Selbstgesteuertes Lernen und Modernisierungsimperative in der Erwachsenen- und Weiterbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 242-261.
- Forneck, H. J., & Bertschi-Kaufmann, A. (2009). *Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern: Orientierungsrahmen für die Pädagogische Hochschule FHNW*. Bern: hep.
- Forneck, H. J., Klingovsky, U., & Kossack, P. (2005). *Selbstlernumgebungen: Zur Didaktik des selbstorgenden Lernens und ihrer Praxis*. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Forneck, H. J., Klingovsky, U., Robak, S., & Wrana, D. (2005). *Netzwerk zur Implementation einer selbstgesteuerten Lernkultur in der Erwachsenenbildung*.

- Friebertshäuser, B. (2003a). Feldforschung und teilnehmende Beobachtung. In B. Friebertshäuser & A. Prenzel (Eds.), *Handbuch qualitativer Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (Studienausgabe 2003 ed., pp. 503-534). Weinheim: Juventa.
- Friebertshäuser, B. (2003b). Interviewtechniken - ein Überblick. In B. Friebertshäuser & A. Prenzel (Eds.), *Handbuch qualitativer Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (Studienausgabe 2003 ed., pp. 371-395). Weinheim: Juventa.
- Garland, K. J., Anderson, S. J., & Noyes, J. M. (1998). The intranet as a learning tool: A preliminary study. *Information Research*, 4(1). Retrieved from <http://informationr.net/ir/4-1/paper51.html> [23. Juni 2009]
- Gentner, D. (1983). Structure mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7 (2), 155-170.
- Gentner, D., & Gentner, D. R. (1983). Flowing waters and teeming crowds: Mental models of electricity. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental Models* (pp. 99-129). Hillsdale N.Y. : Lawrence Erlbaum.
- Gentner, D., & Stevens, A. L. (Eds.). (1983). *Mental Models*. Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, 6, 867-888.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (2000). Wissensanwendung im Handlungskontext: Die Bedeutung intentionaler und funktionaler Perspektiven für den Zusammenhang von Wissen und Handeln. In H. Mandl & J. Gerstenmaier (Eds.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze* (pp. 289-321). Göttingen: Hogrefe.
- Gill Gregoire, M., Ashton, P. T., & Algina, J. (2004). Changing preservice teachers' epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: An intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 29(2), 164-185.
- Girtler, R. (2001). *Methoden der Feldforschung*. Wien: Böhlau.
- Goodman, N. (1968). *Languages of Art. An approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.
- Graesser, A. C., & Clark, L. F. (1985). *Structures and procedures of implicit knowledge*. Norwood (N.J.): Ablex.
- Greeno, J. G. (1992). *The situation in cognitive theory: Some methodological implications of situativity*. Paper presented at the Meeting of the APS.
- Greeno, J. G., Smith, D. R., & Moore, J. L. (1993). Transfer of situated learning. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction* (pp. 99-167). Norwood (N.J.): Ablex.
- Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal process during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15, 117-155.
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J., & Scheele, B. (1988). *Forschungsprogramm subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: A. Francke.
- Gruber, H., Harteis, C., Hasanbegovic, J., & Lehner, F. (2007). Über die Rolle epistemischer Überzeugungen für die Gestaltung von E-Learning. Eine empirische Studie bei Hochschul-Lehrenden. In M. H. Breitner, B. B. & F. Lehner (Eds.), *Neue Trends im E-Learning: Aspekte der Betriebswirtschaftslehre und Informatik* (pp. 123-132). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Gruber, H., & Rehrl, M. (2003). Wege zum Können. Ansätze zur Erforschung und Förderung der Expertise von Sozialarbeitern im Umgang mit Fällen von Kindeswohlgefährdung. Retrieved from [http://cgi.dji.de/bibs/146\\_wege.pdf](http://cgi.dji.de/bibs/146_wege.pdf) [24. Juli 2007]



- Gruber, H., & Stamouli, E. (2009). Intelligenz und Vorwissen. In E. Wild & J. Möller (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 27-47). Heidelberg: Springer.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28(2), 116-175.
- Hanke, U. (2006). *Externale Modellbildung als Hilfe bei der Informationsverarbeitung und beim Lernen*. Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau.
- Hasselhorn, M., & Labuhn, A. S. (2008). Metakognition und selbstreguliertes Lernen. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Eds.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (pp. 28-37). Bern, Wien, Göttingen: Hogrefe.
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning For Teachers. Maximizing Impact on Learning*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen* Schneider.
- Havers, N., & Toepell, S. (2002). Trainingsverfahren für die Lehrerausbildung im deutschen Schulsystem. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48(2), 174-193.
- Helfferich, C. (2004). *Die Qualität qualitativer Daten*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität: Erfassen, Bewerten, Verbessern*. Seelze: Kallmeyer-sche Vertragsbuchhandlung
- Henderson, L., Putt, I., & Coombs, G. (2002). Mental models of teaching and learning with the www. *ASCILITE*, 271-277.
- Hentig, H. v. (1982). Erkennen durch Handeln. In E. König & P. Zedler (Eds.), *Erziehungswissenschaftliche Forschung: Positionen, Perspektiven, Probleme* (pp. 166-195). München: Paderborn.
- Hermanns, H. (2003). Interviewen als Tätigkeit. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Eds.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (pp. 360-368). Reinbek Hamburg: Rowohlt.
- Herrmann, T., & Graf, R. (1996). *Konzeptuelles und semantisches Wissen aus psychologischer Sicht*. Mannheim Universität, Forschungsgruppe "Sprache und Kognition".
- Herrmann, U., & Hertramph, H. (2002). Reflektierte Berufserfahrung und subjektiver Qualifikationsbedarf. In U. Herrmann & H. Hertramph (Eds.), *Wie lernen Lehrer ihren Beruf. Empirische Befunde und praktische Vorschläge* (pp. 98-116). Weinheim: Beltz.
- Herzog, W. (1984). *Modell und Theorie in der Psychologie*. Zürich: Hogrefe.
- Herzog, W. (1995). Reflexive Praktika in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 3, 253-273.
- Herzog, W. (1999). Professionalisierung im Dilemma. Braucht die Lehrerinnen- und Lehrerbildung eine eigene Wissenschaft? *Beiträge zur Lehrerbildung*, 3, 340-374.
- Herzog, W. (2003). Zwischen Gesetz und Fall. Mutmassungen über Typologien als pädagogische Wissensform. *Zeitschrift für Pädagogik*, 3 (48), 383-399.
- Herzog, W., Rüegg, S., Herzog, S., & Schönbächler, M.-T. (2001). *Eine personorientierte Weiterbildung. Evaluation der Intensivweiterbildung am Pestalozzianum Zürich*. Zürich: Pestalozzianum.
- Hesse, M. B. (1970). *Models and Analogies in Science*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- Hinnersmann, H. (1989). *Theorie und Training deduktiven Urteilens*. Unpublished manuscript, Frankfurt a.M.
- Hofer, B. K. (2001). Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13 (4), 353-383.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.

- Hollenstein, A. (2008). *Statistik. Skriptum für die Kurse Forschungsmethoden der Erziehungswissenschaft 3*. Unpublished manuscript.
- Hopf, C. (2003). Forschungsethik und qualitative Forschung. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Eds.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (pp. 588-600). Reinbek Hamburg: Rowohlt.
- Horstkemper, M. (2008). Geschlechterrollenidentität und unterrichtliches Handeln. In M. K. W. Schweer (Ed.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (pp. 479-498). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hüther, G. (2009). *Biologie der Angst. Wie aus Stress Gefühle werden*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht GmbH.
- Ifenthaler, D. (2006). *Diagnose lernabhängiger Veränderung mentaler Modelle. Entwicklung der SMD-Technologie als methodologisches Verfahren zur relationalen, strukturellen und semantischen Analyse individueller Modellkonstruktionen*. Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau (D).
- Jegher, S., Schunter-Kleemann, S., Madörin, M., & Nohr, B. (2003). Feminismus, Gender, Geschlecht. *Widerspruch*.
- Johnson-Laird, P. N. (1980). Mental Models in Cognitive Science. *Cognitive Science*, 4, 71-115.
- Johnson-Laird, P. N. (1981). Comprehension as the construction of mental models. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 353-374.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models. Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N., & Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review*, 33, 418-439.
- Joo, Y.-J., Bong, M., & Choi, H.-J. (2000). Self-efficacy for self regulated learning. Academic self-efficacy, and Internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 48, 5-17.
- Kagan, D. M. (1992). Professional Growth Among Preservice and Beginning Teachers. *Review of Educational Research*, 62, 129-169.
- Kagan, D. M. (1992). Professional Growth Among Preservice and Beginning Teachers *Review of Educational Research*, 2(62), 129-169.
- Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations*. New York: Wiley.
- Kelle, U., & Kluge, S. (1999). *Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Opladen: Leske & Budrich.
- Kember, D. (1997). A Reconceptualisation of the Research into University Academics' Conceptions of Teaching *Learning and Instruction*, 7(3), 255-275.
- Kintsch, W., & Crothers, E. J. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale (N.J.): Lawrence Erlbaum.
- Kintsch, W., & Dijk van, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394.
- Klieme, E. (2009). Teaching and Learning International Survey. Retrieved from <http://www.dipf.de/dipf-aktuell> [22.7.2009]
- Koch-Priewe, B. (2002). Der routinierte Umgang mit Neuem. Wie die Professionalisierung von Junglehrern und Junglehrerinnen gelingen kann. In S. Breetz-Rahm, L. Denner & T. Riecke-Baulecke (Eds.), *Jahrbuch für Lehrerforschung und Bildungsarbeit* (Vol. 3, pp. 311-324). München: Juventa.
- Kohonen, T. (1984). *Self-organization and associative memory*. Berlin: Springer.
- Kolbe, F.-U. (2004). Verhältnis von Wissen und Handeln. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Eds.), *Handbuch Lehrerbildung* (pp. 206-232). Heilbrunn: Klinkhardt.

- Köller, O., Baumert, J., & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Eds.), *TIMSS/III: Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn* (Vol. 2, pp. 229-269). Opladen: Leske und Budrich.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Krems, J. (1996). Expertise und Flexibilität. In H. Gruber & A. Ziegler (Eds.), *Expertiseforschung: theoretische und methodische Grundlagen* (pp. 80-91). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Kunter, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M., & Pohlmann, B. (2009). Lehrer. In E. Wild & J. Möller (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 261-281). Heidelberg: Springer.
- Küppers, G., & Krohn, W. (1992). Selbstorganisation. In W. Krohn & G. Küppers (Eds.), *Emergenz: die Entstehung von Ordnung, Organisation und Bedeutung* (pp. 7-26). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Landert, C. (1999). *Lehrerweiterbildung in der Schweiz. Ergebnisse der Evaluation von ausgewählten Weiterbildungssystemen und Entwicklungslinien für eine wirksame Personalentwicklung in den Schulen*. Chur: Verlag Rüegger.
- Landert, C. (2000). Lehrerweiterbildung vor einem Entwicklungsschub. *Beiträge zur Lehrerbildung*, (3), 372-378.
- Larkin, J. H. (1983). The role of problem representation in physics. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental Models* (pp. 75-98). Hillsdale, N.Y.: Erlbaum.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Law, L.-C. (2000). Die Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln aus situativer Sicht. In H. Mandl & J. Gerstenmaier (Eds.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze* (pp. 253-287). Göttingen: Hogrefe.
- Ledermann, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lehmann, H. M. (2003). *Geschlechtergerechter Unterricht. Praxisreflexion von Sprachlehrpersonen*. Bern [ect.]: Haupt.
- Lehmann, L., Criblez, L., Guldemann, T., Fuchs, W., & Périsset Bagnoud, D. (2007). *Lehrerinnen- und Lehrerbildung in der Schweiz: Schwerpunktthema der Bildungsberichterstattung 2006. Zusammenfassung*: Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung (SKBF).
- Lenzen, W. (1980). *Glauben, Wissen und Wahrscheinlichkeit: Systeme der epistemischen Logik*. Wien, New York: Springer.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K., & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 562-579.
- Lewin, K., & Grabbe, P. (1945). Conduct, knowledge and acceptance of new values. *Journal of Social Issues* 2, 1, 53-64.
- Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildung für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde zur Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis. *Die deutsche Schule*, 96 (11), 62-79.
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In

- C. Allemann-Ghionda (Ed.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (pp. 47-70). Weinheim: Beltz.
- Lipowsky, F. (2009). Unterrichtsentwicklung durch Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 27 (3), 346-360.
- Lorenz, K., & Thiel, C. (1980). Abbildung. In J. Mittelstrass (Ed.), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie* (pp. keine Seitenzahl). Mannheim: Bibliografisches Institut.
- Lortie, D. C. (1975). *School teacher. A sociological study* Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Lübeck, D. (2009). *Lehransätze in der Hochschullehre*. Freie Universität, Berlin.
- Luckmann, T. (1992). *Theorie des sozialen Handelns*. Berlin [etc.]: Walter de Gruyter.
- Lüders, C. (2003). Beobachten im Feld und Ethnographie. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Eds.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (pp. 384-401). Reinbek Hamburg: Rowohlt.
- Luft, J., & Ingham, H. (1955). *The Johari Window, a graphic model for interpersonal relations*. Los Angeles: University of California.
- Mack, W. (1995). *Intelligenz und Expertiseerwerb. Empirische Studien zur Kompetenzentwicklung von Kfz-Mechanikern*. Unpublished PhD, Universität München, München.
- Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (1995). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia* (pp. 166 - 173). Weinheim: Beltz/PVU.
- Mandl, H., & Spada, H. (Eds.). (1988). *Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb*.
- Marotzki, W. (2003). Manuskript zur Vorlesung Einführung in die qualitativen Erziehungswissenschaftlichen Forschungsmethoden.
- Martschinke, S. (2001). *EAufbau mentaler Modelle durch bildliche Darstellung. Eine experimentelle Studie über die Bedeutung der Merkmalsdimensionen Elaboriertheit und Strukturiertheit im Sachunterricht der Grundschule*. Münster New York: Waxmann.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1987). *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens*. Bern [ect.]: Scherz.
- Mayer, R. B. (1989). Models for understanding. *Review of Educational Research*, 59, 43-64.
- Mayring, P. (2007). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Mevorach, M., & Strauss, S. (1995). *Teachers' In-action Mental Model of Children's Minds and Learning*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. from [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content\\_storage\\_01/0000000b/80/27/35/90.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/27/35/90.pdf) [10.2.2006]
- Moore, R. C. (1985). Semantical considerations on nonmonotonic logic. *Artificial Intelligence*, 25(75-94).
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A Learner-Centered Approach to Multimedia Explanations. Deriving Instructional Design Principles from Cognitive Theory. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*.
- Mottier, V. (2004). *Qualitative Data Analysis: Interpretative Research Strategies. Methods in Social Sciences. Workshop Swiss Summer School. Kursunterlagen und persönliche Notizen*. Unpublished manuscript, Lugano.
- Mutzeck, W. (1988). *Von der Absicht zum Handeln. Rekonstruktion und Analyse subjektiver Theorien zum Transfer von Fortbildungsinhalten in den Berufsalltag*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Naumann, J., & Richter, T. (2001a). Diagnose von Computer Literacy: Computerwissen, Computereinstellungen und Selbsteinschätzungen im multivariaten Kontext. *Internet-based teaching and learning (IN-TELE)* 99, 3(Konferenzbericht. Internet Communica-

- tion), 293-300. Retrieved from [http://www.uni-koeln.de/phil-fak/psych/allgemeine/downloads/Naumann\\_Richter\\_in\\_Druck.pdf](http://www.uni-koeln.de/phil-fak/psych/allgemeine/downloads/Naumann_Richter_in_Druck.pdf) [19.5.2004]
- Naumann, J., & Richter, T. (2001b). Hinweise zur Anwendung und Auswertung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI). Köln: Universität.
- Naumann, J., Richter, T., & Groeben, N. (1999). Inventar zur Computerbildung (INCOBI). Fragebogen zur Erfassung von Computer Literacy und computerbezogenen Einstellungen.
- Naumann, J., Richter, T., & Groeben, N. (2001). Validierung des INCOBI anhand eines Vergleichs von Anwendungsexperten und Anwendungsnovizen. Validation of the INCOBI Through Comparison of Expert and Novice Computer Users. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15(Heft 3/4), 219-232.
- Naumann, J., Richter, T., Groeben, N., & Christmann, U. (2000). Content-specific measurement of attitudes: From theories of attitude representation to questionnaire design. In J. Blasius, J. Hox, E. de Leuw & P. Schmidt (Eds.), *Social science methodology in the new millenium: Proceedings of the 5th International Conference on Logic and Methodology*. Köln: Zentralarchiv für empirische Sozialforschung.
- Naumann, J., Richter, T., & Noller, S. (2000, 25. - 27. März 2000). *Psychometric Equivalence of an English and a German online-version of the Questionnaire for the content-specific measurement of attitudes toward the computer (QCAAC)*. Paper presented at the Computers in Psychology Conference, University of York.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Meredith.
- Neuweg, G. H. (1999). *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster: Waxmann.
- Neuweg, G. H. (2000). Können und Wissen. Eine alltagssprachphilosophische Verhältnisbestimmung. In G. H. Neuweg (Ed.), *Wissen - Können - Reflexion. Ausgewählte Verhältnisbestimmungen* (pp. 65-82). Innsbruck: Studien Verlag.
- Neuweg, G. H. (2002). Lehrerhandeln und Lehrerbildung im Lichte des Konzepts des impliziten Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48(1), 10-29.
- Neuweg, G. H. (2004a). Figuren der Relationierung von Lehrerwissen und Lehrerkönnen. In B. Hackl & G. H. Neuweg (Eds.), *Zur Professionalisierung pädagogischen Handelns* (pp. 1-26). Münster: LIT.
- Neuweg, G. H. (2004b). Tacit knowing and implicit learning. In M. Fischer, N. Boreham & B. Nyhan (Eds.), *European Perspectives on Learning at Work: The Acquisition of Work Process Knowledge*: Office for Official Publications for the European Communities. Cedefop Reference Series Luxembourg.
- Neuweg, G. H. (2005). Implizites Wissen als Forschungsgegenstand. In F. Rauner (Ed.), *Handbuch der Berufsbildungsforschung* (Vol. 581-588). Bielefeld: Bertelsmann.
- Niederer, R., Greiwe, S., Pakoci, D., & Aegerter, V. (2002). *ICT - Situation an der Volksschule in der Schweiz*. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- Niederer, R., Greiwe, S., Pakoci, D., & Aegerter, V. (2002). *Informations- und Kommunikationstechnologie an den Volksschulen in der Schweiz*. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- Nittel, D. (2002). Professionalität ohne Profession? Gekonnte Beruflichkeit im Medium narrativer Interviews. In M. Kraul, W. Marotzky & C. Schweppe (Eds.), *Biographie und Profession* (pp. 253 - 286 ). Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Norman, D. A. (1983). Some Observations on Mental Models. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental Models*. Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Norman, D. A., Abrahamson, A. A., & Rumelhart, D. E. (1978). *Strukturen des Wissens: Wege der Kognitionsforschung*. Stuttgart: Klett-Cotta.

- Oberquelle, H. (1984). On models and modelling in human-computer co-operation. In G. C. Van der Veer, M. J. Tauber, T. R. G. Green & P. Gorny (Eds.), *Readings on cognitive ergonomics - mind and computers* (pp. 26-43). Berlin: Springer.
- Oden, G. C. (1987). Concept, knowledge, and thought. *Annual Review of Psychology*, 38, 203-227.
- Oelkers, J., & Oser, F. (Eds.). (2000). *Evaluation der Lehrerbildung in der Schweiz*. Chur: Verlag Rüegger.
- Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing Students' Mathematics-Related Beliefs. A Quest for Conceptual Clarity and a Comprehensive Categorization. In G. C. Leder, G. Törner & E. Pehkonen (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 13-37). Berlin: Springer.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS (pre-print-Version)*: OECD.
- Paivio, A. (1978). Dual coding: Theoretical issues and empirical evidence. In J. M. Scandura & C. J. Brainerd (Eds.), *Structural process models of complex human behavior* (pp. 527-549). Alphen aan den Rijn: Sijthoff and Noordhoff.
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Palmer, S. E. (1978). Fundamental aspects of cognitive representation. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization* (pp. keine). Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Perret, J.-F. (2002). Die Bildung in der Informationsgesellschaft. In Bundesamt für Statistik (Ed.), *Informationsgesellschaft Schweiz* (pp. 83-99). Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Peterson, P. L., Carpenter, T., & Fennema, E. (1989). Teachers' knowledge of students' knowledge in mathematics problem solving: Correlational and case analyses. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), 558-569.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel; Paris: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1959/1975). *Nachahmung, Spiel und Traum: die Entwicklung der Symbolfunktion beim Kinde* (gesammelte Werke ed. Vol. 5). Stuttgart: Klett.
- Piaget, J. (1975a). *Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde*. Stuttgart: Klett.
- Piaget, J. (1975b). *Die Entwicklung des Erkennens. II. Das physikalische Denken* (gesammelte Werke ed. Vol. 9). Stuttgart: Klett.
- Piaget, J. (Writer) (1977). Piaget on Piaget. The Epistemology. A Film by Jean Piaget. In M. D. Studio (Producer): Yale University.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. B. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63, 167-199.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Garden City, N.Y.: Doubleday & Company.
- Porter, A. C., & Brophy, J. (1988). Synthesis of Research on Good Teaching: Insights from the Work of the Institute for Research on Teaching. *Educational Leadership*, 74-85.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Pratkanis, A. R. (1989). The cognitive representation of attitudes. In A. R. Pratkanis, S. J. Breckler & A. G. Greenwald (Eds.), *Attitude structure and function* (pp. 70-98). Hillsdale, NY: Erlbaum.

- Pratt, D. D. (1992). Conceptions of teaching. *Adult Education Quarterly*, 42(4), 203-220.
- Prinz, W. (1983). *Wahrnehmung und Tätigkeitssteuerung*. Heidelberg: Springer.
- Pylyshyn, Z. W. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, 80(1), 1-24.
- Pylyshyn, Z. W. (1981). The imagery debate: Analogue media versus tacit knowledge. *Psychological Review*, 88(1), 16-45.
- Quillin, M. R. (1968). Semantic memory. In M. L. Minsky (Ed.), *Semantic information processing* (pp. 227-270). Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Reber-Wyss (2004). Handout Lernjournal.
- Reddy, M. (1979). The conduit metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (pp. 284-297). New York: Cambridge University Press.
- Reinmann-Rothmeier, G., & Mandl, H. (1996). Lernumgebungen mit Neuen Medien gestalten. In D. Beste, M. Kälke & U. Lange (Eds.), *Bildung im Netz. Auf dem Weg zum virtuellen Lernen. Berichte, Analysen, Argumente* (pp. 65-74). Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Rescher, N. (1973). *The coherence theory of truth*. Oxford: Clarendon Press.
- Reusser, K. (2003). E-Learning als Katalysator und Werkzeug didaktischer Innovation. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 2, 176-191.
- Reusser, K. (2006). Konstruktivismus - vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Eds.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr- und Lernforschung* (pp. 151-168). Bern: h.e.p.
- Reusser, K. (2008). Lernwirksamer Unterricht - das Kerngeschäft von Lehrpersonen. *Kantonale Tagung Appenzell Ausserrhoden, Departement Bildung, Pädagogische Fachstellen*. Retrieved from [http://www.ar.ch/fileadmin/user\\_upload/.../Reusser\\_Aug\\_2008\\_TN.pdf](http://www.ar.ch/fileadmin/user_upload/.../Reusser_Aug_2008_TN.pdf) [13.9.2008]
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Richter, T., Naumann, J., & Groeben, N. (2000). Attitudes toward the computer: construct validation of an instrument with scales differentiated by content. *Computers in Human Behavior*, 16, 473-491.
- Richter, T., Naumann, J., & Groeben, N. (2001). Das Inventar zur Computerbildung (INCOBI): Ein Instrument zur Erfassung von Computer Literacy und computerbezogenen Einstellungen bei Studierenden der Geistes- und Sozialwissenschaften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*(48), 1-13.
- Richter, T., Naumann, J., & Horz, H. (2001). Computer Literacy, computerbezogene Einstellungen und Computernutzung bei männlichen und weiblichen Studierenden. In H. Oberquelle, R. Oppermann & J. J. Krause (Eds.), *Mensch & Computer (Berichte des German Chapter of the ACM)* (Vol. 55, pp. 71-80). Stuttgart: B.G. Teubner.
- Richter, T., Naumann, J., & Horz, H. (2010). Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24(1), 23-37.
- Richter, T., Naumann, J., & Noller, S. (1999). Computer Literacy und computerbezogene Einstellungen: Zur Vergleichbarkeit von Online- und Paper-Pencil-Erhebungen. In U.-D. Reips, B. Batinic, W. Bandilla, M. Bosnjak, L. Gräf, K. Moser & A. Werner (Eds.), *Current internet science - trends, techniques, results*.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. Bruce & W. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education* (pp. XVI, 586 p.). Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1978). Accretion, tuning, and restructuring: Three models of learning. In J. U. Cotton & R. L. Klatzky (Eds.), *Semantic facts in cognition* (pp. 37-54). Hillsdale N.Y.: Erlbaum.

- Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1983). *Representation of memory*. San Diego: University of California.
- Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, J. R. Spiro & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (pp. 99-135). Hillsdale N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- Rumelhart, D. E., Smolensky, P., McClelland, J. L., & Hinton, G. E. (1986). Schemata and sequential thought progresses in PDP models. In J. L. McClelland, D. E. Rumelhart & P.D.P. Research Group (Eds.), *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition*. (Vol. 2, pp. 7-57). Cambridge, MA: MIT Press.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76(2), 248-258.
- Salomon, G. (1972). Can we affect cognitive skills through visual media? An hypothesis and initial findings. *AV Communication Review*, 20(4), 401-422.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco: Jossey-Bass Publication.
- Schäfer, K.-H. (2005). Peirce: Kommunikationstheorie als Semiotik. In K.-H. Schäfer (Ed.), *Kommunikation und Interaktion, Grundbegriffe einer Pädagogik des Pragmatismus* (pp. 63 - 116). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schaumburg, H. (2002). Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops? Available from [www.diss.fu-berlin.de/2003/63](http://www.diss.fu-berlin.de/2003/63) [Dezember 2005]
- Schein, E. H. (1972). *Professional Education: Some New Dimensions*. New York: McGraw-Hill.
- Schiefner, M. (2004). Podcasting - Educating the Net Generation!?. Retrieved from [www.mandyschiefner.ch/blog/wp.../09/graz\\_tagungsband1.pdf](http://www.mandyschiefner.ch/blog/wp.../09/graz_tagungsband1.pdf) [23. Juni 2009]
- Schinzel, B., & Ruiz Ben, E. (2002). Gendersensitive Gestaltung von Lernmedien und Mediendidaktik: von den Ursachen für ihre Notwendigkeit zu konkreten Checklisten. In H. Klaus, G., B. Wählich, H. Kollatz & A. Puhmann (Eds.), *Gender Mainstreaming, berufliche Bildung und neue Medien: Anregungen zur Umsetzung einer gendersensitiven Medienpädagogik* (pp. 15-59). Berlin: Institut für angewandte Ergonomie und Kommunikationsdesign.
- Schmuck, P. (1992). Zum Zusammenhang zwischen der Effizienz exekutiver Kontrolle und dem mehrfachen Lösen eines komplexen Problems. *Sprache & Kognition*, 11(193-207).
- Schnaitmann, G. W. (2004). *Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Zum Verhältnis von qualitativen und quantitativen Methoden in der Lernforschung an einem Beispiel der Lernstrategieforschung* (Vol. 57). Frankfurt: Peter Lang.
- Schneider, W. (2008). Expertiseerwerb. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Eds.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (pp. 135-155). Göttingen: Hogrefe.
- Schommer, M. (1990). The effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435-443.
- Schommer, M., & Walker, K. (1995). Are Epistemological Beliefs Similar Across Domains?
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner. Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schulze, T. (2003). Interpretation von autobiografischen Texten. In B. Friebertshäuser & A. Prengel (Eds.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (pp. 323-340). Weinheim: Juventa.



- Schweizerische Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen (SFIB) (2007). *Stand der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen im Bereich ICT und Medienpädagogik*.
- Seel, N. M. (1986). Wissenserwerb durch Medien und "mentale Modelle". *Unterrichtswissenschaft, 14*, 384-401.
- Seel, N. M. (1991). *Weltwissen und mentale Modelle*. Göttingen: Hogrefe.
- Seel, N. M. (2001). Epistemology, Situated Cognition, and Mental Models: "Like a Bridge Over Troubled Water". *Instructional Science*, 403-427.
- Seel, N. M. (2003). *Psychologie des Lernens. Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen*. Basel: Ernst Reinhardt.
- Seel, N. M., & Schenk, K. (2003). An Evaluation report of multimedia environments as cognitive learning tools. *Evaluation and Program Planning*, 215-224.
- Seidel, T., Schwindt, K., Rimmele, R., & Prenzel, M. (2008). Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen: Was bedeuten sie für den Unterricht? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10*, 259-276.
- Senge, P. M. (1996). *Die Fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Seufert, S., & Euler, D. (2004). *Nachhaltigkeit von eLearning-Innovationen. Ergebnisse einer Delphi-Studie* (SCIL-Arbeitsbericht 2). St. Gallen: Swiss Centre for Innovations in Learning. Universität St. Gallen.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher 15* (2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundation of the New Reform. *Harvard Educational Review, 57* (1), 1-22.
- Siebert, H. (2003). Lehren und Lernen konstruktivistisch. In R. Keil-Slawik & M. Kerres (Eds.), *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung* (pp. 69-83). Münster: Waxmann.
- Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: the process of change in children's thinking*. New York [etc.]: Oxford University Press.
- Sikula, J., Buttery, T. J., & Guyton, E. (1996). *Handbook of research on teacher education: a project of the Association of Teacher Educators* (2nd ed.). New York: Macmillan.
- Sinatra, G. M. (2005). The "Warming Trend" in Conceptual Change Research: The Legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist, 40* (2), 107-115.
- Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). *Intentional conceptual change*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Sowa, J. F. (1984). *Conceptual structures: information processing in mind and machine*. Reading (Mass.) [etc.]: Addison Wesley.
- Sperber, D. (1975). *Über Symbolik*. Frankfurt: Springer.
- Spitzer, M. (1996). *Geist im Netz: Modelle für Lernen, Denken und Handeln*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, M. (2002). *Lernen. Hirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum.
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer.
- Staub, F., C., & Stern, E. (2002). The Nature of Teachers' Pedagogical Content Beliefs Matters for Students' Achievement Gains: Quasi-Experimental Evidence from Elementary Mathematics. *Journal of Educational Psychology, 2*(94), 344-355.
- Steiner, G. (2001). *Lernen. 20 Szenarien aus dem Alltag* (3. ed.). Bern: Hans Huber.
- Steiner, G. (2006). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 137-202). Basel: Beltz.
- Steiner, V. (2000). *Exploratives Lernen. Der persönliche Weg zum Erfolg*. Zürich: Pendo.
- Storch, M., Cantieni, B., Hüther, G., & Tschacher, W. (2010). *Embodiment. Die Wechselwirkung von Körper und Psyche verstehen und nutzen* (2., erw. Aufl. ed.). Bern: Huber.

- Strauss, A., & Corbin, J. (1996). *Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Strauss, S. (1996). Confessions of a Born-Again Constructivist. *Educational Psychologist*, *1*(31), 15-21.
- Strauss, S. (2001). Folk Psychology, Folk Pedagogy, and their Relations to Subject-Matter Knowledge. In B. Torff & R. J. Sternberg (Eds.), *Understanding and Teaching the Intuitive Mind: Student and Teacher Learning* (pp. 276). Mahwah N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Strauss, S., Ravid, D., & Magen, N. (1998). Relations between Teachers' Subject Matter Knowledge, Teaching Experience and their Mental Models of children's mind and learning. *Teaching and Teacher Education*, *14*(6), 579-595.
- Strauss, S., & Shilony, T. (1992). Teachers' pedagogical knowledge: A model of teachers' models of children's mind and learning. University Tel Aviv.
- Strauss, S., & Shilony, T. (1994). Teachers' models of children's mind and learning. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind* (pp. 455-473). New York: Cambridge University Press.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Actions. The Problem of Human Machine Communication*. Cambridge: University Press.
- Tack, W. H. (1976). *Stochastische Lernmodelle*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Tenenbaum, G., Naidu, S., Jegede, O., & Austin, J. (2001). Constructivist pedagogy in conventional on-campus and distance learning practice: An exploratory investigation. *Learning and Instruction*, *12*, 263-284.
- Tergan, S.-O. (1986). *Modelle der Wissensrepräsentation als Grundlage qualitativer Wissensdiagnostik*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Tergan, S.-O. (1987). *Qualitative Wissensdiagnose - methodologische Grundlagen*. Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudien.
- Terhart, E. (2009). *Didaktik: Eine Einführung*. Stuttgart: Reclam.
- Tourangeau, R. (1992). Context effects on responses to attitude questions: Attitudes as memory structures. In N. Schwarz & S. Sudman (Eds.), *Context effects in social and psychological research* (pp. 35-48). Berlin: Springer.
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1996). Congruence between intention and strategy in university science teachers' approaches to teaching. *Higher Education*, *32*, 77-87.
- Tsai, C. C. (2006). Reinterpreting and reconstructing science: Teachers' view changes toward the nature of science by courses of science education. *Teaching and Teacher Education*, *22*(3), 363-375.
- Volpert, W. (1994). *Wider die Maschinenmodelle des Handelns. Aufsätze zur Handlungsregulationstheorie*. Lenderich: Pabst.
- Volpert, W. (2003). *Wie wir handeln - was wir können. Ein Disput als Einführung in die Handlungspsychologie*. Sottrum: Artefact.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, *57*, 51-67.
- Vygotsky, L. S. (1985). *Pensée et langage*. Paris: Editions Sociales.
- Vygotsky, L. S. (Ed.). (1987). *Problems of general psychology* (Vol. 1). New York: Plenum.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (Eds.). (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wahl, D. (1991). *Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildnern*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Wahl, D. (1993). *Der weite Weg vom Wissen zum Handeln*: unveröffentlicht.
- Wahl, D. (2001). Nachhaltige Wege vom Wissen zum Handeln. *Beiträge zur Lehrerbildung*, *2*, 157-174.

- Wahl, D. (2002). Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? *Zeitschrift für Pädagogik*, 48, 227-241.
- Wahl, D. (2006). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Wirksame Wege vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln in Erwachsenenbildung, Hochschuldidaktik und Unterricht*. Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wartofsky (1979). *Models. Representation and the scientific understanding*. Dordrecht: Reidel Publ.
- Weidenmann, B. (1988). *Psychologische Prozesse beim Verstehen von Bildern*. Bern: Huber.
- Weidenmann, B. (1993). *Wissenserwerb mit Bildern*. Bern [ect.]: Huber.
- Weinert, F. E., & Helmke, A. (1996). Der gute Lehrer: Person, Funktion oder Fiktion? In A. Leschinsky (Ed.), *Die Institutionalisierung von Lehren und Lernen. Beiträge zu einer Theorie der Schule* (pp. 223-234). Weinheim und Basel: Beltz.
- Weinert, F. E., Schrader, F.-W., & Helmke, A. (1990). Unterrichtsexpertise - ein Konzept zur Verringerung der Kluft zwischen zwei theoretischen Paradigmen. In L.-M. Alisch (Ed.), *Professionswissen und Professionalisierung* (pp. 173-206). Opladen: Leske und Budrich.
- Wellman, H. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge: MIT.
- Wellman, H. M. (1988). First step in the child's theorizing about the mind. In J. W. Astington, P. L. Harris & D. L. Olson (Eds.), *Developing theories of mind* (pp. 64-92). New York: Cambridge University Press.
- Weltner, K. (1970). *Informationstheorie und Erziehungswissenschaft*. Quickborn: Schnelle.
- Wetzel, F. G. (1980). *Kognitive Psychologie. Eine Einführung in die Psychologie der kognitiven Strukturen von Jean Piaget*. Weinheim: Beltz.
- Whitley, B. E. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behavior: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 13, 1-22.
- Wideen, M., Mayer-Smith, J., & Moon, B. (1998). A Critical Analysis of the Research on Learning to Teach: Making the Case for an Ecological Perspective on Inquiry. *Review of Educational Research*, 68(2), 130-178.
- Wild, K.-P., & Wild, E. (2001). Jeder lernt auf seine Weise – Individuelle Lernstrategien und Hochschullehre. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Eds.), *Neues Handbuch Hochschullehre* (pp. Griffmarke A 2.1). Bonn: Raabe.
- Winne, P. H., & Butler, D. L. (1994). Student cognition in learning from teaching. *International encyclopedia of education*, 2, 5738-5775.
- Wolters, G. (1984). Modelle. In J. Mittelstrass (Ed.), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie* (Vol. 2, pp. 911-913). Stuttgart: J.B. Metzler.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring and problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Woods, W. A. (1981). Procedural semantic. In A. K. Joshi, I. Sag & B. L. Webber (Eds.), *Elements of discourse understanding* (pp. 300-334). Cambridge: Cambridge University Press.
- Woolfolk Hoy, A., & Murphy, K. P. (2001). Teaching Educational Psychology to the Implicit Mind. In B. Torff & R. J. Sternberg (Eds.), *Understanding and Teaching the Intuitive Mind: Student and Teacher Learning* (pp. 145-185). Mahwah N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Yaakobi, D., & Sharan, S. (1985). Teacher beliefs and practices: The discipline carries the message. *Journal of Education for Teaching*, 11, 197-199.
- Zimmermann, B. J., & Campillo, M. (2003). Motivating self-regulated problem solvers. In J. E. Davidson & R. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving* (pp. 233-263). New York: Cambridge University Press.

## Anhang

A	Anhang .....	300
A.1	Zum Kapitel 2: Mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr Lernen .....	300
A.1.1	Mentales Modell von Strauss et al. (1994).....	300
A.2	Zum Kapitel 3: Fragestellung und Methode .....	302
A.2.1	Informationen zum Forschungsprojekt für Kursteilnehmende .....	302
A.2.2	Teilnehmende Beobachtung: Protokollraster für Memos .....	304
A.2.3	Interviewleitfaden.....	305
A.2.4	Notierhilfen, anonymisierte Beispiele.....	310
A.2.5	Interview: Exploration mit Codesystem MAXQDA.....	312
A.2.6	Lernjournal .....	314
A.2.7	Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld .....	315
A.2.8	Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Reliabilitätsprüfungen 319	
A.2.9	Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Recodierung und Berechnung der Lernquanten .....	320
A.2.10	Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Reliabilitätsprüfung Frageblock „Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerwissen an? .....	320
A.2.11	Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: explorative Faktorenanalyse.....	320
A.2.12	Instrument zur Computerbildung (INCOBI).....	322
A.2.13	Instrument zur Computerbildung (INCOBI): Darstellung Fragetyp auf WebCT 322	
A.2.14	Instrument zur Computerbildung (INCOBI): Reliabilitätsprüfungen stichprobenspezifisch .....	323
A.2.15	Beschreibung Stichprobe.....	324
A.3	Zum Kapitel 4: Ergebnisse quantitative Studie zum Lernen im Bereich Computer Literacy.....	324
A.3.1	Regressionsmodelle.....	324
A.3.2	Hierarchische Clusteranalyse .....	326

## A Anhang

### A.1 Zum Kapitel 2: Mentale Modelle von Lehrpersonen über ihr Lernen

#### A.1.1 Mentales Modell von Strauss et al. (1994)

Kategorien, die nicht in das Modell aufgenommen wurden, d.h. Komponenten mit mehr als 50% Lehrerausserungen, die aber die Bedingung von trennscharfen Kategorien nicht erfüllen (Strauss, et al. 1994, S. 465). [Reihenfolge der Nummerierung aus Original übernommen.]

Categories	Components	%
5) Characteristics of the learner	Abilities	50
	Intelligence	65
	Personality, maturity	55
	Curiosity, interest	65
	Mental development	85
	General experience	65
	Experience as a learner	50
	Experience with content being studied, with use of skills	50
	Cumulative life's experiences	55
	Dependence / independence in studies	60
	Level of abstraction in learning	90
3) Instruction	Teacher's image of the learner	90
	Teaching through stories	75
	Play	50
	Getting them to do something	90
	Explanations	55
	Asking questions	70
	Discussions	60
	Giving examples	50
	Concretization	80
	Evaluating knowledge during instruction	50
	Using means to get information/evaluate the child	50
Teacher's role as a pedagogue, educator	50	
4) Child's environment	Family, home	55
6) Means used by the learner to learn material that entered the mind	Physical, sensorial experience	80

Categories	Components	%
	Reading, using the material	75
	Activity	80
9) Mental processes that take place in the learner's mind	Connections	55
	Comparisons	50
	Processes of...	
	- analyzing the material	80
	- organizing the material	55
	- classifying the material	85
	- translating the material	80
	- reaching conclusions	50
	- thinking	95
	- learning, knowledge change	75
	Information input and processing	[sic]
	Speed of information input and processing	55
	Efficiency of information input and processing	55
7) Knowledge that already exists in the child's mind	Vocabulary	50
	Concepts	55
	Knowledge and tools about subjects from a discipline	70
10) Products of learning	Increase in amount of knowledge	70
	Knowledge organization	55
	Broadening, generalization of knowledge	60
	Storage of knowledge	55
	Learning	85
	Development	70
	Experience	60
	Level of abstraction	60
	Responses, behavior	50

## A.2 Zum Kapitel 3: Fragestellung und Methode

### A.2.1 Informationen zum Forschungsprojekt für Kursteilnehmende

#### Einverständnis einholen per Mail

**Von:** [REDACTED] [mailto:lernjournal-literacy@sis.unibe.ch]  
**Gesendet:** Mittwoch, 2. Juni 2004 18:44  
**An:** xy  
**Betreff:** Zustimmung Forschungsprojekt

Lieber/liebe xy

Wir haben uns am 14. Mai 2004 beim Start des Nachdiplomkurses Literacy kennen gelernt. Das Organisationsteam des NDK und ich - Monika Reber-Wyss - haben zusammengefunden, weil ich im Rahmen einer Dissertation verstehen möchte, wie Menschen in einem ICT-unterstützten Setting lernen. Ich verspreche mir vertiefte Einsichten über das Lernen mit neuen Medien, welche über die eher strukturell ausgerichtete Evaluation hinausgehen.

Für die wissenschaftliche Begleitung wäre von grossem Gewinn,

- Einblick in dein Lernjournal zu erhalten (kopieren/herunterladen dürfen)
- deine Bereitschaft, in Befragungen (Fragebogen und Interviews) Einblick zu geben in dein Lernen. Du musst mit einem Aufwand von ca. total 4-7 Stunden für Befragungen rechnen, verteilt über das erste Kursjahr. Eine (Eingangs-) Befragung mit einem Tool auf WebCT ist anfangs Juni vorgesehen.
- die Möglichkeit von teilnehmender Beobachtung

Ich bemühe mich, die ethischen und professionellen Standards von Forscherinnen und Forschern einzuhalten. Dazu gehört unter anderem die angemessene Information über das Forschungsvorhaben und das Einholen der Zustimmung (oder Ablehnung) der Menschen, die im Projekt mitmachen und im angesprochenen Rahmen Daten beisteuern.

Ich habe Fragen vorbereitet, welche dir das Antworten erleichtern sollen:  
(bitte in die vorgesetzte Klammer (ja) (nein) eintragen)

#### **Ich bin bereit, im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung.**

( ) Einblick in das Lerntagebuch zu geben. Ich bringe es zum Kopieren erstmals am 4. Juni mit oder sende es auf lernjournal-literacy@sis.unibe.ch. Oder sende eine Printversion direkt an Monika (Privatadresse unten)

( ) an Befragungen teilzunehmen.

#### **Ich zweifle noch, ob ich mitmachen will.**

( ) Bitte rufe mich an. Telefon-Nummer: ( ) Ich schreibe dir ein Mail mit meinen Zweifeln an lernjournal-literacy@sis.unibe.ch ( ) Ich rufe dich in den nächsten Tagen auf deinen Privatanschluss [REDACTED] an, um weitere Fragen zu klären.

#### **( ) Ich bin nicht bereit, Einblick zu geben**

Grund (freiwillig):

Es würde mich sehr freuen, wenn du deine Zustimmung geben könntest. Ich bin überzeugt, dass im „Forschungsfeld NDK-Literacy“ für die Lehrerbildung, die Weiterbildung und über ICT-unterstützte Lehr-Lernarrangements aufschlussreiche Einsichten gewonnen werden können. Ich werde dir bei gegebener Zeit sehr gerne darüber berichten.



Herzlich grüsst dich  
Monika Reber-Wyss



lernjournal-literacy@sis.unibe.ch

**(S [REDACTED] hat diese E-mail-Adresse eingerichtet, damit die elektronischen Journals nur von mir abgerufen werden können.)**

**Kopie aus dem Dokument „Lernjournal“**

(als Print abgegeben am 14. Mai, elektronisch auch auf WebCT)

„... Es gibt noch wenig qualitative Forschung zu solchen Lernumgebungen. Deshalb ist das Forschungsdesign offen gehalten und nicht hypothesengeleitet. Diese Offenheit ermöglicht, mit freiem Blick zu beobachten und zu beschreiben. Als Forscherin werde ich immer wieder die Balance zwischen Nähe und Distanz suchen: Nahe sein, um Ihre Lernerfahrungen zu erkennen, auf Distanz gehen, um zu verstehen.

Ich verspreche Ihnen,

- . • transparent zu informieren.
- . • Sie so bald wie möglich über nächste Schritte zu informieren.
- . • Bei gegebener Zeit über Ergebnisse zu berichten.
- . • die Daten zu anonymisieren, sodass keine Rückschlüsse auf Ihre Person und Ihr Umfeld möglich sind.
- . • alle Daten sorgfältig aufzubewahren. Das Organisationsteam NDK bekommt keinen Einblick in die Daten. Wir wollen eine klare Trennung zwischen Evaluation und wissenschaftlicher Arbeit.
- . • den Aufwand für Sie so gering wie möglich zu halten. Ich schätze einen Mehraufwand für Sie von ca. 4-7 Stunden, verteilt auf das erste Kursjahr, exklusiv Journal. Dieses ist Bestandteil des Kurses.
- . • dass Sie Einblick erhalten in ein Forschungsprojekt zum aktuellen Thema „Lernen in ICT-unterstützten Umgebungen“.
- .

## A.2.2 Teilnehmende Beobachtung: Protokollraster für Memos

Memo Nr. xy  
verfasst während der Sequenz (xy), nachbearbeitet xy

Seite 1 von 1

### **Datum, Modultitel:**

Kursleitung:

Ort:

Zeit:

Ziele:

Dokumente:

als Vorbereitung:

Verteilt in der Sitzung:

Sitzordnung skizziert auf Extrablatt ja/nein

<b>Beschreibung</b>	<b>Besonderheiten/Auffälligkeiten</b>	<b>Gedanken/Gefühle mwy</b>

### **Legende für farbliche Nachbearbeitung:**

Gelb: Weiterverfolgen

Rot: mögliche Hypothese

Grün: Forschungstechnisch

Pink: wichtige Hinweise im Zusammenhang mit Lernen und Lehren

Grau: interessante inhaltliche Hinweise der Referentin

Blau: Lernaufgabe für das Selbststudium

Türkis: Präsenz

## A.2.3 Interviewleitfaden

### Leitfaden-Interview I: ICT unterstütztes LERNEN (zuerst) und LEHREN

<b>Vorbereitung</b>	
	Interviewtermin und Treffpunkt per Mail abmachen. Bei Bedarf per Telefon
<b>Vorbereitung zuhause</b>	Material mitnehmen 1. iPod aufladen 2. Olympus: Speicherplatz freigeben, Batterien überprüfen 3. Mikrofon: Batterien überprüfen 4. Schreibzeug für mrw und Kursteilnehmerinnen 5. Liste mit der Zuteilung, wer zuerst Frageblock Lernen bzw. Lehre beantwortet. 6. Notizblock für mrw 7. Fragebogen für Interviewperson 8. Notierhilfe A4 mit Post-it für Interviewperson 9. Leitfaden-Interview für mrw 10. Reservematerial
<b>Raum einrichten und vorbereiten</b>	<b>Raum einrichten</b> 1. Sitzordnung herstellen, damit Gedanken „spazieren können“ und Aufnahmegeräte nicht ins Zentrum gelegt werden müssen 2. iPod und Olympus bereit legen 3. A4 Blatt für Lernumgebung mit Post-It bereitlegen in Mäppli (A4 für persönliche Lernumgebung und ein A4 für die Lernumgebung am Arbeitsplatzes) 4. Geräte einstellen!! 5. Auf die Uhr schauen 6. Leitfaden links neben mich legen (nicht lesbar für Interviewperson)

### Übersicht geben

#### Einleitung

Vielen Dank für deine Bereitschaft für diese Befragung. Es wird um das Lernen mit ICT gehen. Es freut mich sehr, dass du Einblick gibst in deine Erfahrungen und Gedanken zum ICT-unterstützten Lernen.

Zuerst einige Hinweise, damit du weisst, was in der nächsten Stunde auf dich zukommt.

- Ich werde das Interview in Standardsprache führen.
- Es gibt einen mündlichen und einen schriftlichen Teil.

Im schriftlichen Teil gibt es Fragen zum Ankreuzen. Dafür brauchst du ca. 10'.

Im mündlichen Teil gibt es Zeit, Gedanken darzustellen.

Ich mache zwei Aufnahmen, sicher ist sicher.

Das Interview und der Fragebogen werden anschliessend anonymisiert, damit man keine Rückschlüsse auf dich als Person machen kann.

Es geht nicht um die Evaluation des Nachdiplomkurses (NDK), sondern um das unabhängige Projekt „Dissertation“.

Noch eine Bemerkung zum Schluss: Es gibt im mündlichen wie im schriftlichen Teil nicht richtige oder falsche Antworten. Mich interessieren deine persönlichen Erfahrungen und Gedanken zu ICT-unterstütztem Lernen so wie sie sind.

Wir starten mit dem ersten schriftlichen Teil.

Ich habe Fragen über das Lernen im Rahmen des NDK zusammengestellt.

*[Den Bogen übergeben]*

Bei Unklarheiten kannst du mich fragen. Ich vertiefe mich in der Zwischenzeit in meine Frage.

*[Interviewerin wendet sich spürbar ab, legt Gesprächshilfe bereit und stimmt sich aufs Interview ein -> keinen Stress auslösen]*

Vielen Dank.

*[Bogen weglegen]*

Wir steigen in den zweiten Teil ein, wo Gedanken ausgeführt werden können.

Einstieg [für alle Interviews gleich]

**Frage 1** [Anwärmen]

Du hast dich vor bald einem Jahr zu diesem NDK angemeldet. Dieser wurde mit 3 thematische Schwerpunkte ausgeschrieben:

1. Literacy, verstanden als Lese-Schreib-und Sprachdidaktik
2. ICT-Didaktik und
3. das Lernprojekt<sup>1</sup>.

Wie kam es bei dir zur Anmeldung?

**Frage 2** [Profil]

Wenn du die drei Themenschwerpunkte anschaust, wo lagen vor dem Kurs deine Stärken, wo fühltest du dich sicher- weniger sicher. Wo lagen deine Interessen?

**Frageblock zum eigenen Lernen im NDK**

**Frage 3**

Die Kursverantwortlichen haben für den NDK eine Lernumgebung vorbereitet, damit Lernen stattfinden kann.

Ich habe hier ein Blatt vorbereitet mit den drei Elementen der Lernumgebung des NDK....

*[Blatt hervor nehmen, vorbereitete Post-it ablösen, an den Rand kleben und vorlesen]*

... **Präsenz, Selbststudium, digitale Welt.**

Möbiliere und beschreibe doch bitte diese Lernumgebung, damit ich mir ein Bild machen kann. Du kannst die Post-it frei setzen und weitere Elemente zeichnen.

[**Evt. Nachfragen:** Kommt dir noch etwas in den Sinn?]

[**Anstossinformation 1,2,3:** Denke an die digitale Welt. Wie ist sie eingerichtet [analog auch Präsenz, Selbststudium].

**Anstossinformation 2:** Es gibt das Forum, eure Websites, die Modulbeschriebe mit den Unterlagen und Aufgaben fürs Selbststudium.]

**Frage 4** [wann gelingt Lernen] Du hast in dieser Umgebung verschiedene Sequenzen erlebt. Bei einigen Sequenzen in dieser Lernumgebung hattest du das Gefühl, dass dir Lernen gelungen ist, bei anderen ist dir Lernen vielleicht weniger gelungen. Fokussieren wir vorerst die Situation, wo du sagen konntest. „Wau, da ist mir Lernen gelungen“.

[**evt Nachfragen:** Wenn die Person nicht selber ein Beispiel auf dem NDK erzählt, den Hinweis geben]

„Kannst du an einem Beispiel aus dem NDK beschreiben, wo du sagen kannst „Da ist mir lernen gelungen““?

[**evt. Nachfragen** zu ICT-spezifischen Lernerfahrungen, wenn nicht von alleine beide Bereiche angesprochen werden]:

Kommt dir etwas in den Sinn im Zusammenhang mit ICT?

**Frage 5** [wann gelingt lernen nicht] Neben dem Gefühl „Ja, da ist mir Lernen gelungen“ gibt

<sup>1</sup> Auszug aus dem „Veranstaltungsverzeichnis..“ (2004, S. 3)

es in dieser Lernumgebung auch Sequenzen, wo dir Lernen nicht gut oder überhaupt nicht gelungen ist?

[**evt Nachfragen:** Wenn die Person nicht selber ein Beispiel auf dem NDK erzählt, den Hinweis geben]

„Kannst du an einem Beispiel aus dem NDK beschreiben, wie es dazu kam, dass dir lernen nicht oder nur schlecht gelungen ist?“

#### **Frage 6**

Wenn lernen nicht gelingt. Was würde dir helfen, damit Lernen gelingt?

#### **Frage 7**

Hat sich dein Lernen seit Kursbeginn verändert?

[**evt. Nachfragen** zu ICT-spezifischen Lernerfahrungen, wenn nicht von alleine beide Bereiche angesprochen werden]

Wie sieht es aus für den Bereich ICT?

### **Frageblock zur eigenen Lehre**

#### **[Übergang zum Block Lehren]**

Ich möchte nun das Thema wechseln

*[Material aus erstem Teil weglegen]*

**Frage 8** [Einstiegsfrage, um Vorstellungen von **Lehren mit ICT** zu fokussieren]

Im NDK bist du Lernende/Lernender, hier [auf den Interviewort bezogen] bist du lehrende Person [arbeitest du in der Mediothek..]. An deiner Schule [Mediothek] stehen dir Elemente zur Verfügung, um Lernumgebungen zu gestalten. Ich habe hier ein Blatt vorbereitet mit Elementen, wie sie an deiner Schule vorkommen könnten.

*[Blatt hervornehmen]*

Man könnte die drei Elemente unterscheiden...

*[Post-it lösen von Vorlage und an kommentierend an Rand setzen]*

... **deine Lernenden, dein Arbeitsplatz**, der vielleicht hier oder zuhause ist und die **digitale Welt** oder Medien, welche du einsetzt.

Möbiliere und beschreibe doch bitte deine Schule, damit ich mir ein Bild machen kann.

Du kannst die Post-it frei setzen und aufs Blatt zeichnen.

[**Nachfragen:** Kommt dir noch etwas in den Sinn?]

[**Anstossinformation 1,2,3:** Denke an die Lernenden.

Wie ist sie eingerichtet [digitale Welt, deinen Arbeitsplatz].

#### **Frage 9**

Du willst mit deinen Lernenden unterschiedliche Ziele erreichen. Wähle ein Ziel aus.

*[Mikropause]* Wie gehst du vor, damit bei deinen Lernenden „Lernen gelingt“ und das Ziel

erreicht wird?

**Frage 10**

Hat sich seit Kursbeginn deine Lehre verändert?

[**Nachfragen:** Hat sich dein Unterrichten durch ICT verändert? ]

Evt. Kannst du das an einem Beispiel zeigen?

**Frageblock „eigenes Lernen“ und „Lehre“ zusammenfügen**

**Frage 11**

Du bist im Kurs vor allem lernende Person, einige Stunden später bist du Lehrende. Geschieht bei dir etwas durch diesen Rollenwechsel, wenn du „einmal Lernende – dann wieder Lehrende“ bist?

**Frage 12**

Ich möchte nochmals zurückkommen auf die Rolle als Lernende. Du lernst als Frau [Mann] Was denkst du, [Mikropause] wird dein Lernen beeinflusst durch die Tatsache, dass du eine Frau/ein Mann bist?

[**Nachfragen:** und für das Lernen mit ICT? ]

**Frage 13**

Was denkst du, spielt es eine Rolle, dass du die gesteckten Ziele mit Frauen und/oder Männer [Jungen und Mädchen] erreichen willst?

**Frage 14** [ nur für diejenigen stellen, welche ein Journal schreiben.]

Du hast dein Lernen im Journal immer wieder festgehalten. Hat deiner Meinung nach das Journalschreiben dein Lernen beeinflusst?

Nun zur letzten Frage

**Frage 15**

Wir haben über Lernen und Lehre gesprochen. Gibt es noch einen Punkt, den wir deiner Meinung nach ansprechen sollten?

**Abschluss des mündlichen Teils:**

Herzlichen Dank für diesen spannenden Einblick.

**Abschlussbitte:**

Ich werde diese Befragung auch mit deinen Kolleginnen führen. Es interessiert die andern sicher, wie die Befragung war und was gefragt wurde.

Ich bitte dich, gar keine inhaltlichen Aussagen zu machen. Auch nicht, um was es grob ging. Sonst wird diese Information die kommenden Befragungen verändern. Das wäre ein sehr grosses Problem, weil dann die Daten nicht mehr verglichen werden können.

*Schoggimaus übergeben als symbolischer Dank*

*Abstellen der Aufnahmeggeräte*

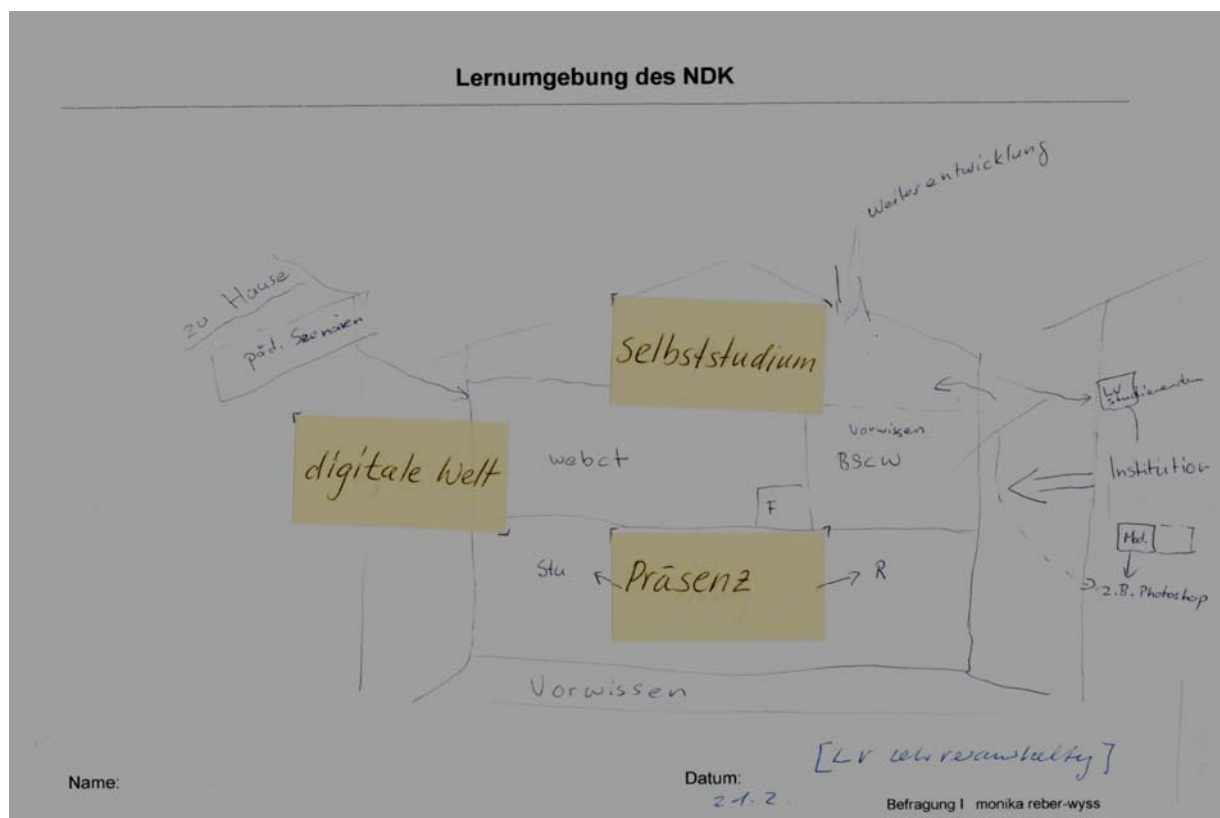
## Nachbereitung

Die Forscherin

- teilt allen Papieren Name und ID-Nummer zu
- markiert den Ort der Post-it, damit bei allfälligem Post-it-Verlust diese Information nicht verloren geht.
- macht sich im Anschluss an das Gespräch von Hand Notizen<sup>2</sup>.

Datum/Ort/Zeit	
Raumeinrichtung und Sitzordnung (Skizze)	
Verfassung der Interviewerin/Interviewten	
Gesprächsatmosphäre /Gefühle	
Besonderheiten/Überraschendes	

### A.2.4 Notierhilfen, anonymisierte Beispiele



<sup>2</sup> In Anlehnung an (Friebertshäuser & Prengel, 2003, S. 379) Handbuch qualitativer Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft (zweite Auflage ed.). Weinheim: Juventa.

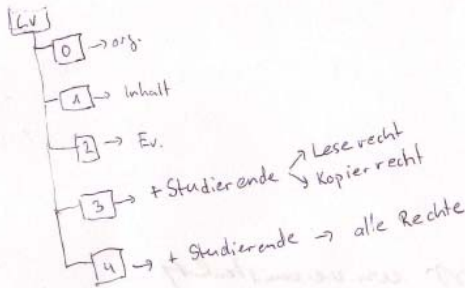


# Lernumgebung deiner Schule/der Mediothek

dein Arbeitsplatz

digitale Welt

deine Lernenden



Name:



{LV Lehrveranstaltung}

Datum:



## A.2.5 Interview: Exploration mit Codesystem MAXQDA

### Auszug Codebaum Kategorie ‚C Lernende Person‘

Codesystem	Interview_50	Interview_54	Interview_57	Interview_63	Interview_66
+ A Kontextvariablen	17		64	42	55
- B Lehrverständnis					
+ BA Interaktionskultur []	9		16	5	2
BB Selbstregulation	1		1		
+ BC soziale Interaktion []			1	4	
+ BD Stoff	7		2	4	
+ BE Klassenmanagement []				7	
+ BF Prozessbeschreibung Lehre verdichtet []	3		8	2	
+ BG Leitendes Lehrverständnis []			6	7	
BH Meta zu eigenem Wissen-Können als LP	1			3	
BI Visionen, Wünsche	2				
BK Meta-Kommentar Lehrfrage	2		2		
BL zusätzliches					
- C lernende Person []					
+ CA Selbstregulation []	19		37	34	55
+ CB soziale Interaktion KurskollegInnen []			2	21	5
+ CC soziale Interaktion Kursleitung []			2	10	11
+ CD soziale Interaktion erweiteres Umfeld []			1	13	2
+ CE biografische Aspekte []			2	3	7
+ CF Stoff			1	1	
+ CG leitendes Lernkonzept []	4		8	13	6
+ CH Prozessbeschreibung Lernen verdichtet []	2		12	3	2
CI Visionen, Wünsche			2	2	5
CK Meta zur Lernenfrage	2		1	2	3
- D Journalschreiben []					
DA nein inkl. Gründe			1		1
- DB ja, gemacht []				3	
DBA keine Veränderung					
+ DBB lernen verändert	8			7	
+ DBC lehre verändert[]			1		
DBD anderes				2	
- E Rollenwechsel []					
EA nichts verändert	1		1		
+ EB ja, verändert []	1		1	5	
EC Meta zur Rollenfrage	2				
- F Kurs lernen verändert []					
FA nein	1				
+ FB ja []	2			2	
G Kommentar Forschungsprojekt			1	1	
+ X Interpretationen Forscherin	3		2	4	1
Y unklar				1	

## Auszug Codesystem ‚D Journalschreiben‘

Codesystem	Interview_50	Interview_54	Interview_57	Interview_63	Interview_66	I
CGB eine Sequenz			4	7		
CGC gutes Zitat	1		4	2	4	
CGD im Vergleich zu Gegenstand				1		
CGE Vergleich zu anderer Form v lernen	3				2	
CGF Vergleich Doz-eigene Lehre				1		
CH Prozessbeschreibung Lernen verdichtet []					1	
CHC eine Sequenz	1		6		1	
CHB zusammenfassend			3	2		
CHA im Vergleich zu anderem Lernen	1		3	1		
CI Visionen, Wünsche			2	2	5	
CK Meta zur Lernenfrage	2		1	2	3	
D Journalschreiben []						
DA nein inkl. Gründe			1		1	
DB ja, gemacht []				3		
DBA keine Veränderung						
DBB lernen verändert	1			1		
DBB 01 gute Erfahrung	1			1		
DBB 04 Inhalt geklärt-verunklärt	3			1		
DBB 05 Selbstregulation-organisation				1		
DBB 06 Fortschritte sichtbar				1		
DBB 07 behalten unterstützt				1		
DBB 08 neue Beziehungen sehen	1			1		
DBB 09 Brauchbares erkennen	1					
DBB 10 vertiefen	1					
DBC lehre verändert[]						
DBC 01 eingeführt bei Schülern			1			
DBD anderes				2		
E Rollenwechsel []						
EA nichts verändert	1		1			
EB ja, verändert []						
EB 01 Besonderheit in diesem Kurs				3		
EB 02 Schülerrolle erleben	1			1		
EB 03 persönlicher Gewinn				1		
EB 04 Lehrende beobachten						
EB 05 Spiele mit Rollen						
EB 06 Anderes			1			
EC Meta zur Rollenfrage	2					
F Kurs lernen verändert []						
FA nein	1					
FB ja []						
FBA Kog. - Repetitionsphase in				1		
FBB emotional						
FBC als Person erlebt	1					
FBD Journal schreiben	1			1		
G Kommentar Forschungsprojekt			1	1		
X Interpretationen Forscherin						
XA Fehlschlüsse Lehre	1					
XB Fehlschlüsse Lernen	1		2			
XC über Journal						
XD interpretation Stoffstruktur				1		
XE Interpretation Modalität						
XF Widerspruch				2		
XG Fehlschluss webbasiertes Lernen				1		
XH nicht erkannter kog. Konflikt	1					
XI Bemerkenswert					1	
Y unklar				1		

## A.2.6 Lernjournal

[Logos der Institutionen anonymisiert]

---

### Lernjournal

*Wer in einen Weiterbildungskurs einsteigt, steigt auf das Abenteuer Lernen ein.  
An jedem Kurstag, beim Selbststudium und bei der Arbeit im Netz gibt es viel zu lernen.*

Wer ein Lernjournal schreibt, tritt bildhaft gesprochen nach dem Lernprozess einen Schritt zurück und hält inne mit der Frage: Was und wie habe ich gelernt? Es wird nach Worten gesucht, um die Lernerfahrungen zu fassen und Erkenntnisse und Einsichten über das Lernen zu benennen. Aufgeschrieben wird das, was man sichern möchte, was nicht verloren gehen soll, weil es Aufschluss gibt über das eigene Lernen und dem weiteren Lernen dienen soll.

Das Organisationsteam setzt in diesem Nachdiplomkurs das Lernjournal als ein didaktisches Element ein. Die Dozierenden sind über das Journal informiert. In einzelnen Kurssequenzen werden Ihre Lernerfahrungen angesprochen und ausgetauscht. Sie erleben das Journal-Schreiben und wägen aufgrund dieser Erfahrung ab, ob und wie Sie das Instrument der „Spurensicherung“ im Unterricht mit Schülerinnen und Schülern oder Studierenden einsetzen möchten.

Hinweise für die Gestaltung des Lernjournals

- **Inhalt:** Ihr Lernen. Die Zeit des Nachdenkens und Schreibens dient Ihrem Lernen. Sie entscheiden, was wichtig ist.
- **Empfehlung:** Hinterlassen Sie zu jedem Kurstag (Vor- und Nachbereitung) mindestens einen Eintrag.
- **Form:** Sie können die Form frei wählen: Word-Dokument, WebCT-Tool Notiz, Heft, lose Blätter usw. Sie können Hinweise, Gedanken, Grafiken einkleben.
- **Verortung:** Benennen Sie so genau wie möglich den Anlass, welcher den Lernprozess in Gang gesetzt hat  
z. B. Das Referat von MN hat bei mir ausgelöst...  
Bei der Übung XY...
- Schreiben Sie bitte in ganzen **Sätzen**, nicht in losen Stichworten. Der Text soll verständlich sein. Die formelle Korrektheit der Sprache spielt keine Rolle.
- Journal bitte jedes Mal **mitbringen**.

Sie sehen, dass das Journal keine inhaltlichen Gesichtspunkte vorgibt. Vielleicht haben Sie auch die zwei letzten Punkte „stutzig“ gemacht. Das hat seinen Grund: Das Organisationsteam entwickelt im Rahmen des Weiterbildungskurses NDK eine vielfältige und ICT-unterstützte Lernumgebung. Und mich interessiert im Rahmen meiner Dissertation, wie Menschen in einem solchen Arrangement lernen. Es eröffnet sich mit dem NDK ein natürliches Forschungsfeld, in dem miteinander und voneinander gelernt werden kann. Deshalb haben wir zusammengefunden.

Es gibt noch wenig qualitative Forschung zu solchen Lernumgebungen. Deshalb ist das Forschungsdesign offen gehalten und nicht hypothesengeleitet. Diese Offenheit ermöglicht, mit freiem Blick zu beobachten und zu beschreiben. Als Forscherin werde ich immer wieder die Balance zwischen Nähe und Distanz suchen: Nahe sein, um Ihre Lernerfahrungen zu erkennen, auf Distanz gehen, um zu verstehen.

Es würde mich sehr freuen, wenn ich im Rahmen dieses Kurses meine Dissertation schreiben könnte. Von grossem Gewinn wäre

- der Einblick in Ihr Lernjournal d. h. kopieren/herunterladen dürfen.
- die Möglichkeit von teilnehmender Beobachtung in den Kurssequenzen.
- Ihre Bereitschaft, in Befragungen (Fragebogen und Interviews) Einblick zu geben in Ihr Lernen.

Ich verspreche Ihnen,

- transparent zu informieren.
- Sie so bald wie möglich über nächste Schritte zu informieren.
- Bei gegebener Zeit über Ergebnisse zu berichten.
- die Daten zu anonymisieren, sodass keine Rückschlüsse auf Ihre Person und Ihr Umfeld möglich sind.
- alle Daten sorgfältig aufzubewahren. Das Organisationsteam NDK bekommt keinen Einblick in die Daten. Wir wollen eine klare Trennung zwischen Evaluation und wissenschaftlicher Arbeit.
- den Aufwand für Sie so gering wie möglich zu halten. Ich schätze einen Mehraufwand für Sie von ca. 4-7 Stunden, verteilt auf das erste Kursjahr, exklusiv Journal. Dieses ist Bestandteil des Kurses.
- dass Sie Einblick erhalten in ein Forschungsprojekt zum aktuellen Thema „Lernen in ICT-unterstützten Umgebungen“.

Forscherinnen verpflichten sich, das Einverständnis der beforschten Menschen einzuholen. Es ist mir ein Anliegen, dass Sie die nötigen Informationen für diese Entscheidung haben. Falls noch Fragen offen sind zum Journal oder zum Dissertationsprojekt, scheuen Sie sich nicht, mich anzurufen [REDACTED] oder mich anzumailen [REDACTED]. Ich gebe Ihnen gerne Auskunft.

Ich werde auf Sie zukommen und Ihre Entscheidung erfragen. Es würde mich sehr freuen, wenn wir das „Abenteuer Lernen“ gemeinsam erleben könnten.

### A.2.7 Fragebogen persönliches Lernverhalten und –umfeld

Vorname, Name:

Datum:

1	Ich unterrichte	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	☞ weiter zu Frage 7	
2	Ich unterrichte vor allem	<input type="checkbox"/> 1.-6. Kl. <input type="checkbox"/> Lehrerinnen- u. Lehrerbildung	<input type="checkbox"/> 7.-9. Kl.	<input type="checkbox"/> Sek II	<input type="checkbox"/> Anderes. Was?
3	Ich unterrichte vor allem	<input type="checkbox"/> Deutschdidaktik <input type="checkbox"/> Phil I	<input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Phil II	<input type="checkbox"/> ICT-Didaktik <input type="checkbox"/> Anderes. Was?	<input type="checkbox"/> ICT
4	Ich unterrichtete im Sommersemester 2004.....%				
5	Ich unterrichtete im Wintersemester 2004/2005.....%				
6	Ich unterrichte im Sommersemester 2005.....%				
7	Ich arbeite in einer Mediothek	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	☞ weiter zu Frage 9	

8	Ich arbeite.....%				
9	Ich arbeite etwas anderes	<input type="checkbox"/> ja. Was?	<input type="checkbox"/> nein	weiter zu Frage 11	
10	Ich arbeite.....%				
11	Ich habe mein Arbeitspensum reduziert, damit ich am Nachdiplomkurs (NDK) teilnehmen kann	<input type="checkbox"/> ja, um .....%	<input type="checkbox"/> nein		
12	Ich habe in der Gruppe mit der Planung des Lernprojekts begonnen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	weiter zu Frage 15	
13	Die Planung des Lernprojekts ist .... fortgeschritten	<input type="checkbox"/> sehr wenig	<input type="checkbox"/> wenig	<input type="checkbox"/> weit	<input type="checkbox"/> sehr weit
14	Ich arbeite für das Lernprojekt zusammen mit	.....			

	zu- hause	am Arbeits- platz	an Präsenz- tagen des NDK	An einem andern Ort	
15 Ich mache die Online-Kursarbeit meistens	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> , Wo	
16 Ich bin technisch am besten ausgerüstet	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> , Wo	
17 Ich habe den besten technischen Support	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> , Wo	
18 Ich lerne zum Thema Literacy am besten	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> , Wo	
19 Ich lerne bei ICT-unterstützten Arbeiten am besten	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub> , Wo	

	sehr wenig	wenig	einiges	viel	sehr viel
20 Gelernt habe ich im Umgang mit dem Computer ... von den ReferentInnen an den Präsenztagen NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
21 ... von den im Kurs abgegebenen Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
22 ... bei den anschliessenden Lernaufgaben des NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
23 ... im Austausch mit den KurskollegInnen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
24 ... von selbst gesuchten schriftlichen Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
25 ... von selbst gesuchter Software	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
26 ... ausserhalb von Präsenz und Selbststudium NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
27 ... von eigenen Notizen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
28 Gelernt habe ich noch von anderem. Was? ...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

	nie	selten	ab und zu	oft	sehr oft	nicht vorhanden
29 Ich stelle eine Frage ins WebCT-Forum-NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
30 Ich frage meine Lebenspartnerin/meinen - Lebenspartner	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
31 Ich frage mein Kind/meine Kinder	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
32 Ich frage Freundinnen oder Freunde	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
33 Ich nutze die Online-Hilfen der Software	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
34 Ich nutze Lehr-/Fachbücher	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
35 Ich nutze meine Notizen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
36 Ich nutze die im Kurs abgegebenen Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	

37 Ich frage KollegInnen am Arbeitsplatz	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
38 Ich frage Supportbeauftragte am Arbeitsplatz	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>
39 Ich frage den Help-Desk des NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
40 Ich frage KollegInnen aus dem NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
41 Ich recherchiere im Netz	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	
42 Machst du noch etwas anderes. Was? ...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	

<b>Literacy</b>	sehr wenig	wenig	einiges	viel	sehr viel
43 Gelernt habe ich über Literacy ... von den ReferentInnen an den Präsenztagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
44 ... von den im Kurs abgegebenen Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
45 ... bei den anschliessenden Lernaufgaben	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
46 ... im Austausch mit den KurskollegInnen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
47 ... aus den anschliessend selbst gesuchten Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
48 ... ausserhalb von Präsenz und Selbststudium NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
49 Gelernt habe ich noch von anderem. Was? ...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

<b>ICT-Didaktik<sup>3</sup></b>	sehr wenig	wenig	einiges	viel	sehr viel
50 Gelernt habe ich über ICT-Didaktik* ... von den ReferentInnen an den Präsenztagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
51 ... von den im Kurs abgegebenen Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
52 ... bei den anschliessenden Lernaufgaben	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
53 ... im Austausch mit den KurskollegInnen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
54 ... aus anschliessend selbst gesuchten Unterlagen	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
55 ... durch die selbst gemachten ICT-Erfahrungen im NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
56 ... ausserhalb von Präsenz und Selbststudium NDK	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

<b>Anforderungen</b>	über- fordert	gerade richtig gefordert	unter- fordert
	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
57 Ich fühle mich in den Kursteilen Literacy	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
58 Ich fühle mich mit meinem persönlichen ICT-Know-how	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
59 Ich fühle mich im Austausch mit meinen KurskollegInnen	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
60 Ich fühle mich bei den Lernaufgaben mit Schwerpunkt ICT	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
61 Ich fühle mich durch die zeitliche Beanspruchung des Kurses	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
62 Ich fühle mich mit den Anforderungen des Lernprojekts	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --
63 Ich fühle mich bei den Lernaufgaben mit Schwerpunkt Literacy	-- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> -----	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> ----- <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> --

<sup>3</sup> \*verstanden als „Wie, was und warum ICT-unterstützt lernen“

	ge- stärkt --□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	weder noch □ <sub>0</sub>	ge- schwächt □ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -
<b>Selbstvertrauen</b>			
64 Der Kurs hat mein Selbstvertrauen ... im Umgang mit ICT insgesamt	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
65 ... im Umgang mit Literacy insgesamt	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
66 ... beim Unterrichten/der Mediotheksarbeit	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
<b>Unterstützung</b>			
	gar nicht --□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	weder noch □ <sub>0</sub>	sehr stark □ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -
67 Meine Chefin/mein Chef ... unterstützt mich in meiner Weiterbildung moralisch	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
68 ... entlastet mich	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
69 Falls die Entlastung stark oder sehr stark ist: Fühlst du eine Erwartung, Neues zu entwickeln?	gar nicht --□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -----□ <sub>3</sub> -----□ <sub>4</sub> -----□ <sub>5</sub> -	teils-teils □ <sub>2</sub>	sehr stark □ <sub>4</sub>
70 Erlebst du andere Unterstützung. Was?	teils- teils --□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -----□ <sub>3</sub> ---	stark □ <sub>2</sub>	sehr stark □ <sub>3</sub>
<b>Anregung</b>			
	weniger --□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	gleich oft □ <sub>0</sub>	vermehrt □ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -
71 Seit Kursbeginn pflege ich das Thema Literacy in meinem Unterricht/meiner Mediotheksarbeit	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
72 Seit Kursbeginn erprobe ich den Einsatz von ICT in meinem Unterricht/meiner Mediotheksarbeit	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
73 Seit Kursbeginn spreche ich am Arbeitsplatz über ICT-unterstütztes Lernen	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
74 Seit Kursbeginn verfolge ich die Entwicklung von ICT-unterstütztem Lernen	--□ <sub>2</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -		
<b>Institution und Möglichkeiten</b>			
		Institution ----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	Privat □ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -
75 Wer übernimmt die Kosten des NDK?		----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	
76 Wem wird die Kurszeit verrechnet?		----□ <sub>0</sub> -----□ <sub>1</sub> -----□ <sub>2</sub> -	
77 Ich erhoffe mir durch den NDK neue berufliche Möglichkeiten		□ <sub>1</sub> ja	□ <sub>2</sub> nein
78 Ich kann dank des NDK neue Funktionen übernehmen (soweit zum Zeitpunkt der Befragung bekannt)		□ <sub>1</sub> ja	□ <sub>2</sub> nein
79 Meine Weiterbildung NDK hat in der Institution im Bereich ICT Entwicklungsschritte ausgelöst		□ <sub>1</sub> ja	□ <sub>2</sub> nein
80 Meine Weiterbildung NDK hat in der Institution im Bereich Literacy Entwicklungsschritte ausgelöst		□ <sub>1</sub> ja	□ <sub>2</sub> nein
81 Was ich noch sagen wollte.... (evt. auf Rückseite weiter schreiben)			
Vielen Dank für deine Mitarbeit.			



## A.2.8 Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Reliabilitätsprüfungen

Frageblock	Anzahl Items	Für die Stichprobe Anzahl reliable Items	optimales, stichprobenspez. Cronbach's Alpha
‚Gelernt im Umgang mit Computer...‘ (20-27)	8	5 Items, Nr. 20, 21, 23, 24, 26	0.691
‚Gelernt über Literacy...‘ (43-49)	6	4 Items Nr. 43, 44, 46, 48	0.629
‚Gelernt über ICT-Didaktik...‘ (50-56)	7	4 Items Nr. 50, 51, 52, 53	0.792
‚Support ICT...‘ (29-41)	13	13	0.592
Gruppe ‚Support schnell zugänglich‘	[recodierter neuer Block]	4 Items, Nr. 31, 33, 38, 41	0.704
Gruppe ‚Support Kurssetting‘	[recodierter neuer Block]	5 Items, Nr. 29, 35, 36, 39, 40	0.637

Im Block ‚Gelernt im Umgang mit ICT...‘ sind 5 von 8 Items trennscharf. Ausgeschlossen werden die Items zur ‚anschliessenden Lernaufgabe‘, ‚selbst gesuchter Software‘ und ‚eigene Notizen‘.

Im Item-Set zum ‚Gelernt über Literacy...‘ sind 4 Items reliabel. Zwei werden ausgeschlossen: ‚bei anschliessenden Lernaufgaben‘ und ‚aus anschliessend selbst gesuchten Unterlagen‘.

Im Block ‚Gelernt über ICT-Didaktik...‘ werden 3 Fragen nicht in die Datensammlung aufgenommen. Es sind dies die Items ‚durch selbst gemachte ICT-Erfahrungen im NDK, ‚aus anschliessend selbst gesuchten Unterlagen‘ und ‚ausserhalb von Präsenz und Selbststudium NDK‘.

Die 13 quantitativ messenden Items machen die Liste ‚Support ICT: Wenn du nicht weiter kommst mit einer NDK-Lernaufgabe, was machst du‘ aus. Die reliablen Items werden nach inhaltlichen Gesichtspunkten geordnet, zu zwei Gruppen zusammengefügt und auf ihre Reliabilität geprüft.

Die erste Gruppe ‚Support schnell zugänglich‘ (4 Items) enthält die Items ‚Support: Online-Hilfe Software‘, ‚Support: Supporter Arbeitsplatz‘, ‚Support: Netzrecherche‘ und ‚Support: eigene Kinder‘.

Die zweite Gruppe ‚Support Kurssetting‘ (5 Items) umfasst die Items ‚Support: WebCT Forum‘, ‚Support: meine Notizen‘, ‚Support: Kursunterlagen‘, ‚Support: helpdesk NDK‘, ‚Support: NDK-KollegInnen‘ mit gutem Cronbach's Alpha (siehe Anhang). Das Item ‚Support WebCT Forum‘ wird aus inhaltlichen Überlegungen nicht ausgeschlossen, obwohl das Cronbach's Alpha verbessert worden wäre.

### A.2.9 Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Recodierung und Berechnung der Lernquanten

Bei den Themenblöcken werden die spezifischen Lernquanten bzw. der Supportabruf insgesamt ermittelt, per Syntax.

Die Variablen im Set ‚Gelernt im Umgang mit dem Computer...‘ werden in die Variable ‚Lernquantum ICT‘ recodiert, indem der Mittelwert aller 6 Werte per Syntax berechnet wird. Dieser macht das ‚Lernquantum ICT\_reliable‘ aus.

Auch die Items ‚Gelernt über Literacy...‘ und ‚Gelernt über ICT-Didaktik...‘ werden zu Lernquantum LIT oder Lernquantum ICT-Didaktik zusammen gefasst, ebenfalls per Mittelwert der reliablen Variablen. Die jeweiligen Items heissen entsprechend ‚Lernquantum LIT\_reliable‘ und ‚Lernquantum ICTDID\_reliable‘.

Beim Block ‚Support ICT: Wenn du nicht weiter kommst...‘ wird der Mittelwert der skalierenden Werte des ‚Support schnell zugänglich‘ und ‚Support Kurssetting‘ addiert und die Variable ‚Supportabruf insgesamt‘ codiert. Diese Summe wird weiterführend per Syntax kategorisiert zu 1=sehr wenig; 2=wenig; 3=mittel; 4=viel und 5=sehr viel; (999=sysmiss) und als Merkmal der Person zugeschrieben.

### A.2.10 Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: Reliabilitätsprüfung Frageblock „Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerwissen an?“

Reliabilitätsprüfung ‚Wie eigenen Sie sich vorzugsweise Computerkenntnisse an?‘ (INCOBI I, Nr. 127)

Fragebogen Lernverhalten	Anzahl Items im Original	Für die Stichprobe Anzahl reliable Items	optimales, stichprobenspez. Cronbach's Alpha (Cornbach's Alpha vorher)
Frageblock Nr. 127 in INCOBI I	7	4 Items ‚Vorzugs- weise... - mit KollegInnen‘ - in Schulint WB‘ - in WB für Lehrer‘ - auf andere Weise‘	0.634 (0.353)

### A.2.11 Fragebogen persönliches Lernverhalten und -umfeld: explorative Faktorenanalyse

Trotz der Grösse der Stichprobe wird eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt, um zu ermitteln, welche Gruppen mit dem statistischen Verfahren ausgegeben werden (Bortz & Döring, 2003, S. 518f.; Bühl & Zöfel, 1998, S. 465f.; Hollenstein, 2008, S. 238f.).

Es wird ein Kaiser-Meyer-Olkin (KMO=.385) ausgegeben. Die rotierte Komponentenmatrix extrahiert 3 Faktoren, welche eine Gesamtvarianz von gut 70% erklären. Aufgrund der Faktorenladungen bzw. Korrelationskoeffizienten zwischen den Variablen und den Faktoren werden die Items aufgelistet und mit der rein inhaltlich getroffenen Gruppierung verglichen. Letztere wird beibehalten.

Beurteilung der Qualität der Stichprobe mit Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = .385) im Kontext der explorativen Faktorenanalyse

**KMO- und Bartlett-Test**

Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin.		.385
Bartlett-Test auf Sphärizität	Ungefähres Chi-Quadrat	64.870
	df	36
	Signifikanz nach Bartlett	.002

**Erklärte Gesamtvarianz**

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2.768	30.754	30.754	2.768	30.754	30.754	2.321	25.792	25.792
2	1.663	20.699	51.452	1.663	20.699	51.452	2.255	25.058	50.849
3	1.751	19.456	70.908	1.751	19.456	70.908	1.805	20.059	70.908
4	.890	9.893	80.801						
5	.771	8.565	89.367						
6	.510	5.668	95.034						
7	.255	2.837	97.871						
8	.110	1.219	99.091						
9	.082	.909	100.000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Faktorenanalyse ‚Support ICT...‘, rotierte Komponentenmatrix; wie die Variablen auf die Faktoren laden

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

	Komponente		
	1	2	3
Support: eigene Kinder	.558	-.033	.669
Support: Netzrecherche	.936	-.004	-.141
Support: Online-Hilfe Software	.749	.116	.087
Support: Supporter Aplatz	.480	.610	-.060
Support: WebCT Forum	-.482	-.132	.701
Support: meine Notizen	-.116	.877	-.225
Support: NDK-KollegInnen	.308	.537	.253
Support: helpdesk NDK	-.003	.164	.829
Support: Kursunterlagen	-.015	.876	.191

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.  
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

### Ergebnis Faktorenanalyse ‚Support ICT...‘; Ordnung der extrahierten Faktoren

Komponente 1 (2 Items)	Komponente 2 (4 Items)	Komponente 3 (3 Items)
Support: Netzrecherche <sup>o</sup>	Support: Supporter Aplatz <sup>o</sup>	Support: eigene Kinder <sup>o</sup>
Support: Online-Hilfe <sup>o</sup> Software	Support: meine Notizen*	Support: WebCT-Forum
	Support: NDK KollegInnen*	Support: Helpdesk NDK
	Support: Kursunterlagen*	

Legende: Das Ergebnis der explorativen Faktorenanalyse im Vergleich zu den verfahrensunabhängig gebildeten Gruppen

<sup>o</sup> Items, der Gruppe ‚Support schnell zugänglich‘ angehörig (ohne Faktorenanalyse)

\* Items, der Gruppe ‚Support Kurssetting‘ angehörig (ohne Faktorenanalyse)

#### A.2.12 Instrument zur Computerbildung (INCOBI)

Das Instrument wurde von den Autoren freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Aus urheberrechtlichen Gründen wird es hier nicht abgedruckt. Interessierte wenden sich bitte direkt an die Entwickler des Inventars. In der Zwischenzeit ist INCOBI-R erschienen: Richter, T., Naumann, J., & Horz, H. (2010). Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24 (1), 23-37.

#### A.2.13 Instrument zur Computerbildung (INCOBI): Darstellung Fragetyp auf WebCT

Print-Screen, Fragetyp Inventar Computerbildung (INCOBI), abgebildet auf WebCT

##### Question 3

Für mich ist der Computer ein nützliches Arbeitsmittel.

- 1. stimme zu
- 2. stimme eher zu
- 3. neutral
- 4. stimme eher nicht zu
- 5. stimme nicht zu
- 6. für mich nicht relevant o. beurteilbar

Save answer

## A.2.14 Instrument zur Computerbildung (INCOBI): Reliabilitätsprüfungen stichprobenspezifisch

Reliabilitätsprüfungen der Fragebogen zur Computerbildung, stichprobenspezifisch, nach der ersten Messung mit der Stichprobe von N=22, Frauen n=11, Männer n=11.

Fragebogen INCOBI (erste Messung)	Anzahl Items im Original	Für die Stichprobe Anzahl reliable Items (Anzahl ausgeschlossene)	optimales, stichprobenspez. Cronbach's Alpha
FIDEC 1	7	4 (Nr. 3, 4, 5)	0.652
FIDEC 2	7	6 (Nr. 13)	0.828
FIDEC 3	6	5 (Nr. 23)	0.641
FIDEC 4	6	5 (Nr. 31)	0.621
FIDEC 5	7	4 (Nr. 33, 34, 38)	0.699
FIDEC 6	7	7	0.871
FIDEC 7*	5	3 (Nr. 50, 51)	0.551
FIDEC 8	7	7	0.811
Sicherheit (SUCA)	11	8 (74, 78, 80)	0.841
Vertrautheit (VECA)	12	12	0.928
praktisches Computerwissen (PRACOWI)	13 inkl. Eisbrecher	6 (Nr. 108, 109, 114, 115, 116, 117, 120)	0.771
theoretisches Computerwissen (TECOWI)	13 inkl. Eisbrecher	5 (Nr. 93, 94, 95, 98, 100, 102, 103, 105)	0.803
Frageblock ‚Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerwissen an?‘ (INCOBI I, Nr. 127)**	7	4	0.634

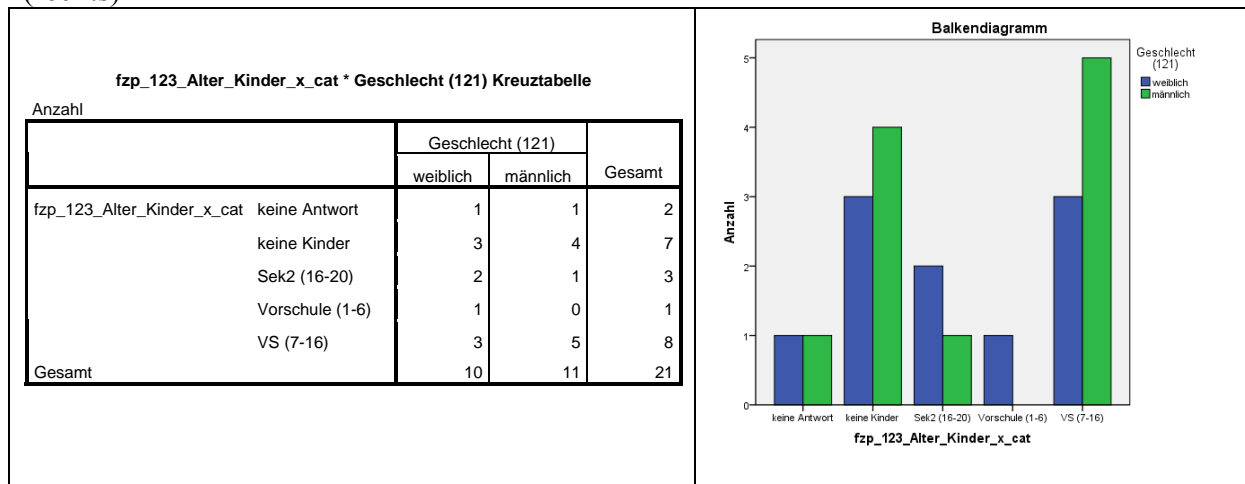
Legende:

\*Beim ‚Fragebogen zur inhaltlich differenzierten Erfassung von computerbezogenen Einstellungen‘ (FIDEC 1-8) vermag einzig die Skala FIDEC 7 ‚Positive gesellschaftliche und kulturelle Auswirkungen durch Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel‘ mit einem  $Cr\ \alpha=0.551$  und noch 3 reliablen Items nicht wirklich zu überzeugen. Aus inhaltlichen Überlegungen wird diese Skala trotzdem in die Berechnungen einbezogen.

\*\*Vom siebenteiligen Frageblock ‚Wie eignen Sie sich vorzugsweise Computerwissen an?‘ (INCOBI I, Nr. 127) sind vier Items reliabel und ergeben ein  $Cr\ \alpha=0.634$ . Es werden die Items ‚mit Hilfe von KollegInnen‘, ‚in schulinterner Weiterbildung‘, ‚in Weiterbildungskursen, angeboten für Lehrpersonen‘ und ‚auf andere Weise‘ definitiv in den Block aufgenommen.

## A.2.15 Beschreibung Stichprobe

Alter der Kinder, nach Geschlecht in der Kreuztabelle (links) und als Balkendiagramm (rechts)



## A.3 Zum Kapitel 4: Ergebnisse quantitative Studie zum Lernen im Bereich Computer Literacy

### A.3.1 Regressionsmodelle

Regressionsanalyse für das Kriterium Lernzuwachs Sicherheit (SUCA) insgesamt nach der Methode Einschluss (N=17)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs Sicherheit	Konstante	-0.36	0.26	--- n.s.
	„FI 4 (per. Erf. U&C u unbeeinfluss. Maschine)“	0.35	0.14	-.55*

Anmerkung:  $R^2 = .30$ ;  $\Delta R\beta = .26$ ;  $p = .022^*$

Regressionsanalyse für das Kriterium Lernzuwachs Vertrautheit (VECA) insgesamt nach der Methode Einschluss (N=19)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs Vertrautheit	Konstante	0.53	0.13	--- ***
	„Computerzeit Std. vor NDK“ (129)	-0.02	0.007	-.56*

Anmerkung:  $R^2 = .32$ ;  $\Delta R\beta = .28$ ,  $p = .012^*$

Regressionsanalyse für die abhängigen Variablen praktisches Computerwissen (N=18)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs PRACOWI	Konstante	1.10	0.39	--- *
	„Aneig. CW vorzugsweise in WB für Lehrer“ (Nr. 127)	-2.28	0.64	-.67**

Anmerkung:  $R^2 = .44$ ;  $\Delta R\beta = .41$ ; Annahme der  $H_1$   $\alpha = 0.05$ ,  $p = .003^{**}$

Regressionsanalyse für die abhängigen Variablen theoretisches Computerwissen (N=18)

Kriterium	Prädiktor	B	B SE	$\beta$
Lernzuwachs TECOWI	Konstante	1.14	0.34	--- **
	„Aneig. CW vorzugsweise in WB für Lehrer“ (Nr. 127)‘	-1.00	0.47	-.47*

Anmerkung:  $R^2 = .22$ ;  $\Delta R\beta = .17$ ; Annahme der  $H_1$   $\alpha = 0.05$ ,  $p = .048^*$

### A.3.2 Hierarchische Clusteranalyse

Bericht hierarchische Clusteranalyse mit vier Clustern: Mittelwerte Lernzuwächse Computer Literacy

Bericht					
Average Linkage (Between Groups)		Lernzuwachs SUCA	Lernzuwachs VECA	Lernzuwachs TECOWI	Lernzuwachs PRACOWI
1	Mittelwert	.4435	.13889	1.0000	.3333
	N	6	6	6	6
	Standardabweichung	.25440	.282187	.89443	1.36626
2	Mittelwert	.5625	.41667	.5000	-1.0000
	N	2	2	2	2
	Standardabweichung	.08839	.353553	.70711	4.24264
3	Mittelwert	.1250	.08333	3.0000	.0000
	N	1	1	1	1
	Standardabweichung	.	.	.	.
4	Mittelwert	-.2188	.00000	.5000	.5000
	N	4	4	4	4
	Standardabweichung	.21348	.413880	.57735	2.08167
Insgesamt	Mittelwert	.2335	.13462	.9231	.1538
	N	13	13	13	13
	Standardabweichung	.38503	.325495	.95407	1.90815

Bericht hierarchische Clusteranalyse mit vier Clustern: Mittelwerte der Lerngewinne bei den computerbezogenen Einstellungen (FIDEC 1-8)

Bericht								
Average Linkage (Between Groups)		Lernzuwachs FI 2 (-)	Lernzuwachs FI 4 (-)	Lernzuwachs FI 6 (-)	Lernzuwachs FI 8 (-)	Lernzuwachs FI 1 (+)	Lernzuwachs FI 3 (-)	Lernzuwachs FI 5 (+)
1	Mittelwert	-.3833	-.5556	-.1508	-.5198	.1667	-.0667	-.2917
	N	6	6	6	6	6	6	6
	Standardabweichung	.42882	.47629	.61469	.37568	.43780	.37238	.53424
2	Mittelwert	-1.0833	-.6667	.1548	.5714	.0000	.7000	-.1250
	N	2	2	2	2	2	2	2
	Standardabweichung	.11785	.47140	.01684	.20203	.00000	.42426	.53033
3	Mittelwert	.0000	-.7500	.5714	-.4286	.7500	1.2000	1.5000
	N	1	1	1	1	1	1	1
	Standardabweichung	.	.	.	.	.	.	.
4	Mittelwert	.1250	.4375	-.8411	-.1929	-.1250	.6125	.0208
	N	4	4	4	4	4	4	4
	Standardabweichung	.71200	.23936	.53929	.06751	.32275	.49728	.55434
Insgesamt	Mittelwert	-.3051	-.2821	-.2606	-.2443	.0962	.3577	-.0321
	N	13	13	13	13	13	13	13
	Standardabweichung	.61476	.61665	.65951	.46468	.40232	.57003	.67146



Bericht hierarchische Clusteranalyse mit vier Clustern; Zuordnungsübersicht mit den Variablen Computer Literacy und allen acht Einstellungen; n=13 (61.9%), N=21 (100%)

Zuordnungsübersicht						
Schritt	Zusammengeführte Cluster		Koeffizienten	Erstes Vorkommen des Clusters		Nächster Schritt
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	6	2.826	0	0	6
2	4	11	6.695	0	0	5
3	8	12	6.741	0	0	7
4	3	7	7.852	0	0	9
5	4	5	8.287	2	0	11
6	1	9	9.187	1	0	8
7	2	8	10.929	0	3	8
8	1	2	11.439	6	7	9
9	1	3	16.329	8	4	10
10	1	13	18.322	9	0	12
11	4	10	21.588	5	0	12
12	1	4	25.114	10	11	0