

Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens

**Zwischenbericht zu AZ. Se 573/4-2
an die Deutsche Forschungsgemeinschaft
im Rahmen des Schwerpunktprogramms
„Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“**

15.01.2000

**Prof. Dr. Detlef Sembill
bis 31.03.1999 Justus-Liebig-Universität Gießen
Fachgebiet Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik
jetzt**

**Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik**

Kapuzinerstraße 25

96047 Bamberg

Telefon: 0951/863-2760

Fax: 0951/863-2762

e-mail: detlef.sembill@sowi.uni-bamberg.de

1. Einleitung

Dieser zweite Zwischenbericht (für das dritte und vierte Projektjahr) bezieht sich auf die wirtschaftspädagogisch umfassenden theoretischen und methodologischen Fragestellungen des Antrages von 1995:

- Gelingt es - gemäß weltweit zu beobachtender Megatrends - die entsprechenden Verschiebungen von Qualifikationsansprüchen von seiten der Arbeitgeber in geeignet erscheinenden Qualifizierungsprozessen zugunsten der Lernenden und Beides zum Nutzen der Gesellschaft zu ermöglichen?
- Gelingt es, die dazu notwendigerweise zu konstruierenden Lehr-Lern-Arrangements durchzuführen und in ihrem Prozessverlauf unter Feldbedingungen zu evaluieren, das heißt: den definierten Lernerfolg festzustellen und markante Indizien für sein Zustandekommen oder Nicht-Zustandekommen zu beschreiben?

Bezug zu nehmen war auf theoretische Arbeiten der Qualifikations-, Curriculum-, Handlungs- und Problemlöseforschung einerseits sowie auf Unterrichts- bzw. Lehr-Lern-Forschung andererseits. Konkretisiert wurden die Bemühungen in der ersten Untersuchung im *Lernfeld Materialwirtschaft* bei angehenden *Industriekaufleuten* (SoLe-I-Projekt), über die im ersten Zwischenbericht (1997) bereits erste Ergebnisse vorgelegt wurden und im vorliegenden weitere folgen (s. Kapitel 3). Im ersten Fortsetzungsantrag (1997) wurden aus den gewonnenen Erkenntnissen theoretische, design- und erhebungstechnische Konsequenzen gezogen und in einem *Lernfeld Personalwirtschaft* bei angehenden *Bürokaufleuten* (SoLe-II-Projekt) realisiert. Die dazu notwendigen Videografien des Unterrichts (n=80 Stunden in der Experimental- und n=80 Stunden in der Kontrollklasse) endeten mit Abschluss des Lernfelds (etwas zeitverzögert) im April, die Ausgangstests und Kontrollen der abhängigen Variablen (Komplexe Problemlösefähigkeit) im Juni dieses Jahres (1999). Hier können gegenwärtig erste Produktdatenergebnisse vorgestellt werden (s. Kapitel 6). Der Transkribierungsprozess ist angelaufen, der (zweite) Fortsetzungsantrag bezieht sich (dann außerhalb des auslaufenden Schwerpunktprogramms) auf die notwendigen Auswertungsarbeiten.

Die theoretischen Überlegungen wurden in mehrstufigen Abstraktions-/ Konkretisierungsprozessen zu einem konstruktivistisch und dezentral akzentuierten Lehr-Lern-Modell des *Selbstorganisierten Lernens* verdichtet. Auf vier Lerndimensionen (antagonistisch konstruiert mit den Polen individuelle vs. gesellschaftliche Fokussierung) werden neun Merkmalsbereiche unterschieden, deren Zentrum „Lernen als geplantes Handeln“ ist. Diese Merkmalsbereiche sind für didaktische und evaluative Zwecke operationalisiert. Die Rollen von Lernern und Lehrern sind (idealtypisch) geklärt, ebenso die Andersartig- und Unterschiedlichkeit von Lernprozessen, Lehrprozessen und Lehr-Lern-Prozessen (SEMBILL 1992, SEMBILL 1997, SEMBILL 1999a, WUTTKE 1999). Lernstrategische und motivationstheoretische (WUTTKE 1999) sowie (multi)mediale Unterstützung der neun Merkmalsbereiche (SEMBILL/ WOLF 1999a und b) werden erörtert. Im übrigen werden im Zuge verstärkter Implementationsforderungen Lehr-Lern-Prozesse in gegenwärtig 20 Schulklassen kaufmännischer und gewerblicher Schulen (von Speditionskaufleuten bis zu den neuen informationstechnischen Berufen (IT)) sowie in einem Studienseminar nach dem SoLe-Konzept realisiert und von uns in einem BLK-Modellversuch wissenschaftlich begleitet (WAGNER/ BEEK 1998, SEMBILL/ SCHUMACHER/ WOLF 1999).

Unsere Evaluationsüberlegungen streben eine möglichst hohe Passung zwischen den initiierten Prozessen und den Überprüfungsmöglichkeiten an. Gemäß den Kriterien der Lehr-Lern-Forschung, die zwar als Standard lange bekannt (HEIDENREICH/ HEYMANN 1976), aber unseres Wissens nie zusammenhängend erfüllt wurden, versuchen wir in unseren Prozessanalysen kognitive, emotionale und motivationale Variablen simultan zu erfassen. Dies geschieht in Langzeituntersuchungen von realen Lehrer- und Schüleraktivitäten sowie prüfungsrelevanten

Inhaltsgebieten. Dabei werden Wechselwirkungen der verschiedenen Unterrichtsvariablen berücksichtigt. Parameter der psychischen Grunddimensionen werden nicht nur in einer Eingangs- und Ausgangserhebung erfasst (im Lernfeld Personalwirtschaft bei verändertem Design mit zusätzlichen Zwischenerhebungen): Kernstück unserer Prozessanalysen ist die Erhebung von fünf (im Lernfeld Personalwirtschaft: sechs) Statevariablen kognitiver, emotionaler und motivationaler Charakteristik im 5-Minuten-Takt bei den Schülern (sogenannte MDE-Daten; siehe hierzu auch den ersten Zwischenbericht und Kapitel 4 des vorliegenden Berichts). Gemäß unseren Begründungen im ersten Fortsetzungsantrag (1997) hätten wir diese gerne - zumindest bei einer Arbeitsgruppe - um physiologische Messdaten ergänzt. Letztlich haben wir uns hier dem Votum der Gutachter (und den damit nicht erschwinglichen Messgeräten) gebeugt. Nichtsdestotrotz konnten wir mit Leihgeräten, die allerdings nur für einen kurzen Zeitraum zur Verfügung standen, eine kleine Pilotstudie mit Studierenden initiieren (siehe Kapitel 3.7).

Insgesamt gewinnen wir systematische Einblicke in die Lernprozesse von Schülern, die bisher ihresgleichen in der Lehr-Lern-Forschung suchen. Die hierbei verwendeten neuen mobilen Datenerfassungs-(MDE-)Geräte haben insbesondere mit der Nutzung verbesserter Skalierungs- und Programmiermöglichkeiten eine Reduzierung von Messfehlern und verbesserte Auswertungen und Interpretationen gebracht (s. Kapitel 4).

2. Das SoLe I – Projekt

Nachfolgend wird noch einmal kurz das SoLe-I-Projekt skizziert. Ausführliche Darstellungen finden sich bei SEMBILL 1997{ XE "SEMBILL 1997" \t "Siehe 1. Antrag" }, SEMBILL/ WOLF/ WUTTKE/ SANTJER & SCHUMACHER 1998{ XE "SEMBILL/ WOLF/ WUTTKE/ SANTJER & SCHUMACHER 1998" \t "Siehe ZBW" }, WUTTKE 1999{ XE "WUTTKE 1999" \t "Siehe Diss Evi" }.

Wir befinden uns inmitten eines gesellschaftlichen Umwandlungsprozesses von einer Industriegesellschaft hin zur Lerngesellschaft, was drastische Auswirkungen auf die Anforderungen seitens des Arbeitsmarktes und der Gesellschaft an die allgemeine und berufliche Aus- und Weiterbildung hat (BECK/ MANDL/ SEMBILL/ WITT 1992). Die Frage ist, ob unsere beruflichen Schulen diesen Anforderungen noch gerecht werden. Unterricht verläuft meist lehrerzentriert, auf lineares monokausales Denken und die Reproduktion von Faktenwissen ausgerichtet.

Vor diesem Hintergrund wurde in dem Gießener Projekt „Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens“ (SoLe) eine selbstorganisationsoffene Lernumgebung gestaltet, in der Lerner sich mit komplexen Problemstellungen auseinandersetzen, ihre Ziele definieren und ihren Lernprozess steuern und kontrollieren.

Gestaltungsgrundlage der Lernumgebung sind neun Merkmalsbereiche zur Generierung innovationsfähiger Wissens- und Handlungsstrukturen (SEMBILL 1992a; 1995; 1996). Grundlage dieses SoLe-Arrangements ist *Lernen* im Sinne des *Grundprinzips geplanten Handelns* (ebd.), das den Fokus (MB5) von vier Grunddimensionen darstellt: **(1) Lernen für sich** (s. Abb. 1, MB2, MB5, MB8); **(2) Lernen mit Risiko** (MB4, MB5, MB6); **(3) Lernen mit anderen** (MB1, MB5, MB9); **(4) Lernen für andere** (MB3, MB5, MB7) (SEMBILL/ WOLF/ WUTTKE/ SANTJER/ SCHUMACHER 1998).

Die Merkmalsbereiche insgesamt genügen in ihrer (horizontalen) Meta-Struktur ebenfalls diesem Grundprinzip:

Ziel-/ Planungsbereich:	MB1, MB2, MB3;
Durchführungsbereich:	MB4, MB5, MB6;
Kontrollbereich:	MB7, MB8, MB9;

Die genannten vier Grunddimensionen spiegeln in ihren Polen darüber hinaus den erziehungswissenschaftlichen Antagonismus zwischen inneren/ subjektiven (MB1, MB2, MB3, und MB6) versus äußeren/ gesellschaftlichen Ansprüchen (MB4, MB7, MB8 und MB9) wider.

Die in den Spiegelstrichen der einzelnen Merkmalsbereiche zugeordneten Indikatoren (s. Abb. 1) dienen der Gestaltung und der Operationalisierung sowie der Evaluation. In dem „Gießener“ SoLe-I-Projekt wurde basierend auf diesen Kriterien zur Gestaltung eines SoLe-Arrangements an einer kaufmännischen Berufsschule eine Lernumgebung für den Lehrgang „Materialwirtschaft“ im Ausbildungsberuf Industriekauffrau bzw. Industriekaufmann entworfen. Gemeinsam mit den beteiligten Lehrern wurde entsprechend der Lehrplanvorgaben der Rahmen abgesteckt, die zu behandelnden Inhaltsbereiche definiert und die Zielräume festgelegt.



Abb. 1: Kriterien für die Gestaltung, die Operationalisierung und Evaluation des SoLe-Arrangements.

In einem auf der Grundlage dieser Merkmalsbereiche entwickelten didaktischen Design werden die Anforderungen an die Lernenden konkretisiert. In zwei Arbeitsphasen (die erste arbeitsgleich, die zweite arbeitsverschieden) lösen die Lernenden eigenständig und eigenverantwortlich komplexe Probleme aus dem Inhaltsbereich Materialwirtschaft. Jede Phase wird mit einer Präsentation der Ergebnisse abgeschlossen. Sofern notwendig, werden vom Lehrer Ergänzungen und Korrekturen vorgenommen (WUTTKE 1996{ XE "WUTTKE 1996" \t "Siehe Aritkel Evi&Ina" }).

Dass der Lehrer in diesem Lehr-Lern-Arrangement eine neue Rolle einnimmt – eher Moderator statt Informations- und Wissenslieferant – hat weitreichende Konsequenzen für die Gestaltung der Lernumwelt. Alle erforderlichen Informationen müssen für die Lernenden weitgehend unabhängig vom Lehrer zu erschließen sein. Dies wurde dadurch realisiert, dass sowohl traditionelle Quellen (Lehrbücher, Fachbücher etc.) als auch eine multimediale Lernumge-

bung mit allen erforderlichen Informationen zur Verfügung standen (WOLF 1996, SEMBILL/ WOLF 1999a).

Das Projekt „Selbstorganisiertes Lernen-I“ wurde in der Max-Weber-Schule (kfm. Berufsschule) in Gießen durchgeführt. Zielgruppe waren angehende Industriekaufleute im zweiten Ausbildungsjahr in der Unterrichtseinheit Materialwirtschaft. In einer quasi-experimentellen Feldstudie wurde während einer 40-stündigen Unterrichtseinheit eine Experimentalgruppe der selbstorganisiert Lernenden (SoLe) einer Kontrollgruppe (TraLe = weitgehend traditionell unterrichtet) gegenübergestellt. Die weiteren Rahmenbedingungen sind für beide Klassen vergleichbar (gleicher Lehrer, gleicher Inhaltsbereich und gleiche Dauer der Unterrichtseinheit).

Deutliche Unterschiede gab es allerdings hinsichtlich einiger biographischer und dispositiver Parameter, was letztlich auch eine konservative Überprüfungssituation ermöglichte: Die Kontrollgruppe (TraLe) ist im Durchschnitt ca. zwei Jahre älter, zu über 90% hochschulzugangsberechtigt (vs. 43% der SoLe-Klasse), signifikant intelligenter, verfügt über ein statistisch bedeutsam höheres Vorwissen über Materialwirtschaft und wird in der deutlich kleineren Klasse unterrichtet (SEMBILL 1996, WUTTKE 1996, WUTTKE 1999).

Vor diesem Hintergrund ist allein schon bemerkenswert, dass es bei dem abschließenden lernzielorientierten Test und vor allem im ermittelten Wissen im Bereich Materialwirtschaft keinen signifikanten Unterschied zwischen den Klassen gab.

Dass darüber hinaus die sieben Wochen nach Abschluss des Lehr-Lern-Arrangements ermittelte fachspezifische wie allgemeine Problemlösefähigkeit zugunsten der Experimentalklasse (SoLe) statistisch bedeutsame Unterschiede hervorbrachte, muss in dieser Deutlichkeit doch verblüffen. Die konzeptionelle Überlegenheit des SoLe-Arrangements wurde offensichtlich durch die fast schon systematische Verschwendung von Humanressourcen im TraLe-Unterricht unterstützt.

Diese Ergebnisse finden auch eine Entsprechung in den emotionalen und motivationalen Produktdaten. In ganz ähnlicher Form und aufgrund der über 200 Messzeitpunkte mit weit reliablerer Aussage lässt sich das auch aus den Zeitreihenverläufen und -daten ablesen. Dabei steht das wohl zu unspezifische „sich gut fühlen“ deutlich hinter „ernstgenommen werden“ und „mitgestalten können“ zurück. Im dritten Kapitel werden einige Ergebnisse aus dem SoLe-I-Projekt präsentiert, die Licht in die Unterschiedlichkeit der abgelaufenen Prozesse bringen können. Im Anschluss daran werden das SoLe-II-Projekt erläutert und erste Ergebnisse auf Produktdatenebene vorgestellt.

3. Weitere Ergebnisse zum SoLe I – Projekt

3.1 Zusammenhänge der kognitiven, emotionalen und motivationalen Prozessparameter im Zeitverlauf

Von Interesse sind nicht nur die *Unterschiede zwischen den beiden Klassen im Lernprozess*. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Analyse der Verlaufsdaten speziell der SoLe-Klasse, um Erkenntnisse über die für den Erfolg verantwortlichen Komponenten zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurde untersucht, welche Zusammenhänge zwischen den kognitiven, emotionalen und motivationalen Statevariablen zu finden sind. Für jeden beliebigen Zeitpunkt t (erste Spalte in Abb. 2) ist das leicht zu zeigen und nachzuvollziehen: kognitives, emotionales und motivationales Erleben ist hochgradig signifikant miteinander gekoppelt.

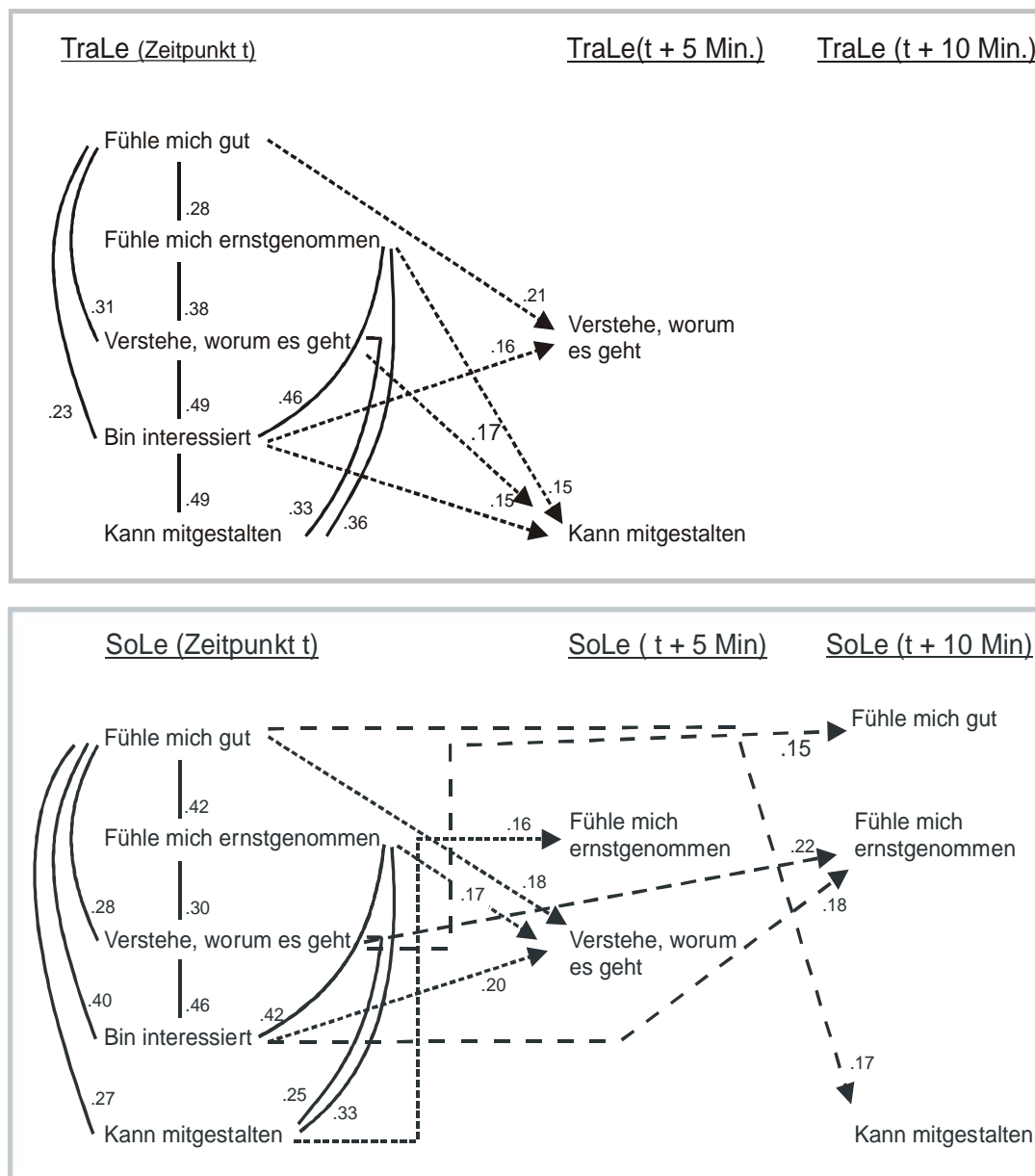


Abb. 2: Graphische Darstellung der Kreuzkorrelationen für SoLe und TraLe¹

Interessant sind v.a. *zeitverschobene* Kreuzkorrelationen, da nur diese Hinweise auf *Wirkungsrichtungen* geben können. Dazu wurden um ein, zwei oder drei Messzeitpunkte verschobene Kreuzkorrelationen der Verlaufsdaten berechnet. Zeitverschobene Wirkungen über 3 Messzeitpunkte (15 Minuten) sind recht unwahrscheinlich. Insbesondere in unserem Kontext nehmen wir an, dass die Wirkungszusammenhänge schneller wirken. Jeder in der Lehre Tätige weiß, dass sich (v.a. in eher dezentralen Lehr-Lern-Arrangements) in fünf Minuten sehr viel ereignen kann. Versuche und Vorüberlegungen zur Festlegung der Erhebungsfrequenz machten jedoch deutlich, dass die von uns gewählte Frequenz von 5 Minuten nicht mehr zu verkürzen ist, ohne dadurch den Unterrichts- und Lernprozess deutlich zu stören.

Es zeigt sich z.B. für beide Klassen mit dem Einfluss von „Fühle mich gut“ (emotionales Item) und „Bin interessiert“ (motivationales Item) – und für SoLe zusätzlich von „Fühle mich ernstgenommen“ (emotionales Item) - auf „Verstehe, worum es geht“ (kognitives Item), dass

¹ Es handelt sich um bereinigte Zeitreihen (Residualreihen), die weißes Rauschen darstellen. Um diese zu erhalten, waren vorhandene Trends und Periodizitäten zu eliminieren (s. auch WUTTKE 1999{ XE "WUTTKE 1999a" }).

sich in $t + 5$ Minuten Teile des von uns postulierten Zusammenhangs zwischen kognitiven, motivationalen und emotionalen Prozessen abbilden (siehe Abb. 2 zweite Spalte).

In der SoLe-Klasse könnte die Wirkung von „Kann mitgestalten“ auf "Fühle mich ernstgenommen" (in $t + 5$ Minuten) und die Wirkungen von den Items „Verstehe, worum es geht“ und „Bin interessiert“ auf das Item „Fühle mich ernstgenommen“ (in $t + 10$ Minuten) einen Hinweis liefern, dass sich das emotionale Item „Fühle mich ernstgenommen“ als Indiz für Kompetenzerleben als verstärkender Faktor erweist – offensichtlich ein Spezifikum des SoLe-Konzeptes (Analysen auf Gruppenebene bestätigen dieses Ergebnis). Die bei der TraLe-Klasse um $t + 5$ Minuten verschobenen Einflüsse auf "Kann mitgestalten" weisen auf das dort ebenfalls vorhandene Wirkungspotential hin. Zusammenfassend lässt sich feststellen:

- Es gibt einen Zusammenhang zwischen den kognitiven, motivationalen und emotionalen Prozessvariablen. Es gibt ihn in beiden Klassen, allerdings durchaus unterschiedlich akzentuiert und stark.
- Gerade die verstärkende Rückkopplung in der SoLe-Klasse von "Fühle mich ernstgenommen" mit Interessens- und Mitgestaltungserleben auf das subjektive Verstehensitem gibt einen Erklärungshinweis auf das mögliche Zustandekommen der vorhandenen objektiven Unterschiede, wie sie beim komplexen Problemlösen sichtbar wurden.

Diese Ergebnisse können als ein Hinweis für einen emotional-motivational geprägten Wahrnehmungs-Intake beim Lernen, Denken und Handeln gelten, die auch geeignet sind, die Kritik an AEBLIS{ XE "AEBLIS" } einseitig kognitivem Verständnis (1980, S. 25) erneut zu untermauern (SEBILL 1992a{ XE "SEBILL 1992a" }).

3.2 Lernstrategieinsatz im Lernprozess

3.2.1 Theoretischer Hintergrund

In den letzten Jahren wurden bei Auszubildenden immer häufiger Defizite im Bereich der Lernstrategien festgestellt{ XE "RHEINBERG 1997" }. Diese Problematik spiegelt sich nicht zuletzt in einer verstärkten Zuwendung der Forschung zu strategiebezogenen Fragestellungen wider. Wenngleich das Forschungsinteresse im Bereich der Lernstrategien über die letzten Jahrzehnte nahezu unverändert hoch gewesen ist, so kann doch in den 80er und 90er Jahren ein regelrechter Forschungs- und Publikationsboom auf diesem Gebiet verzeichnet werden (vgl. LOMPSCHER 1996{ XE „LOMPSCHER 1996“, S. 1).

Speziell im Kontext von Lernprozessen, die eine zunehmende Orientierung auf den aktiven Lerner und selbstorganisierte Lernprozesse widerspiegeln, ist der *Lernstrategieinsatz* ein nicht zu unterschätzender Faktor, denn wenn Lernende ihre Lernprozesse zumindest teilweise selbstorganisiert planen, steuern und kontrollieren sollen, benötigen sie dazu geeignete Strategien. In welchem Ausmaß Strategiefähigkeiten dabei als *Voraussetzung* für einen erfolgreichen Lernprozess zu sehen sind, bzw. ob diese durch die Anwendungs- und Übungsmöglichkeiten im selbstorganisierten Lernprozess *entwickelt und verbessert* werden können, ist bislang nicht hinreichend geklärt. Das mag nicht zuletzt daran liegen, dass der Terminus „Lernstrategie“ kein präzise definiertes Konstrukt, sondern lediglich ein grob umrissenes Konzept ist, dessen Kern meist in der Beschreibung von *Verhaltensweisen* besteht, die zur Bewältigung von Lernaufgaben dienen können²(vgl. WILD/ SCHIEFELE/ WINTELER 1992{ XE "WILD/ SCHIEFELE/ WINTELER 1992" }, S. 1). Mit Lernstrategien wird demnach (pauschal gesagt) die Fähigkeit angesprochen, den eigenen Lernprozess zu planen, zu steuern und zu kontrollieren.

² Je nach theoretischer Grundlage werden dabei kognitive, metakognitive und affektive Strategien in unterschiedlichem Maße berücksichtigt. (Zur Systematisierung s. WUTTKE 1999a, S. 115 f.){ XE "WUTTKE 1999a" }.

Wurden in der früheren Lernstrategieforschung in der Tradition von behavioristisch orientierten Analysen eher oberflächliche Optimierungsstrategien untersucht, lässt sich mit der kognitiven Wende ein Wechsel hin zur Untersuchung von *kognitiven Informationsverarbeitungs- und metakognitiven Kontrollprozessen* beobachten (vgl. FRIEDRICH/ MANDL 1992{ XE "FRIEDRICH/ MANDL 1992" }, S. 3). Beide Aspekte bedürfen im Rahmen von Lernkonzepten, die auf eine erhöhte Eigenaktivität der Lernenden Wert legen, besonderer Beachtung.

3.2.2 Forschungspraktische Probleme

In den meisten Untersuchungen werden Lernstrategien mittels Fragebogen als prä- und/ oder post-Messung erhoben. Mit dieser Messung wird meist eine potentielle Kompetenz der Lernenden bezüglich ihres Lernstrategierepertoires erfasst, die allerdings nicht notwendigerweise in einem Einsatz in realen Lernsituationen resultieren muss. Das zeigt sich möglicherweise auch an dem fehlenden oder nur geringen Zusammenhang zwischen den beiden Datenquellen in den Untersuchungen, die sowohl per Fragebogen das Repertoire als auch durch Beobachtung die tatsächliche Strategieanwendung erheben (z.B. ARTELT/ SCHELLHAS/ LOMPSCHER 1995{ XE "ARTELT/ SCHELLHAS/ LOMPSCHER 1995" }).

Wenn man wirklich analysieren will, wie Lernende Strategien im Unterrichtsgeschehen einsetzen, ist es unumgänglich, sie auch dort direkt zu erfassen. Dies geschieht eher selten, was sicherlich nicht zuletzt an den damit einhergehenden *forschungspraktischen Problemen* liegt, von denen zwei exemplarisch genannt werden sollen (vgl. auch WUTTKE 1999a{ XE "WUTTKE 1999a" }, S. 309 f.):

- *Nicht alle Strategien sind direkt beobachtbar.* Bei oberflächlichen Optimierungsstrategien wie z.B. der Gestaltung der Lernumgebung (ruhiger Arbeitsplatz, Ordnung etc.) gibt es kaum Probleme. Schwieriger wird es mit internen Kontrollprozessen aus dem Bereich der kognitiven und metakognitiven Strategien, die sich kaum in beobachtbarem Verhalten manifestieren.
- *Auf ähnliche Probleme stößt die Erfassung des Strategierepertoires, das über Verbalisierungen der Lernenden erfasst wird.* Sie stößt dort an ihre Grenzen, wo die Artikulierungsfähigkeit und die introspektive Selbstbeobachtung des jeweiligen Befragten endet.

Häufig wird versucht, die Validität des beobachteten bzw. aus Schüleräußerungen abgeleiteten Strategieeinsatzes anhand des Zusammenhangs mit Fragebogendaten zu überprüfen. Ist dieser Zusammenhang gering, wird aber nicht klar, in welcher der beiden Datenquellen letztendlich die Validitätsprobleme liegen. Weiterhin könnten Kodierfehler oder 'Interpretationen' der Kodierenden die Reliabilität der Prozessdaten einschränken. Möglich wäre auch eine tatsächlich vorhandene Diskrepanz zwischen subjektiver *Kompetenzeinschätzung* der Lernenden (Fragebogen) und deren Performanz (Lernstrategieeinsatz im Prozess).

3.2.3 Kodiersystem zur Analyse des Lernstrategieeinsatzes

Trotz der oben genannten forschungspraktischen Probleme ist die Analyse des Lernstrategieeinsatzes anhand von Schüleräußerungen, die in realen Lern- und Arbeitskontexten erfasst und nachträglich kategorisiert werden, als erfolversprechende Möglichkeit zu sehen. Als Basis der Operationalisierung werden die kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Subskalen des in der Eingangs- und Ausgangserhebung eingesetzten Fragebogens LIST (Lernstrategien im Studium, WILD/ SCHIEFELE/ WINTELER 1992{ XE "WILD/ SCHIEFELE/ WINTELER 1992" }) herangezogen.

Zunächst wurden zu jeder Subskala grundsätzlich zu beachtende Anweisungen spezifiziert (siehe Abb. 3).

Kognitive Lernstrategien:1) Organisation:

Im Fragebogen geht es um das Anfertigen von Tabellen, Schaubildern, Zusammenfassungen, Unterstreichungen im Text, Gliederungen, etc. Die zugrundeliegende Idee ist eine *Strukturierung des Lernstoffes*, die das Lernen, Behalten, Wiederfinden und Anwenden leichter macht.

Achtung:

Hier werden **keine organisatorischen Aspekte** wie äußere Ordnung o.ä. kodiert (s. dazu „Gestaltung der Lernumgebung“). Die Organisation muss sich immer auf den Lernstoff selbst beziehen.

Abb. 3: Beispiel einer Vorbemerkung zur Kodieranweisung für die kognitive Strategie „Organisation“

Anhand der Fragebogenitems wurden dann fiktive Schüleräußerungen entwickelt, die den Bedeutungskern des Items zum Ausdruck bringen sollen. Dazu suchten wir in den Transkripten korrespondierende tatsächliche Schüleräußerungen und nahmen sie als Kodierbeispiele in die Kodieranweisung auf (siehe Abb. 4).

ITEMS DES LIST	FIKTIVE ÄUßERUNGEN	ÄUßERUNGEN TRANSKRIPT
<i>Kognitive Strategie „Organisation“</i>		
Ich mache mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte als Gedankenstütze	Ich fasse das Wesentliche mal zusammen	Zur Lagerverwaltung steht was im Buch ... das Wichtigste habe ich hier aufgeschrieben, das könntest du noch durchlesen
<i>Metakognitive Strategie „Lernen planen“</i>		
Ich überlege mir vorher, in welcher Reihenfolge ich den Stoff durcharbeite	Wie organisieren wir das ... In welcher Reihenfolge wollen wir vorgehen	Ja wir können (...) hier jetzt anfangen. Und dann sagen wir dir, welche Daten, die erstellen wir gleich. Über die, die nicht da sind, schreiben wir dir eine Hausmitteilung, dass die nicht da sind, dann musst du die ähm gucken, wo du die Materialien herkriegst
<i>Externe Ressourcen „Literatur zur Hilfe nehmen“</i>		
Ich suche nach weiterführender Literatur, wenn mir bestimmte Inhalte noch nicht ganz klar sind	Ich schau mal in dem ...buch nach...	Da müssen wir hier in dem Buch gucken, wo das ist mit den Lieferzeiten, in dem Buch über Materialwirtschaft

Abb. 4: Kodierbeispiele – Fragebogenitems sowie fiktive und tatsächliche Schüleräußerungen als Indikatoren für den Lernstrategieinsatz

Im Anschluss daran wurde der Lernstrategieinsatz der Teilnehmer zweier ausgewählter Gruppen anhand ihrer Äußerungen kategorisiert.³ Dieses Vorgehen war nur in der Experimentalgruppe möglich. In der traditionell unterrichteten Kontrollgruppe gab es zu wenig Redeannteil und Aktivität der Lernenden, um den Lernstrategieinsatz mit diesem Verfahren zugänglich zu erfassen.

3.2.4 Ergebnisse

3.2.4.1 Lernstrategieinsatz auf Einzel- und Gruppenebene

Nachfolgend werden exemplarisch die Befunde für Teilnehmer 7 und 12 dargestellt und erläutert. Aus Platzgründen werden nur die kognitiven Strategien dargestellt (siehe Abb. 5). Bei den metakognitiven Strategien und den Strategien des Ressourcenmanagements stellen sich sehr ähnliche Ergebnisse ein (siehe dazu WUTTKE 1999a{ XE "WUTTKE 1999a" }, S. 294 ff.{ XE "WUTTKE 1999" }).

³ Ausgewählt wurden 2 Gruppen, von denen jeweils ein Teilnehmer aufgrund verschiedener Fragebogendaten (Motiviertheit, Erfolgsorientierung, Problemlösefähigkeit) als ‚auffällig‘ gekennzeichnet worden war (TN 7/ Gruppe 4; TN 12/ Gruppe 2). Zur Gruppenauswahl s. auch WUTTKE 1999a{ XE "WUTTKE 1999a" }, S. 204.

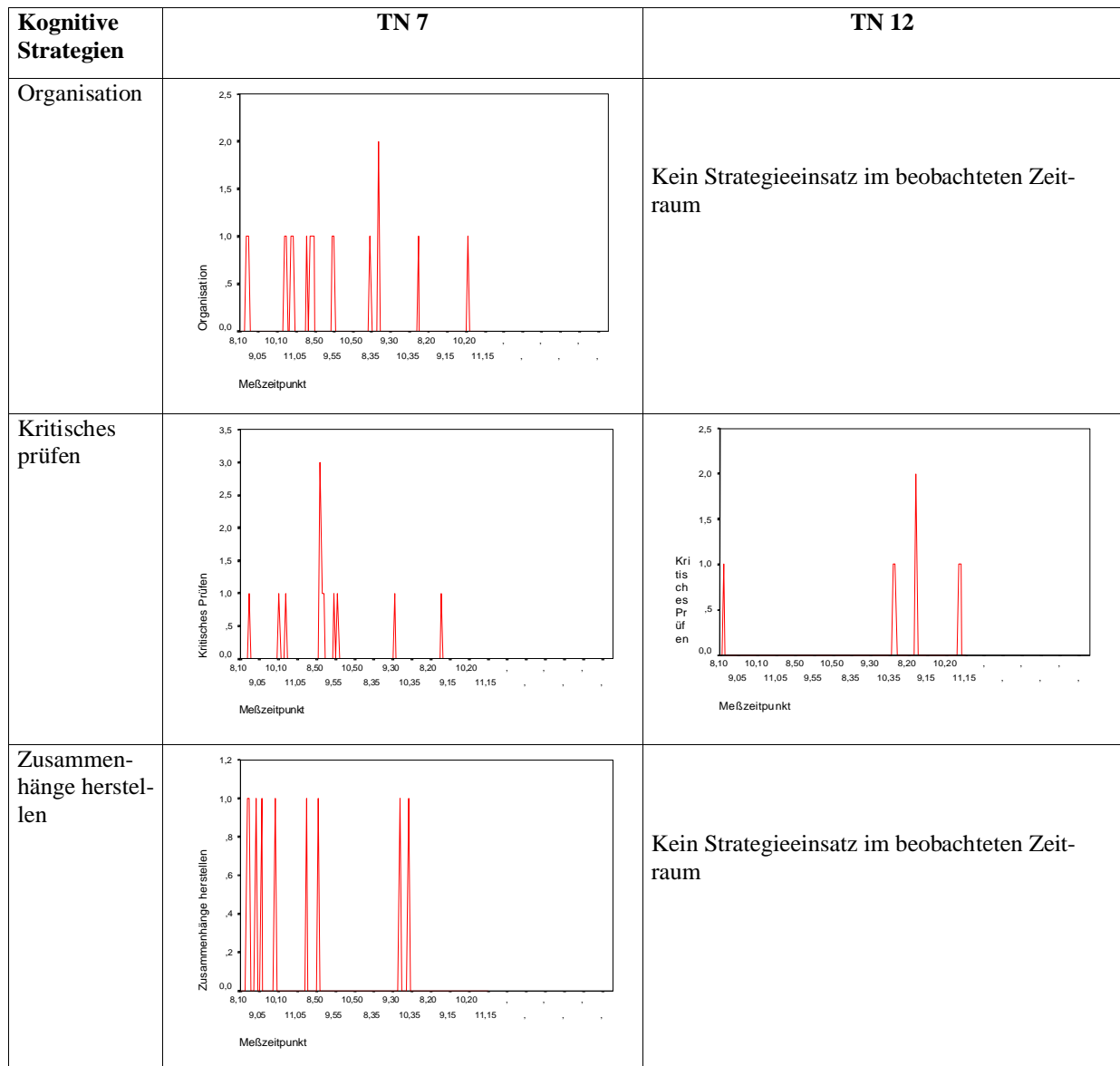


Abb. 5: Kognitive Strategien (Individualebene): Strategieeinsatz im Prozess für TN 7 und TN 12. In den Abbildungen ist der Strategieeinsatz der Teilnehmer zum jeweiligen Messzeitpunkt dargestellt. Um 08:10 h wurde z.B. von TN 7 eine Organisationsstrategie eingesetzt. Aufgrund unterschiedlicher Streubreiten der Teilnehmer ergeben sich unterschiedliche Skalierungen.

Die Gegenüberstellung der beiden Teilnehmer zeigt deutlich, dass TN 7 wesentlich öfter und intensiver kognitive Lernstrategien einsetzt. Bei den Organisationsstrategien und beim Herstellen von Zusammenhängen konnten für TN 12 im Beobachtungszeitraum keine Äußerungen identifiziert werden, die auf einen Strategieeinsatz hinweisen. Soweit dieser Befund zutrifft, ist mit negativen Folgen für den Lernprozess und den Lernerfolg zu rechnen, da das Herstellen von Zusammenhängen einen Teilbereich von Elaborationsstrategien (und damit auch von Tiefenverarbeitungsstrategien) abbildet, die für einen dauerhaften Lernerfolg - v.a. in selbstorganisationsoffenen Lernkontexten - als wesentlich erachtet werden (vgl. BAUMERT 1993{ XE "BAUMERT 1993" }, S. 334; LONKA/ LINDBLOM-YLÄNNE/ MAURY 1994{ XE "LONKA/ LINDBLOM-YLÄNNE/ MAURY 1994" }; KRAPP 1996{ XE "KRAPP 1996" }, S. 100).

Auch auf *Gruppenebene* (Gruppe 4 mit TN 7 und Gruppe 2 mit TN 12) spiegelt sich das Ergebnis der beiden Einzelteilnehmer wider. Bei Gruppe 2 konnten keine *Organisationsstrategien* beobachtet werden. Vergleicht man bei „*Organisation*“ die absoluten Häufigkeiten der *Gruppe 4* mit denen des *Gruppenteilnehmers 7*, fällt der nur geringe Unterschied auf. TN 7

erbringt einen substantiellen Teil des Lernstrategieinsatzes seiner Gruppe. Auch beim

kritischen Prüfen und beim *Bilden von Zusammenhängen* ist eine deutliche Überlegenheit von Gruppe 4 festzustellen (vgl. Wuttke 1999{ XE "Wuttke 1999" }, S. 289 ff.). Insgesamt ist der Einsatz kognitiver Strategien in Gruppe 4 deutlich höher als in Gruppe 2. TN 7 ist dabei zwar nicht der einzige „Leistungsträger“ seiner Gruppe. Auch die anderen Teilnehmer setzen häufiger Lernstrategien ein als diejenigen der Gruppe 2. Allerdings ist TN 7 derjenige, der (als Einzelner) am meisten zum Gruppenergebnis beiträgt. Diese Ergebnisse legen didaktische Konsequenzen nahe.

3.2.4.2 Zusammenhang von Prozess- und Produktdaten

Im Gegensatz zu dem in den meisten Untersuchungen sehr niedrigen Zusammenhang von Selbstberichts- und Beobachtungsdaten konnte in unserer Untersuchung eine recht enge Beziehung zwischen den beiden Datenquellen ermittelt werden. Dies soll hier exemplarisch am Beispiel der kognitiven Strategien dargestellt werden.

Da bezüglich des Lernstrategieeinsatzes im Prozess bisher nur die oben genannten beiden Subgruppen ausgewertet sind, beschränkt sich die Analyse des Zusammenhangs auf diese 9 Teilnehmer (siehe Abb. 6).

	Organisation (Selbstauskunft)		Kritisches Prüfen (Selbstauskunft)		Zusammenhänge bilden (Selbstauskunft)	
	EEH	AEH	EEH	AEH	EEH	AEH
Organisation (Beobachtung)	.504 p = .083	.423 p = .128				
Kritisches Prüfen (Beobachtung)			.070 p = .429	.152 p = .358		
Zusammenhänge bilden (Beobachtung)					.812 p = .004**	.922 p = .000**
N = 9						

Abb. 6: Zusammenhang von *kognitiven* Lernstrategien (Selbstauskunft) und beobachtetem Lernstrategieeinsatz im Prozess (EEH = Eingangserhebung, AEH = Ausgangserhebung)⁴

Die Korrelationen zwischen den Beobachtungsdaten und den jeweils in der Eingangs- und Ausgangserhebung erzielten Selbstauskunftsdaten sind sehr ähnlich. Bei der Fähigkeit, Zusammenhänge zu bilden, ist ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen beiden Datenquellen zu finden. Bei Organisationsstrategien sind die Korrelationskoeffizienten zwar relativ hoch (EEH = .504; AEH = .423), aufgrund der kleinen Stichprobe (9 TN) stellt sich hier aber kein signifikantes Ergebnis ein. Kein Zusammenhang kann bei den von den Lernenden im Fragebogen angegebenen Fähigkeiten des kritischen Prüfens und der Umsetzung im Prozess gefunden werden. Für das Zustandekommen dieser Ergebnisse sind möglicherweise die oben aufgeführten forschungspraktischen Probleme verantwortlich. Die zum Teil vorhandene Diskrepanz zwischen den Datenquellen könnte aber auch mit der Erhebung allgemeiner Lernstrategien im Fragebogen im Unterschied zu einem domänenspezifisch restringierten Einsatz im Prozess zu erklären sein. Trotzdem sind die bisher erzielten Ergebnisse eher ermutigend⁵. Für Folgeprojekte sollte zum einen eine größere Stichprobe analysiert werden, eventuell muss auch über eine Modifikation der Kodierung von Strategien mit fehlenden Zusammenhängen zu den Produktdaten nachgedacht werden.

⁴ Für alle folgenden Tabellen gilt:

* Irrtumswahrscheinlichkeit $\leq 5\%$ (signifikant)

** Irrtumswahrscheinlichkeit $\leq 1\%$ (hochsignifikant)

⁵ Betrachtet man in anderen Untersuchungen erzielte Ergebnisse zum Zusammenhang von Produkt- und Prozessdaten (z.B. ARTELT/ SCHELLHAS/ LOMPSCHER 1995{ XE "ARTELT/ SCHELLHAS/ LOMPSCHER 1995" }, die höchste Korrelation liegt bei .19), so lassen sich unsere Ergebnisse durchaus als Indikatoren für eine brauchbare Vorgehensweise interpretieren.

3.2.4.3 Zusammenhang von Lernstrategieinsatz und Lernerfolg

Zur Ermittlung des Lernerfolgs wurden die Problemlösungen der Schüler im ersten Schritt im Hinblick auf quantitative Aspekte einer ‚optimalen‘ Problemlösung bewertet. Dazu gehören z.B. Aussagen, die eine Analyse des Ausgangszustandes oder des Zielzustandes signalisieren, ebenso Ausführungen über zu ergreifende Maßnahmen und eine geplante Handlungskontrolle. Diese werden abschließend zu einem Gesamtgütekriterium AIT (Analytischer Idealtypus) zusammengesetzt. Die Auswertung folgt somit dem in Abschnitt zwei bereits genannten Schema des Grundprinzips der Entwicklung geplanten Handelns (vgl. SEMBILL 1992a{ XE „Sembill 1992a“ }, S. 109). Der zweite Analysedurchgang bewertet die qualitative bzw. fachinhaltliche Güte der Problemlösungen (deklaratives Wissen, Wissensvernetzung, Logik und Erfolgsaussicht der genannten Maßnahmen, genannte Alternativen etc.).

Mit Hilfe von Regressionsanalysen wurde dann analysiert, inwieweit der Lernstrategieinsatz im Prozess für den Lernerfolg verantwortlich ist. In allen Regressionsanalysen wurde das Vorwissen der Lernenden im Bereich Materialwirtschaft kontrolliert.

Die Ergebnisse zeigen (siehe Abb. 7), dass die im Prozess eingesetzten Lernstrategien einen signifikanten Beitrag zur Aufklärung der Varianz bei der Problemlösefähigkeit leisten. Das Vorwissen trägt nicht zur Erklärung der Varianz bei.

Unabhängige Variable	Beta-Gewicht	p für Beta-Gewicht	Abhängige Variable	R	R ²	angepasstes R ²	Signifikanz
Inhaltsspezifisches Problem Materialwirtschaft							
Zusammenhänge herstellen	.791	.011	MAITG	.791	.625	.572	.011*
Organisation	.802	.009	Wissensvernetzung	.802	.644	.593	.009*
Zusammenhänge herstellen	.762	.017	Logik der Problemlösung	.762	.580	.521	.017*
Zeitmanagement	.776	.014	Erfolg der Problemlösung	.776	.602	.545	.014*
Allgemeines Problem							
Auf Schwierigkeiten eingehen	.718	.029	AITG	.718	.516	.447	.029*
Lernen planen	.793	.011	Alternativen	.793	.629	.576	.011*
N = 9							

Abb. 7: Multiple Regressionsanalyse mit Kategorien komplexer Problemlösefähigkeit als Abhängigen Variablen und den beobachteten Lernstrategien als Unabhängigen Variablen. AITG: Gewichtetes Maß der Problemlösefähigkeit (allgemeines Problem), MAITG: Gewichtetes Maß der Problemlösefähigkeit (Materialwirtschaft)

Bei dem formalen Gesamtgütekriterium MAITG des inhaltsspezifischen Problems erklärt die Zusammenhangsbildung (kognitive Strategie) 57% der Varianz. Die kognitiven Strategien „Organisation“ und „Zusammenhänge bilden“ erklären ebenfalls jeweils über 50% der Varianz der fachinhaltlichen Gütekriterien „Wissensvernetzung“ und „Logik der Problemlösung“. Der „Erfolg der Problemlösung“ hängt in ebenso hohem Maße mit dem Zeitmanagement zusammen.

Bei dem allgemeinen Problem wird die Varianz des Gesamtgütekriteriums (AITG) zu 45% von der Fähigkeit aufgeklärt, auf Schwierigkeiten einzugehen (metakognitive Strategie). Die metakognitive Strategie „Lernen planen“ zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit den in der Problemlösung genannten Lösungsalternativen. Insgesamt betrachtet scheinen v.a. die im Prozess eingesetzten kognitiven und metakognitiven Lernstrategien einen wesentlichen Beitrag zur Problemlösefähigkeit zu leisten.

3.3 Erfassen von Einflussfaktoren auf die Emotionale Befindlichkeit in Lerngruppen – das Beobachtungssystem MemI

3.3.1 Theoretischer Hintergrund

Das Lernen und Arbeiten in Gruppen ist genauso Kernelement moderner Lehr-Lern-Konzeptionen wie auch moderner Arbeits- und Organisationskonzepte. Im Bereich der schulischen und betrieblichen Aus- und Weiterbildung werden Lehr-Lern-Arrangements gefordert und zunehmend umgesetzt, bei denen die Zusammenarbeit von Lernenden in Gruppen eine konstituierende Komponente ist.

Auch beim Selbstorganisierten Lernen nimmt das Arbeiten und Lernen in Gruppen eine prominente Stellung ein. Im Unterschied zu manch anderer Lehr-Lern-Konzeption wird Gruppenarbeit hier allerdings nicht reduziert auf ein kurzfristiges Bearbeiten von klar definierten Aufgabenstellungen, sondern die Gruppen setzen sich über längere Zeiträume eigenverantwortlich mit komplexen Problemstellungen auseinander (Im SoLe Lehr-Lern-Modell: Lerndimension „Lernen mit anderen“). Eine solche Form der Gruppenarbeit ähnelt den in Betrieben immer öfter gebildeten Projektgruppen oder teilautonomen Arbeitsgruppen, die für komplexe Problemstellungen - unter Vorgabe eines Ziel- und Zeithorizonts - selbst verantwortlich Lösungsvorschläge erarbeiten (vgl. ANTONI, 1996).

Die optimistischen Erwartungen bzgl. der Effektivität und Effizienz von Gruppenarbeit beruhen darauf, dass von Gruppen sowohl bezogen auf Arbeits- als auch Lernresultate besondere Synergieeffekte erwartet werden; das Ganze soll mehr und etwas anderes sein als die Summe seiner Einzelteile.

Unterschiedliche Kompetenzen und Wissensstände der Einzelpersonen sollen sich ergänzen und neue Perspektive eröffnen und so das Diskutieren verschiedenster Handlungsalternativen ermöglichen. Das Aufeinandertreffen verschiedener Ansichten und Erfahrungen soll helfen, Probleme vielschichtiger und somit angemessener zu betrachten. Somit sollten in Gruppen getroffene Entscheidungen auf einer breiteren Wissensbasis und einer umfassenderen Handlungsplanung beruhen (vgl. ARDELT-GATTINGER, 1998).

Allerdings können Ergebnisse der Kleingruppenforschung nicht konsistent belegen, dass Gruppen bessere Arbeits- oder Lernresultate aufweisen als Einzelpersonen. Vielmehr zeigt sich, dass verschiedene Gruppen bei ein und derselben Aufgabenstellung sehr unterschiedlich abschneiden. Dies lässt sich auch nicht zurückführen auf eine möglicherweise unterschiedliche Zusammensetzung der Gruppen bezüglich intellektueller Fähigkeiten oder Vorwissen. Ganz offensichtlich ist es so, dass die beschriebenen Synergieeffekte in einigen Gruppen nicht auftreten (WILKE & VAN KNIPPENBERG, 1992, 334ff.).

Das hängt damit zusammen, dass die oben skizzierten Vorstellungen zu Arbeits- und Lernprozessen in Gruppen ignorieren, dass Interaktionsprozesse in Gruppen nicht reduzierbar sind auf rein kognitive Prozesse. In Gruppen werden eben nicht nur Sachinformationen ausgetauscht und nüchtern gewertet und konsensual rationale Lösungsvorschläge erarbeitet. Die emotional-motivationalen Prozesse sind von entscheidender Bedeutung für die Gestaltung des Interaktionsverhaltens. Macht es Spaß, in der Gruppe zu arbeiten, fühlt man sich ernstgenommen, wird man gemocht oder hat man das Gefühl, ausgegrenzt und mit Missachtung gestraft zu werden? Die Interaktionsprozesse prägen das emotional-motivationale Befinden der Mitglieder und werden wiederum von diesem beeinflusst. Die Leistung einer Gruppe bzw. die Lern- und Arbeitsleistungen von Gruppenmitgliedern hängt ab von dem - durch die soziale Interaktionserfahrung geprägten - emotionalen-motivationalen Befinden der Individuen; wir sprechen von der Emotionalen Befindlichkeit.

In Anlehnung an die Handlungsregulationstheorie gehen wir davon aus, dass Handeln grundsätzlich zielgerichtet ist. Ein aktives Subjekt setzt sich mit seiner sozialen und physikalischen

Umwelt so auseinander, dass es durch diese Interaktion seine aktuellen Bedürfnisse befriedigen kann. Das heißt, das Individuum zielt auf Veränderungen in der Umwelt bzw. auf Reaktionen dieser, die eine Befriedigung eines bestehenden Motivs erlauben.

Übertragen auf den Kontext einer Gruppenarbeit ist davon auszugehen, dass das Individuum ein Handeln zeigt, das dazu führt, dass die in dieser Situation relevanten Motive befriedigt werden.

In einer Lerngruppe können verschiedene Motive handlungsleitend sein. Die Reaktion der Umwelt auf Handlungen und die Interpretation dieser Reaktion entscheidet, ob die Befriedigung des Motivs erlebt wird. Diese Befriedigung oder Nicht-Befriedigung geht einher mit einem entsprechenden positiven oder negativen emotionalen Erleben. Dieses emotionale Erleben zusammen mit Kognitionen - Erwartungen und Einschätzungen - bereitet die motivationale Basis für nachfolgende Handlungen. Somit kommt emotional-motivationalen Prozessen eine große Bedeutung bei der Handlungsregulation zu. Möchte eine Person sich einer Gruppe zugehörig fühlen und zeigt sie ein Verhalten, das auf die Rückmeldung von Zugehörigkeitssignalen gerichtet ist und erhält sie diese nicht, dann wird das Motiv nach Zugehörigkeit nicht befriedigt und das emotionale Erleben der Person wird sich in der Folge verschlechtern. Hat die Person die Erwartung, dass sie keine Handlungsmöglichkeiten besitzt, um eine andere Reaktion der sozialen Umwelt zu erreichen, wird sie in der Folge kein Verhalten mehr zeigen, das auf die Befriedigung dieses Motivs gerichtet ist. Es kann zu Rückzugsverhalten kommen, wenn dieses Bedürfnis für die Person von großer Bedeutung ist (vgl. SANTJER & SCHUMACHER, 1999).

3.3.2 Fragestellungen

In der Untersuchung soll u.a. den folgenden Fragestellungen nachgegangen werden:

- Wirken befriedigende bzw. nicht befriedigende Interaktionen mit der sozialen Umwelt auf das emotional-motivationale Erleben von Individuen?
- Lassen sich Motivlagen identifizieren, die von Bedeutung für den Lernerfolg der Individuen sind?
- Ergeben sich Unterschiede im Lernerfolg zwischen Gruppen in Abhängigkeit davon, inwiefern das Interaktionsgeschehen innerhalb der jeweiligen Gruppe es den Individuen erlaubt, ihre Bedürfnisse zu befriedigen?

3.3.3 Untersuchungsbeschreibung

Zur Beantwortung der Fragen wurde ein Kategoriensystem entwickelt. Fünf verschiedene Motive sollen mit Hilfe dieses Kategoriensystems erfasst werden. Hierzu werden Verhaltensweisen bestimmt, welche als Indikatoren für die verschiedenen Motive fungieren. Zudem werden Reaktionen der sozialen Umwelt kodiert, welche der jeweilige Empfänger wahrscheinlich so interpretiert, dass diese Interaktion eine Befriedigung des jeweiligen Motivs erlaubt oder aber dieser entgegensteht. Es werden also für jedes Motiv Verhaltensweisen kodiert, die im Sinne eines positiven oder negativen Feedbacks interpretiert werden.

Die Bestimmung der Motive wurde von den Zielen geleitet, zum einen die relevanten Motive in der untersuchten Gruppenlernsituation zu erfassen und zum anderen nicht eine Vielzahl von theoretisch differenzierbaren Motiven zu bestimmen, die sich auf der Verhaltensebene nicht mehr unterscheiden lassen. Es wurden Motive ausgewählt, die theoretisch gut begründet sind (hier spielten insbesondere evolutionsbiologische Theorien eine wichtige Rolle) und deren Bedeutung durch Untersuchungen nachgewiesen werden konnte⁶.

⁶ Eine umfangreiche empirische Güteprüfung durch BRÄUER (1999) weist eine befriedigende Interraterreliabilität für das Kategoriensystem nach. Ebenso finden sich Belege für die Validität des Kategoriensystems.

Die folgenden Motive bilden die Grundelemente des Kategoriensystems (das vollständige Kategoriensystem befindet sich im Anhang siehe Punkt 2).

- Das *Kontroll- oder Machtmotiv* bezieht sich auf die Versuche, eigene Interessen und Ziele auch gegen den Willen anderer durchzusetzen und andere Personen in ihrem Verhalten zu beeinflussen.
- Das *Motiv nach Zuneigung* entspricht dem Wunsch als Gesamtpersönlichkeit anerkannt und als sympathisch wahrgenommen zu werden.
- Das *Motiv nach Zugehörigkeit* zeigt sich in dem Streben, als Gruppenmitglied akzeptiert und in die Gruppenaktivitäten mit einbezogen zu werden.
- Das *Motiv nach leistungsbezogener Anerkennung* drückt den Wunsch aus, von den anderen Gruppenmitgliedern als kompetent wahrgenommen zu werden und im sozialen Leistungsvergleich gut abzuschneiden.
- Das *Lernmotiv* beschreibt das Bedürfnis einer Person, ein Problem zu lösen und aus der Auseinandersetzung mit der Problemstellung Erkenntnisse über den eigenen Wissens- und Könnensstand zu gewinnen sowie diesen zu verbessern.

Neben den inhaltlichen Kodierungen wurde für jede Äußerung festgehalten, wer diese an wen gesendet hat. Diese Wer-zu-Wem-Kodierungen ermöglichen es, Aussagen zur Gruppenstruktur zu treffen.

Es wurden bisher jeweils 16 Unterrichtsstunden von zwei Lerngruppen à 4 bzw. 5 Personen analysiert, wobei die vierköpfige Gruppe eine reine Männergruppe ist, die fünfköpfige setzt sich aus einer Frau und vier Männern zusammen.

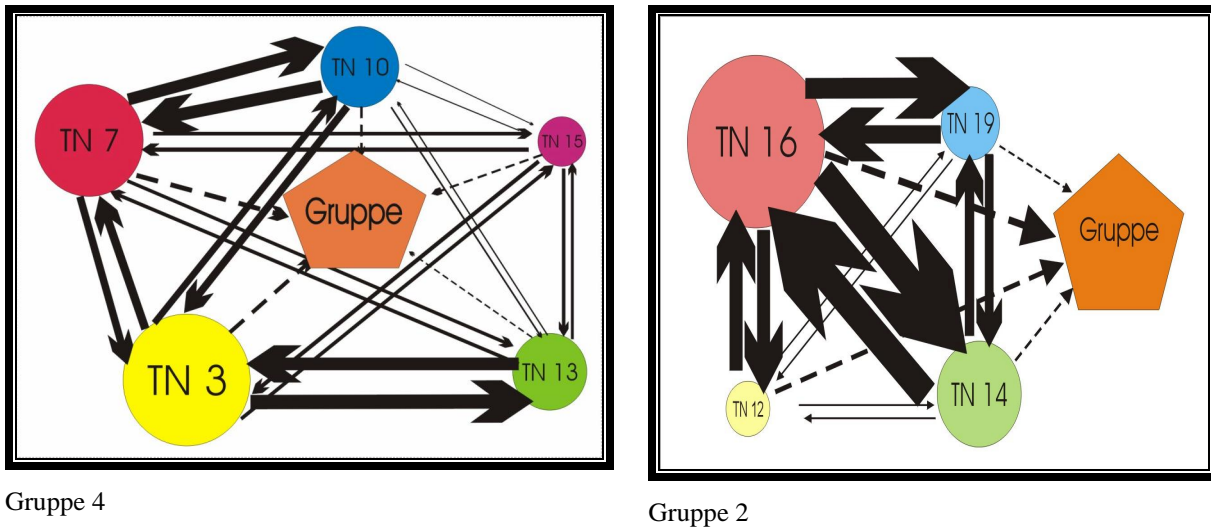
Für jede Person wurden Änderungen in ihrem situativ geprägten emotional-motivationalen Befinden registriert. Die Personen wurden alle fünf Minuten um Selbsteinschätzungen zu ihrem emotionalen, motivationalen und kognitiven Erleben gefragt (siehe Kapitel 4.2).

3.3.4 Ergebnisse⁷

3.3.4.1 Deskriptive Darstellung von Interaktionsstrukturen

Auf Basis der Wer-zu-Wem-Kodierungen werden zunächst die Kommunikationsstrukturen in beiden Gruppen graphisch verdeutlicht (siehe Abb. 8). In der Gruppe 2 werden 7502 Interakte gesendet, in der Gruppe 4 insgesamt 6755. Die Größe der Kreise repräsentiert die jeweiligen Sender- und Empfängeranteile, die Dicke der Pfeile bildet die Anzahl der gesendeten Interakte ab.

⁷ Eine detaillierte Ergebnisdarstellung findet sich bei GLOMBIG (1999).

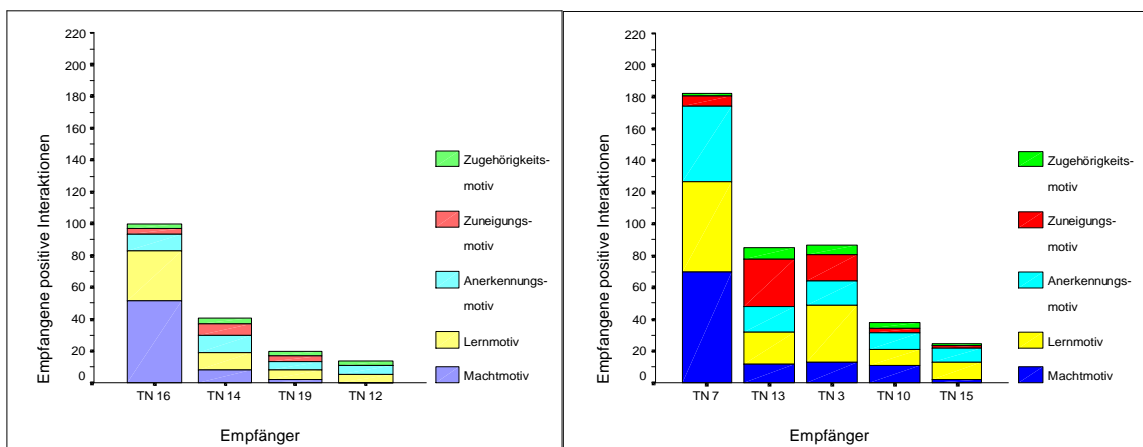


Gruppe 4

Gruppe 2

Abb. 8: Kommunikationsstrukturen von Gruppe 4 und Gruppe 2

Die Abbildungen zur Kommunikationsstruktur in den beiden Lerngruppen verdeutlichen, dass sich die Interakte eines Senders nicht gleichmäßig auf alle potentiellen Empfänger verteilen. Vielmehr besitzen die Schüler bevorzugte Interaktionspartner. Es bilden sich in beiden Gruppen Dyaden heraus, die die Kommunikationsstruktur prägen. In der Gruppe 2 ist augenfällig, dass Teilnehmer 16 für jedes andere Gruppenmitglied derjenige Interaktionspartner ist, mit dem am meisten kommuniziert wird. Eine solche Zentrierung lässt sich für die Gruppe 4 nicht feststellen. Hier existieren verschiedene Dyadenkombinationen, in denen relativ viel Interakte ausgetauscht wurden. Insgesamt verteilen sich die Interakte hier gleichmäßiger. Dabei nimmt Teilnehmer 15 eine Randposition ein. Er ist für kein Gruppenmitglied einer der zwei am stärksten favorisierten Interaktionspartner. Eine ähnliche Position hat Teilnehmer 12 in Gruppe 2 inne. Hierbei ist zu beachten, dass sich in der Gruppe 4 während der beobachteten vier Unterrichtstage immer wieder verschiedene Untergruppen gebildet haben, die jeweils bestimmte Aspekte der Problemstellung bearbeitet haben; dies lässt sich in Gruppe 2 kaum beobachten.

**Abb. 9:** Empfangene positive Interaktionen für die verschiedenen Motive (Gruppe 2 und 4).

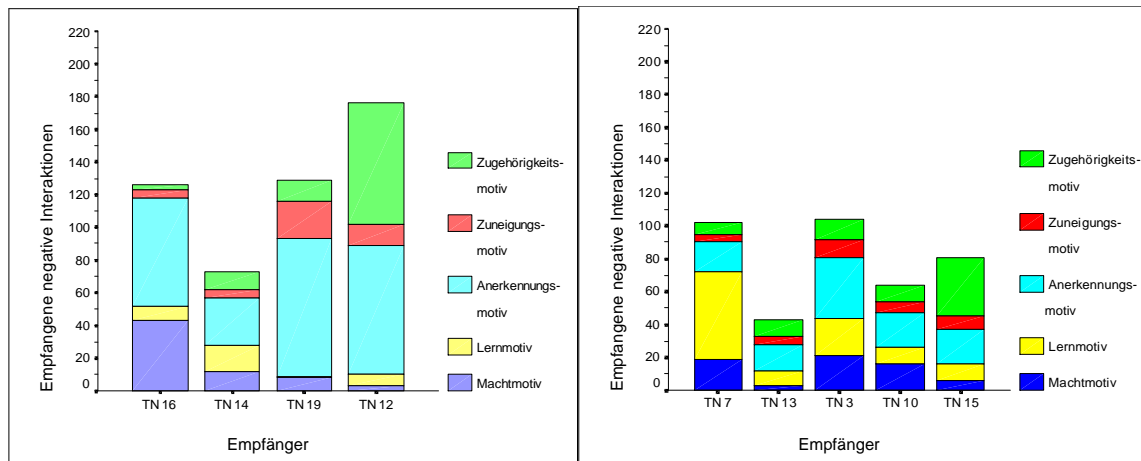


Abb. 10: Empfangene **negative** Interaktionen für die verschiedenen Motive (Gruppe 2 und 4).

Bei den empfangenen Interaktionen fällt auf, dass TN 7 in Gruppe 4 mit Abstand am meisten positive Interaktionen empfängt, insbesondere die hohe Anzahl an positiven Rückmeldungen für das Macht-, das Lern – und das Anerkennungsmotiv ist bemerkenswert. Das gleichzeitig geringe Ausmaß an negativem Feedback für das Macht- und das Anerkennungsmotiv spricht dafür, dass TN 7 eine Führungsposition innehat. TN 7 scheint als kompetente Führungsperson anerkannt zu sein. Auch TN 13 empfängt ca. doppelt so viele positive wie negative Interaktionen. Die anderen Gruppenmitglieder empfangen mehr negative als positive Interaktionen, besonders auffällig ist das Missverhältnis bei TN 15. Zu beachten ist, dass TN 13 das einzige weibliche Gruppenmitglied ist.

In Gruppe 2 empfängt jedes Mitglied mehr negative als positive Interaktionen; TN 12 erhält ca. 12 mal so viele negative wie positive Interaktionen. Die Außenseiterposition von TN 12 wird auch durch die hohe Anzahl an negativen Interaktionen für das Zugehörigkeitsmotiv unterstrichen.

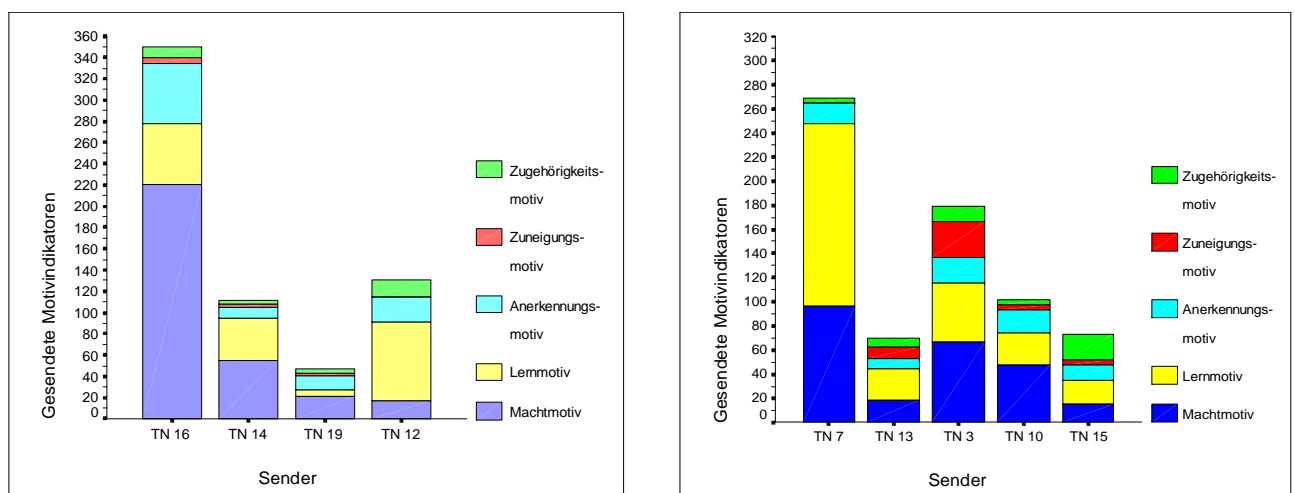


Abb. 11: Gesendete Indikatoren für die verschiedenen Motive (Gruppe 2 und 4).

Bei den gesendeten Motivindikatoren zeigt sich, dass in der Gruppe 2 die Indikatoren für das Machtmotiv dominieren. In Gruppe 4 werden hingegen auch vergleichsweise viele Indikatoren für das Lernmotiv gezeigt, wobei hier der TN 7 herausragt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass in Gruppe 4 günstigere Bedingungen für Lernerfolge bestehen. Zum einen gibt es eine anerkannte, als kompetent wahrgenommene Führungsperson, deren Verhalten wesentlich durch das Lernmotiv bestimmt ist. Zum anderen haben die Gruppenmitglieder im Vergleich zur Gruppe 2 bessere Chancen in der Interaktion mit den anderen

Gruppenmitgliedern, ihre Bedürfnisse zu befriedigen. Das emotional-motivationale Befinden der Gruppenmitglieder sollte sich daher vergleichsweise positiv gestalten. In der Gruppe 2 zeigt sich ein anderes Bild. Hier scheint die Interaktion zwischen den Gruppenmitgliedern geprägt zu sein von Machtkämpfen und negativen Rückmeldungen; z.B. bezogen auf das Motiv nach leistungsbezogener Anerkennung. Die für jedes Individuum deutlich negative Bilanz in Bezug auf die empfangenen Interaktionen sollte zu einem ungünstigen Klima in der Gruppe führen.

Die zu erwartenden Unterschiede im Lernerfolg zeigen sich beim Vergleich der beiden Gruppen hinsichtlich des Zuwachses an Problemlösefähigkeit und auch bei der Entwicklung selbstbestimmter Motivationsarten. Zudem wurde die abschließende Ergebnispräsentation der Gruppe 4 vom Lehrer mit einer 1 bewertet, die Gruppe 2 hingegen erhielt eine 4.

3.3.4.2 Soziale Interaktionsprozesse und Emotionale Befindlichkeit

Zur Prüfung der Annahme, dass soziale Interaktionsprozesse die Emotionale Befindlichkeit der beteiligten Personen beeinflussen, wird der korrelative Zusammenhang zwischen den im Prozess erhobenen emotional-motivationalen Selbsteinschätzungen der Schüler und den kodierten positiven und negativen Interaktionen geprüft. Hierzu werden zunächst für jede Person die Interaktionsdaten entsprechend den Fünf-Minuten-Intervallen der Erhebung für die Selbsteinschätzungen aggregiert. D.h. es werden die registrierten Kodierungen für die verschiedenen Kategorien innerhalb von fünf Minuten aufsummiert, wobei den Selbsteinschätzungen zur Emotionalen Befindlichkeit immer die in fünf Minuten vorher beobachteten Kodierungen zugeordnet werden. Daher können gefundene korrelative Zusammenhänge als Wirkung der sozialen Interaktionsprozesse auf die Emotionale Befindlichkeit interpretiert werden. Im Folgenden werden exemplarisch die Korrelationen zwischen positiven bzw. negativen Interaktionen für zwei Personen dargestellt. Es ist zu beachten, dass die Korrelationen über die Zeit berechnet werden (140 Messzeitpunkte).

Negative Interaktionen für	Ernstgenommen fühlen	Gut fühlen	Interessiert sein
Machtmotiv	0,068	0.135	0.049
Lernmotiv	-0,002	-0.221**	0.137
Anerkennung	0,095	-0.003	0.054
Zuneigung	-0,200*	-0.136	-0.167*
Zugehörigkeit	-0,577**	-0.256**	-0.604**

Tab. 1: Zusammenhang zwischen negativen Interaktionen und MDE-Daten über die Zeit hinweg für TN 13 (n = 124)

Positive Interaktionen für	Ernstgenommen fühlen	Gut fühlen	Interessiert sein
Machtmotiv	-0.018	-0.135	-0.045
Lernmotiv	0.301**	0.253**	0.209**
Anerkennung	0.124	0.267**	0.121
Zuneigung	-0.003	0.034	-0.022
Zugehörigkeit	-0.016	-0.001	-0.040

Tab. 2: Zusammenhang zwischen positiven Interaktionen und MDE-Daten über die Zeit hinweg für TN 7 (n = 140)

Die Korrelationstabellen zeigen, dass für beide Personen zwischen denen innerhalb von fünf Minuten empfangenen positiven bzw. negativen Interaktionen und Veränderungen in der Emotionalen Befindlichkeit erwartungsgemäße Zusammenhänge bestehen. Je mehr negative Rückmeldungen bezogen auf ihr Zugehörigkeitsmotiv die TN 13 innerhalb von fünf Minuten erhalten hat, um so geringer waren ihre Einschätzungen in den Items „Ernstgenommen fühlen“, „Interessiert sein“ und „Gut fühlen“. Der Zusammenhang ist hier jeweils hoch signifikant. Zwei weitere negative signifikante Zusammenhänge zeigen sich zwischen der Anzahl von negativen Interaktionen für das Lernmotiv und dem Gutfühlen und zwischen negativen Interaktionen für das Motiv nach Zuneigung und dem Grad des Sich-Ernstgenommen-

Fühlens. Diese Ergebnisse bestätigen den postulierten Zusammenhang zwischen negativen Interaktionen und der Emotionalen Befindlichkeit zumindest für das Zugehörigkeitsmotiv.

Für die zweite Person, TN 7, zeigt sich bei der Analyse der Motivindikatoren, dass vor allem das Lernmotiv aber auch das Machtmotiv verhaltensbestimmend zu sein scheinen. Entsprechend führen auch vermehrt auftretende positive Interaktionen für das Lernmotiv zu höheren Werten in den drei betrachteten Items. Positive Interaktionen für das Machtmotiv hingegen stehen in keinem Zusammenhang zu Veränderungen in den Items. Dies kann dadurch erklärt werden, dass das Machtverhalten dieser Person stark dadurch bedingt ist, dass die anderen Gruppenmitglieder zur Problembearbeitung angehalten bzw. veranlasst werden müssen. Man könnte sagen, das im Sinne eines Machtmotivs kodierte Verhalten steht im Dienste eines Lernmotivs. Entsprechend sind Interaktionen, die die Macht der Person anerkennen oder in Frage stellen, von keiner Relevanz für deren Emotionale Befindlichkeit.

Die Ergebnisse für die anderen Teilnehmer weisen z.T. in dieselbe Richtung, es ergeben sich aber auch unerwartete Befunde. Insgesamt lässt sich festhalten, dass – zumindest für die meisten Personen – die positiven und negativen Interaktionserfahrungen die Emotionale Befindlichkeit der betroffenen Personen beeinflussen. Dabei zeigt sich auch, dass die Relevanz der jeweiligen Motive die Wirkung positiver und negativer Interaktionen moderiert. Auch zeigen weitere Ergebnisse, dass in Abhängigkeit vom Interaktionspartner anders agiert und reagiert wird.

3.4 Lerninhalte und Lernzielstufen von Schüleräußerungen

Selbstorganisiertes Lernen ist von hoher Dezentralisierung geprägt. Die Lernenden arbeiten in kleinen Arbeitsgruppen ohne direkte Anleitung durch den Lehrer. Eine inhaltliche Steuerung erfolgt mehr durch die spezifische Gestaltung der Problemstellungen bzw. ggf. durch Rückmeldungen vom Lehrer oder den Mitschülern (z.B. in Präsentationen). Wenn also die zu bearbeitenden Inhalte bzw. der „rote Unterrichtsfaden“ nicht mehr durch den Lehrer vorgegeben wird, stellt sich folgende Frage:

- (1) Führt der selbstorganisationsoffene Unterricht im Vergleich zum traditionellen Unterricht zu Lücken in der Bearbeitung der Lerninhalte?

Ein grundlegendes Gestaltungselement von SoLe-Unterricht ist die Eigenaktivität der Schüler. Zielbildung, Problemlösung und Handlungskontrolle sollen in verstärktem Maße von dem Lernenden übernommen werden. In den einzelnen Lerngruppen ist dabei ein gegenseitiger Verständigungsprozess über das gemeinsame Handeln erforderlich. Dabei sind das Externalisieren der eigenen Kenntnisse und die gemeinsame Konstruktion von Begriffen und Modellvorstellungen über die zu lernenden Inhalte häufig genannte Lernstrategien:

- (2) Führen die vermehrten aktiven inhaltsbezogenen Äußerungen der Schüler zu einem höheren Lernerfolg?

Die zu verfolgenden Lernziele werden in der Literatur in verschiedenen Lernzielstufen qualifiziert (BLOOM 1974). Dabei wird traditionell von einem ordinalen Modell ausgegangen: Höhere Lernzielstufen sind sogleich schwieriger zu erreichen und werden als wertvoller für den Lernprozess angesehen.

- (3) Werden in einem selbstorganisationsoffenen Unterricht die Bearbeitung der Lerninhalte auf einem höheren Lernzielstufen-Niveau erreicht als im traditionellen Unterricht?
- (4) Welche kognitiven Lernzielstufen sind besonders lernwirksam?

Unterricht, der auf die Erreichung höherer kognitiver Lernzielstufen abzielt, wird zum Einen einen höheren kognitiven Anforderungsgrad aufweisen. Gleichzeitig erhöht sich auch der Mitgestaltungsgrad, der wichtig für das Interesse ist.

- (5) Bewerten Schüler Unterricht auf einem höheren Lernzielstufen-Niveau aus kognitiver, emotionaler und motivationaler Sicht anders als Unterricht auf einem niedrigeren Lernzielstufen-Niveau?

Das Kodiersystem

Als Grundlage für die weitere Analyse wurde ein Kodiersystem LILZAS entwickelt zur Zuordnung von lerninhaltsbezogenen Äußerungen in die Kategorien Lerninhalt, Lernzielstufe und Aktivitätsstufe. Grundlage für die Kodierung der Lerninhalte ist dabei der Lehrplan des Lehrgangs Materialwirtschaft für Industriekaufleute. Das Kategorisierungsinstrument zur Bestimmung der Lernzielstufe eines bestimmten Lerninhalts lehnt sich an die Klassifizierung des Deutschen Bildungsrates an (Reproduktion, Reorganisation, Transfer und Problemlösen). Als dritten Faktor der Operationalisierung wurde das Aktivitätsniveau bei der Begriffsanennung bestimmt. Abbildung 12 stellt den Operationalisierungsvorgang zusammenfassend dar.

Kodiersysteme	Lerninhalte	Lernzielstufen	Aktivitätsniveau
	Ausgangsmaterial Transkribierte Äußerungen (auf Basis der Audio- und Videoaufnahmen)		
Bestimmung	... des Lerninhaltes gemäß Lehrplan	... der Lernzielstufe über Tätigkeitswort (nach Aust)	... des Sprechers und anwesender Personen
Kodierung	Lerninhalte 1a-12c	- Reproduktion - Reorganisation - Transfer - Problemlösen	aktiv / passiv

Abb. 12: Operationalisierungsvorgang zur Identifizierung von Lerninhalten, Lernzielstufen und Aktivitätsniveau (siehe auch Anhang Punkt 3: Kodiersystem LILZAS)

Im Folgenden sollen einige ausgewählte Ergebnisse der Deskription und der Hypothesenüberprüfung vorgestellt werden (für weitere Details siehe PFEIFER 1998).

Ad 1) Inhaltliche Lücken durch dezentrale Lernorganisation?

Insgesamt wurden in dem untersuchten arbeitsteiligen Abschnitt des SoLe-Unterrichts von den 12 Lerninhaltsbereichen des Lehrgangs bis auf den Bereich 7 (Aufgaben der Lagerung) alle Inhalte von den Schülern behandelt. Zusätzlich wurde im SoLe-Unterricht das Arbeiten mit der Tabellenkalkulation Excel erlernt (inklusive Formelerstellung), das Erstellen von Geschäftsbriefen mit der Textverarbeitung Word sowie Präsentationstechniken und Projektmanagement geübt. In Kombination mit den Daten des Lernzielorientierten Tests (keine Unterschiede in der Ausgangserhebung zwischen den beiden Gruppen) kann man für die Untersuchung davon ausgehen, dass die fehlende starke inhaltliche Steuerung durch den Lehrer im SoLe-Unterricht nicht zu bedeutsamen Wissenslücken oder dem Auslassen von Lernstoff führte.

Ad 2) Aktive Lerninhaltsnennung und Lernerfolg.

In Bezug auf die aktiven Lerninhaltsäußerungen lag der Schüleranteil im SoLe-Unterricht in den einzelnen Unterrichtsstunden zwischen 100% (Lehrer war krank) und 88%. Beim TraLe-

Unterricht schwankte der Schüleranteil zwischen 60% und 40%⁸! Auf den einzelnen Schüler umgerechnet ergibt sich ein signifikanter gerichteter ($p = 0,042$) Mittelwertsunterschied zwischen SoLe-Schülern (12,36 aktive Äußerungen über 45 Minuten) und TraLe-Schülern (6,34). Dabei muss man noch zusätzlich berücksichtigen, dass beim TraLe-Unterricht diese aktiven Äußerungen zumeist im Kontext eines fragend-entwickelnden Unterrichts erfolgen, also Hinweise auf den zu nennenden Lerninhalt bereits in den Fragen des Lehrers enthalten sind (siehe hierzu auch den Abschnitt zum Frageverhalten Kapitel 3.5).

Den Zusammenhang zwischen der Anzahl der aktiven Lerninhaltsäußerungen und den abhängigen Variablen (MAITG = fachspezifische Problemlösefähigkeit und AITG = allgemeine Problemlösefähigkeit) gibt Tabelle 3 wieder.

	Anzahl aktive Lerninhaltsäußerungen Gesamt
MAITG (Fachspezifische komplexe Problemlösefähigkeit)	0,7003 $p = 0,004^{**}$
AITG (Allgemeine komplexe Problemlösefähigkeit)	0,7536 $p = 0,001^{**}$

Tab. 3: Partialkorrelationskoeffizienten zwischen Anzahl der Aktivitäten und den Lernerfolgsmaßen MAITG und AITG kontrolliert für Treatment.

Ad 3) Wird ein höheres Lernzielstufen-Niveau erreicht?

Weiterhin interessant ist auch die Aufteilung der Lerninhaltsäußerungen auf die vier Lernzielstufen (siehe Tabelle 4):

Schüler	SoLe		TraLe	
	Wert pro 45 Min.	Prozentwert	Wert pro 45 Min.	Prozentwert
Reproduktion	6,79	54,9	2,59	40,9
Reorganisation	3,62	29,3	2,46	38,8
Transfer	1,56	12,6	0,84	13,2
Problemlösen	0,39	3,2	0,45	7,1
Gesamt	12,36	100,00	6,34	100,00

Tab. 4: Verteilung der vier Lernzielstufen: Durchschnitt pro Schüler und Unterrichtsstunden und Prozentwerte im SoLe- und TraLe-Unterricht.

In absoluten Zahlen liegen die SoLe-Schüler in den ersten drei Stufen (Reproduktion, Reorganisation und Transfer) über den Werten der TraLe-Schüler, auf der vierten Stufe sind die Werte ungefähr gleich. Bei der Reproduktion ist der Unterschied hoch signifikant ($p = 0,007$). Dies ist besonders bemerkenswert, weil hier ein zentrales Gegenargument im Zuge der Debatte um Selbstorganisiertes / offenes / problemorientiertes Lernen („die sollen keine Probleme wälzen, sondern ordentlich Fakten lernen“) ausgehebelt werden kann: Die Fakten im SoLe-Unterricht werden von den Lernern aktiv erworben, während und gerade weil sie Probleme lösen; im TraLe-Unterricht werden die Fakten i.d.R. vom Lehrer genannt. Ein zusätzlicher Beleg hierfür ist, dass im SoLe-Unterricht nur 6% der Problemlösungshinweise durch den Lehrer erfolgen, im TraLe-Unterricht dagegen 43% (PFEIFER 1998)!

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im SoLe-Unterricht die Struktur der erreichten Lernzielstufen *nicht* auf einem höheren Niveau angesiedelt ist. Die absolute Anzahl der Äußerungen ist jedoch für die Stufen 1-3 höher.

⁸ Für die Auswertungen wurden 7 Schüler (aus Gruppe 2 und 4) der SoLe-Klasse und 7 Schüler der TraLe-Klasse im 5-Minuten-Raster ausgewertet. Bei den 7 Schülern der TraLe-Klasse handelt es sich dabei um zufällig ausgewählte Schüler der TraLe-Klasse, wobei in einem ersten Screening Schüler ausgeschlossen wurden, die sich überhaupt nicht am Unterricht beteiligen bzw. mehr als 25% der zu kodierenden Unterrichtszeit gefehlt haben. Für die SoLe-Klasse wurden insgesamt über 155 Messzeitpunkte kodiert (hohe Bandbreite der Tätigkeiten, von Gruppenarbeit bis zur Präsentation), für die TraLe-Klasse über 40 Messzeitpunkte (geringe Bandbreite der Tätigkeiten).

Ad 4) Lernwirksamkeit einzelner Lernzielstufen

Die Annahme lautet, dass diejenigen Schüler, die vermehrt höhere Lernzielstufen erreichen, größere Lernerfolge erzielen – insbesondere im Hinblick auf den Erwerb komplexer Kompetenzen. Entsprechend wird versucht, die in der Ausgangserhebung erreichte Problemlösefähigkeit mittels der während des Unterrichts beobachteten Lernzielstufenausprägungen vorherzusagen. Der allgemeine Effekt des Treatments (SoLe vs. TraLe) auf den Erwerb von Problemlösefähigkeit wird hierbei kontrolliert. Die schrittweise Regressionsanalyse mit den vier Lernzielstufen als Prädiktoren und der allgemeinen bzw. der fachspezifischen Problemlösefähigkeit als Kriterium zeigt, dass der entscheidende Prädiktor für die fachspezifische und allgemeine Problemlösefähigkeit der aktive Transfer von Wissen ist. Je mehr aktiven Transfer ein Schüler leistet, umso höher die Problemlösefähigkeit. Der Prädiktor „aktiver Transfer“ erklärt für beide Kriterien ca. 50% der Varianz. Die anderen Lernzielstufen leisten keinen signifikanten Beitrag zur Aufklärung der restlichen Kriteriumsvarianz, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Lernzielstufen hohe Interkorrelationen aufweisen und jeweils signifikante Einzelkorrelationen mit den beiden Maßen zur Problemlösefähigkeit aufweisen. Es lässt sich festhalten, dass der aktive Transfer von Wissen im Zusammenhang steht mit der Entwicklung der Fähigkeit, fachspezifische und allgemeine komplexe Probleme zu lösen. Die Bedeutung der anderen Lernzielstufen lässt sich nicht genau bestimmen. Die hohen Interkorrelationen zwischen den Lernzielstufen weisen aber schon darauf hin, dass für das Erreichen höherer Lernzielstufen darunterliegende „durchlaufen“ werden müssen. In einem Problemlöseprozess ist die Vergegenwärtigung von Fakten, die Reorganisation von Wissen und Inhalten ebenso entscheidend wie Transferleistungen und das Präsentieren von Lösungsvorschlägen. Insofern sind alle Lernzielstufen für die Entwicklung von Problemlösefähigkeit von Bedeutung.

Ad 5) Zusammenhang zwischen Lernzielstufen und den Selbstberichtsdaten

Bei der noch nicht abgeschlossenen Analyse des Zusammenhanges ergibt sich bislang folgendes Bild: trennt man die Lernphasen (in einem 5-Minuten Raster) in niedrigstufige (Lernzielstufen-Durchschnittswert ≤ 2) und hochstufige (Lernzielstufen-Durchschnittswert > 2), ergeben sich für die Items „Fühle mich ernstgenommen“ und „Verstehe, worum es geht“ signifikante Unterschiede. Bei beiden Items liegt der Wert für eine hochstufige Phase über dem Wert für eine niedrigstufige Phase, d.h., dass die Schüler bei der Begriffsanwendung in den Lernzielstufen Transfer und Problemlösen sich mehr ernstgenommen fühlen und auch für sich annehmen, mehr zu verstehen. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass höhere kognitive Anforderungen – die ja bei einer Tätigkeit auf einer höheren Lernzielstufe anzunehmen sind – durchaus anzustreben sind. Um diesen Effekt genauer bestimmen zu können, wurde in der Folgeuntersuchung das neue Item „Finde Anforderung hoch“ eingeführt.

3.5 Frageverhalten

Schon im Zusammenhang mit aktiven Schüleräußerungen im letzten Abschnitt (vgl. 3.3, Ad 2) wurde auf den besonderen Aspekt des Frageverhaltens hingewiesen, der zwar für die Vorschulpädagogik als relevant („wer nicht fragt, bleibt dumm“) herausgestellt wird, unterrichtstechnisch aber nur für den Einsatz von Fragetechniken auf der Lehrerseite didaktisch diskutiert wird – so im fragend entwickelnden (traditionellen) Unterricht. Die Fragehäufigkeit von Lehrern ist dort mit ca. 96 % aller gestellten Fragen immens hoch. Bei einer durchschnittlichen Klassenstärke von 26,7 Lernenden bleiben diesen pro Stunde 0,11 Fragen (DILLON 1988; GOOD/SLAVINGS/ HAREL/EMERSON 1987).

Die geringe Häufigkeit und das vorfindbare niedrige Niveau von Schülerfragen im traditionellen Unterricht kann nach GRAESSER/PERSON (1994) auf folgende Barrieren zurückgeführt werden:

1. Eine Schwierigkeit liegt darin, die eigenen Lerndefizite zu erkennen GRAESSER/PERSON (1994); PRESLEY/ GHATALA/ WOLOSHYN/ PIRIE 1990).
2. Eine zweite wesentliche Hürde ist der mögliche soziale Effekt. Der Lernende läuft bei einer ungeschickt gestellten Frage Gefahr, ausgelacht oder ignoriert zu werden. Die Gefahr besteht aber auch bei einer geschickt gestellten Frage. Zum einen wird der Lehrer unterbrochen und zum anderen wird eventuell das Thema gewechselt. Beides könnte den Lehrer stören.
3. Die dritte Sperre kann in der Tatsache begründet sein, dass Lernende nicht über explizite Fragetechniken verfügen. Die Lehrenden sind i.d.R. auch keine hilfreichen Vorbilder. Nur vier Prozent aller Lehrerfragen sind Fragen auf einem hohen Niveau. Die häufigsten Fragen sind solche, die kurze Antworten zur Folge haben sollten (DILLON 1988; KERRY 1987).

Für Lehrende wird es so kaum möglich sein, Defizite in den Lernprozessen ihrer Schüler zu ermitteln. Darüber hinaus behindern sie durch das einseitige methodische Vorgehen die kognitive, emotionale, motivationale und soziale Förderung von Lernenden. Die lern-, entwicklungs- und kognitions-psychologisch akzentuierten Forderungen nach Lernumgebungen, die die Lerner aktiv in Lern- und Problemlöseprozesse einbeziehen, und nach der expliziten Anwendung von Lernstrategien (siehe Kapitel 3.1) erfahren hier nachhaltige Unterstützung.

Auf Grundlage des Theorieansatzes der Fragegenerierung von GRAESSER/ PERSON/ HUBER 1992; GRAESSER/ PERSON 1994 entsteht ein fünfstufiges Kategoriensystem (siehe hierzu ausführlich PASCH 2000 und Anhang Punkt 4):

- Q 1 Nicht lernzielorientierte Fragen
- Q 2 Reproduktionsfragen
- Q 3 Kurzantwortfragen
- Q 4 Langantwortfragen *ohne* deep-reasoning-Charakter
- Q 5 Langantwortfragen *mit* deep-reasoning-Charakter

In diesem Bericht geht es zunächst nur um die Beantwortung der beiden folgenden Fragen:

1. Wie ist das *Verhältnis der Häufigkeiten* von Fragen im traditionellen und im selbstorganisierten Lehr-Lern-Arrangement?
2. Bestehen *Qualitätsunterschiede* bei den Fragen im traditionellen und selbstorganisierten Lehr-Lern-Arrangement?

Im Folgenden wird die Verteilung von Lehrer- und Schülerfragen für den *traditionellen Unterricht* dargestellt:

Belegung der Fragekategorien von Lehrern und Schülern bei TraLe						
Fragekategorien	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Summe
Lehrerfragen	2	23	499	118	55	729
Schülerfragen	0	7	71	16	9	103

Der relationale Anteil der Fragen

Lehrer: 87,32 %

Schüler: 12,38 %

verschärft sich unter dem Einbezug der Zahl der beteiligten Schüler:

Lehrerfragen pro Stunde: 45,56

(729 Fragen / 16 Stunden)

Schülerfragen pro Stunde: 0,54

(103 Fragen / 16 Stunden): 12 TN

Entsprechende Verteilungen und Parameter für das *Selbstorganisierte Lernen*:

Belegung der Fragekategorien von Lehrern und Schülern bei SoLe						
Fragekategorien	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Summe
Lehrerfragen	-	10	185	19	12	226
Schülerfragen	-	270	1955	135	119	2479

Prozentualer Anteil Lehrer: 8,36 %

Prozentualer Anteil Schüler: 91,64 %

Lehrerfragen pro Stunde: 14,12
(226 Fragen / 16 Stunden)

Schülerfragen pro Stunde: 17,22
(2479 Fragen / 16 Stunden): 9 TN

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Schülerzahlen (SoLe N = 9; TraLe N = 12) bedeutet das, dass Schüler im SoLe-Arrangement:

- pro Stunde ca. 32 mal so viel fragen wie im traditionellen Unterricht und dabei
- immerhin ca. 18 mal so viel Fragen mit deep-reasoning-Charakter (Q 5) stellen.

Bezogen auf die beiden aufgeworfenen Fragen erweisen sich somit Schülerfragen sowohl unter quantitativem als auch unter qualitativem Aspekt als mögliche Erklärungen für unterschiedlich verlaufende (und wirksame) Lernprozesse.

3.6 Computernutzung

Ein wichtiges Gestaltungsmerkmal des SoLe-Arrangements ist die Möglichkeit zur Computernutzung, sowohl im Sinne von cognitive tools (sensu JONASSEN) als auch als Informations- und Kommunikationsinfrastruktur. Wir untersuchten folgende Fragestellungen:

- In welcher Art und in welchem Umfang wird der Computer von den Schülern in dem SoLe-Unterricht benutzt?
- Welche Auswirkungen ergeben sich durch den Computereinsatz auf den Lernerfolg und Lernprozess?

Da die Untersuchung im Klassenraum durchgeführt wurde, und die Schüler nach Belieben in Einzel- oder Gruppenarbeit an den Rechnern arbeiten konnten, wurde ein 6-stufiges Kodiersystem entwickelt, welches anhand der Videoaufnahmen und der Transkripte in einem 5-Minuten-Raster eingesetzt wurde (siehe Tabelle 5).

	Operationalisierung	Kurzform
Arbeit am PC	Der Schüler zeigt beobachtbares Verhalten (z.B. führen der Maus / Nutzung der Tastatur)	C1: Unmittelbare PC-Nutzung
	Das Verhalten des Schülers deutet auf Aufmerksamkeit hin (z.B. Zeigen auf Monitor, Anweisung an Mitschüler, der an der Tastatur sitzt)	C2: PC-bezogene Aufmerksamkeit
	Der Schüler ist möglicherweise auf Vorgänge und Inhalte konzentriert, die auf dem Monitor abgebildet sind (z.B. Schauen auf Monitor)	C3: Mögliche Konzentration auf PC
Keine PC-Arbeit	Schüler ist im Sachkontext (mit anderen Medien, auch Mitschülern und Lehrer) beschäftigt	C4: Andere Medien
	Schüler ist anwesend, aber erkennbar nicht mit der Aufgabe beschäftigt	C5: Nicht tätig
	Schüler ist nicht beobachtbar.	C6: Nicht anwesend

Tab. 5: Übersicht des Kodiersystems COMPNUTZ. Der durchschnittliche Kappa-Wert für die Intercoder-Reliabilität liegt bei 0,706 (= gute Übereinstimmung). Für Unmittelbare PC-Nutzung und Andere Medien wird eine ausgezeichnete Übereinstimmung ($> 0,75$) erreicht. (für weitere Details siehe SKALNIK 1998).

Als Nebeneffekt der Kodierung konnte auch die effektive Arbeitszeit der Schüler bestimmt werden: Zu 75,7% der Zeit waren die Schüler im Sachkontext des Unterrichts mit dem PC oder anderen Medien tätig (C1-C4). Dieser Wert ist unseres Erachtens äußerst hoch.

Der PC wurde zu 51% der Unterrichtszeit genutzt (42,44% ausschließliche PC-Nutzung C1-C3, Rest parallele Nutzung C1-C4). Somit war die Arbeit mit dem PC im SoLe-Projekt ein prägendes Element (= ca. 2/3 der sachbezogenen Arbeitszeit). Dabei wurde bei der Arbeit am Computer (C1-C2) zu 60,9% alleine gearbeitet, Partnerarbeit (31,66%) und Gruppenarbeit (7,44%) kam ebenfalls zustande (den Schülern standen 10 Computer-Arbeitsplätze zur Verfügung). Die Schüler nutzten zum überwiegenden Teil (90% der Computerarbeitszeit) den Datenraum der virtuellen Unternehmung (Excel- und Worddateien) sowie die Textverarbeitung Word und das Tabellenkalkulationsprogramm Excel. Schüler mit fundierten PC-Vorkenntnissen nutzten dabei den Rechner häufiger, wobei sich dieser Unterschied im Laufe des Projektes tendenziell ausglich. Geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Einstellung gegenüber der Computerarbeit und der PC-Nutzung ließen sich nicht feststellen.

In den Phasen vermehrter unmittelbarer PC-Nutzung (C1 für mehr als 2 Minuten in einem 5-Minuten Abschnitt) war das Empfinden für das Item „Kann mitgestalten“ signifikant höher als in Phasen mit geringer unmittelbarer PC-Nutzung (3,26 vs. 2,97 auf einer 4er-Skala), das unmittelbare Arbeiten am Computer wurde also als Mitgestaltungselement wahrgenommen.

In Bezug auf den Zusammenhang zwischen dem Computereinsatz und den Lernerfolgen (sowohl LOT als auch AIT-Maße) zeigte sich jedoch, dass die rein quantitative Kodierung der Computernutzung keine Effekte identifizieren konnte. Nicht der Computereinsatz allein, sondern die *Art* des Computereinsatzes wird hier zu mehr Erklärungsmöglichkeiten führen!

3.7 Die Erhebung physiologischer Parameter in einem Unterrichtsetting

Lehr-Lern-Prozesse in einem Unterrichtsetting werden meistens auf der Verhaltensebene und der subjektiven Erlebensebene betrachtet. Die Probleme, die sich dabei ergeben, sind vielfältig. Bei verbalen subjektiven Angaben, wie das Ankreuzen von Alternativen oder vorgegebenen Zahlenwerten auf einem Fragebogen, können bewusst oder unbewusst Verfälschungen auftreten. Eine unbewusste Verfälschung kann z.B. dadurch zustande kommen, dass ein Proband, ohne bewusst lügen zu wollen, falsche Angaben über seine Befindlichkeit macht, weil er glaubt, dass eine bestimmte Erwartung bezüglich seiner Befindlichkeit besteht oder er sich über seine tatsächliche Befindlichkeit täuscht. Hiermit ist ein weiterer Aspekt angesprochen. Introspektiv gewonnene Angaben setzen voraus, dass die jeweilige Person in der Lage ist, den

eigenen Zustand in jeder Situation ausreichend zu reflektieren und auszudrücken. Auch ist immer noch unklar, inwiefern die Verbalisierung von Erleben, die Übersetzung in Sprache, nicht als solches ein Prozess ist, bei dem viele verfälschende Einflüsse mitwirken.

Bei Beobachtungen liegt das Problem in der Subjektivität des Beobachters. Es gibt keine 1:1 Abbildung der Realität dessen, was der Beobachter eines Unterrichtssettings sieht. Das, was der Beobachter wahrnimmt, ist eine Interpretation der Realität durch sein Gehirn. D.h., dass beim Auftreten einer konkreten Reizvorlage die Art und Weise, wie diese wahrgenommen wird, stark davon beeinflusst ist, welche gespeicherten Erwartungen, die auf früheren Erfahrungen mit ähnlichen Reizbedingungen basieren, in der konkreten Situation aktiviert werden (KUHL 1983b).

Unsere Grundannahme lautet daher, dass mit Hilfe physiologischer Parameter kognitive, emotionale und motivationale Zustände besser erfasst werden können. Da es sich bei den physiologischen Indikatoren zumeist um solche handelt, die vom autonomen Nervensystem gesteuert werden, und demzufolge nicht oder nur bedingt willentlich beeinflusst werden können, ist ein Vorteil darin zu sehen, dass durch solche Messungen das sogenannte Problem der Reaktionsverfälschung („response bias“) weitgehend umgangen werden kann. Ein weiterer Aspekt, der für die Erhebung physiologischer Parameter spricht, kommt aus dem Bereich der Bewusstseinsforschung. Die Bewusstseinsforschung weist darauf hin, dass viele Lernprozesse und verhaltensregulierende Vorgänge dem Individuum nicht bewusst werden. Bewusstes Steuern und Kontrollieren von Handlungen ist durchaus nicht die Regel für die Verhaltensregulation des Menschen. Viele Steuerungsprozesse sind automatisiert und verlaufen unbewusst (z.B. PÖPPEL 1989, 1993; DAMASIO 1996). Deshalb ist zu beachten, dass physiologische Prozesse sich zum Teil zwar in erlebten psychischen Zuständen widerspiegeln, aber auch verhaltensregulierend wirken, ohne dass sie bewusst werden. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit nicht physiologische Daten eher oder auf eine andere Weise in der Lage sind, beobachtetes Verhalten zu erklären.

Hierbei soll nicht der Eindruck erweckt werden, dass physiologische Prozesse am Beginn einer kausalen Kette stehen würden. Es wäre ein eingeschränktes Verständnis, würden wir annehmen, physiologische Prozesse steuern das Verhalten und das subjektive Erleben, das Bewusstsein als solches wäre nur ein Epiphänomen. Wir gehen davon aus, dass Verhalten und bewusstes Erleben und Reflektieren zurückwirken auf physiologische Prozesse. Das Zusammenspiel der verschiedenen Ebenen und deren Wechselwirkungen sollen möglichst präzise und angemessen erfasst und beschrieben werden, um so “die den Lehr-Lern-Prozessen innewohnenden ‘Grundgesetze’ und ihr Wechselspiel besser kennenzulernen” (BECK 1990, S. 13).

Im Rahmen unseres Projektes ist es uns gelungen, eine kleine Pilotstudie durchzuführen. Ziel dieser Pilotstudie war es zu testen, ob es möglich ist, physiologische Parameter in einem Unterrichtssetting zu erfassen. Im Rahmen dieser Pilotstudie war es uns möglich, verschiedene Geräte einzusetzen, um deren Tauglichkeit für unser Vorhaben zu evaluieren und zu erfahren, mit welchen Schwierigkeiten bei der Erhebung physiologischer Parameter zu rechnen ist. Die ersten Ergebnisse hierzu wurden im Rahmen eines Kooperationsberichts Gießen/ Mainz auf der 9. DFG-Schwerpunktprogramm Tagung in Gießen vorgestellt. Im Folgenden werden kurz die ersten Erfahrungen mit den verschiedenen Messgeräten dargestellt.

3.7.1 Prüfung der Einsetzbarkeit von Par-Port und mini-Vitaport für einen Feldversuch

Dieser Aspekt umfasst zum einen die Praktikabilität des Einsatzes physiologischer Messgeräte in einem Lehr-Lern-Arrangement und die Akzeptanz der Untersuchung durch die Probanden (Frage nach der eventuellen Beeinträchtigung der Konzentration und der Bewegungsfreiheit durch das Tragen eines Gerätes).

Zur Aufzeichnung von Biosignalen standen zwei Geräte zur Verfügung:

◆ **das mini-VITAPORT**

Das mini-VITAPORT ist ein Recordersystem, das ungeachtet seiner geringen Größe (88 x 44 x 22 mm) alle wichtigen physiologischen Parameter erfassen kann.

Das mini-VITAPORT verfügt über folgende Kanäle:

- ◆ einen Kanal für EKG (oder EMG bzw. EEG)
- ◆ einen Kanal für den Hautleitwert zur gleichzeitigen Erfassung des phasischen und tonischen Anteils
- ◆ Atmung (bzw. Temperatur)
- ◆ Bewegung
- ◆ Marker

◆ **das Par-Port**

Im Gegensatz zum mini-VITAPORT ermöglicht das Par-Port die Erfassung von maximal 15 Biosignalen, ist dafür aber auch etwa doppelt so groß und daher für den Einsatz in einem Lehr-Lern-Arrangements eher ungeeignet. Aufgrund seiner Größe beeinträchtigt es die Bewegungsfreiheit der Versuchspersonen.

- ◆ Beurteilung der Messung: In dem Fragebogen ging es um die Einschätzung der Messung durch die Probanden. Dabei lässt sich ein Problembereich identifizieren. Die Probanden fühlten sich durch die Elektroden für die Hautleitfähigkeit etwas gestört. Es bestand die Angst davor, dass sich die Elektroden lösen. In der Bewegungsfreiheit hat es sie nicht beeinträchtigt.

3.7.2 Prüfung der Qualität der erhobenen Daten

Hier wird der Frage nach der Zuverlässigkeit der Datenerhebung, eventuellen Messausfällen und möglichen Fehlerquellen nachgegangen. Ein weiterer Aspekt ist die Erhebung von zusätzlichen Parametern zur Prüfung von Störeinflüssen.

Aus verschiedenen Gründen liegen für zwei der sechs Versuchspersonen die Daten nicht über den gesamten Messzeitraum vor, wobei sich die Datenausfälle nur auf das mini-VITAPORT beschränken. Die Gründe für diese Datenausfälle sind überwiegend in der falschen Bedienung des Gerätes zu suchen.

- ◆ In einem Fall (Vp 2 Planspiel) liegt ein kompletter Datenausfall aufgrund einer zu geringen Batteriespannung vor.
- ◆ In einem weiteren Fall (Vp 3 1. Phase der Pilotstudie) fehlen die Daten für den Denk-Sport-Test, aufgrund einer falschen Sitzposition, die zu Artefakten in den Daten führen, die nicht bereinigt werden können.

Insgesamt betrachtet kann man annehmen, dass die oben beschriebenen Fehler nicht typisch für die Messkonfiguration sind und bei künftigen Untersuchungen vermieden werden können.

3.7.3 Deskriptive Darstellung physiologischer Daten

Abschließend werden unsere Untersuchung und die Ergebnisse von zwei Probanden kurz dargestellt

3.7.3.1 Untersuchungsbeschreibung

Zunächst wurde der Ablauf der Untersuchung den Probanden erklärt.

Danach erfolgte das Anlegen der Sensoren: Bei allen Teilnehmern wurde die Herzfrequenz über EKG-Elektroden, die Atmung über einen Atemgurt und die Hautleitfähigkeit über zwei

Elektroden an der Innenseite der linken Hand erfasst. Die Bewegungsaktivität wurde über einen Sensor, der im Gerät fest eingebaut ist, aufgezeichnet. Das Anlegen der Sensoren erfolgte als erstes, um den Probanden die Gelegenheit zu geben, sich an das Gerät zu gewöhnen, um so eine Beeinträchtigung der Messergebnisse während der Pilotstudie zu vermeiden. Nachdem alle Sensoren befestigt waren, wurde das Messgerät gestartet und die Probanden wurden gebeten, einige Fragebogen (Fragebogen zum allgemeinen Befinden, FPI und einen Fragebogen zur Erfassung des positiven und negativen Affekts (PANAS)) auszufüllen.

- ◆ Der PANAS wurde eingesetzt, um die Einschätzungen der subjektiven emotionalen Befindlichkeit zu erheben. Der Fragebogen ist vor allem eine Ergänzung zu den MDE Daten. Positiver Affekt (PA) beschreibt das Ausmaß, in dem eine Person enthusiastisch, aktiv und aufmerksam ist. Hoher PA ist mithin durch Energie, Konzentration und freudiges Engagement gekennzeichnet, niedriger PA durch Lethargie und Traurigkeit. Demgegenüber reflektiert negativer Affekt (NA) das Ausmaß negativen Angespanntsein. Hoher NA ist ein Gefühlszustand, der sich durch Gereiztheit, Nervosität oder Angst beschreiben lässt, während niedriger NA Ruhe und Ausgeglichenheit beinhaltet.

Die Pilotstudie bestand aus einer Ruhephase (zur Baselineerhebung) und Aufgaben mit unterschiedlich starker mentaler Aufmerksamkeit. Der Ablauf ist in Tabelle 6 zusammengefasst.

<i>Phase</i>	Dauer
Anlegen der Sensoren	<i>ca. 10 Minuten</i>
Ausfüllen der Fragebögen	ca. 30 Minuten
Ruhephase (Baseline)	10 Minuten
Fragebogen PANAS	ca. 1 Minute
Buch lesen	10 Minuten
Fragebogen PANAS	ca. 1 Minute
DST	4 Minuten
DST	7 Minuten
Umordnungsaufgaben	ca. 10 Minuten
Fragebogen PANAS	1 Minute
Nachbefragung	ca. 10 Minuten
Fragebogen zum VITAPORT	ca. 2 Minuten

Tab. 6: Ablauf der Pilotstudie

Zwischen den einzelnen Phasen ergab sich in der Regel eine Pause von einer Minute, in Einzelfällen auch etwas länger.

Im Anschluss an den Fragebogen zum VITAPORT wurde das Gerät ausgeschaltet und die Sensoren abgenommen. Anschließend wurden die Daten in einen Rechner eingelesen.

3.7.3.2 Erste deskriptive Ergebnisse zur ersten Phase der Pilotstudie

Deskriptiv interessiert, welche kardiovaskuläre und elektrodermale Reaktivität sich im Kontext von verschiedenen mentalen Anforderungen zeigt. Die psychophysiologische Hypothese lautet hier, dass Segmente, für die subjektiv entweder Anspannung, Stress oder Ärger angegeben werden, höhere kardiovaskuläre Messwerte aufweisen.

1. Die 1. Graphik (siehe Anhang Punkt 5.1) gibt die Verläufe der erhobenen physiologischen Parameter für die Pilotstudie wieder. (Überblick)
2. Die 2. Graphik (siehe Anhang Punkt 5.2) gibt die Verläufe der Herzfrequenz (zu Minutenwerten zusammengefasst) für die verschiedenen Phasen der Pilotstudie für zwei Probanden wieder. Sie soll illustrieren, dass zwischen steigenden mentalen Anforderungen auch ein Ansteigen der Herzfrequenz zu beobachten ist. Ein Ansteigen der tonischen Herzrate ist ein Indikator für eine mentale Beanspruchung. Ein weiteres Maß ist die Herz-

ratenvariabilität, die allerdings nur im Original EKG zu erkennen ist. Die Herzratenvariabilität ist gekennzeichnet durch das häufige Auftreten kleiner Schwankungen.

3. Die 3. Graphik (siehe Anhang Punkt 5.3) zeigt die Verläufe der Hautleitfähigkeit. Die erste Graphik zeigt dabei, wie die Versuchspersonen von einem relativ hohen Anfangsniveau sich langsam entspannen. Die zweite Folie zeigt, wie der Hautleitwert angestiegen ist. Dabei ist zu unterscheiden, dass die erste Versuchsperson auf einem hohen Niveau eine relativ ruhige Linie aufweist, die aufgrund ihres guten Abschneidens in dem Test keine große emotionale Erregung zeigt. Weiterhin hat sie die Aufgabe bereits nach etwa 3 Minuten gelöst. Die zweite Versuchsperson dagegen hat eine große Variabilität in ihrem Hautleitwert, was auf eine große emotionale Erregung hindeutet. Die Person hat den ersten Teil der Aufgabe nach circa 2,5 Minuten gelöst (kleine Entspannung in den Daten abzulesen). Der zweite Teil der Aufgabe wurde von ihr nicht gelöst. Die Variabilität nimmt insgesamt in den Daten zu.

3.7.4 Ausblick

In einer zweiten Phase der Pilotstudie spielten die Probanden das Planspiel „Jeansfabrik“. Neben den in der ersten Phase der Pilotstudie eingesetzten Fragebogen wurden die Probanden gebeten, einen Fragebogen (PANAS) zur Einstufung ihrer Stimmung auszufüllen. Weiterhin wurden alle Versuchspersonen gebeten, ihre Selbsteinschätzungen bezüglich der emotionalen, motivationalen und kognitiven Items alle fünf Minuten in die MDE – Geräte (Newtons) einzugeben (SEMBILL/ WOLF/ WUTTKE/ SANTJER/ SCHUMACHER 1998{ XE „SEMBILL/ WOLF/ WUTTKE/ SANTJER/ SCHUMACHER 1998“ \t „Siehe“ }). Ergebnisse hierzu und eine theoretische Darlegung der Möglichkeiten der Einbeziehung physiologischer Daten in die Lehr-Lern-Forschung finden sich ausführlich bei SANTJER 2000.

4. Das SoLe II – Projekt

4.1 Durchführung

4.1.1 Design

Bei der Untersuchung handelt es sich wie im SoLe I – Projekt um eine quasi-experimentelle Feldstudie. Es wird der Experimentalklasse der selbstorganisiert Lernenden (SoLe) eine eher traditionell unterrichtete Kontrollklasse (TraLe) gegenübergestellt (gleiche Dauer, gleicher Inhalt, angehende Bürokaufleute) (siehe Abb. 13).

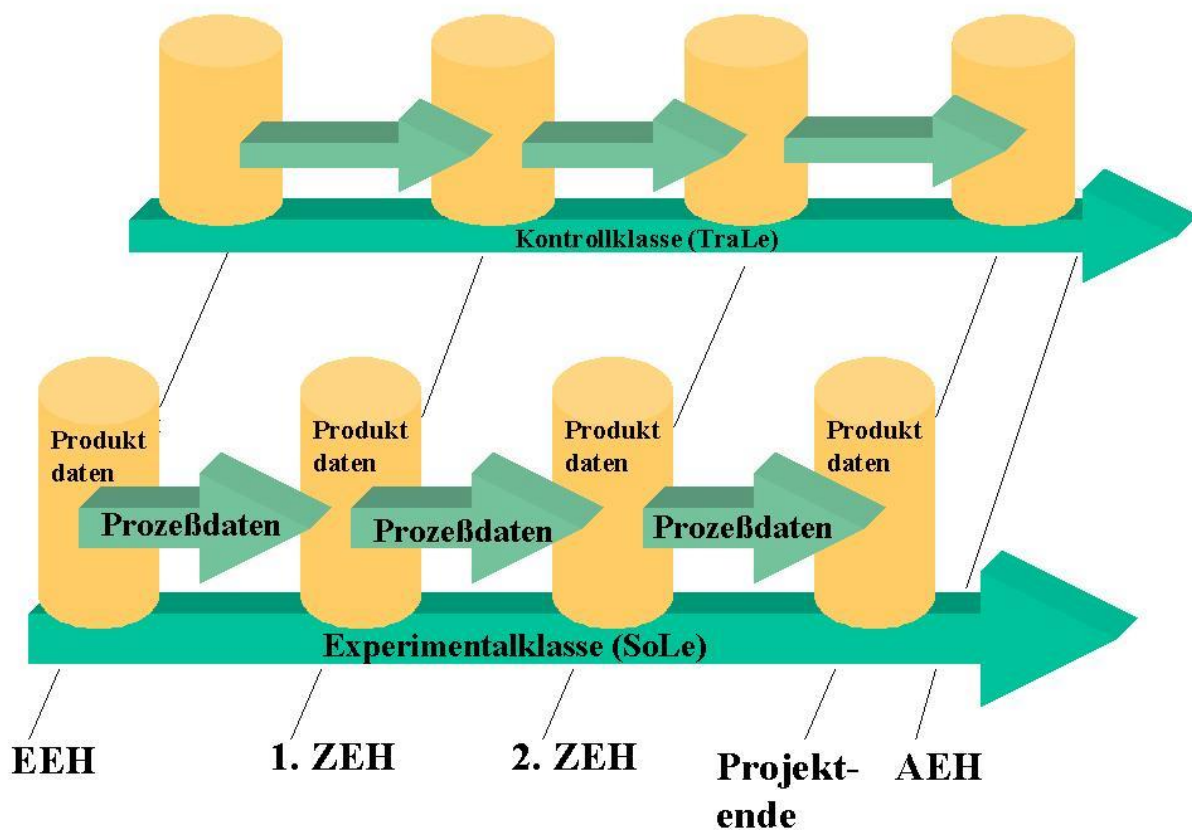


Abb. 13: Schematische Darstellung des Erhebungsdesigns

4.1.2 Versuchsablauf

Experimentalklasse

In beiden Klassen werden in der Eingangserhebung neben biographischen Angaben lernrelevante Variablen wie z.B. Vorwissen (allg. Wirtschaftslehre und Personalwirtschaft), Intelligenz, Motivation etc. erhoben (zu den eingesetzten Instrumenten siehe Anhang Punkt 1). Die Experimentalklasse begann dann mit einer kurzen Einarbeitungsphase (8 Stunden) und einer ersten Präsentation. Anschließend wird die SoLe-Klasse 16 Stunden im Themen- und Aufgabenfeld „betriebliches Personalwesen“ unterrichtet, wobei sich selbstorganisierte und traditionelle Unterrichtsphasen abwechseln (das SoLe-Treatment entspricht dem SoLe-Arrangement der ersten Untersuchung) (siehe SEMBILL 1995c; 1997). Hieran schließt sich die erste Zwischenerhebung an. Es werden wiederum die genannten Variablen erhoben und zusätzlich die inhaltspezifische Problemlösefähigkeit. Danach arbeiten die Schüler 28 Stunden wieder in einem überwiegend selbstorganisierten Lehr-Lern-Arrangement. Es schließt sich dieselbe Produktdatenerhebung wie zum Messzeitpunkt 1 an. Daran anschließend erfolgt die Präsentation der ersten Ergebnisse.

Dann erfolgen wiederum 24 Stunden selbstorganisierter Unterricht, der jetzt zusätzlich noch durch eine entsprechend gestaltete Lernumgebung unterstützt wird. Es folgt wieder eine Präsentation der Ergebnisse und eine Besprechung und Bewertung des Projekts. Acht Wochen nach Beendigung der Untersuchung erfolgt die Ausgangserhebung. Hier werden dieselben Variablen wie zu den vorherigen Messzeitpunkten erhoben (eine genaue Aufstellung der eingesetzten Fragebogen befindet sich im Anhang Punkt 1). Während des gesamten 80stündigen Unterrichts geben alle Schüler in gleichmäßigen Abständen Einschätzungen zu ihrem kognitiven, emotionalen und motivationalen Momentanstatus ab. Zusätzlich wird das Unterrichtsgeschehen videographiert.

Kontrollklasse

Die TraLe-Klasse wird ebenfalls über 80 Stunden im Themen- und Aufgabenfeld „betriebliches Personalwesen“ traditionell unterrichtet. Die Datenerhebung ist identisch zu der in der Experimentalklasse. Auch hier werden die Prozessdaten erhoben. Die Videoaufzeichnungen dienen dazu, um besondere Ereignisse und grobe Phasen im Unterricht zu registrieren.

4.1.3 Stichprobe

An der Untersuchung nehmen insgesamt 30 Schülerinnen und Schüler (Experimentalklasse n=15; Kontrollklasse n=15) einer kaufmännischen Berufsschule in Gießen (Max-Weber-Schule) teil. Die Teilnehmer befinden sich zum Zeitpunkt der Untersuchung alle im ersten Ausbildungsjahr für Bürokaufleute. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über Geschlecht, Alter und bisherige Schulbildung der Teilnehmer.

	Geschlecht	Altersspanne	Durchschnittsalter	Bisherige Schulbildung
Experimentalklasse (SoLe)	12 w, 3m	16 - 22	18,93	10 Realschulabschluss 1 Hauptschulabschluss 1 höhere Handelsschule 1 allgemeine Hochschulreife 1 BFS 1 ohne Abschluss
Kontrollklasse (TraLe)	12 w, 3 m	16 - 21	18,13	11 Realschulabschluss 1 Hauptschulabschluss 1 allgemeine Hochschulreife 2 Fachoberschulreife

Tab. 7: Überblick über die Stichprobe

4.2 Konkretisierung der Prozessitems

Das subjektive Erleben während des Lernprozesses wird im Abstand von fünf Minuten durch individuelle Einschätzungen auf emotionalen, motivationalen und kognitiven Grunddimensionen erfasst. Im Gegensatz zu der ersten Untersuchung haben hier drei Modifikationen stattgefunden. Zum einen hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, ihre individuellen Einschätzungen mit Hilfe eines Schiebereglers, auf einem Balken mit zwei Polen, frei zu wählen. Anschließend wurden den Eingaben Zahlenwerte zwischen 0-100 zugeordnet. In der ersten Erhebung bestand nur die Möglichkeit den Grad der Zustimmung auf einer vierstufigen Antwortskala (-- „trifft gar nicht zu“ bis ++ „trifft sehr zu“) anzugeben. Diese vierstufige Antwortskala erwies sich als ungünstig, da durch die wenigen Abstufungsmöglichkeiten immer wieder mal Plateaus in den Zeitreihen entstanden sind, die für die zeitreihenanalytischen Auswertungen ungünstig sind. Mit der Zuordnung von Zahlen zwischen 0-100 konnten so feine Veränderungen im individuellen Erleben abgebildet werden.

Zum anderen wurden die fünf Items um ein weiteres Item ergänzt. Das emotionale und motivationale Erleben wurden schon bisher durch eine Einschätzung des internen Zustandes und eine Einschätzung des Zustands der Umwelt bezogen auf das eigene Subjekt erfasst. Der kognitive Zustand wurde in der letzten Untersuchung hingegen nur als interne Zustandsänderung gemessen. Dieser Bereich wurde durch das Item „Finde Anforderungen hoch“ ergänzt. Darüber hinaus wurde das Item „fühle mich gut“ modifiziert.

Emotionaler Bereich:	„Fühle mich ernstgenommen“,	(External)
	„Fühle mich wohl“	(Internal)
Kognitiver Bereich:	„Finde Anforderungen hoch“	(External)
	„Verstehe, worum es geht“,	(Internal)
Motivationaler Bereich:	„Kann mitgestalten“	(External)
	„Bin interessiert“,	(Internal)

Eine genaue Beschreibung der einzelnen Items befindet sich im Anhang Punkt 6 (Erläuterung der Prozessitems für die Schüler).

5. Erste Ergebnisse aus dem SoLe II – Projekt

5.1 Ergebnisse der Produktdaten

Die Produktdaten dienen dem Vergleich der Effekte der selbstorganisationsoffenen Lernumgebung in der Experimentalklasse auf die Lernerfolgsvariablen (komplexe Problemlösefähigkeit, fachspezifisches Wissen, Interessensentwicklung u.a.). Um den Einfluss der Lernumgebung auf diese Zielgrößen sicher bestimmen zu können, wird die Experimentalklasse mit einer durchgehend traditionell unterrichteten Kontrollklasse verglichen. Es wird davon ausgegangen, dass in der selbstorganisationsoffenen Lernumgebung größere Effekte auf den Zuwachs an Problemlösefähigkeit, Motivation und die Emotionale Befindlichkeit erzielt werden als im traditionellen Unterricht. Im lernzielorientierten Test soll die Experimentalklasse mindestens genauso gute Ergebnisse erzielen wie die Kontrollklasse.

5.1.1 Ergebnisse im Bereich komplexe Problemlösefähigkeit

Die entscheidende Zielgröße in unserer Untersuchung ist die *Problemlösefähigkeit*. Wir gehen davon aus, dass eine selbstorganisationsoffene Lernumgebung die komplexe Problemlösefähigkeit von Schülern besser fördert als ein eher traditionelles Lehr-Lern-Arrangement. Da die Untersuchung in der Unterrichtseinheit Personalwirtschaft stattfindet, ist davon auszugehen, dass sich der erwartete Effekt primär bei der Lösung von komplexen Problemen aus dem Bereich der Personalwirtschaft zeigt. Fachspezifische Problemfälle mussten die Schüler in der 1. und 2. Zwischenerhebung sowie in der Ausgangserhebung bearbeiten. So kann die Entwicklung der fachspezifischen Problemlösefähigkeit analysiert werden. Da in der Eingangserhebung eine Messung der fachspezifischen Problemlösefähigkeit nicht sinnvoll ist, wurde ein allgemeines Problem eingesetzt, um zu kontrollieren, ob sich die Experimental- und die Kontrollklasse bereits zu Beginn der Untersuchung in ihrer Problemlösefähigkeit unterscheiden. Ferner wurde in der Ausgangserhebung ein weiterer allgemeiner Problemfall verwendet, um zu prüfen, inwieweit sich möglicherweise ein Transfereffekt feststellen lässt.

Zur Ermittlung der Problemlösefähigkeit der Schüler werden die Problemlösungen im ersten Schritt im Hinblick auf die quantitativen Aspekte einer ‚optimalen‘ Problemlösung bewertet⁹. Hierzu werden als erstes Äußerungen registriert, die eine Analyse des Ausgangszustandes (Ist-Zustand) oder des Zielzustandes (Soll-Zustand) erkennen lassen. Weiterhin wurden Aussagen über zu ergreifende Maßnahmen und eine mögliche Handlungskontrolle kodiert. Diese quantitativen Aspekte werden anschließend zu einem Gesamtgütekriterium AITG (Analytischer Idealtypus gewichtet) zusammengefasst. Im zweiten Schritt wird die ‚qualitative‘ bzw. fachinhaltliche Güte der Problemlösung (deklaratives Wissen, Wissensvernetzung, Logik und Erfolgsaussichten der genannten Maßnahmen, genannte Alternativen etc.) bewertet.

Zur Zeit sind die fachspezifischen Probleme der 1. und 2. Zwischenerhebung ausgewertet. Ebenso liegen die Ergebnisse für das allgemeine Problem aus der Eingangserhebung vor.

Die Ergebnisse zur *allgemeinen* Problemlösefähigkeit zeigen, dass – mit Ausnahme der Ist-Zustandsanalyse - keine signifikanten Unterschiede in den Werten zu den verschiedenen Bewertungskategorien zur Problemlösefähigkeit zwischen der SoLe- und TraLe-Klasse bestehen. Die Mittelwertsunterschiede fallen in 11 von 12 Kategorien zu Gunsten der TraLe-Klasse aus und werden für die Ist-Zustandsanalyse signifikant. Eine Überlegenheit der SoLe-Klasse hinsichtlich der Problemlösefähigkeit lässt sich zum Zeitpunkt der Eingangserhebung somit nicht feststellen.

⁹ Eine ausführliche Darstellung der Analyse komplexer Probleme findet sich bei SEMBILL 1992b.

Bezogen auf das *fachspezifische* Problem zeigt die nachfolgende graphische Darstellungen (siehe Abb. 14)

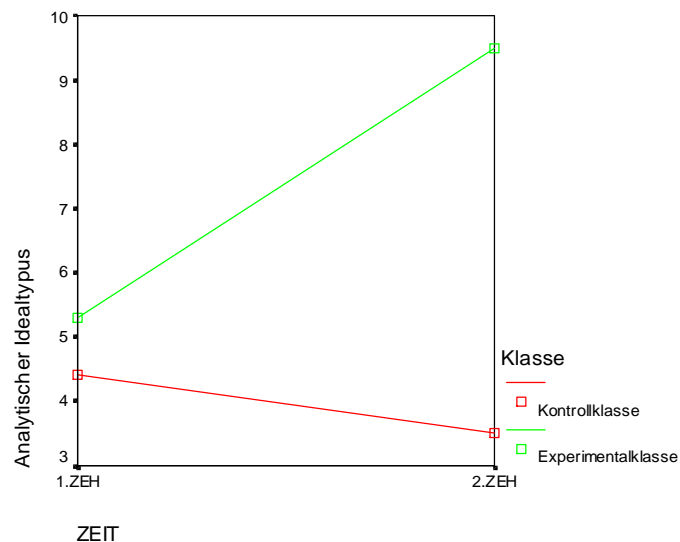


Abb. 14: Graphische Darstellung des Verlaufs des AITG von der 1. Zur 2. Zwischenerhebung

Um Treatment-, Zeit- und Wechselwirkungseffekte zu überprüfen, wird eine 2-faktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung gerechnet.

	Treatmenteffekt		Zeiteffekt		Wechselwirkung Treatment x Zeit	
	F	p	F	p	F	p
Formale Eigenschaften einer Problemlösung/ Quantitative Kategorien						
Ist-Zustand	14.76	.001	.034	.856	4.226	.050
Soll-Zustand	6.48	.017	2.94	.099	9.42	.005
Maßnahmen	6.52	.017	4.784	.038	5.94	.022
Handlungskontrolle	1.98	.17	4.03	.056	2.48	.127
AITG	10.82	.003	5.345	.029	13.05	.001
Fachinhaltliche Problemlösegröße/ Qualitative Kategorien						
Deklaratives Wissen	.143	.709	.096	.759	1.07	.312
Logik	.012	.913	.091	.766	.572	.456
Erfolgsaussichten	.005	.943	.406	.530	.169	.684
Wissensvernetzung	8.98	.006	7.69	.010	14.297	.001

Tab. 8: Treatment-, Zeit- und Wechselwirkungseffekte bei der fachspezifischen Problemlösefähigkeit (signifikante und hochsignifikante Effekte im Folgenden schraffiert)

Zur Interpretation der Varianzanalyse ist es notwendig, die Mittelwerte der SoLe- und TraLe-Klasse zum Zeitpunkt der ersten und zweiten Zwischenerhebung in den quantitativen und qualitativen Bewertungskategorien zur Problemlösefähigkeit heranzuziehen (siehe Tabelle 9).

Fachspezifisches Problem Personalwirtschaft		Messzeitpunkt	
		1. ZE M	2. ZE M
<i>Formale Eigenschaften einer Problemlösung/ Quantitative Kategorien</i>			
Ist	SoLe (n = 14)	3,29	3,93
	TraLe (n = 13)	2,08	1,31
Soll	SoLe	1,07	2,43
	TraLe	1,08	0,69
Maßnahmen	SoLe	1,21	2,64
	TraLe	1,00	0,92
Handlungskontrolle	SoLe	1,93	3,86
	TraLe	1,84	2,08
AITG	SoLe	5,22	9,72
	TraLe	4,49	3,48
<i>Fachinhaltliche Problemlösegüte/ Qualitative Kategorien</i>			
Deklaratives Wissen	SoLe	3,40	3,07
	TraLe	2,93	3,14
Logik	SoLe	2,80	3,00
	TraLe	2,86	2,71
Erfolgsaussichten	SoLe	2,60	2,79
	TraLe	2,50	2,71
Wissensvernetzung	SoLe	2,57	4,57
	TraLe	2,38	2,08

Tab. 9: Mittelwerte der SoLe- und TraLe-Klasse bei einem fachspezifischen Problemfall in den quantitativen und qualitativen Bewertungskategorien zur Problemlösefähigkeit in der 1. und 2. Zwischenerhebung.

Die Interaktionseffekte sind im wesentlichen auf eine Zunahme der Werte der SoLe-Klasse in den betreffenden quantitativen und qualitativen Kategorien zur Problemlösefähigkeit zurückzuführen, während sich die TraLe-Klasse nicht verbessert. Die TraLe-Klasse hat zum 2ten Erhebungszeitraum eher geringere Werte als zum ersten, was ein Indiz dafür sein könnte, dass das zweite fachspezifische Problem einen höheren Schwierigkeitsgrad besitzt als das erste. Das würde den Anstieg der Werte in der SoLe-Klasse noch günstiger erscheinen lassen. Die z.T. schon in der 1. Zwischenerhebung bestehenden Mittelwertsunterschiede zugunsten der SoLe-Klasse lassen sich *nicht* auf eine von Anfang an bestehende Überlegenheit der SoLe-Klasse zurückführen. Dies zeigen die Ergebnisse zur allgemeinen Problemlösefähigkeit in der Eingangserhebung (s.o.). Diese Unterschiede können bereits als Effekte des SoLe-Arrangements gewertet werden. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse eindrucksvoll die Hypothese, dass eine selbstorganisationsoffene Lernumgebung die Problemlösefähigkeit von Schülerinnen und Schülern fördert.

Es bleibt abzuwarten, ob sich diese Entwicklung in der Ausgangserhebung fortsetzt und ob sich für die allgemeine Problemlösefähigkeit ähnliche Effekte feststellen lassen.

5.1.2 Ergebnisse im Bereich ‚Lernzielorientierter Test‘

Nachfolgend soll analysiert werden, inwieweit in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung der gleiche Lernerfolg bezüglich des Faktenwissens erzielt werden kann wie in einem eher traditionellem Unterricht. Im Bereich *Vorwissen*, sowohl in allgemeiner Wirtschaftskunde als auch in Personalwirtschaft, zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Klassen. Mit einer Varianzanalyse wird geprüft, inwieweit sich das Wissen im Bereich

Personalwirtschaft, erfasst durch einen ‚lernzielorientierten Test‘ (LOT)¹⁰, von der 1. und 2. Zwischenerhebung bis hin zur Ausgangserhebung verändert.

		Messzeitpunkt		
		1. ZEH M	2. ZEH M	AEH M
LOT	SoLe (n=15)	5,50	5,57	7,65
	TraLe (n=13)	5,93	5,20	6,53

Tab. 10: Mittelwertsunterschiede der Klassen SoLe und TraLe bei einem lernzielorientierten Test im Bereich Personalwirtschaft (ZEH = Zwischenerhebung; AEH = Ausgangserhebung).

	Treatmenteffekt		Zeiteffekt		Wechselwirkung Treatment x Zeit	
	F	p	F	p	F	p
Lernzielorientierter Test	.180	.675	10.069	.004	2.939	.099

Tab. 11: Treatment-, Zeit- und Wechselwirkungseffekte beim ‚Lernzielorientierten Test‘.

Wie die Tabelle 11 zeigt, ergibt sich für den ‚Lernzielorientierten Test‘ ein Zeiteffekt, d.h. für die SoLe- und die TraLe-Klasse steigt das Wissen im Bereich Personalwirtschaft an, wobei der Anstieg für die beiden Klassen nicht signifikant unterschiedlich ausfällt. Betrachtet man die Mittelwertsunterschiede, so zeigen sich zum 2ten und 3ten Erhebungszeitpunkt sogar Vorteile für die SoLe-Klasse.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die SoLe-Klasse hinsichtlich des Erwerbs von Faktenwissen nicht schlechter abschneidet als die eher traditionell unterrichtete Klasse.

5.1.3 Ergebnisse im Bereich Lernmotivation

Die Entwicklung selbstbestimmter Motivationsarten wird nach DECI/ RYAN (1993) durch das Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit gefördert. Durch eine, entsprechend den neun Merkmalsbereichen gestaltete, selbstorganisationsoffene Lernumgebung sollen diese Bedingungen (insbesondere das Erleben von Autonomieunterstützung) ermöglicht werden. Die Frage lautet also, ob die SoLe-Klasse nach Abschluss des Lehrgangs Personalwirtschaft häufiger eine intrinsische Motivation bzw. Interesse als die TraLe-Klasse aufweist. Amotiviertheit bzw. extrinsische Motivation sollten in der SoLe-Klasse hingegen seltener vorkommen als in der TraLe-Klasse.

Die Prüfung der Eingangsvoraussetzungen hat gezeigt, dass sich die beiden Klassen zu Beginn der Untersuchung in ihrer Lernmotivation nicht unterscheiden (Tab 12). Hierzu wurde ein Motivationskurztest (AVI von THIEL/KELLER/BINDER 1979) eingesetzt.

	SoLe (n=15)		TraLe (n=15)		t
	M	(S)	M	(S)	
Motivation (AVI)	42,80	(4,18)	42,33	(7,35)	

Tab. 12: Mittelwertsunterschiede in der Eingangserhebung im Bereich Motivation.

Der eingesetzte Motivationsfragebogen von PRENZEL (1994) ist auf die spezifische Lernsituation bzw. den Lerninhalt ausgerichtet und konnte deshalb erst ab der 1. Zwischenerhebung eingesetzt werden. In der Tabelle 13 werden die Ergebnisse bezüglich der motivationsrelevanten Bedingungen, der Motivationsarten und der begleitenden Emotionen dargestellt.

Um die Höhe der jeweiligen Mittelwerte richtig interpretieren zu können, ist es notwendig, den theoretischen Skalenmittelwert¹¹ sowie das Minimum und Maximum hier darzustellen (Tab. 13).

¹⁰ Der ‚Lernzielorientierte Test‘ (LOT) besteht aus Fragen zur Personalwirtschaft, die den IHK-Abschlussprüfungen bzw. verschiedenen Schulbüchern entnommen sind. Dabei handelt es sich sowohl um multiple-choice als auch um offene Fragen.

	Minimum	Maximum	Theoretischer Skalenmittelwert
<i>Motivationsrelevante Bedingungen</i>			
Autonomieunterstützung	7	42	24,5
Kompetenzunterstützung	6	36	21
Soziale Eingebundenheit	5	30	17,5
Instruktionsqualität: Klarheit/ Transparenz	6	36	21
Instruktionsqualität: Überforderung vs. Anpassung	3	18	10,5
<i>Motivationsarten</i>			
Amotiviert	3	18	10,5
Extrinsische Motivation	3	18	10,5
Introjierte Motivation	3	18	10,5
Identifizierte Motivation	3	18	10,5
Intrinsische Motivation	3	18	10,5
Interesse	3	18	10,5
<i>Begleitende Emotionen</i>			
Positive Emotionen	6	36	21
Negative Emotionen	6	36	21

Tab. 13: Minimum, Maximum und Skalenmittelwert für den Motivationsfragebogen von Prenzel (1994)

		Messzeitpunkt		
		1. ZEH M	2. ZEH M	AEH M
<i>Motivationsrelevante Bedingungen</i>				
Autonomieunterstützung	SoLe	28,27	28,07	29,50
	TraLe	22,92	23,62	23,73
Kompetenzunterstützung	SoLe	23,40	23,20	24,29
	TraLe	19,79	18,38	20,47
Soziale Eingebundenheit	SoLe	27,33	27,53	25,50
	TraLe	24,64	21,62	23,87
Instruktionsqualität: Klarheit/ Transparenz	SoLe	26,00	26,33	26,71
	TraLe	24,08	24,46	23,67
Instruktionsqualität: Überforderung vs. Anpassung	SoLe	8,53	10,67	10,50
	TraLe	6,64	8,38	9,40
<i>Motivationsarten</i>				
Amotiviert	SoLe	7,07	6,40	6,57
	TraLe	6,36	6,85	7,40
Extrinsische Motivation	SoLe	6,80	6,27	6,71
	TraLe	6,50	8,08	7,73
Introjierte Motivation	SoLe	13,20	13,07	12,29
	TraLe	13,36	12,08	12,60
Identifizierte Motivation	SoLe	14,00	13,87	13,93
	TraLe	14,07	11,85	12,07
Intrinsische Motivation	SoLe	13,13	11,93	12,71
	TraLe	10,71	9,31	9,13
Interesse	SoLe	11,60	11,40	11,21
	TraLe	11,00	9,00	9,73

¹¹ Die Antwortskala in dem eingesetzten Fragebogen ist sechsstufig (1-6). Entsprechend wäre die mittlere Ausprägung 3,5. 3,5 malgenommen mit der Anzahl der Items pro Skala ergibt den jeweiligen theoretischen Mittelwert der Skala.

		Messzeitpunkt		
		1. ZEH M	2. ZEH M	AEH M
<i>Begleitende Emotionen</i>				
Positive Emotionen	SoLe	22,80	22,00	22,21
	TraLe	17,29	16,00	16,40
Negative Emotionen	SoLe	13,93	16,60	16,64
	TraLe	15,64	17,69	18,53

Tab. 14: Mittelwertsunterschiede SoLe/ TraLe bezüglich der motivationsrelevanten Bedingungen, der Motivation und der begleitenden Emotionen in der 1. & 2. Zwischenerhebung und in der Ausgangserhebung. (ZEH=Zwischenerhebung; AEH=Ausgangserhebung)

	Treatmenteffekt		Zeiteffekt		Wechselwirkung Treatment x Zeit	
	F	p	F	p	F	p
Motivationsrelevante Bedingungen						
Autonomieunterstützung	8,02	.009	.642	.431	.009	.924
Kompetenzunterstützung	8,05	.009	.452	.508	.010	.922
Soziale Eingebundenheit	4,40	.047	3,53	.072	.683	.417
Instruktionsqualität: Klarheit/ Transparenz	.831	.371	.003	.956	.453	.508
Instruktionsqualität: Überforderung vs. Anpassung	3,18	.087	4,37	.047	.237	.631
Motivationsarten						
Amotiviert	.403	.532	.475	.497	1,87	.184
Extrinsische Motivation	1,10	.304	1,55	.225	.980	.332
Introjierte Motivation	.104	.749	4,22	.051	.008	.930
Identifizierte Motivation	2,28	.144	3,05	.093	2,16	.154
Intrinsische Motivation	12,97	.001	2,35	.138	.376	.545
Interesse	4,61	.042	1,76	.197	.070	.793
Begleitende Emotionen						
Positive Emotionen	13,81	.001	.347	.561	.002	.964
Negative Emotionen	.695	.413	12,980	.001	.005	.944

Tab. 15: Veränderungen der Motivation von SoLe und TraLe. Varianzanalyse mit Messwiederholung.

Der signifikante Treatmenteffekt für die motivationsrelevanten Bedingungen „Autonomie – und Kompetenzunterstützung“ und „Soziale Eingebundenheit“ zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler diese Bedingungen im SoLe-Unterricht stärker wahrnehmen als die Schüler der TraLe-Klasse (siehe Mittelwertsunterschiede Tabelle 14). Wobei diese unterschiedlichen Einschätzungen bereits in der 1. Zwischenerhebung bestehen und sich bis zur Ausgangserhebung kaum verändern. Dabei lässt sich für die wahrgenommene Kompetenz- und Autonomieunterstützung feststellen, dass die Mittelwertsunterschiede der SoLe-Klasse sich immer über dem theoretischen Skalenmittelwert befinden. Die SoLe-Schüler sehen diese Bedingungen eher als erfüllt an als die TraLe-Schüler, da bei der TraLe-Klasse die Mittelwerte durchgehend unter dem theoretischen Mittelwert liegen. Autonomie- und Kompetenzunterstützung werden also eher nicht wahrgenommen.

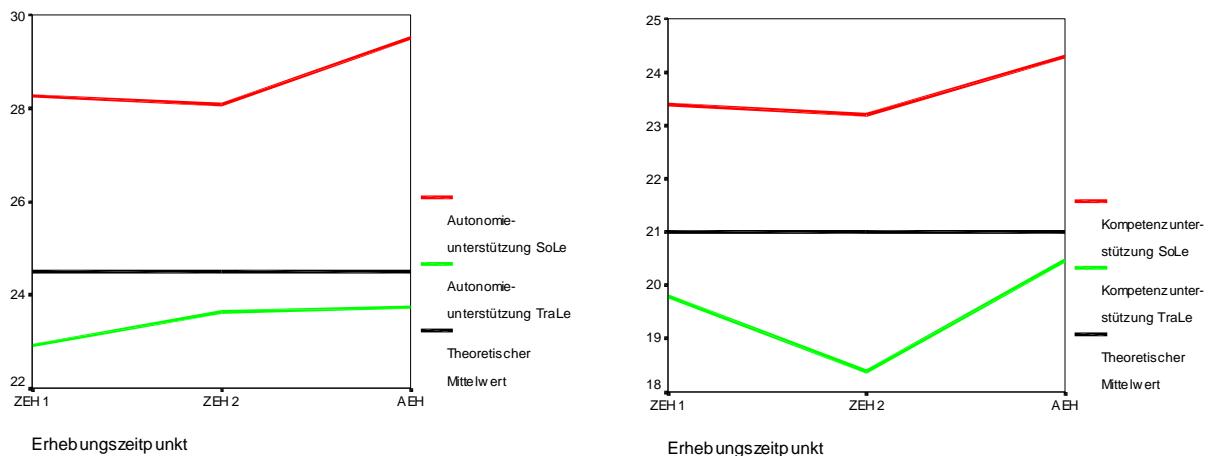


Abb. 15: Mittelwertvergleich zwischen der SoLe- und TraLe-Klasse hinsichtlich der Autonomie- und Kompetenzunterstützung (ZEH = Zwischenerhebung, AEH = Ausgangserhebung).

Bezüglich der wahrgenommenen „Sozialen Eingebundenheit“ liegen die Mittelwerte beider Klassen deutlich über dem theoretischen Mittelwert. Wobei die SoLe-Klasse nahe an die maximal mögliche Punktzahl heranreicht.

Oft wird kritisch gegenüber selbstorganisierten Lehr-Lern-Arrangements eingewandt, dass die Instruktionsqualität hinsichtlich der Klarheit und Transparenz der Lerninhalte und Aufgabenstellungen leidet, da der Lehrer die didaktische Aufbereitung des Unterrichts nicht in dem Maße leistet wie im traditionellem Unterricht. Auch wird eine Überforderung der Schüler befürchtet, wenn diese sich eigenständig mit komplexen Problemen auseinandersetzen müssen. Beide Thesen werden durch die vorliegenden Daten zurückgewiesen. Die Instruktionsqualität hinsichtlich der Klarheit und Transparenz wird in der SoLe-Klasse von den Schülern nicht geringer eingeschätzt als in der TraLe-Klasse. In beiden Klassen findet sich ein Mittelwert, der über dem theoretischen Mittelwert liegt, mit leichten Vorteilen für die SoLe-Klasse. Hinsichtlich einer möglichen Überforderung der SoLe-Schüler zeigen die Ergebnisse, dass beide Klassen die Anforderungen als angemessen erachten. Wobei in beiden Klassen im Verlauf der Unterrichtseinheit eine geringe Zunahme der Werte zu erkennen ist (Zeiteffekt).

Die Ergebnisse zu den Motivationsarten belegen, dass in der SoLe-Klasse – wie anhand der Daten zu den motivationsrelevanten Bedingungen zu erwarten – höhere Ausprägungen in den selbstbestimmten Motivationsarten *intrinsische Motivation und Interesse* auftreten. Die SoLe-Klasse liegt im Verlauf der Unterrichtseinheit durchgängig über dem theoretischen Mittelwert, während in der TraLe-Klasse ein Absinken unter den theoretischen Mittelwert zu verzeichnen ist. Die Förderung selbstbestimmter Motivationsarten durch Selbstorganisiertes Lernen kann somit nachgewiesen werden.

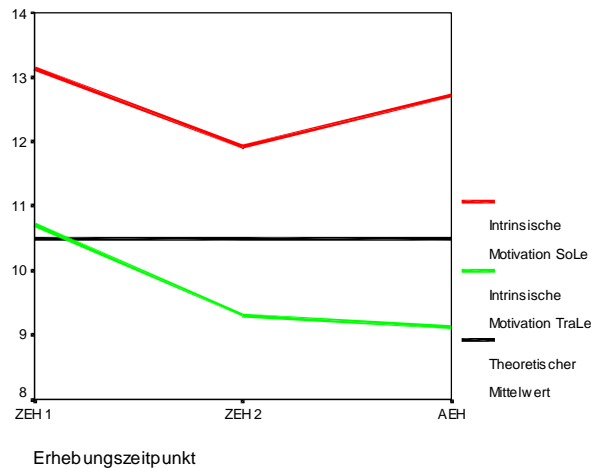


Abb. 16: Mittelwertvergleich zwischen der SoLe- und TraLe-Klasse hinsichtlich der intrinsischen Motivation (ZEH = Zwischenerhebung, AEH = Ausgangserhebung).

Aus der Interessenforschung ist bekannt, dass interessengeleitete Lernhandlungen von positiven emotionalen Prozessen begleitet sind. Außerdem zeigt sich, dass selbstbestimmt motiviertes Lernen positive Gefühlserlebnisse unterstützt (CSIKSZENTMIKALYI/ SCHIEFELE 1993).

Daraus lässt sich die Hypothese ableiten, dass je höher die intrinsische Motivation bzw. das Interesse ist, desto höher auch die positiven und desto niedriger die negativen Emotionen. Die in Tabelle 13 dargestellten Ergebnisse bestätigen diese Hypothese.

Für die *begleitenden Emotionen* zeigt sich im Bereich der positiven Emotionen ein signifikanter Treatmenteffekt zugunsten der SoLe-Klasse. Dass die SoLe-Klasse in diesem Bereich über dem theoretischen Mittelwert liegt, lässt darauf schließen, dass in der SoLe-Klasse die selbstbestimmte Motivation mit positiven Emotionen einher geht. Weiterhin zeigt sich im Bereich der negativen Emotionen, dass diese für beide Klassen über die Unterrichtseinheit Personalwirtschaft ansteigen (Zeiteffekt). Dieser Effekt ist damit zu erklären, dass zum Ende der Unterrichtseinheit Prüfungen in Form von Klausuren anstanden. Außerdem ist bei dem Anstieg zu beachten, dass sowohl die SoLe- als auch die TraLe-Klasse unter dem theoretischen Mittelwert liegen.

5.2 Ergebnisse der Prozessdaten

Eine Besonderheit der vorliegenden Untersuchung ist die Erhebung von Zeitreihen in einem 5-Minuten-Takt zu je zwei kognitiven, emotionalen und motivationalen Items. Dazu wurden sogenannte Personal Digital Assistants (Apple Newtons) eingesetzt, für die in unserer Arbeitsgruppe ein Datenerfassungsprogramm entwickelt hat (Datagotchi, siehe Abb. 17).



Abb. 17: Das Datenerfassungsgerät Apple Newton MP130 (links); der Statusbildschirm zwischen den Dateneingaben (Mitte); Eingabemaske für die sechs Items (rechts).

Im Gegensatz zur SoLe I Untersuchung mit einer 4er-Skala stand uns somit eine „stufenlose“ Skala zur Verfügung, die intern in Werte von 0 bis 100 umgesetzt wurden. Nachfolgend sollen erste Ergebnisse der vorläufigen Analyse basierend auf ca. 90% der Daten vorgestellt werden.

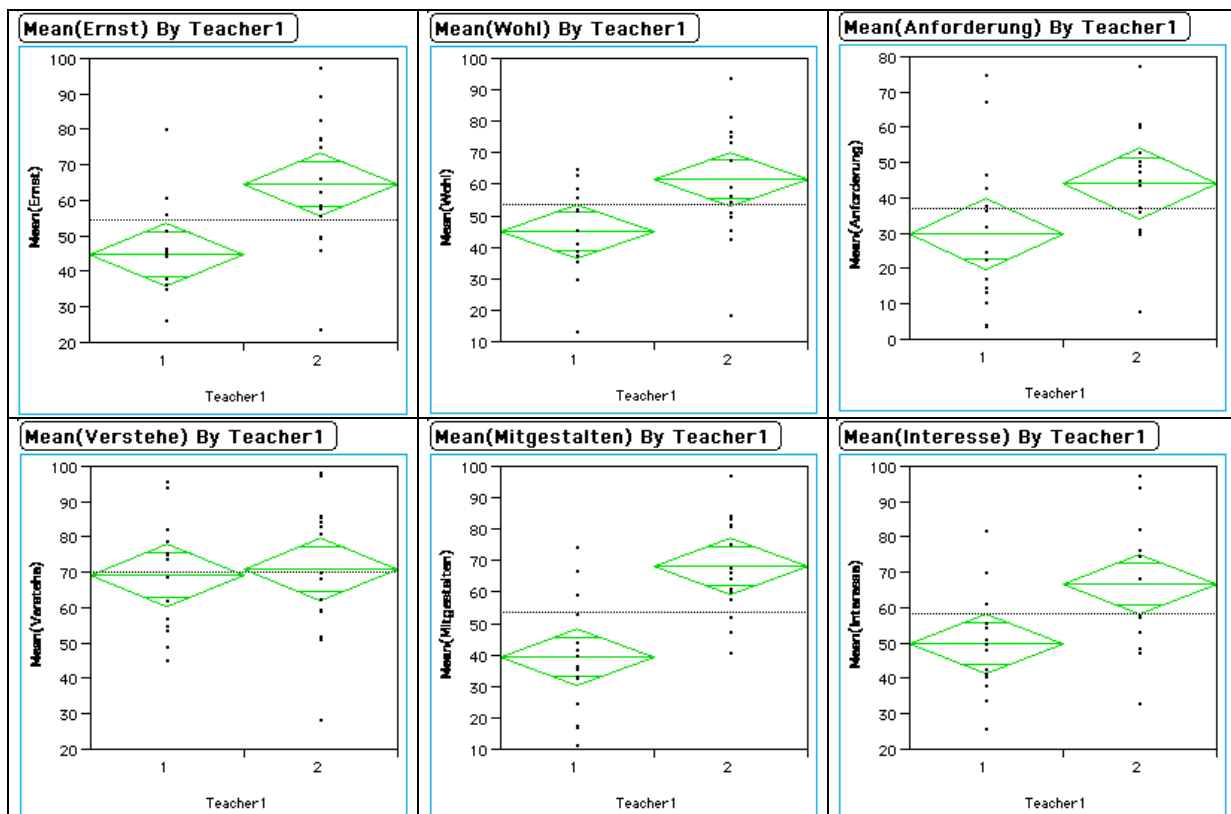


Abb. 18: Vergleiche der Mittelwerte der Zeitreihen für Kontrollklasse TraLe (Teacher1 = 1) und Experimentalklasse SoLe (Teacher1 = 2). Die waagrecht Halbierenden in den Rhomben sind die Klassenmittelwerte. Die darüber bzw. darunter eingetragenen Begrenzungen geben die 95%-Konfidenzintervalle an.

Auffällig dabei ist, dass sowohl die emotionalen (Ernst = Fühle mich ernstgenommen; Wohl = Fühle mich wohl) als auch die motivationalen Items (Mitgestalten = Ich kann mitgestalten; Interesse = Bin interessiert) sich hoch signifikant zwischen den beiden Klassen voneinander

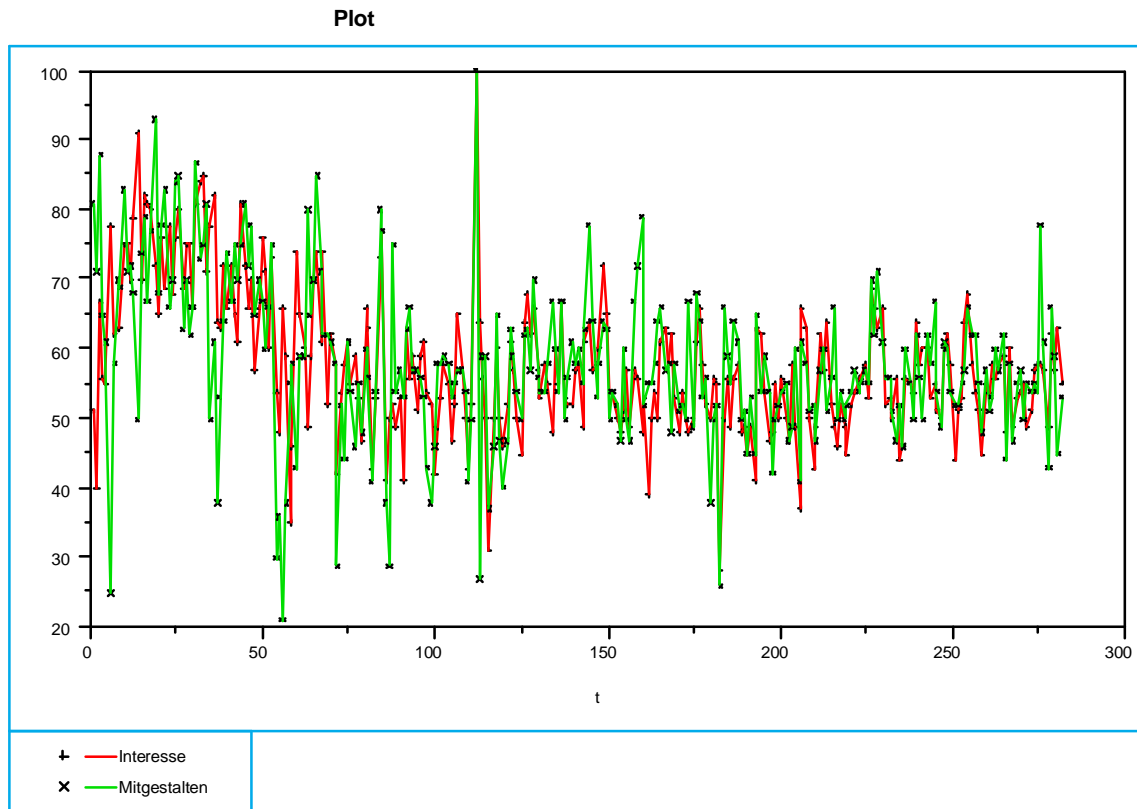
unterscheiden. Der Durchschnittswert für das kognitive Item „Finde Anforderung hoch“ liegt hypothesenkonform in der SoLe-Klasse höher als in der TraLe-Klasse, das Niveau von „Verstehe, worum es geht“ unterscheidet sich in beiden Klassen dagegen nicht. Dies bestätigt eine Beobachtung aus unserer vorherigen SoLe I Studie: Ein höheres Anspruchsniveau in einer Klasse führt nicht gleichzeitig zu einem niedrigeren (subjektiven) Verstehensniveau. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Schüler einfach in weiten Teilen von traditionellem Unterricht unterfordert werden. Weitergehende Zeitreihenanalysen sollen hier auf der individuellen Ebene analysieren, innerhalb welcher Anforderungsbandbreiten sich ein Unterricht bewegen sollte, sowie welche Wechselwirkungen zu emotionalen und motivationalen Items bestehen.

Gleichzeitig kann man jedoch in der Abbildung 18 erkennen, dass es deutliche Streuungen innerhalb der Klassen gibt. So gibt es in beiden Klassen große Unterschiede zwischen den Einschätzungen. Ein Fokus der weitergehenden Auswertungsarbeit wird nach der Aufbereitung der Zeitreihendaten die intra- und inter-individuelle Analyse. Im Gegensatz zur SoLe I Studie stehen uns diesmal Zeitreihen zur Verfügung, die auch ohne Aggregation auf die Klassenebene individuell ausgewertet werden können.

Da in der Kontrollklasse zwei Lehrer abwechselnd unterrichteten (Stunde 1-2 Lehrer A, Stunde 3-4 Lehrer B), wurde auch dieser Effekt untersucht. Auf dem hier vorgestellten Aggregationsniveau konnten zumindest keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (sowie nur eine Tendenz beim Item „Bin interessiert“). Hier sind individuelle Interventionsanalysen durchzuführen.

In der Abbildung 19 sind für zwei TN die Zeitreihen für die beiden Items „Ich kann mitgestalten“ und „Bin interessiert“ dargestellt. Neben dem bereits in der SoLe I Studie beobachteten Schuljahreseffekt (Die Schüler fangen auf einem hohen Niveau an, welches sich langsam senkt), kann man bei dem SoLe-Schüler eine Stabilisierung des Interesses und Mitgestaltens auf einem mittelhohen Niveau feststellen. Bei dem TraLe-TN fällt vor allem die wahrgenommene Mitgestaltungsmöglichkeit sehr stark ab, ebenso das Interesse.

SoLe- Schüler



TraLe-Schüler

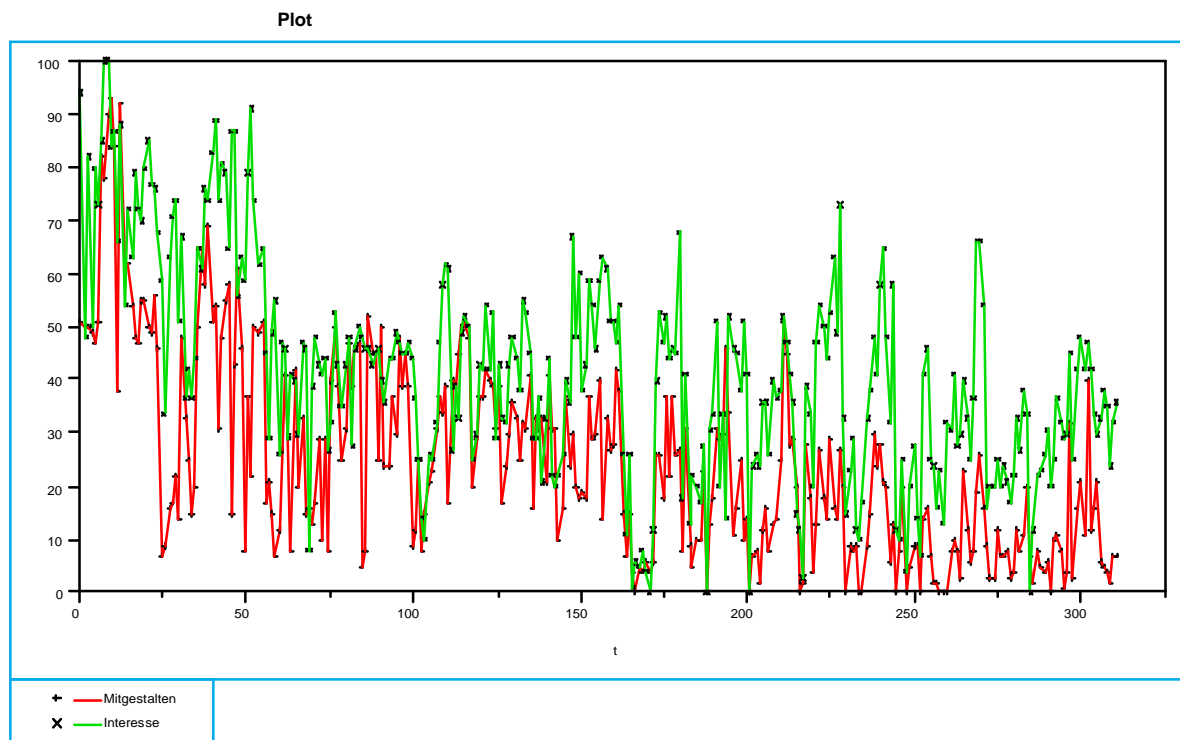


Abb. 19: Zeitreihenverläufe über ca. 300 Messzeitpunkte (ca. 40 Unterrichtsstunden) für die Items „Ich kann mitgestalten“ (rot) und „Ich bin interessiert“ (grün) von je einem TN der beiden Klassen.

Der sich hier andeutende Zusammenhang zwischen Mitgestalten und Interesse muss allerdings erst noch zeitreihenanalytisch bestätigt werden. Ziel der weiteren Analysen wird sein,

für die einzelnen Schüler Zusammenhänge zwischen den Items zu bestimmen und dann Gruppen bzw. Schülertypen zu bilden.

6. Diskussion

Die schon im ersten Zwischenbericht festgestellte prinzipielle Überlegenheit des SoLe-Arrangements zeigt sich im SoLe-II-Projekt erneut (andere Klassen, andere Branche, andere Lehrer und anderer Inhaltsbereich), wobei durch die mehrmaligen Erhebungen von Problemlösungen während des Schulhalbjahres die scherenförmige Entwicklung gezeigt werden kann. Dabei gab es für die Experimentalklasse erneut keinerlei Nachteile, was die klassischen (IHK-)Prüfungsinhalte betrifft.

Erfreulich ist, dass die durchgeführten Prozessanalysen zum einen eine hohe Kompatibilität der Intentionen der SoLe-Konzeption widerspiegeln und starke Hinweise liefern können, welche Indikatoren für das Zustandekommen des erwarteten Unterschieds zwischen den beobachteten Klassen verantwortlich gemacht werden können.

So lässt sich zeigen, dass das subjektive Verstehen im Prozess nicht nur einen signifikanten Zusammenhang zu emotionalen und motivationalen Prozessitems aufweist, sondern auch, dass genau diese Emotionale Befindlichkeit und die darin involvierte Interessensbildung quasi einen Intake für die Verstehensprozesse darstellen (zeitliche Wirkungsrichtung), welche ihrerseits dann an die Emotionale Befindlichkeit rückgekoppelt sind. Dieses auf der Basis der Individualdaten gewonnene Ergebnis wird in seiner Ausprägung noch verschärft, wenn man – wie bei den Arbeitsgruppenanalysen innerhalb des SoLe-Arrangements – die von den einzelnen Teilnehmern verfolgten Motive sowie die in den Interaktionsprozessen empfangenen positiven oder negativen Reaktionen mit berücksichtigt.

Sowohl die erhebungstechnischen Modifikationen im SoLe-II-Projekt (Fließskalierung) als auch die inhaltliche Erweiterung um das Item „Finde Anforderung hoch“, erwiesen sich als nützlich. Die Zeitreihenmodellierungen gewinnen durch das Verschwinden der Plateaus (im SoLe-I-Projekt) zum einen noch mehr an Aussagekraft. Zum anderen wird die inhaltliche Strukturierung jeweils einer „internen“ und einer „externen“ Akzentuierung der kognitiven, emotionalen und motivationalen Prozessdaten stimmiger. Als interessanter Einzelaspekt erwies sich die nun mögliche Relativierung von „Verstehen, worum es geht“ durch die unterschiedlich empfundene inhaltlichen Anforderungen zwischen den Klassen. Das von den SoLe-Lernern bekundete gleich hohe Verständnis dürfte bei der gleichzeitig als größer erlebten Schwierigkeit einen deutlich positiven Einfluss auf das Selbstwertgefühl haben. Die hoch signifikanten Klassenunterschiede bzgl. der Prozessitems „Fühle mich ernstgenommen“ und „Fühle mich wohl“ bestätigen diese Überlegung. Gleichzeitig indiziert dieses Ergebnis wie schon für die Kontrollklasse im SoLe-I-Projekt eine latente Unterforderung der TraLe-Klasse und damit die Vergeudung von Humanressourcen.

Die ebenfalls hoch signifikanten Unterschiede zwischen der Experimental- und der Kontrollklasse bzgl. der motivationalen Prozessitems „Ich kann mitgestalten“ und „Bin interessiert“ weisen auf die Wirkungskraft des selbstbestimmten Handelns: So haben das realisierte Aktivitätsniveau mit dem Frageverhalten der Schüler als zentraler „Unteraktivität“, die eingesetzten Lernstrategien (nicht die berichteten) und der aktive Transfer von Lerninhalten allesamt einen signifikanten Einfluss auf die unabhängige Variable „Komplexe Problemlösefähigkeit“ (unser Hauptkriterium). Die Computernutzung ihrerseits hängt signifikant mit dem Prozessitem „Kann mitgestalten“ zusammen (gleichwohl die Quantität der Nutzung keinen bedeutsamen Einfluss auf die Problemlösefähigkeit hat).

So kann letztlich kaum noch verwundern, dass die zentralen Kriterien der Selbstbestimmten Motivations- und Interessenstheorie wie Autonomie- und Kompetenzunterstützung, Soziale Eingebundenheit, intrinsische Motivation, Interesse und positive Begleitemotionen über drei

Erhebungszeitpunkte hinweg deutliche Effekte zugunsten der SoLe-Klasse (und zugunsten der so noch nicht evaluierten Theorie) aufweisen.

Ohne hier eine grundsätzliche wissenschafts- oder auch nur lerntheoretische Diskussion führen zu wollen, weisen gerade zwei „kognitive Ergebnisse“ auf eine eher konstruktivistisch vorzunehmende Interpretation unserer Ergebnisse:

- ◆ das extrem unterschiedliche Frageverhalten von Schülern (für das es keine uns bekannte didaktische Literatur gibt) mit erheblichen Fragezeichen für den fragend-entwickelnden Standardunterricht der Lehrer und
- ◆ der signifikante Unterschied der Reproduktion von Lerninhalten zwischen den Klassen (SoLe-Lerner reproduzieren mehr in dem auf Verbesserung der Problemlösefähigkeit ausgelegten Lehr-Lern-Arrangement).

Die Funktion des Fragens wie die der Reproduktion von Wissens-elementen als Voraussetzung für Reorganisation, Transfer und Problemlösen sind unstrittig, allerdings scheint es überlebenswert, ob die Lehrkräfte wirklich gut beraten sind, wenn sie diese Aktivitäten (und Anstrengungen) den Lernenden abnehmen – man könnte auch sagen: wegnehmen.

Schlussfolgerungen können auch für die – längst noch nicht ausgereizte – neue Lehrerrolle gezogen werden, denn die Variation *innerhalb* des SoLe-Arrangements zeigt durchaus Optimierungsbedarf an. Implikationen für die Aus- und -weiterbildung von Lehrern und Ausbildern werden sehr deutlich und werden von uns an der Hochschule sowie in neuen Implementations- und Transferprojekten berücksichtigt.

7. Datendokumentation

7.1 Vorhaben und angestrebte Ziele

An dieser Stelle soll zum Abschluss noch ein kurzer Bericht über die Datendokumentation im Schwerpunktprogramm erfolgen.

Mit der Dokumentation der Forschungsdaten werden mehrere Ziele verfolgt. Die umfangreichen Datenbestände, die in den einzelnen Projekten anfallen, haben größtenteils längsschnittlichen Charakter und sind daher von besonderem Wert. Gerade auch unter dem Aspekt, dass die Erhebung von Daten im Feld besonders zeit-, personal- und kostenintensiv ist, ist eine detaillierte Datendokumentation wünschenswert.

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms werden nun die einzelnen Datenbestände zunächst schwerpunktintern, später evtl. auch wissenschaftsöffentlich zugänglich gemacht. Hiermit werden nachfolgend dargestellten Ziele verfolgt (WILD 1997):

- ◆ Untersuchung zusätzlicher und neuer Fragestellungen an einem vorliegenden Datensatz oder insbesondere durch Kombination von Datensätzen aus den verschiedenen Projekten (Nutzung vor allem auch im Rahmen von Qualifikationsarbeiten);
- ◆ Sekundärdatenanalysen unter alternativen theoretischen Modellierungen;
- ◆ Sekundärdatenanalysen mit alternativen methodischen Ansätzen;
- ◆ Reanalyse im Zusammenhang mit Replikationsstudien (zugleich auch zur Sicherung der Zuverlässigkeit vorgelegter Befunde);
- ◆ Bereitstellung von Vergleichsdaten für die regionale Komparatistik und die Erforschung von mittel- und langfristigen Entwicklungsverläufen.

Es lassen sich mit diesem Vorhaben auch einige Nebeneffekte erzielen, wie z.B. ergänzendes Anschauungsmaterial für Publikationen, Einstiegshilfen für neue Forschungsgruppen in bereits bearbeitete Fragestellungen und vor allem auch ein „heilsamer“ Zwang, die eigenen Da-

ten stringent zu strukturieren, da ansonsten die innere Ordnung oft nur für die Mitarbeiter durchschaubar ist, die ständig mit den Datensätzen umgehen.

Eine Datendokumentation in dieser Form und diesem Umfang ist unseres Wissens nach für den Bereich der pädagogischen Forschung einmalig.

7.2 Die Dokumentationsberatung

Die Aufgaben der „Dokumentationsberatung“ im Rahmen dieses Vorhabens sind vielfältig, weshalb an dieser Stelle nur einige genannt werden sollen:

- ◆ Erstellung einer Umsetzungsstrategie für die Datendokumentation im Schwerpunktprogramm;
- ◆ Entwurf und Bereitstellung von Dokumentationsvorlagen, in denen die einzelnen Projekte ihre Daten einbetten können;
- ◆ Beratung bei der Datendokumentation.

Eine praktikable technische Lösung zur Datendokumentation und zur Bereitstellung der zugehörigen theoretischen und methodischen Informationen bietet die Nutzung des Internets.

Bei unseren Recherchen auf der Suche nach möglichen Standards zur Datendokumentation, fanden wir im Internet das Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR).

7.2.1 Data documentation initiative (ddi)

Die ICPSR und die DDI haben ein Codebook (DTD = document typ definition¹²) entwickelt, mit dessen Hilfe Datensätze aus dem Bereich der Sozialforschung dokumentiert werden können. Dieses Codebook enthält Komponenten von der Beschreibung der Datendokumentation an sich bis hin zur Beschreibung der Untersuchung und der Variablen (das Codebook ist im Internet unter <http://www.icpsr.umich.edu/DDI/codebook> zu finden). Die DTD für die DDI Standard ist in XML¹³ geschrieben.

Das Codebook ermöglicht es uns, einem internationalen Standard folgend unsere Daten zu dokumentieren, wodurch gleichzeitig die Kompatibilität unserer Dokumentationen mit anderen Datenarchiven (zum Austausch der Daten) gewährleistet ist.

7.2.3 Teilnahme am Beta-Test

Die ICPSR und die DDI haben für diesen neuen Dokumentationsstandard einen Beta-Test durchgeführt und verfolgten die nachfolgend aufgeführten Ziele:

- ◆ Sind in der jetzigen Struktur der DTD alle Elemente enthalten oder werden weitere zur vollständigen Datendokumentation benötigt?
- ◆ Ist die Struktur der DTD angemessen, um die meisten Datensätze aus dem Bereich der Sozialforschung zu beschreiben?
- ◆ Ist die Struktur der DTD zu komplex?

¹² Die DTD enthält die erforderliche/ erlaubte Struktur einer Dokumentation und deren Schachtelung. Zur Festlegung der einzelnen Verbindungen innerhalb der Struktur können Attribute (optional, notwendig oder fest) definiert werden, d.h. z.B. der Nutzer kann auf keine andere Weise im Programm fortfahren oder er kann zwischen verschiedenen Möglichkeiten wählen.

¹³ XML (Extensible Markup Language) ist ein universelles Format für Daten im Web. XML ermöglicht es Entwicklern, einfach strukturierte Daten von jeder Applikation in einem Standard zu beschreiben.

Dieser Beta-Test wurde unterstützt von der National Science Foundation. Uns ist es gelungen, an diesem Beta-Test mit dem Schwerpunktprogramm teilzunehmen und finanziell unterstützt zu werden.

7.2.4 Umsetzung und Probleme

Im Rahmen von drei Workshops auf den DFG-Schwerpunktprogramm-Tagungen haben wir für die einzelnen Projekte jeweils eine Einführung gegeben in:

- ◆ Grundlagen und Möglichkeiten von XML
- ◆ XML und DTD: eine technische Einführung
- ◆ Das ddi Codebook DTD: Elemente und Umgang

Für die Umsetzung haben wir einige XML-Editoren (Xeena/ FrameMaker/SGML, Emilé) getestet, die allesamt für unser Vorhaben nicht geeignet waren. Mit FrameMaker/SGML waren wir nicht in der Lage, das Codebook umzusetzen. Bei Xeena reichten die Schwierigkeiten vom Öffnen bis hin zum Speichern von Dokumenten.

Mit Hilfe eines Text Editors wie Edit oder Notepad ist es zwar möglich, XML selber zu kreieren, aber es ist sehr schwierig (zeitintensiv). Außerdem muss der Projektmitarbeiter, der die Daten dokumentiert, entsprechend XML programmieren können, wozu er z.B. auch genaue Kenntnisse der Hierarchie des Codebooks benötigt und wissen muss, wie die Datendokumentation am Ende aussehen soll.

Da es ein Ziel der Datendokumentation ist, die Dokumentation zu vereinfachen, war dies nicht der geeignete Weg. Daher wurde Woddi (**W**olf **d**ata **d**ocumentation **i**nitiative) entwickelt.

7.3 Woddi

Woddi ist ein System, mit dessen Hilfe ddi-codebooks im Web erstellt werden können. Woddi bietet folgende Vorteile für die Erstellung von Codebooks:

- ◆ Die Erstellung von Codebooks ist möglich ohne direkt XML oder DTD's zu kennen.
- ◆ Woddi bietet Hilfestellungen durch Erklärungen der einzelnen Elemente und durch Beispiele.

Woddi ist eine Dokumentationsvorlage, in die die einzelnen Projekte entsprechend dem ddi codebook ihre Daten einbetten können.

Woddi ist für jeden frei zugänglich. Die Adresse lautet <http://ddi.sowi.uni-bamberg.de/Woddi/>

7.4 Ausblick

Woddi wurde von den einzelnen Projekten im Hinblick auf seine Handhabung bis Ende Oktober 1999 getestet, so dass jetzt mit der Dokumentation begonnen werden kann.

8. Literatur

- ANTONI, C. (1996): Teilautonome Arbeitsgruppen. Weinheim: PVU.
- ARDELT-GATTINGER, E. (Hrsg.) (1998): Gruppendynamik: Anspruch und Wirklichkeit der Arbeit in Gruppen. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- ARTELT, C./SCHELLHAS, B./LOMPSCHER, J. (1995): Students' Usage of Text Learning Strategies. Poster presented at the 6th European Conference for the Research on Learning and Instruction, 26.-31. August 1995. Nijmegen, Netherlands.
- BAUMERT, J. (1993): Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. In: Unterrichtswissenschaft, Heft 21, Bd. 4, S. 327-355.
- BECK, K. (1990): Plädoyer für eine grundlagenorientierte erziehungswissenschaftliche Lernforschung. In: Unterrichtswissenschaft (18), S. 10-15.
- BLOOM, D. S. (1974): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. 4., vollständig überarbeitete Auflage. (Beltz) Weinheim, Basel.
- BRÄUER, H. (1999): Emotional-motivationale Wirkungen von sozialen Interaktionsprozessen in Lern-Gruppen – Evaluierung eines Kategoriensystems zur Erfassung von Motiven und emotional-motivational wirkenden sozialen Interaktionen (MemI). Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fakultät für Erziehungswissenschaften der Universität Bielefeld.
- CSIKSZENTMIHALYI, M./ SCHIEFELE, U. (1993): Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. In: Zeitschrift für Pädagogik, 39, S. 207-221.
- DAMASIO, A. (1996): Descartes' Irrtum. List-Verlag. München, Leipzig.
- DECI, E. & RYAN, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik, 39 (2), S. 233-238.
- Dillon, J.T. (1988): Questioning and teaching. A manual of practice. (Teachers College Press) NY.
- FRIEDRICH, H. F./ MANDL, H. (1992): Lern- und Denkstrategien - ein Problemaufriß. In: FRIEDRICH, H. F./ MANDL, H. (Hrsg.): Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention. (Hogrefe) Göttingen, Toronto, Zürich, S. 3-54.
- GLOMBIG, A. (1999): Zusammenhang zwischen Emotionaler Befindlichkeit und sozialen Interaktionsprozessen – eine empirische Untersuchung von Lerngruppen in einer kaufmännischen Berufsschule. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachgebiet für Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- GOOD, T.L./ SLAVINGS R.L./ HAREL, K.H./EMERSON, H. (1987): Student passivity: A study of question asking in K-12 classrooms. Sociology of Education, 60, 181-199
- GRAESSER, A.C./ PERSON, N.K. (1994): Question asking during tutoring. American Educational Research Journal, 31 (1), 104-137.
- GRAESSER, A.C./ PERSON, N.K./ HUBER, J.D. (1992): Mechanisms that generate questions. In: LAUER, T.E./ GRAESSER, A.C./ PEACOCKS, E. (Eds.): Questions and information systems. (Erlbaum) Hillsdale, 167-187
- KERRY, T. (1987): Classroom questions in England. Questioning Exchange, 1 (1), 32-33.
- KRAPP, A. (1996): Die Bedeutung von Interesse und intrinsischer Motivation für den Erfolg und die Steuerung schulischen Lernens. In: SCHNAITMANN, G. W. (Hrsg.): Theorie und

- Praxis der Unterrichtsforschung. Methodologische und praktische Ansätze zur Erforschung von Lernprozessen. (Auer) Donauwörth, S. 87-110.
- KUHL, J. (1983): Emotion, Kognition und Motivation: I. Auf dem Wege zu einer systemtheoretischen Betrachtung der Emotionsgenese. Sprache und Kognition, 2 (1), S. 1-27.
- LOMPSCHER, J. (1996): Lernstrategien – eine Komponente der Lerntätigkeit. In: Lern- und Lehr-Forschung, LLF-Berichte Nr. 13, Interdisziplinäres Zentrum für Lern- und Lehrforschung der Universität Potsdam, S. 1-9.
- LONKA, K./ LINDBLOM-YLÄNNE, S./ MAURY, S. (1994): The Effect of Study Strategies on Learning from Text. In: Learning and Instruction, Volume 4, Number 3, pp. 253-271.
- PFEIFER, C. L. (1998): Lerninhalte und Lernziele in einem selbstorganisationsoffenen Lehr-Lern-Arrangement – Einfluss der Realisierung auf Lernprozessen und Lernerfolg. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachgebiet für Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- PÖPPEL, E. (1989): Gehirn und Bewusstsein. (VCH) Weinheim.
- PRENZEL, M. (1994): Fragebögen zu „Motivationalen Bedingungen“ und zu „Motivationalen Prozessen beim Lernen“. (Unveröffentlicht).
- PRESLEY, M./ GHATALA, E.S./ WOLOSHYN, V./ PIRIE, J. (1990): Sometimes adults miss the main ideas and do not realize it: Confidence in response to short-answer and multiple-choice comprehension questions. Reading Research Quarterly, 25, 232-249.
- SANTJER, I. (2000): Emotionale Befindlichkeit und Lernprozesse – unter besonderer Berücksichtigung physiologischer Aspekte, Dissertation (in Vorbereitung).
- SANTJER, I. & SCHUMACHER, L. (1999): Lernen in Gruppen und Emotionale Befindlichkeit. In: SCHELTEN, A., SLOANE, P.F.E., STRAKA, G.A. (Hrsg.): Berufs- und Wirtschaftspädagogik im Spiegelbild ihrer Forschung. Forschungsberichte des DGfE-Kongresses 1998, S. 169-193, (Leske + Budrich), Opladen.
- SEMBILL, D. (1992): Handlungs- und Emotionsstrukturen. Operationalisierungen, Rekonstruktionen und Ergebnisse. Dokumentationsband zur Monographie: Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und Emotionale Befindlichkeit. Zielgrößen Forschenden Lernens. Göttingen/Mannheim.
- SEMBILL, D. (1995): Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens. Antrag im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse im Rahmen der Kaufmännischen Erstausbildung“. Gießen.
- SEMBILL, D. (1997): 1. Fortsetzungsantrag „Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens“. Antrag im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse im Rahmen der Kaufmännischen Erstausbildung“. Gießen.
- SEMBILL, D. (1999): Expertise: Selbstorganisiertes und Lebenslanges Lernen. In: ACHTENHAGEN, F./ LEMPert, W. (Hrsg.): Entwurf zu einem Modellversuchsprogramm „Lebenslanges Lernen“ für das bmb + f, (Leske + Budrich), Band 3 (im Druck).
- SEMBILL, D./ SCHUMACHER, L./ WOLF, K.D. (1999): Evaluationsbericht im BLK Modellversuch SOL. In: WAGNER, H./ BEEK, H. (Hrsg.): 2. Zwischenbericht des Modellversuchs Selbstorganisierte Lernprozesse und neue Lernwelten in der beruflichen Bildung. S. 130 - 143 (HeLP) Wiesbaden.
- SEMBILL, D./WOLF, K./WUTTKE, E./SANTJER, I./SCHUMACHER, L. (1998): Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens. In: BECK, K./ DUBS, R. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in

- der Berufserziehung, 14. Beiheft zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, (Steiner) Wiesbaden, S. 57-79.
- SEMBILL, D./WOLF, K.D. (1999a): Einsatz interaktiver Medien in komplexen Lehr-Lern-Arrangements. In: GOGOLIN, I./ LENZEN, D. (Hrsg.): Medien-Generation. Beiträge zum 16. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (Leske + Budrich) Opladen, S. 403-427.
- SEMBILL, D./WOLF, K.D. (1999b): S-Win – Sparkassen-Finanzgruppe lernt im Netz. Evaluationsbericht für die Deutsche Sparkassenakademie, Bonn, Bamberg (im Erscheinen).
- THIEL, /KELLER, /BINDER, (1979): Arbeitsverhaltensinventar. (Westermann) Braunschweig.
- WILD, K.-P. (1997): Wege zur Dokumentation der Rohdaten qualitativer Forschungsprojekte in Hypermedia-Umgebungen. In: KRAPP, A. (Hrsg.): Gelbe Reihe - Arbeiten zur Empirischen Pädagogik und Pädagogischen Psychologie, Nr. 38. München.
- WILD, K.-P./SCHIEFELE, U./WINTELER, A. (1992): LIST - Ein Verfahren zur Erfassung von Lernstrategien im Studium. In: KRAPP, A. (Hrsg.): Gelbe Reihe - Arbeiten zur Empirischen Pädagogik und Pädagogischen Psychologie, Nr. 20. München.
- WILKE, H. & VAN KNIPPENBERG, A. (1992): Gruppenleistungen. In: STROEBE, W., HEWSTONE, M., CODOL, J.P. & STEPHENSON, G.M. (Hrsg.): Sozialpsychologie – Eine Einführung. Berlin: Springer Verlag.
- WOLF, K.D. (1996): Gestaltung und Einsatz einer selbstorganisationsoffenen Lehr-Lern-Umgebung unter World Wide Web. In: HORN, A. (Hrsg.): Vortragsreihe „Multimediales Lernen“ am DIFF Tübingen, November 1995 – März 1996, S. 30-36.
- WUTTKE, E. (1996): Lernen in selbstorganisationsoffenen Lernumgebung – eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten. In: VAN BUER, J. & APEL, U. (Hrsg.). Entwicklung der Wirtschaftspädagogik in den osteuropäischen Ländern III – Empirische Berufsbildungsforschung und neue komplexe Lehr-Lern-Prozesse, Studien zur Wirtschafts- und Erwachsenenpädagogik aus der Humboldt-Universität zu Berlin, Bd. 9.3, Berlin, S. 99-119.
- WUTTKE, E. (1999): Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten. Dissertation. (Peter Lang) Frankfurt, New York, Toronto.

Anhang zum 2. Zwischenbericht

Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens

Prof. Dr. Detlef Sembill

Verzeichnis des Anhangs

1. Eingesetzte Instrumente
2. Kategoriensystem zur Identifizierung von Einflussfaktoren auf die Emotionale Befindlichkeit in Lerngruppen
3. Kodiersystem LILZAS
4. Kodiersystem zum Frageverhalten
5. Erhebung physiologischer Parameter im Feld
6. Erläuterung der Prozessitens
7. Publikationsliste Sembill und Mitarbeiter 1998/ 99
8. Vorträge Sembill und Mitarbeiter 1998/ 99
9. Im Projekt entstandene Qualifikationsarbeiten

Nr.	Bezeichnung	Autoren	EEH	1. ZE	2. ZE	AEH
			Zeitbedarf in Minuten			
01	a. Biographische Daten (BIODAT)		5			
	b. Computerbezogene Vorkenntnisse	Wolf 1998	5			
	c. Art der Tätigkeit im Unternehmen	Santjer/ Schumacher/ Wolf 1998	5	5	5	5
02	a. Vorwissenstest (VOWI)	Beck/ Krumm 1990	25			
	b. Lernzielorientierter Test (LOT) c./d./e. Parallel-Varianten zu LOT	Santjer / Schumacher / Wolf 1998	25	25	25	25
03	Word-Bild-Test (WBT) (Nur Form A)	Anger / Mertesdorf / Wegner / Wülfing 1980	10			
04	a. Interesse an Computer und Wirtschaft	Wild / Winteler 1990	8			
	b. Interesse an Computer	Wild / Winteler 1990				5
05	Aussagen zur Lernsituation (LMOT)	Prenzel 1994		15	15	15
06	Bearbeitung von Aufgaben (HE/FM)	Heckhausen 1963 / adapt. Schmalt 1976; Fend et al. 1976	3			3
07	Problemhaltige Situationen (ProSi)	Stäudel 1986	15			15
08	Selbstorganisationsfähigkeit (Selorg)	Schumacher/ Wolf/ Wuttke 1998	10			10
09	Gruppeneffekte (Lern-/ Gruppen-Situation)	Schumacher 1999				10

Nr.	Bezeichnung	Autoren	EEH	1. ZE	2. ZE	AEH
10	Leistungssituation (DAI)	Rost / Schermer 1986/1989; Rost/ Schermer / Scherfenstein 1987	10			10
11	Wahrnehmung der Lernumgebung	Schumacher/ Wolf/ Wuttke 1998				15
12	Lernstrategien (LIST)	Wild / Schiefele / Winteler 1992	12			12
13	Selbstwirksamkeit (SWK)	Strittmatter et al. 1984; Sembill 1984	5			5
14	Motivmessung	Schmalt/ Sokolowski 1993		30		
15	Allgemeine Problemlösefähigkeit a) Problemfall A b) Problemfall B	Wolf 1994 Santjer/ Wolf 1999	25			25
16	Spezielle Problemlösefähigkeit a) Problemfall A „Personalwirtschaft“ b) Problemfall B „Personalwirtschaft“ c) Problemfall C „Personalwirtschaft“	Santjer / Wolf 1999		25	25	25
17	Diagnostisches Inventar Problemlösefähigkeit (DIP)	Dirksmeier 1991	15			15
18	Arbeitsverhaltensinventar (AVI)	Thiel / Keller / Binder 1979	5			5
19	Abschlussfragebogen zur Lernumgebung (WDLU)	Schumacher / Wolf 1999				15
20	(EduSerf)	Wolf 1999				15
21	PANAS	Krohne / Egloff / Kohlmann / Tausch 1993	Der PANAS wurde zu Beginn und am Ende einer jeden Unterrichtseinheit eingesetzt.			

Motive	Indikatoren für hohe Motivausprägung	positive Interaktionen	negative Interaktionen
Macht/ Kontroll- Motiv	<ul style="list-style-type: none"> lehnt andere Vorschläge unbegründet ab trifft Entscheidungen alleine erteilt Befehle/ Anweisungen, kontrolliert andere GM diszipliniert andere GM 	<ul style="list-style-type: none"> GM akzeptieren unbegründete Ablehnung von Vorschlägen GM akzeptieren allein getroffene Entscheidungen GM befolgen Befehle/Anweisungen, lassen Kontrollversuche zu GM nehmen Disziplinierung kommentarlos hin GM erkennen die Person als Führungsperson an 	<ul style="list-style-type: none"> GM akzeptieren die unbegründete Ablehnung eines Vorschlags nicht GM akzeptieren getroffene Entscheidungen nicht GM widersprechen Befehlen/Anweisungen bzw. ignorieren diese; lassen Kontrollversuche nicht zu GM lassen sich nicht disziplinieren GM zeigen Verhaltensindikator für hohe Ausprägung eines Machtmotivs als direkte Reaktion
Lernmotiv	<ul style="list-style-type: none"> macht Lösungsvorschläge stellt problembezogene Fragen an GM nimmt sachliche Analysen vor/ strukturiert Beiträge nutzt zusätzliche Informationsquellen versucht, GM zur Problembearbeitung zu motivieren 	<ul style="list-style-type: none"> GM machen Lösungsvorschläge/ geben Antwort GM stellen problembezogene Fragen GM nehmen sachliche Analysen vor/ strukturieren Beiträge GM nutzen zusätzliche Informationsquellen GM versuchen, die Gruppenaktivitäten auf die Problemlösung zu konzentrieren 	<ul style="list-style-type: none"> GM zeigen störende, ablenkende Aktivitäten während konzentrierter Aufgabenbearbeitung GM lassen sich nicht zur Problembearbeitung motivieren GM zeigen mangelndes Engagement für die Problembearbeitung
Motiv nach leistungs- Bezogener Anerkennung	<ul style="list-style-type: none"> demonstriert/ suggeriert Wissen/ Kompetenz nimmt Vergleich mit anderen vor und betont Wissens- und Kompetenzüberlegenheit betont eigenen Beitrag zur Gruppenleistung 	<ul style="list-style-type: none"> GM trauen der Person die Lösung schwieriger und wichtiger Aufgaben zu GM bitten um fachliche/ inhaltliche Meinung, Bewertung oder Unterstützung GM erkennen Vorschläge als lösungsrelevant/ als konstruktive Anregung an GM geben positives Leistungsfeedback 	<ul style="list-style-type: none"> GM betrauen Person nur mit einfachen Aufgaben GM lehnen Angebote zur Übernahme schwieriger Aufgaben ab (ignorieren diese) GM geben negatives Leistungsfeedback/ zweifeln Richtigkeit von demonstriertem Wissen an
Motiv nach Zu- neigung	<ul style="list-style-type: none"> signalisiert Interesse an persönlichen Angelegenheiten anderer GM erzählt von sich Privates/ über Gefühle macht Komplimente bietet anderen GM persönliche Unterstützungsleistungen an 	<ul style="list-style-type: none"> GM zeigt Interesse an persönlichen Angelegenheiten/ Gefühlen GM erzählt von sich aus Privates/ bringt der Person gegenüber Gefühle zum Ausdruck GM macht Komplimente GM bietet persönliche Unterstützungsleistungen an 	<ul style="list-style-type: none"> GM ignorieren Äußerungen über persönliche Angelegenheiten/Gefühle/ werten diese Äußerungen ab GM nehmen Angebote persönlicher Unterstützungsleistungen nicht an GM äußern sich negativ/abwertend über die Person GM gewähren persönliche Unterstützungsleistungen nicht/ ignorieren solche Bitten
Motiv nach Zugehörigkeit	<ul style="list-style-type: none"> äußert Wunsch, an Gruppenaktivitäten/ sozialer Interaktion beteiligt zu werden betont die Überlegenheit der eigenen Gruppe verteidigt Interessen der Gruppe und GM nach außen nimmt Abgrenzungen zu anderen Gruppen vor übernimmt Gruppenregeln/ reagiert negativ auf Abgrenzung anderer GM bezeichnet sich selbst und andere als GM 	<ul style="list-style-type: none"> GM beziehen Person bei Aufgabeneinteilung/ sozialer Interaktion mit ein GM verteidigen Person nach außen GM bezeichnen Person/ sich selbst als Gruppenmitglied 	<ul style="list-style-type: none"> GM teilen Person keine Aufgaben/ Funktionen zu oder grenzen sie von sozialer Interaktion aus GM verteidigen die Person nicht nach außen GM reagieren nicht auf Vorschläge/ Äußerungen GM zeigen Desinteresse bzgl. der eigenen Gruppe GM schließen die Person bei „Wir-Äußerungen“ explizit aus

Kodieranleitung zur Identifizierung von Lerninhalten, Lernzielstufen und Begriffsbildung/Aktivität

Basierend auf dem Lehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/ Industriekauffrau (Schuljahr 1994/5) und den Lernzielstufen des DEUTSCHEN BILDUNGSRATES (1970) bzw. DÖRING (1991)

Allgemeine Vorbemerkungen

- Es wird in Sequenzen von 5 Minuten kodiert, d.h. die kodierten Lerninhalte/ erreichten Lernzielstufen werden innerhalb eines 5-Minuten-Abschnitts addiert.
- Geht der inhaltliche Zusammenhang über eine 5-Minuten-Sequenz hinaus, erfolgt eine Kodierung in beiden Zeiteinheiten.
- Die Kodierung basiert auf den Transkripten der Gruppen 2 und 4 der SoLe-Klasse und den TraLe-Transkripten. Außerdem werden die erstellten Dokumente (etc.) ausgewertet.
- Die erfassten Äußerungen/ Aktivitäten/ Ergebnisse werden personenbezogen kodiert soweit dies möglich, d.h. erkennbar ist. Dokumente und Protokolle werden gruppenweise analysiert und lediglich inhaltlich kodiert.
- Es erfolgt erst die Kodierung des Lerninhalts, der dann den verschiedenen Lernzielstufen zugeordnet wird.
- Sowohl in TraLe als auch in SoLe wird die Umsetzung von Lernzielen aktiv und passiv kodiert. Die aktive Codierung erhält derjenige Schüler, der die zu kodierenden Lerninhalte erwähnt. Eine passive Kodierung erhält parallel dazu derjenige Schüler, der die Äußerung hört.
- Die Lehrperson wird nur aktiv kodiert.
- Die Einheit der Kodierung kann eine Äußerung sein. Sie kann aber auch auf einem inhaltlichen Zusammenhang basieren, der Teil einer Äußerung oder Teil eines Gesprächs (mehrere Äußerungen) ist. Insbesondere bei den Lernzielstufen *Transfer* und *Problemlösen* ist zu erwarten, dass eine Kodierung über mehrere Sätze erfolgt, denn der Verhaltensaspekt „beurteilen“ wird mehr Raum in Anspruch nehmen als der Verhaltensaspekt „nennen“ (Lernzielstufe *Reproduktion*). Der inhaltliche Zusammenhang kann auch durch Äußerungen anderer Personen unterbrochen werden.
- Insbesondere bei den SoLe-Transkripten ist zu erwarten, dass die Lerninhalte auf einer zusätzlichen, nämlich einer handelnden Ebene in Erscheinung treten. Z.B. wird der Lerninhalt 4 „Angebote vergleichen“ auch als „Angebot erstellen“ zu finden sein. In beiden Fällen ist es notwendig, sowohl das Prinzip der Preiskalkulation zu beherrschen als auch andere Kriterien, die den Zuschlag für ein Angebot beeinflussen, zu kennen. Beim Kodieren ist es also ggf. notwendig, einen gedanklichen „Switch“ zu machen, um den Lerninhalt zu erfassen.
- War die Äußerung bei der Transkription nicht oder nur teilweise zu verstehen und kann deshalb der Sinnzusammenhang nicht mehr erkannt werden, wird das geäußerte Stichwort in den entsprechenden Inhaltskontext eingeordnet und in die Lernzielstufe *Reproduktion* kodiert.
- Teile eines Satzes können ihrem Inhalt entsprechend in verschiedene Kategorien eingeordnet werden. Auch eine Äußerung kann verschiedenen Inhalten und Lernzielstufen zugeordnet werden.
- Alles, was in Zusammenhang mit der Erhebung der MDE-Daten geäußert wird, wird nicht kodiert. Ebenso Äußerungen zu privaten Themen oder Äußerungen, die die PC-Nutzung betreffen (z.B. Probleme beim Abspeichern der Dateien).
- Treten bestimmte Stichworte in organisatorischem oder formatierungstechnischem Kontext auf, wird der entsprechende Lerninhalt nicht codiert (z.B.: Schüler16: Druck doch mal aus: Lagerkartei./ Schüler14: Meldebestand. Habe ich weiß gemacht.).
- Rekapitulationen und Wiederholungen werden kodiert, weil Redundanz ein Kriterium des Lehr-Lern-Arrangements ist. Handelt es sich jedoch um eine rein akustische Verständnisschwierigkeit, erfolgt keine mehrfache Kodierung.

- **Präsentation:** Der präsentierende Schüler erhält eine aktive Kodierung. Alle anderen, also auch die Schüler der anderen Gruppe, erhalten eine passive Kodierung. Im Rahmen einer Präsentation zusammengefasste Arbeitsabläufe werden in Lernzielstufe I *Reproduktion* kodiert.

Lernzielstufen (Strukturplan des DT. BILDUNGSRATES 1970 nach ROTH, S. 78ff.) Die nähere Beschreibung erfolgt nach KLEIN (1990{ XE "KLEIN 1990" } S. 26ff).

Reproduktion: Lernen neuer Inhalte; unmittelbare Ausführung und Anwendung des Gelernten unter Anleitung.

Reorganisation: Grundlegende Fertigkeiten können (auch nach längerer Zeit) auf abgestimmte Aufgaben übertragen werden.

Transfer: Bisher Gelerntes wird variiert und auf veränderte bzw. neue Situationen übertragen (Analogieschlüsse, die auf dem Verstehen von und auf der Einsicht in strukturelle Gemeinsamkeiten von Aufgaben beruhen).

Problemlösen: Ausführung von Aufgaben, in denen bisher Gelerntes mit bisher Unbekanntem zu neuen Lösungen verknüpft wird (Erkennen von Ursache-/ Wirkungszusammenhängen, systematisches Entwickeln, Beurteilen und Auswählen von Lösungsalternativen, Erbringen von kreativen Neuleistungen).

Eine kürzere Interpretation bietet DÖRING (1991{ XE "DÖRING 1991" }, S. 134):

1. **Reproduktion:** Kennen und Wiedergeben
2. **Reorganisation:** Verstehen und Zuordnen
3. **Transfer:** Theoretisches Übertragen und Umsetzen
4. **Problemlösung:** Analysieren und Beurteilen

Zur Operationalisierung von Lernzielen im kognitiven Bereich schlägt AUST (1972{ XE "Aust 1972" }, S. 14f.) bestimmte Verben vor, die sich auf die Taxonomie von BLOOM (1974⁴¹{ XE "BLOOM 1974⁴¹" }) beziehen. Übertragen auf die DÖRING'schen Taxonomiestufen (1991{ XE "Döring 1991" }, S. 134) und tabellarisiert ergibt sich folgende Zuordnung:

Lernzielstufe	Ausgewählte Verben
Reproduktion	Angeben, nennen, aufzählen, aufsagen, wiedergeben, beschreiben, berichten, bezeichnen, vortragen, formulieren, erläutern, darstellen, zusammenfassen, erfassen u. a.
Reorganisation	Anwenden, übertragen, vergleichen, anordnen, einteilen, verallgemeinern, berechnen, unterscheiden u. a.
Transfer	Ermitteln, entdecken, herausfinden, beobachten, erkunden, unterscheiden, interpretieren, überprüfen u. a.
Problemlösen	Konstruieren, erzeugen, bewerten, beurteilen, überprüfen, einschätzen, gewichten, folgern, Auswirkungen abschätzen, Kriterien aufstellen, Entscheidungen treffen u.a.

Im Folgenden werden die Lerninhalte des Lehrplans beispielhaft jeweils den verschiedenen Lernzielstufen zugewiesen und mit Beispielen (konstruierten und/ oder realen) illustriert. Die konstruierten und realen Beispiele sind nicht aufeinander bezogen, sondern unabhängig voneinander zu verstehen. Auch wenn im Lehrplan z.B. ein Lernziel über das betreffende Verb (z.B. (1) beschreiben) in die Lernzielstufe I Reproduktion einzuordnen ist, so besteht doch die Möglichkeit, diesen Lerninhalt auf einer höheren Lernzielstufe zu bearbeiten. Aus diesem Grund finden sich in einem solchen Fall auch Beispiele, die ggf. einer höheren Lernzielstufe zuzuordnen wären. Anschließend werden ggf. weitere Stichworte angegeben, die die Zuordnung einer Äußerung zu einem Lerninhalt erleichtern sollen.

Lernziele des Lehrgangs Materialwirtschaft

(1) Aufgaben und Organisation der Materialwirtschaft *beschreiben*

a. Aufgaben:

- Beschaffung von Werkstoffen, Handelswaren und Betriebsmitteln
- Lagerung

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Aufgaben und Ziele der MW nennen (z.B. Materialien in bestimmter Art, Qualität und Menge bereitstellen)	TraLe 14.02., S. 2: Der Lehrer erarbeitet mit den Schülern die verschiedenen Abteilungen eines großen Industrieunternehmens, darunter auch Einkauf und Lager.
Reorganisation: erklären	Aufgaben und Ziele der MW im Zusammenspiel der Abteilungen erklären	
Transfer: unterscheiden	Die beiden Abteilungen der Materialwirtschaft Beschaffung und Lagerwesen in ihren Aufgaben unterscheiden.	
Problemlösen: folgern	Aus einer Anfrage die entsprechenden Schritte folgern und einleiten	

b. Organisation:

- Verrichtungsprinzip
- Objektprinzip
- Zentraler Einkauf
- Dezentraler Einkauf

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: interpretieren		TraLe 14.02., S. 13, Lehrer: Es bleibt im Prinzip, bis auf die Ausstellung des Schecks - quasi die Zahlungsanweisung - bleibt alles in einer Hand, ja?! - wenn's dann noch produkt- also objekt-orientiert ist, wenn man sich dann noch mit seinen Lieferanten gut versteht, dann sind jedem Tür und Tor geöffnet. (Gleichzeitig codiert in (6)c, Transfer)

(2) Entscheidungen im Rahmen der Bedarfsplanung begründen

a. Bedarfsermittlung und Materialdisposition:

- Warenart
- Menge
- Zeitpunkt

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: darstellen	Stücklistenverfahren	
Reorganisation: anwenden	Stücklistenverfahren anwenden	Nebenraum 19.12., 10.53: Schüler7: Hier, da müssen wir jetzt hiermit zusammenarbeiten. Das sind die Nummern, zum Beispiel, Bestellnummern... Schüler15: (...) Schüler7: ...die Artikelnummern und dann steht immer, was da dazu gehört. Ja?
Transfer: bestimmen	Bestimmen, welche Teile in welcher Menge und zu welchem Zeitpunkt benötigt werden	

b. Eigenfertigung/ Fremdbezug

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen		16.01. Schüler3-Skript, 10.54: Schüler7: Hier guck' mal! Stellen wir das jetzt selber her oder nicht?

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reorganisation: beschreiben		16.01. Schüler3-Skript, 10.54: Normal schon, wenn wir es vertreiben, werden wir es auch herstellen. (Antwort auf Schüler7)
Transfer: bestimmen		
Problemlösen: entscheiden		

Weitere Stichworte: Reservierung, Artikel ermitteln (Stücklistenverfahren, Schätzverfahren, Rezeptverfahren), Konstruktionsskizze, Fertigungsablaufplanung

(3) Bezugsquellen ermitteln

Messen

Vertreterbesuche, Karteien, Kataloge, Fachzeitschriften

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Möglichkeiten der Bezugsquellenermittlung nennen, z. B. Gelbe Seiten, Branchenbücher, Tageszeitungen, Fachzeitschriften, Kataloge, Preislisten, Messen, eigene Liefererkartei	16.01. Schüler3-Skript, 10.02: Schüler3: Jetzt muss ich erst mal Bezugsquellen ranholen.
Reorganisation: unterscheiden	Quellen entsprechend ihrer Aussage und ihrem Nutzen unterscheiden	16.01. Schüler3-Skript, 11.01: Schüler3: Jetzt suchen wir mal einen aus. (Meint einen Lieferer.) 16.01. Schüler3-Skript, 11.11: Schüler3: Sollen wir die Anfragen, die wir geschrieben haben, sollen wir die gleich eintragen hier, in die Liefererstammdatei oder sollen wir erst mal warten?
Transfer: ermitteln	Firmen ermitteln.	16.1. Schüler16-Skript, 8.43: S. 14: Schüler14: Der ist der einzige, der so etwas liefert.
Problemlösen: entscheiden	Eine Liefererkartei erstellen.	

Weitere Stichworte: Liefererkarte, Lieferantenstammdatei, Bezugsquellendatei

(4) Angebotsvergleich durchführen

a. Bezugskalkulation

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: erläutern	Kalkulationsschema erläutern	
Reorganisation: anwenden	Kalkulationsschema anwenden	
Transfer: bestimmen		TraLe 09.05., S. 4 Schüler Nr. 9: Ei ja, wenn man die Kosten durchrechnet und es ist halt günstiger umzusteigen. Man nimmt die Strafe dann in Kauf und ist trotzdem noch besser gefahren.
Problemlösen: einschätzen		Nebenraum 19.12., 10.31: Schüler10: Also, den Rabatt können wir schon mal vergessen.

b. Vergleichskriterien:

- quantifizierbare
- nicht quantifizierbare

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Kriterien für einen Angebotsvergleich nennen: Lieferungs- u. Zahlungsbedingungen, Einstandspreise, Produktqualität, Zuverlässigkeit u. Kundendienst des Lieferanten	Präsentation 06.02. 16.01. Schüler3-Skript 10.50: Schüler13: ...“wir bitten um Einhaltung der Lieferzeit“. 16.01. Schüler3-Skript, 11.07: Schüler3: Nee, wir haben drei Angebote jetzt gemacht, drei Anfragen, drei verschiedene Firmen. (auch 4a)
Reorganisation: erklären	Die genannten Kriterien erklären.	
Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: erstellen	Einen Angebotsvergleich erstellen	TraLe 09.05., S. 4 Schüler Nr. 9: Ei ja, wenn man die Kosten durchrechnet und es ist halt günstiger umzusteigen. Man nimmt die Strafe dann in Kauf und ist trotzdem noch besser gefahren.
Problemlösen: Kriterien entwickeln und gewichten	Verschiedene Angebote gegeneinander gewichten anhand entwickelter Kriterien	

Weitere Stichworte: Rabatt, Skonto, AGB, Liefer- und Zahlungsbedingungen, Zuverlässigkeit Lieferkosten, Anfrage, Nutzwertanalyse
Wird auch codiert, wenn ein Angebot erstellt wird.

(5) Sonderformen des Kaufvertrages unterscheiden und ihre Bedeutung aufzeigen

- a. Kauf
 - auf Probe
 - nach Probe
- b. Spezifikationskauf
- c. Kauf auf Abruf
- d. Fixkauf

(6) Arbeitsablauf von der Bestellung bis zur Rechnungsstellung erläutern

Allgemeines Beispiel für (6) (Reorganisation): Nebenraum 19.12., 10.46: Schüler13: ...Das gehört ja mit zur Bestellung, oder? Wenn ich die Teile bestelle, muss ich auch darauf achten, dass sie kommen.

- a. Überwachung der Vertragserfüllung:
 - Gründe
 - Hilfsmittel

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: wiedergeben	Die Aufgabe von Allgemeinen Geschäftsbedingungen wiedergeben (z.B. Vermeidung der Wiederholung häufig gebrauchter Vertragsklauseln).	
Reorganisation: anwenden	Gegebene Allgemeine Geschäftsbedingungen auf einen Fall anwenden.	
Problemlösen: Auswirkungen abschätzen	Auswirkungen eines Vertrages abschätzen für beide Vertragsparteien	

- b. Warenannahme:
 - Kontrolle bei Wareneingang
 - Material- und Artikelkontrolle
 - Wareneingangsmeldung

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Welche Arbeiten sind beim Wareneingang durchzuführen? Empfang, Quittierung, Warenüberprüfung	
Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reorganisation: beschreiben	Was überprüft der Käufer? Ob die Sendung für das Unternehmen bestimmt ist, ob die Versandstücke mit den Papieren übereinstimmen (Anzahl, Gewicht, Muster etc.), ob Verpackung und Ware unbeschädigt sind	
Transfer: bestimmen	Mängel anhand eines Beispiels bestimmen	
Problemlösen: entscheiden	Anhand eines Beispiels über die Angemessenheit z. B. einer Mängelrüge entscheiden	

c. Rechnungsprüfung (wird auch codiert, wenn eine Rechnung erstellt wird)

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: beobachten		TraLe 14.02., S. 13, Schüler Nr. 13: Ja gut, normalerweise, also, ist es doch wohl so oder oft so, dass die Rechnung sachlich im Einkauf geprüft wird vom Sachbearbeiter, der sie auch bestellt hat und dann die Zahlungsmodalitäten werden dann in der Buchhaltung bearbeitet.

c. Vertragsverletzungen:

- Lieferungsverzug
- Mangelhafte Lieferung

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen		
Reorganisation: anwenden		Nebenraum 19.12., 10.47: Schüler15: Ja, und wenn sie (die bestellten Teile) nicht kommen, dann musst du irgendeine Bescheinigung ausstellen.

Weitere Stichworte: AGB, Bestellung, Rechnung erstellen

(7) Aufgaben der Lagerung beschreiben

- a. Zeitüberbrückungsfunktion
- b. Spekulationsfunktion
- c. Umformungsfunktion
- d. Sicherungsfunktion

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	z. B. (a) Zeitüberbrückung zw. Beschaffung u. Produktion, (b) Sicherung eines reibungslosen Produktionsablaufs durch direkte Bereitstellung der Materialien, (c) Überbrückung von saisonalen oder konjunkturellen Absatzschwankungen	
Reorganisation: erklären		(7)b, d: TraLe 09.05., S. 11, Schüler Nr. 13: Um Produktionsstoppongen zu vermeiden auf der einen Seite und auf der anderen Seite einen guten Preis rauszuhandeln.

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: zuordnen	den Teilbereichen für (a) die Beschaffung, für (b) die Leistungserstellung, für (c) den Absatz	
Problemlösen: Auswirkungen abschätzen	wenn z. B. eine Funktion nicht erfüllt wird, die Auswirkungen auf die anderen Abteilungen des Unternehmens erkennen	

(8) Lagerarten unterscheiden und ihre Ausstattung erläutern

- a. Werkstofflager
- b. Betriebsmittellager
- c. Zwischenlager
- d. Fertigwarenlager
- e. Lagertechnik

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Lagerarten (Beschaffungslager (Roh-, Hilfs- und Betriebsstofflager, Fertigteilelager), Produktionslager (Zwischenlager, Zwischenlager der Fertigteile), Fertigwarenlager)	(8)c: TraLe 09.05., S. 11, Schüler Nr. 11: Nein, werden erst gelagert und dann kommen sie von da in ein Zwischenlager.
Reorganisation: erklären	Erklären, worin die Aufgaben der verschiedenen Lagerarten bestehen	(8)allg.: TraLe 09.05., S. 17, Schüler Nr. 8: Halt angefangen mit Beschaffungslägern, wo ich halt meine verschiedenen Stoffe oder also Betriebsstoffe, Reservestoffe, Zubehör halt lagern, halt unterscheiden kann, Wareneingangslager, dann geh' ich halt in die Produktion über, da sind dann halt die verschiedenen Produktionslager, Zwischenlager und so weiter und dann halt zur Montage, und dann hab' ich ein Fertigungslager und (...).
Transfer: Zusammenhänge erläutern	Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe gehen ins Zwischenlager, dann in die Teilefertigung etc.	
Problemlösen: Auswirkungen abschätzen	Was passiert, wenn Materialknappheit herrscht? Welche Abteilungen sind dann mit betroffen?	

(9) Aufgaben der Lagerverwaltung beschreiben

- f. a. Bedarfsmeldung
- b. Warenannahme

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Welche Arbeiten sind beim Wareneingang durchzuführen? Empfang, Quittierung, Warenüberprüfung	
Reorganisation: beschreiben	Was überprüft der Käufer? Ob die Sendung für das Unternehmen bestimmt ist, ob die Versandstücke mit den Papieren übereinstimmen (Anzahl, Gewicht, Muster etc.), ob Verpackung und Ware unbeschädigt sind	
Transfer: bestimmen	Mängel anhand eines Beispiels bestimmen	
Problemlösen: entscheiden	Anhand eines Beispiels über die Angemessenheit z. B. einer Mängelrüge entscheiden	

- c. Prüfung und Einlagerung der Ware
- d. Warenpflege

- e. Warenausgabe
- f. Lagerkontrolle

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen		16.01. 08.26: Schüler7: Der Schüler10 ist Lagerverwaltung. Mit Auftrag Lagerhaltung, Lagerbestände erfassen und kontrollieren. (auch Inhalte 1a, 12c, 11abc)

Weitere Stichworte: Lagerkartei, Reservierung und Bestellung

(10) Lagerkosten unterscheiden

- a. Raumkosten
- b. Vorratshaltungskosten
- c. Zinskosten
- d. Sonstige Kosten

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reorganisation: beschreiben		(10)allg.: TraLe 09.05., S. 13, Kraft: ...Was sind denn die Nachteile für diese Lagerhaltung? Bei der Hildebrand AG, ne. Schüler Nr. 15: Ja, erhöhte Lagerkosten natürlich dann. Lagerpersonal (...).

(11) Lagerkennzahlen berechnen und ihre Bedeutung aufzeigen

- a. Durchschnittlicher Lagerbestand
- b. Umschlagshäufigkeit
- c. Durchschnittliche Lagerdauer

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: beschreiben	Definition einer Lagerkennziffer (darunter fallen durchschnittlicher Lagerbestand, Umschlagshäufigkeit, durchschnittliche Lagerdauer	16.01. Schüler3-Skript, 10.25: Schüler13: ...Wie nennt man denn das, wenn man was auf Lager hat? Schüler3: Lagerbestand....
Transfer: ermitteln	Ermitteln einer Lagerkennziffer im Rahmen einer Aufgabe	

(12) Lagerplanung erläutern und Bestandsgrößen ermitteln

- a. Bedarfsfeststellung

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: angeben		Nebenraum 19.12., 10.42: Schüler10: Das Lager sieht doch nach, was wir haben.
Reorganisation: anwenden		Nebenraum Schüler7-Skript 19.12., 10.35: Schüler7: Die Sachen, wir müssen jetzt gucken, die Sachen, die wir jetzt hier ordern für, haben wir die alle? (betrifft auch 12.c)
Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: ermitteln		Nebenraum 19.12., 10.35: Schüler15: Nein, die können wir ja nicht alle haben. (Antwort auf Schüler7)

- b. ABC-Analyse

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: angeben	Was ist eine ABC-Analyse?	
Reorganisation: einteilen	Verschiedene Güter anhand der ABC-Analyse in die 3 Gruppen einteilen	
Transfer: interpretieren	Bedeutung der Einteilung interpretieren	
Problemlösen: Entscheidungen treffen	Aufgrund der Einteilung bei der ABC-Analyse eine Entscheidung treffen bzgl. des Bestellverfahrens	

c. Bestandsgrößen:

- Höchstbestand
- Mindestbestand (Eiserner Bestand)
- Meldebestand

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Die Formel für den Meldebestand nennen, die Bedeutung des Begriffs angeben	
Reorganisation: anwenden	Den Meldebestand in einer ähnlichen Aufgabe, wie schon besprochen, ausrechnen	19.12., Björn, 9.07, S. 22 (Schüler7-Skript):"Man guckt im eigenen Lager, ob genug von den Sachen da ist, ob von den einzelnen, also Schrauben, woraus die Tische zusammengesetzt sind." 30.01. Schüler7-Skript, S. 4:08.50 Schüler7: ..., weil wir müssen ja nächstes Mal produzieren. 19.12., Schüler7-Skript, 8.24, S. 4 Schüler15: "Über 200 Mark ist das, bei genug Abnahme." 23.01., Schüler12, 10.38, S. 21: Aber die Mindestbestände müssen unterschritten worden sein.
Transfer: erschließen	Welche Voraussetzungen muss der Meldebestand erfüllen? Er muss so hoch sein, dass die neue Lieferung eintrifft, bevor der Mindestbestand angegriffen wird.	
Problemlösen: bewerten	Die Vor- und Nachteile von Bestellrhythmusverfahren und Bestellpunktverfahren gegeneinander abwägen und auf konkrete Beispiele beziehen (wann ist welches Verfahren von Vorteil?)	

d. Optimale Bestellmenge

Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Reproduktion: nennen	Was ist die „Optimale Bestellmenge“?	
Reorganisation: anwenden	Die Formel zur Berechnung der optimalen Bestellmenge anwenden.	
Lernzielstufe	Beispiel	Transkript
Transfer: erschließen	Selbständig die Bedingungsfaktoren für die optimale Bestellmenge erschließen.	
Problemlösen: bewerten	Das Konstrukt „optimale Bestellmenge“ auf seine Praxistauglichkeit hin bewerten.	

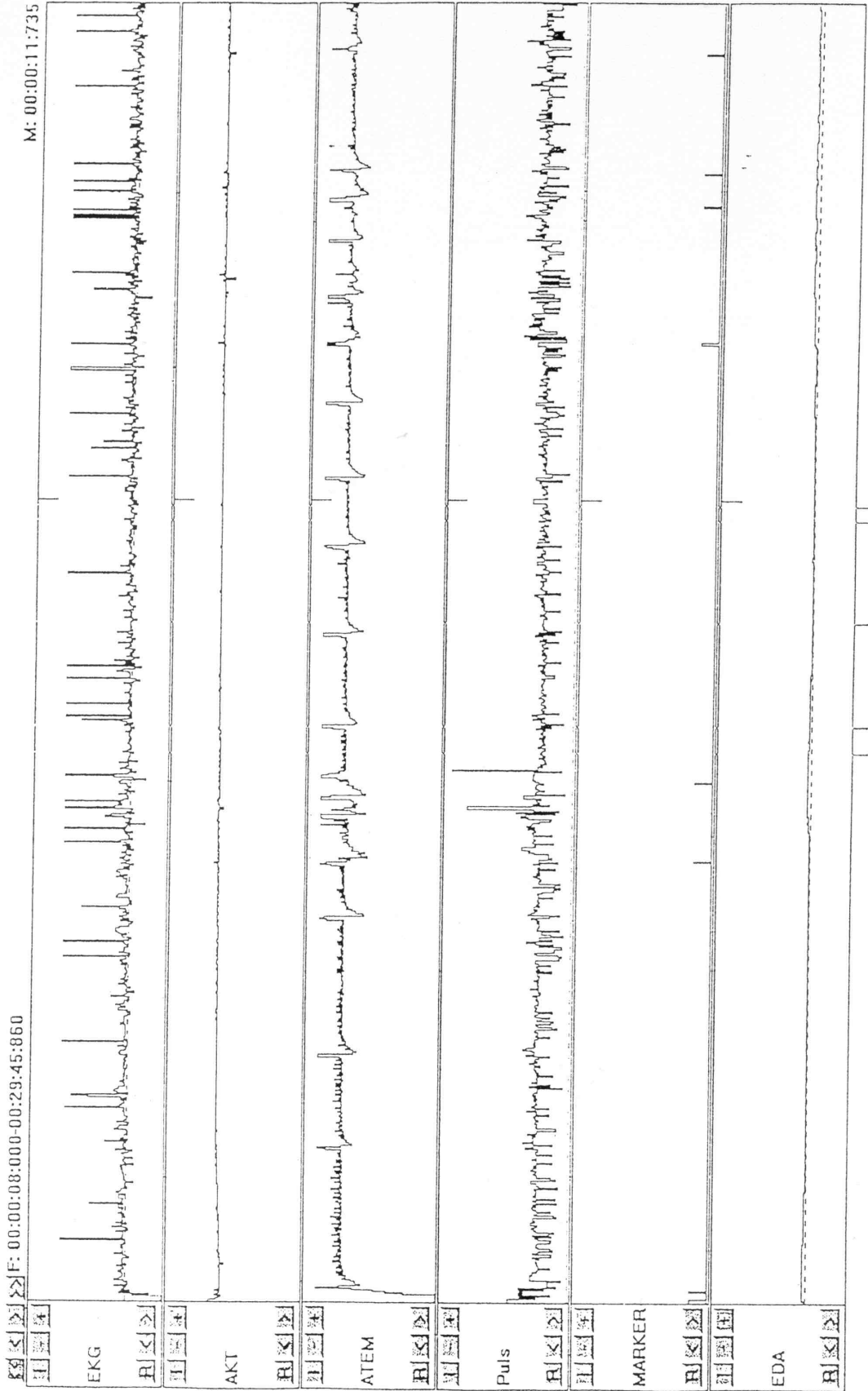
Im Folgenden soll tabellarisch versucht werden, den genannten Qualitätsstufen abstrakte Spezifikationen und konkrete Beispiele zuzuordnen. **Bei der Einordnung in das Kategoriensystem ist die Intention des Fragestellers entscheidend. Die Intention ist eventuell erkennbar in der Reaktion des Fragestellers nach der Beantwortung des Gefragten** (Pasch 2000).

Qualitätsstufe	Fragekategorie	Abstrakte Spezifikation	Beispiel
Q 1	<i>Nicht lernzielorientiert</i>		Was steht denn im Kicker?
Q 2	<i>Reproduktionsfragen</i>	Bereits Gesagtes soll wiederholt werden	Kannst Du das noch einmal sagen?
	Kurzantwortfragen		
Q 3	<i>Verifikationsfragen (Q3,1)</i>	Ist das und das wahr?	Kann ich das hier so eintragen?
	<i>Disfunktionsfragen (Q3,2)</i>	Soll ich das so oder so machen?	Soll ich das am PC oder mit der Schreibmaschine machen?
	<i>Komplettierungsfragen (Q3,3)</i>	Was fehlt hier noch?	Fehlen hier noch Artikel in der Liste?
	<i>Quantifizierungsfragen (Q3,4)</i>	Wie viele brauchen wir von dem und dem?	Wie viele Bauteile haben wir auf Lager?
	<i>Sonstige Q 3 (Q3,5)</i>		
	Langantwortfragen ohne deep-reasoning-Charakter		
Q 4	<i>Definitionsfragen (Q4,1)</i>	Was bedeutet das und das?	Was ist Fremdfertigung?
	<i>Beispielfragen (Q4,2)</i>	Was wäre hierfür ein Beispiel?	Was wäre ein Beispiel für Fremdfertigung?
	<i>Vergleichsfragen (Q4,3)</i>	Was unterscheidet X von Y?	Was ist der Unterschied zwischen Bauteil 1 und Bauteil 2?
	<i>Sonstige Q 4 (Q4,4)</i>		
	Langantwortfragen mit deep-reasoning-Charakter		
Q 5	<i>Antecedenzfragen/ Konsequenzfragen (Q5,1)</i>	Wenn ich das mache, passiert was?	Wenn ich fremdbeziehe, wie verändert sich dann meine Kostenstruktur?
	<i>Voraussetzungsfragen (Q5,2)</i>	Was müssen wir wissen, um zu entscheiden, ob wir das oder das tun?	Was müssen wir wissen, um über Fremdbezug oder Eigenfertigung zu entscheiden?
	<i>Motivfragen (Q5,3)</i>	Warum tust Du das und das?	Warum hast Du Dich für Eigenfertigung entschieden?
	<i>Bewertungsfragen (Q5,4)</i>	Was bedeutet das für Deine Fragestellung?	Was denkst Du über die vorliegende Zusammenstellung?
	<i>Sonstige Q 5 (Q5,5)</i>		

ANHANG 5: Erhebung physiologischer Parameter im Feld

XVI

5.1 Überblick der erhobenen physiologischen Parameter



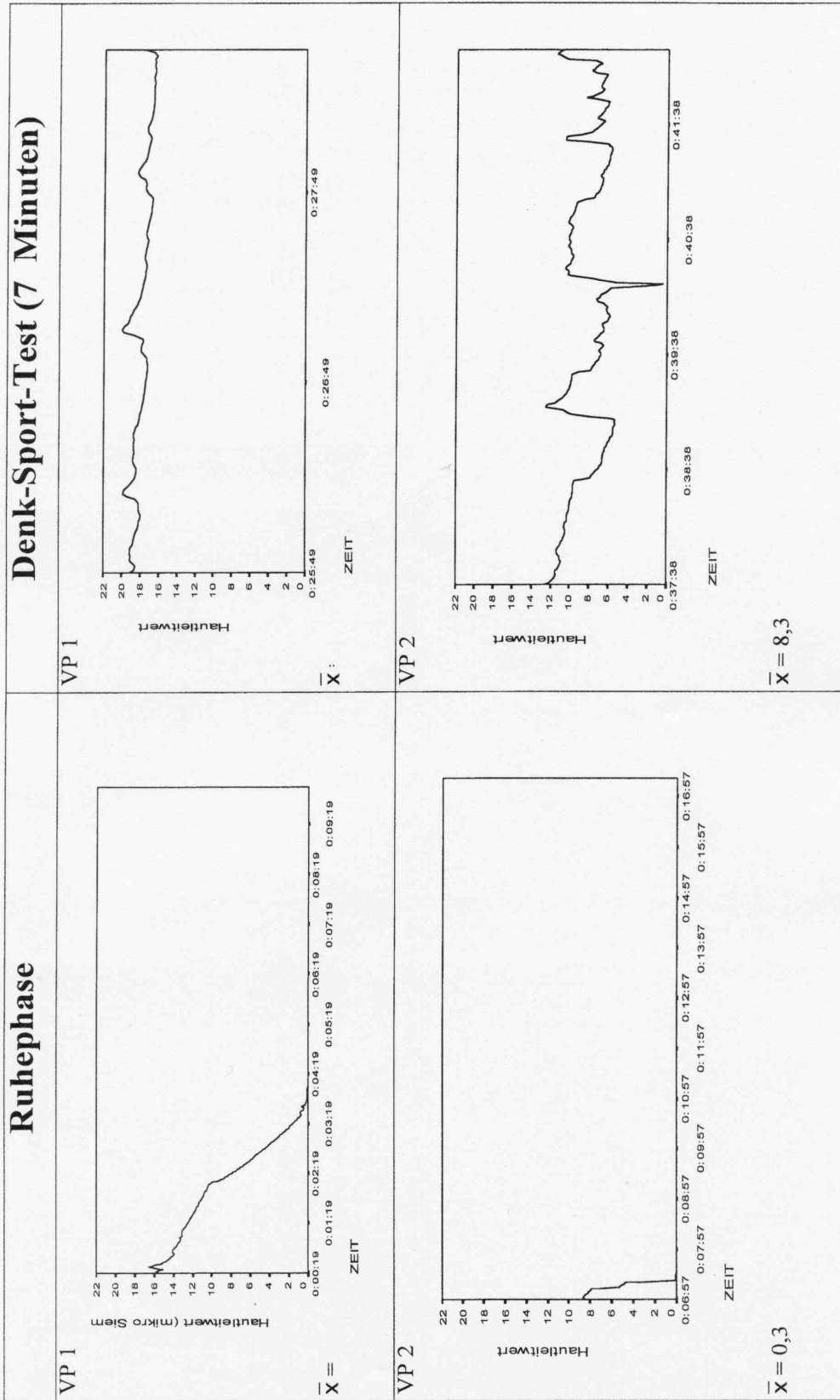
ANHANG 5: Erhebung physiologischer Parameter im Feld

5.2 Herzrate für Versuchsperson 1 & 2

	Ruhephase	Buch lesen	Denk-Sport-Test (7 Minuten)
VP 1	<p>$\bar{x} = 65$</p>	<p>$\bar{x} = 70$</p>	<p>$\bar{x} = 68$</p>
VP 2	<p>$\bar{x} = 78$</p>	<p>$\bar{x} = 78$</p>	<p>$\bar{x} = 86$</p>

ANHANG 5: Erhebung physiologischer Parameter im Feld

5.3 Hautleitwert für Versuchsperson 1 & 2



Erläuterung der Prozessitems

Für die Prozessitems sollen Sie jeweils Ihre Einschätzungen der jetzigen Situation oder Ihres jetzigen Empfindens angeben.

Fühle mich ernstgenommen

Hier soll angegeben werden, ob man sich vom Lehrer oder während einer Gruppenarbeit von den Mitschülern ernstgenommen fühlt. Das bedeutet, inwieweit andere meine Ideen wichtig finden, ob ich von anderen respektiert und anerkannt werde.



Fühle mich wohl

Hier soll angegeben werden, ob man sich *im Moment* wohl fühlt. Das bedeutet, inwieweit man die Situation als angenehm empfindet.



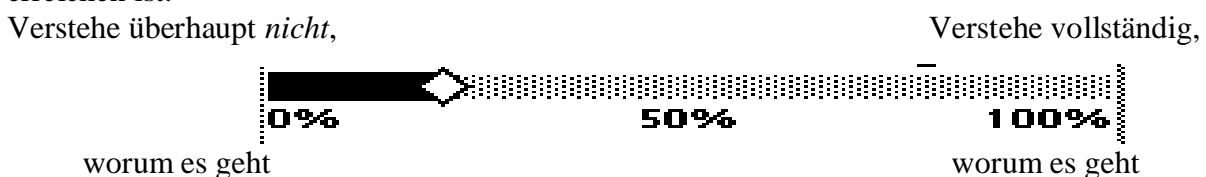
Finde Anforderungen hoch

Hier soll angegeben werden, ob man die *momentanen* Anforderungen im Unterricht hoch findet. Das bedeutet, inwieweit das Finden einer Lösung für ein Problem schwierig ist oder inwieweit viel Arbeit in kurzer Zeit zu erledigen ist.



Verstehe, worum es geht

Hier soll angegeben werden, ob man die zu bearbeitende Aufgabe versteht. Das bedeutet, inwieweit das momentane Unterrichtsgeschehen verstanden wird und man weiß, was zu tun und wie es zu erreichen ist.



Kann mitgestalten

Hier soll angegeben werden, ob man die Möglichkeit hat, das Unterrichtsgeschehen mitzugestalten. Das bedeutet, inwieweit man selber aktiv sein und die Vorgehensweise mitbestimmen kann (ich kann mal eine Frage stellen, etwas vorschlagen, etwas eigenständig verändern, über eine Sache mal länger nachdenken oder mal eine Pause machen). Es geht darum, inwieweit man den Unterrichtsablauf kontrollieren und eigene Verbesserungs- und Lösungsvorschläge einbringen kann.



Kann überhaupt *nicht* mitgestalten

Kann sehr viel mitgestalten

Bin interessiert

Hier soll angegeben werden, inwieweit einen der *momentane* Unterrichtsinhalt interessiert. Das bedeutet, inwieweit man das, was *gerade* im Unterricht passiert, interessant findet.



Bin überhaupt *nicht* interessiert

Bin sehr interessiert

Publikationen

1998

- SANTJER, I./WUTTKE, E. (1998): Interesse, emotionale Begleitprozesse und Lernerfolg in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. In: EULER, D. (Hrsg.): Berufliches Lernen im Wandel – Konsequenzen für die Lernorte. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg.
- SEMBILL, D. (1998): Using Diversity for Reengineering Classroom Teaching, Structured Poster Session Group, Knowledge Acquisition and Problem Solving in Vocational Training, www.erziehung.uni-gießen.de (AERA-Poster).
- SEMBILL, D./ WOLF, K. D./ WUTTKE, E./ SANTJER, I./ SCHUMACHER, L.(1998): Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens. In: BECK, K./ DUBS, R. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in der Berufserziehung, 14. Beiheft zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, (Steiner) Wiesbaden, S. 57-79.

1999

- SANTJER, I./SCHUMACHER, L. (1999): Lernen in Gruppen und Emotionale Befindlichkeit. In: SCHELLEN, A; SLOANE, P.F.E., STRAKA, G.A.(Hrsg.): Berufs- und Wirtschaftspädagogik im Spiegelbild ihrer Forschung. Forschungsberichte des DGfE-Kongresses 1998. (Leske & Budrich). Opladen. S.169-193
- SEMBILL, D. (1999a): Expertise: Selbstorganisiertes und Lebenslanges Lernen: In: ACHTENHAGEN, F./LEMPERT, W. (Hrsg.): Entwurf zu einem Modellversuchsprogramm „Lebenslanges Lernen“ für das bmb+f (im Druck).
- SEMBILL, D. (1999b): Selbstorganisation als Modellierungs-, Gestaltungs- und Erforschungs-idee beruflichen Lernens. In: TRAMM, T./SEMBILL, D./KLAUSER, F./JOHN, E.-G. (HRSG.): Professionalisierung kaufmännischer Berufsbildung, (Peter Lang) Frankfurt, New York, Toronto, S. 146-174
- SEMBILL, D./ SANTJER, I./ SCHUMACHER, L./ WOLF, K.D./ WUTTKE, E. (1999): Lernen in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Zeitschrift Wirtschaft und Erziehung, Oktober 1999, Titelseite und Seite 349-353
- SEMBILL, D./ SCHUMACHER, L./ WOLF, K. D. (1999): Evaluationsbericht im BLK Modellversuch SOL, IN: WAGNER, H./ BEEK, H. (HRSG.): 2. Zwischenbericht des Modellversuchs Selbstorganisierte Lernprozesse und neue Lernwelten in der beruflichen Bildung. Wiesbaden (HeLP), S. 130-143
- SEMBILL, D./ WOLF, K.D. (1999a): Einsatz interaktiver Medien in komplexen Lehr-Lern-Arrangements. In: GOGOLIN,I./ LENZEN, D. (HRSG.): Medien-Generation. Beiträge zum 16. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, (Leske + Budrich) Opladen, S. 403 – 427.
- SEMBILL, D. & WOLF, K.D. (1999): The Use of Interactive Media in Complex Learning Environments. In: DIJKSTRA, S. / JONASSEN, D. & SEMBILL, D. (1999): Multimedia learning – Results and Perspectives. (Peter Lang) (im Erscheinen).
- SEMBILL, D./ WOLF, K.D. (1999b): S-Win – Sparkassen Finanzgruppe lernt im Netz. Evaluationsbericht für die Deutsche Sparkassenakademie, Bonn, Bamberg (im Erscheinen).

- TRAMM, T./ KLAUSER, F./ JOHN, E.G./ SEMBILL, D.: Professionalisierung kaufmännischer Berufsausbildung – Probleme, Desiderate, Perspektiven. In: TRAMM, T./SEMBILL, D./KLAUSER, F./JOHN, E.-G. (HRSG.): Professionalisierung kaufmännischer Berufsbildung, (Peter Lang) Frankfurt, New York, Toronto, S. 1-14
- WUTTKE, E. (1999): Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten. Dissertation, (Peter Lang) Frankfurt, New York, Toronto.
- WOLF, K.D. (1999): Erfahrungspunkte – Prozessfeedback in einer WWW-basierten Lernumgebung. In: Zentralstelle für Weiterbildung TU Braunschweig (Hrsg.), Elektronische Medien in der wissenschaftlichen Weiterbildung. (TU Braunschweig) Braunschweig (im Erscheinen).
- WOLF, K.D. (2000): EduSerf – Implementing a powerful learning environment on the Internet. In: BUCHBERGER, F.: Powerful learning environments (im Erscheinen).
- WOLF, K.D. (2000): WWW Based Learning Environments: Bringing together Learning, Evaluation and Assessment. In: DIJKSTRA, S. / JONASSEN, D. & SEMBILL, D. (1999): Multimedia learning – Results and Perspectives (Peter Lang) (im Erscheinen).

2000

- SEMBILL, D. & WOLF, K.D. (2000): Praxisreader Selbstorganisiertes Lernen. (HeLP) Wiesbaden 2000.
- SEMBILL, D./ WUTTKE, E. (2000): Kognitive, emotionale und motivationale Prozesse beim Lernen in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. In: Qualität von Schule, Band 11, (HeLP), Wiesbaden 2000
- WUTTKE, E. (2000): Lernstrategien im Lernprozess. Analyseverfahren, Strategieverwendung und Auswirkungen auf den Lernerfolg. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. (im Druck)
- WUTTKE, E./ SEMBILL, D. (2000): Entwicklung einer Theorie selbstorganisierten Lernens. In: Qualität von Schule, Band 11, (HeLP), Wiesbaden 2000

Vorträge**1998**

- SANTJER, I. / SCHUMACHER, L. (1998): Erfassen von Einflussfaktoren auf die Emotionale Befindlichkeit von Schülern – ein Beobachtungssystem. Vortrag im Rahmen des DGfE Kongresses. 19. März 1998. Hamburg.
- SANTJER, I. / SCHUMACHER, L. (1998): Erfassen von Einflussfaktoren auf die Emotionale Befindlichkeit von Schülern – ein Beobachtungssystem. Vortrag im Rahmen der Tagung der Arbeitsgruppe Empirisch Pädagogische Forschung (AEPF). 24. September 1998. Mannheim.
- SANTJER, I. / WOLF, K.D. (1998): Die Dokumentation von Forschungsdaten im Internet. Tagung des DFG-Schwerpunktprogramms. 10. Juli 1998. Gießen.
- SANTJER, I. (1998): Argumente für den Einsatz physiologischer Messungen in der pädagogischen Forschung – eine erste Pilotstudie. Tagung des DFG-Schwerpunktprogramms. 09. Juli 1998. Gießen.
- SANTJER, I./ WOLF, K.D. (1998): Bericht über die Datendokumentation im Schwerpunktprogramm. 9. DFG-Rundgespräch. 10. Juli 1998. Gießen.
- SANTJER, I./ SCHUMACHER, L.(1998): Lernen in Gruppen und Emotionale Befindlichkeit I. DGfE-Kongress. 18. März 1998. Hamburg.
- SANTJER, I./ SCHUMACHER, L. (1998): Lernen in Gruppen und Emotionale Befindlichkeit II. 56. AEPF-Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung. 24. September 1998. Mannheim.
- SANTJER, I./ SCZESNY, C. (1998): Die Erhebung peripherphysiologischer Daten in einem selbstorganisationsoffenen Lehr-Lern-Arrangement. Kooperationsbericht Mainz/ Gießen im Rahmen des 9. DFG-Rundgesprächs. 10. Juli 1998. Gießen.
- SCHUMACHER, L. (1998): Lehr-Lern-Prozessforschung: Die Bedeutung von Beobachtungsdaten. 56. AEPF-Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung. 26. September 1998. Mannheim.
- SEMBILL, D. (1998): Entwicklung moderner Lehr-Lern-Arrangements - Ziele, Kriterien, didaktische und methodische Verfahren und Ergebnisse. 9. Januar 1998. Bamberg.
- SEMBILL, D. (1998): Selbstorganisiertes Lernen - Von der Vision zur Praxis in Schule und Hochschule im Rahmen der Tagung Wissenschaft - Bildungspraxis in der Evangelischen Akademie. 27.März 1998. Tutzing.
- SEMBILL, D. (1998): Selbstorganisiertes Lernen. Kurzvortrag und Poster im Rahmen der Kommissionstagung der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Oktober 1998. Augsburg.
- SEMBILL, D. (1998): Using Diversity for Reengineering Classroom Teaching. Structured Poster Session Group, Knowledge Acquisition and Problem Solving in Vocational Training. Einführungsreferat zum gleichnamigen Poster (www.erziehung.uni-gießen.de), AERA-Kongress. 17.April 1998. San Diego (USA).
- SEMBILL, D. (1998): Zur Nutzung Interaktiver Medien in komplexen Lehr-Lern-Arrangements. Vortrag im Rahmen des zusammen mit LEUTNER und SLOANE durchgeführten Symposiums „Multimediales Lernen - Resultate und Perspektiven“ (18. und 20. März 1998) auf dem DGfE-Kongress 18. März 1998. Hamburg.
- SEMBILL, D./ SCHUMACHER, L./ WUTTKE, E. (1998): Prozessanalysen selbstorganisierten Lernens – insbesondere unter den Aspekten Motivation und Lernstrategien. Projektbericht im Rahmen des 9. DFG-Rundgesprächs. 10. Juli 1998. Gießen.

- SEMBILL, D./ WOLF, K.D. (1998): SOL - Modellversuch: Neue Lernwelten und selbstorganisierte Lernprozesse: Bericht über die Ergebnisse der ersten Erhebungswelle und mögliche didaktische Konsequenzen. November 1998. Darmstadt.
- SEMBILL, D./ SANTJER, I./ SCHUMACHER, L./ WOLF, K.D. (1998): Selbstorganisiertes Lernen - Entwicklungs- und Evaluationsmöglichkeiten von internetbasierten Lehr-Lern-Arrangements, im Rahmen des 850-jährigen Stadtjubiläums von Gießen. Juni 1998. Gießen.
- SEMBILL, D./ SANTJER, I./ SCHUMACHER, L./ WOLF, K.D. (1998): Selbstorganisiertes Lernen - Entwicklungs- und Evaluationsmöglichkeiten von internetbasierten Lehr-Lern-Arrangements, im Rahmen des 850-jährigen Stadtjubiläums von Gießen. Oktober 1998. Gießen.
- SEMBILL, D./ SANTJER, I./ SCHUMACHER, L./ WUTTKE, E./ WOLF, K.D. (1998): Prozessanalysen selbstorganisierten Lernens. Poster zur 56. AEPF-Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung. September 1998. Mannheim.
- WOLF, K.D. (1998): Gestaltung einer internetbasierten Lernumgebung im Lernfeld Personalwirtschaft. Herbsttagung 1998 der Kommission Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Augsburg, Oktober 1998.
- WOLF, K.D. (1998): Internetbasierte Lernumgebungen als Werkzeuge zur Unterstützung, Analyse und Bewertung von Lernprozessen. Kongress der DGfE, Hamburg, 1998.
- WOLF, K.D. (1998): Multivariate Zeitreihenanalysen von kognitiven, motivationalen und emotionalen Prozessdaten. 41. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Dresden, September 1998.
- WOLF, K.D. (1998): Gestaltung von Problemstellungen für selbstorganisiertes Lernen im Lernfeld Personalwirtschaft. Koordinationstreffen des Modellversuchs SOL & Neue Lernwelten. Wiesbaden, Dezember 1998.
- WUTTKE, E. (1998): Lernstrategieeinsatz im Lernprozess und Einfluss auf den Lernerfolg. AEPF. September 1998. Mannheim.
- WUTTKE, E. (1998): Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Erkenntnisgewinn durch Prozessanalysen. 9. DFG-Rundgespräch. Juli 1998. Gießen.
- WUTTKE, E. (1998): Lernstrategieeinsatz im Lernprozess und Einfluss auf den Lernerfolg. 56. AEPF-Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung. 26. September 1998. Mannheim.
- 1999**
- SANTJER, I./ WOLF, K.D. (1999): Bericht über die Datendokumentation im Schwerpunktprogramm. 11. DFG-Rundgespräch. 03. Juli 1999. Nürnberg.
- SANTJER, I./ WOLF, K.D. (1999): Datendokumentation im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung. Tagung des DFG-Schwerpunktprogramms. 01. – 03. Juli 1999. Nürnberg.
- SANTJER, I./ WOLF, K.D. (1999): Die Dokumentation von Forschungsdaten im Internet. Bericht über Möglichkeiten und erste Umsetzungsversuche. Tagung des DFG-Schwerpunktprogramms. 30. Januar 1999. Tübingen.
- SCHUMACHER, L./ SANTJER, I. (1999): Der Einfluss sozialer Interaktionsprozesse auf die emotionale Befindlichkeit von Schülern. Poster zur 57. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF). 09. März 1999. Erfurt.
- SEMBILL, D. (1999): Rahmenkonzept für unternehmerisches Lernen, Denken und Handeln. SWK-Fachtagung zur Ausbildung in Kreditinstituten. 20. Januar 1999. Bremen.

- SEMBILL, D. / WUTTKE, E. / WOLF, K.D. (1999) Analysen von Lernprozessen in selbstorganisationsoffenen Lernumgebungen. Workshop Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lernprozessen, Hanse Wissenschaftskolleg Delmenhorst, Juni 1999.
- SEMBILL, D./ WUTTKE, E. (1999): Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung - Rahmenkonzept, Durchführung und Ergebnisse. 15. Fachtagung des Arbeitskreises "Qualität von Schule" im Pädagogischen Institut Weilburg zum Thema "Lehr- und Lernqualität". Februar 1999. Weilburg.
- WOLF, K.D. (1999) EduSerf – Eine internetbasierte Lernumgebung zur Unterstützung selbstorganisierten Lernens. 57. AEPF-Tagung, Erfurt, 10. März 1999.
- WOLF, K.D. (1999) EduSerf - Implementing a powerful learning environment on the Internet. Thematic Network for Teacher Education in Europe Meeting, Lissabon, Mai 1999.
- WOLF, K.D. (1999) Erfahrungspunkte – Prozessfeedback in einer WWW-basierten Lernumgebung. Fachtagung Elektronische Medien in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Technische Universität Braunschweig, März 1999.
- WOLF, K.D. (1999) Interest and Involvement in Traditional vs. Self organized Learning. EARLI Conference Göteborg, August 1999.
- WOLF, K.D. (1999) Sleepy links, collaborative grading and paths – Shaping hypertext structures by usage processes. EARLI Conference Göteborg, August 1999.
- WOLF, K.D./ SANTJER, I. (1999): Bericht über die Datendokumentation im Schwerpunktprogramm. 10. DFG-Rundgespräch. 30. Januar 1999. Tübingen.
- WUTTKE, E. (1999): Autonomie um jeden Preis? Analyse einer Lernphase auf Klassen-, Gruppen- und Einzelebene mit Konsequenzen für die Lehrerrolle. 57. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF). 09.März 1999. Erfurt.
- WUTTKE, E. (1999): Selbstorganisiertes Lernen in der kaufmännischen Berufsausbildung - Ganzheitliches Lernen zur Förderung von Problemlösefähigkeit. Beitrag zur Abschlusstagung des Modellversuchs NEMO (Neue Lernmethoden in der kaufmännischen Berufsausbildung). 11. Februar 1999. Bremen.

Dissertationen:

- PASCH, H.-J. (2000): Kontrolle und Leistung in der Schule in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Diss. Gießen (in Vorbereitung).
- SANTJER, I. (2000): Emotionale Befindlichkeit und Lernprozesse – unter besonderer Berücksichtigung physiologischer Aspekte (in Vorbereitung).
- SCHUMACHER, L. (2000): Emotionale Befindlichkeit von Lerngruppen in einer selbstorganisierten Lernumgebung. Dissertation (in Vorbereitung).
- WOLF, K. D. (2000): Gestaltung und Einsatz einer internetbasierten Lernumgebung zur Unterstützung selbstorganisierten Lernens. Dissertation (in Vorbereitung).
- WUTTKE, E. (1999): Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten. Dissertation, (Peter Lang) Frankfurt, New York, Toronto.

Diplomarbeiten:

- BRÄUER, H. (1999): Emotional-motivationale Wirkungen von sozialen Interaktionsprozessen in Lern-Gruppen. Diplomarbeit.
- GLOMBIG, A. (1999): Zusammenhang zwischen emotionaler Befindlichkeit und sozialen Interaktionsprozessen – eine empirische Untersuchung von Lerngruppen in einer kaufmännischen Berufsschule. Diplomarbeit.
- PFEIFER, C. L. (1998): Lerninhalte und Lernziele in einem selbstorganisationsoffenen Lehr-Lern-Arrangement – Einfluss der Realisierung auf Lernprozesse und Lernerfolg. Diplomarbeit.
- ROTTER, M. (1999): Soziale Interaktionsprozesse und die Entwicklung von Emotion und Motivation – eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten in einem selbstorganisationsoffenem Lehr-Lern-Arrangement. Diplomarbeit.
- SKALNIK, N. (1998): Computereinsatz in einem selbstorganisationsoffenen Lehr-Lern-Arrangement unter Berücksichtigung von Lernprozess und Lernerfolg. Diplomarbeit.
- WINTER, K. (1999): Zusammenhänge von emotionalen-motivationalen Prozessen und erfolgreichem Lernen in Gruppen - eine empirische Untersuchung bei angehenden Industriekaufleuten in einem selbstorganisationsoffenem Lehr-Lern-Arrangement. Diplomarbeit.