



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

GSE

FAKULTÄT FÜR GEISTES-,
SOZIAL- UND ERZIEHUNGS-
WISSENSCHAFTEN

Anja Schulz:

**Zur Erfassung von Problemlösefähigkeit als Teil
der Fachkompetenz im Kontext webbasierter
Lernumgebungen in der gewerblich-technischen
Berufsausbildung.**

Hrsg. von Prof. Dr. Dietmar Frommberger
Heft 1 | 2012
ISSN 1865-2247

Herausgeber:

Prof. Dr. Dietmar Frommberger

Lehrstuhl für Berufspädagogik

Fakultät für Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften

Institut für Berufs- und Betriebspädagogik

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Zschokkestraße 32

D-39104 Magdeburg

Telefon: +49-(0)391-67-16625

Telefax: +49-(0)391-67-16562

E-Mail: dietmar.frommberger@ovgu.de

Quelle/ Zitationshinweis:

Schulz, A. (2010). Zur Erfassung von Problemlösefähigkeit als Teil der Fachkompetenz im Kontext webbasierter Lernumgebungen in der gewerblich-technischen Berufsausbildung. In: Frommberger, D. (Hrsg.), *Magdeburger Schriften zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Heft 1, Jg. 2012. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Online Zugriff unter:

http://www.ibbp.uni-magdeburg.de/inibbp_media/downloads/bp/Heft1_2012.pdf

© Copyright

Die in der Reihe *Magdeburger Schriften zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik* erscheinenden Veröffentlichungen sind einschließlich Graphiken und Tabellen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Microverfilmungen und Einspeicherung auf elektronischen Datenträgern.

Abstract

Mit Blick auf die Erfassung der Problemlösefähigkeit mangelt es sowohl an durchführungs- und auswertungsökonomischen Testinstrumenten als auch an Erkenntnissen hinsichtlich didaktischer Ansätze, welche die Entwicklung von Problemlösefähigkeit fokussieren.

Dieses Defizit ist Motivation der vorliegenden Arbeit. Hierzu wird das Konstrukt Problemlösefähigkeit einleitend aus psychologischer Sicht beleuchtet und die Forschungsdesiderata und -probleme in Bezug auf dessen Erfassung aufgezeigt. Es werden Befunde vorgestellt, die für einen moderierenden Einfluss von Personenmerkmalen wie Selbstwirksamkeitserwartung oder Motivation auf den Problemlöseerfolg sprechen. Zudem wird gezeigt, dass sich Problemlösefähigkeit als Verknüpfung von Intelligenz und Wissen verstehen lässt.

Auf Basis der erarbeiteten Erkenntnisse wird die Problemlösefähigkeit anschließend in den Berufsbildungskontext eingeordnet, indem es zu zwei Modellen der Handlungskompetenz in Beziehung gesetzt wird. Gleichzeitig wird ermittelt, inwieweit sich unterschiedliche didaktische Ansätze eignen, eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu initiieren und geprüft, inwiefern sich konventionelle Erhebungsverfahren zur Erfassung dieser anbieten. Die Zuordnung der Problemlösefähigkeit zu den Modellen der Handlungskompetenz verdeutlicht, dass diese - ebenso wie Wissen - ein wichtiger Bestandteil der Verknüpfung von Fach- und Methodenkompetenz ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass prinzipiell alle gewählten didaktischen Konzepte das Potential zur Förderung der Problemlösefähigkeit besitzen, insbesondere arbeitsprozess- und problemorientiertes Lernen sowie die Leittextmethode. Da keines der konventionellen Erhebungsverfahren den Wissensaspekt hinreichend berücksichtigt, wird das Triadengespräch als alternative Erhebungsmethode vorgeschlagen, welches der Weitergabe und Explikation erfahrungsbasierten Wissens dient. Weiterhin werden standardisierte Fragebogenverfahren vorgestellt, die sich zur Erhebung der moderierenden Variablen eignen.

Schließlich wird das Modellprojekt „effekt“ vorgestellt und geprüft, inwieweit der dort verfolgte didaktische sowie webdidaktische Ansatz eine positive Entwicklung der Problemlösefähigkeit anregen kann. Die theoretischen Vorüberlegungen der Arbeit legen nahe, dass dieses zentrale Anliegen des Forschungsvorhabens erreichbar ist.

Das Ergebnis der Arbeit ist ein quasi-experimentelles Versuchsdesign für das Projekt „effekt“, welches es erlaubt, sowohl die individuelle Entwicklung der Problemlösefähigkeit als

auch die moderierenden Variablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg zu erheben.

Anja Schulz: Zur Erfassung von Problemlösefähigkeit als Teil der Fachkompetenz im Kontext webbasierter Lernumgebungen in der gewerblich-technischen Berufsausbildung.

Inhaltsübersicht

Abstract	1
1 Einleitung	8
2 Problem - Problemlösen - Problemlösefähigkeit.....	13
2.1 Problem und Problemklassifikationen	14
2.2 Problemlösendes Denken	21
2.2.1 ACT*-Modell - Annahmen über kognitive Strukturen	22
2.2.2 Problemlösen als Informationsverarbeitung.....	25
2.2.3 Komplexes Problemlösen.....	33
2.2.4 Empirische Befunde zum Problemlösen	41
2.2.5 Forschungsmethodische Einschränkungen	48
2.3 Problemlösefähigkeit als Integration von Wissen und Intelligenz	49
2.4 Zusammenfassung	51
3. Problemlösefähigkeit im Kontext der Berufsausbildung.....	53
3.1 Wissen	54
3.2 Modelle der Handlungskompetenz.....	58
3.2.1 Dimensionen der Handlungskompetenz.....	58
3.2.2 Hierarchisches Strukturmodell der Handlungskompetenz	61
3.2.3 Einordnung der Problemlösefähigkeit in die Modelle	63
3.3 Förderung und Entwicklung der Problemlösefähigkeit in der beruflichen Ausbildung	64
3.3.1 Situiertes Lernen	65
3.3.2 Selbstorganisiertes Lernen	66
3.3.3 Blended Learning	68
3.3.4 Leittextmethode.....	71
3.4 Zusammenfassung	74
4. Instrumente und Methoden zur Erfassung der Problemlösefähigkeit	76
4.1 Das Triadengespräch	81
4.2 Instrumente zur Messung der moderierenden Personmerkmale	85
4.2.1 Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung	86

4.2.2 Leistungsmotivationsinventar	87
4.2.3 Frankfurter Selbstkonzeptskalen	92
4.3 Zusammenfassung	96
5. Das Modellprojekt „effekt“	98
5.1 Didaktische Konzeption	101
5.2 Web-didaktische Konzeption	107
5.3 Zusammenfassung	111
6. Erfassung der Problemlösefähigkeit im Modellprojekt „effekt“ - Exemplarisches Versuchsdesign	113
6.1 Struktur der Probleme in „effekt“	113
6.2 Operationalisierung der Problemlösefähigkeit in „effekt“	116
6.3 Exemplarisches Versuchsdesign	123
6.4 Zusammenfassung	125
7. Schlussbetrachtung und Fazit	126
Literatur	135
Danksagung	146
Anhang	147
A: Fragebogen zur Selbstwirksamkeitserwartung, zum Selbstkonzept und zur Leistungsmotivation	147
Einige Hinweise zur Bearbeitung	147
1 Fragen zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung	148
2 Fragen zum Selbstkonzept	149
3 Fragen zur Leistungsmotivation	151

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassifikation von Barrieretypen nach Dörner (1987, S. 14).....	16
Abbildung 2: Klassifikation von Problemen auf Basis der Interaktion von Person- und Situationsmerkmalen nach Kersting (1999, S. 11).....	20
Abbildung 3: Kognitive Strukturierungen nach Anderson (1983, zitiert in Funke 2003, S. 36).	23
Abbildung 4: Problemlöseprozess nach Newell & Simon (1972, p. 89).	27
Abbildung 5: Vergleichende Darstellung der Modelle der kognitiven Strukturierungen von Dörner und Anderson (in Anlehnung an Sembill 1992, S. 86).	32
Abbildung 6: Die Verknüpfungen des Tailorshop-Szenarios. (nach Funke 2003, S. 149).....	35
Abbildung 7: Grobstruktur des Lohhausen-Szenarios: Zusammenfassung in 44 Variablenblöcke. (nach Funke 2003, S.147).	38
Abbildung 8: Lösungsprozess in komplexen Systemen (Dörner 2007, S. 67).....	39
Abbildung 9: Dimensionen der Handlungskompetenz nach Bader & Müller (2002).....	60
Abbildung 10: Hierarchisches Strukturmodell der Handlungskompetenz (Frey 2004, S. 907).	63
Abbildung 11: Modell der vollständigen Handlung in Anlehnung an Ott (2000, S. 187, aus: Fletcher 2004, S. 363).	72
Abbildung 12: Berufliche Kompetenzentwicklung ‚Vom Anfänger zum Experten‘ (Rauner 2004, S. 6).	103
Abbildung 13: Gesamtübersicht (FiF) über einen Kernauftrag und die enthaltenen Teilaufträge (Salzer et al. 2010, S. 8).....	105
Abbildung 14: Phasenverlauf der Teilaufträge (Salzer et al. 2010, S. 11).....	106
Abbildung 15: Web-didaktischer Umsetzungsansatz des Forschungsvorhabens ‚effekt‘ (Salzer 2008, S. 13).	110
Abbildung 16: Exemplarisches Versuchsdesign für die FiF der MVB.....	124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung der Skalen des LMI (Schuler et al. 2001, S. 13 ff).....	89
Tabelle 2: Zuordnung und Beschreibung der FSKN (Deusinger 1986, S. 32 ff):.....	94
Tabelle 3: Anzahl der Auszubildenden pro Unternehmen, Ausbildungsberuf und Lehrjahr...	99

Abkürzungsverzeichnis

ACT	adaptive control of thought
AIT	Analytischer Idealtypus
AITG	Analytischer Idealtypus gewichtet
BIS	Berliner Intelligenzstrukturtest
DIP	Diagnostisches Inventar zur Erfassung von Problemlösefähigkeit
DO-ID	Decision Oriented Instructional Design
EAG	D-I-E Elektro AG
EfB	Elektroniker für Betriebstechnik
EfG	Elektroniker für Gebäudetechnik
ES	epistemische Struktur
FiF	Fachkraft im Fahrbetrieb
FSKN	Frankfurter Selbstkonzeptskalen
HS	heuristische Struktur
KF	Kompetenzfragebogen
LMI	Leistungsmotivationsinventar
MAPS	Measurement and Assessment of Problem Solving Skills
MVB	Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH
SWE	Skala zur allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung
SWM	Städtische Werke Magdeburg GmbH

1 Einleitung

Die Arbeitswelt ist seit den 90er Jahren verstärkt einem anhaltend turbulenten und vielschichtigen Wandel ausgesetzt, dessen Ursachen unter anderem in der gestiegenen Markt- und Technologiedynamik, der zunehmenden Globalisierung sowie in der Veränderung von Werthaltungen liegen. Insbesondere der Einführung neuer Technologien und der damit einhergehenden vermehrten Nutzung moderner Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten wird in Bezug auf die Dynamik dieses Wandels eine herausragende Bedeutung zugewiesen (Mudra 2004, S. 1). Im Zuge der Verbreitung neuer Arbeits- und Organisationskonzepte sowie der Einführung gruppenorientierter Arbeitsformen sind die zu bewältigenden beruflichen Aufgaben komplexer und anspruchsvoller geworden. Demzufolge sind die Unternehmen auf Mitarbeiter angewiesen, die zielorientiert und kooperativ auch schwierige und problemhaltige Anforderungen selbständig meistern (Schaper 2000, S. 11). Dabei zeichnen sich die Situationen, denen die Beschäftigten vermehrt gegenüberstehen, vor allem dadurch aus, dass sie sowohl unüberschaubar als auch komplex und dynamisch sind (Heyse, Erpenbeck 2004, S. XIII). Vor allem in den Bereichen der Kommunikation, Wirtschaft und Bildung ist darüber hinaus der Einsatz ‚Neuer Medien‘ zu einer selbstverständlichen Komponente geworden (Fletcher 2004, S. 12). Zusätzlich verfügt fachliches Wissen aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen heutzutage nur noch über eine geringe Halbwertszeit, weshalb die im Verlauf der Erstausbildung erlangten Qualifikationen nicht mehr ausreichen, um bis ins Rentenalter auf dem Arbeitsmarkt konkurrenzfähig zu bleiben (Mudra 2004, S. 2). Heutzutage wird von den Beschäftigten die ständige Aktualisierung und Erweiterung beruflicher Qualifikationen und insbesondere die Entwicklung von Problemlösefähigkeit, Kreativität sowie Flexibilität, die Übernahme von Initiative und Selbstverantwortung, der Besitz von Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie Fertigkeiten im Umgang mit neuen Informations- und Kommunikationsmedien verlangt (Wuttke 1999, S. 1). Die beschriebenen Trends sowie der demographische Wandel führen in ihrer Gesamtheit zu steigenden Lernanforderungen in der beruflichen Praxis, was sich in der Notwendigkeit des lebenslangen Lernens manifestiert, dem sowohl von der wirtschaftlichen als auch von politischer Seite Priorität zugeschrieben wird .

Selbstverständlich bleibt die Wirkung dieser Trends auf den Berufsbildungsbereich nicht aus. Beispielsweise wurden zwischen 1996 und 2010 insgesamt 230 Ausbildungsverordnungen und Lehrpläne bestehender Berufe überarbeitet. Zur Erschließung neuer Tätigkeitsfelder sind

darüber hinaus 82 völlig neue Berufe geschaffen worden, die hauptsächlich dem IT- und Medienbereich zuzuordnen sind (Bundesinstitut für Berufsbildung 2010, S. 5). Weiterhin bildet aktuell das Prinzip der Handlungsorientierung die Basis für die Konzeption der beruflichen Curricula. Hierbei handelt es sich um eine essentiell veränderte, umfassende curriculare Leitidee beruflichen Lernens, die den Arbeitsprozess- und Handlungsbezug von Lernsituationen in den Vordergrund stellt (Tramm, Rebmann 1997, S. 16 ff). Im Zuge dessen wird die bisherige fachsystematische Strukturierung und Systematisierung beruflicher Bildungspläne durch Lernfelder abgelöst, welche sich am Gedanken eines sinnvollen Zusammenhangs bedeutsamer beruflicher Handlungssituationen zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz - dem Leitziel der beruflichen Bildung - orientieren (Rauner 2004, S. 3).

Dabei wird der Kompetenzbegriff vom Qualifikationsbegriff abgegrenzt. Qualifikation umfasst dabei das Wissen sowie die Fähigkeiten und Fertigkeiten, welche in festgelegten Curricula erworben werden und deren hinreichende Aneignung in einem Zertifikat bestätigt werden können. Demgegenüber wird Kompetenz oftmals als Bündel körperlicher und geistiger Fähigkeiten beschrieben, das eine Person benötigt, um verschiedene Anforderungssituationen oder Probleme zielorientiert und verantwortungsvoll zu bewältigen (Frey, 2004, S. 904). Weiterführend wird angenommen, dass Kompetenzen in einem engen Zusammenhang mit motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften stehen und die kognitiven Fähigkeiten der Individuen nicht vollständig determiniert, sondern teilweise erlernbar respektive trainierbar sind (Rupp, Leucht, Hartung 2006, S. 198). Demzufolge wird berufliche Handlungskompetenz mit dem Potential gleichgesetzt, angesichts auftretender beruflicher Probleme handlungsfähig zu bleiben und umfasst die zuvor genannten Anforderungen in ihrer Gesamtheit, wobei insbesondere die Problemlösefähigkeit hervorzuheben ist.

Ebenso existiert mittlerweile eine Vielzahl didaktischer Ansätze zur Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements, welche die Förderung beruflicher Handlungskompetenz von Auszubildenden verfolgt oder weitere anspruchsvolle Lernziele wie die Problemlösefähigkeit fokussiert. Hierzu gehört beispielsweise das Konzept des selbstorganisierten Lernens (Sembill 1992, S. 11; Wuttke, Wolf 2007, S. 99 ff) oder die Leittextmethode, die vor allem in der gewerblich-technischen Berufsausbildung zum Einsatz kommt (Stäudel 2008, S. 96).

Weiterhin ist aufgrund der zunehmenden Bedeutung ‚Neuer Medien‘ zur Unterstützung beruflicher Qualifizierungsprozesse davon auszugehen, dass zukünftig ein hoher Bedarf an compu-

tergestützten Lehr-Lern-Arrangements im Bereich der beruflichen Bildung entsteht. Trotz der rasanten Verbreitung der ‚Neuen Medien‘ existieren jedoch bislang kaum nachhaltige Konzepte für die Gestaltung computerbasierter Lehr-Lern-Arrangements, die an didaktischen und lernpsychologischen Erkenntnissen orientiert sind (Fletcher 2004, S. 12 f). Im Zusammenhang mit dem E-Learning wird deshalb vor allem dem Blended Learning Ansatz, welcher ‚Neue Medien‘ sinnvoll mit den Vorteilen des Präsenzunterrichts verknüpft, eine besondere Bedeutung zugewiesen (Reinmann 2005, S. 11; Achtenhagen, 1997; Mandl & Reinmann-Rothmeier 2001; Schaper 2004, zitiert in Stäudel 2008, S. 96).

Auf diesen Bedarf hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit der Initiierung des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ reagiert. Im Rahmen dieses Programms wird das als Modellprojekt angelegte Forschungsvorhaben „effekt“ gefördert, welches die Entwicklung und Erprobung eines mediengestützten Ausbildungskonzeptes mit digitalen Lern- und Arbeitsaufgaben am Beispiel der gewerblich-technischen Ausbildung zum Ziel hat. Das Forschungsvorhaben strebt an, gemäß dem Blended Learning Ansatz digitale Medien stärker in die betriebliche Ausbildung einzubinden, um eine gleichzeitige Vermittlung von fachlichen und medialen Kompetenzen zu erreichen (Salzer 2008, S. 3 f). Darüber hinaus stellt die Förderung und Entwicklung der Problemlösefähigkeit der Auszubildenden ein zentrales Projektziel dar (Salzer 2008, S. 14 f).

Insgesamt haben positive Konnotationen von Konzepten wie Problemlösefähigkeit oder Initiative jedoch den Effekt, dass sie kaum eine kritische Betrachtung erfahren, obwohl sie bislang völlig unzureichend operationalisiert wurden (Sembill 1992, S. 56). Das Literaturstudium deckte auf, dass insbesondere das Konstrukt Problemlösefähigkeit oft nur schlagwortartig im Zusammenhang mit den Anforderungen fällt, welche sich den Individuen im Zuge des Wandels der Arbeitswelt stellen. Eine theoretische Klärung des Konstruktes steht zumeist aus oder ist nicht zufrieden stellend. Ebenso ist der Kenntnisstand hinsichtlich der Erfassung von Problemlösefähigkeit beziehungsweise der Evaluation ihrer Entwicklung durch Lehr-Lernprozesse wenig erforscht. Infolgedessen besteht ein Mangel an Testinstrumenten mit hoher Durchführungs- und Auswertungsökonomie bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Merkmale komplexer Probleme, wie sie in der beruflichen Praxis vorkommen (Wuttke, Wolf 2007, S. 99). Daraus resultiert weiterhin ein Defizit an Erkenntnissen hinsichtlich der Wirkung didaktischer Konzepte auf die Entwicklung der Problemlösefähigkeit. Beispielsweise erbrachte die ausführliche Recherche zur Förderung der Problemlösefähigkeit mittels ‚Neuer Medien‘ bezie-

hungsweise Blended Learning keine empirischen Befunde. Angesichts der geschilderten Entwicklungen in der Arbeitswelt sollte jedoch ein Interesse daran bestehen, einen Nachweis zu erbringen, inwieweit verschiedene didaktische Ansätze in der Lage sind, die Problemlösefähigkeit von Auszubildenden zu fördern. Diesbezüglich gilt es, theoretisch fundierte Instrumente zu entwickeln, die sich für einen Einsatz in der betrieblichen Praxis eignen.

Aus den einleitend aufgezeigten Defiziten ergeben sich die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit. Zunächst ist zu ergründen, was aus psychologischer Sicht unter dem Konstrukt Problemlösefähigkeit verstanden wird und welche Forschungsdesiderata und -probleme in Bezug auf die Erfassung vorliegen. Weiterhin ist anhand der daraus resultierenden Erkenntnisse zu ermitteln, inwieweit sich unterschiedliche didaktische Ansätze im Bereich der beruflichen Bildung dazu eignen, eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu initiieren sowie zu prüfen, inwieweit konventionelle Erhebungsverfahren zur Erfassung einer Entwicklung der Problemlösefähigkeit im Kontext der Berufsbildung geeignet sind.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht anschließend darin, einen theoretisch fundierten Ansatz zur Erfassung der Entwicklung der Problemlösefähigkeit im Kontext der beruflichen Bildung zu erarbeiten. Zu diesem Zweck soll unter Berücksichtigung der identifizierten Forschungsprobleme am konkreten Beispiel des Modellprojektes „effekt“ ein exemplarisches Versuchsdesign für die Erhebung der Problemlösefähigkeit konzipiert werden.

Demnach ist es zunächst erforderlich, in Kapitel 2 einen Überblick über den psychologischen Forschungsstand zum Problemlösen zu geben. Hierbei werden einleitend verschiedene Definitionen und Problemklassifikationen vorgestellt, bevor ausgewählte Theorien des Problemlösens sowie deren grundlegende Annahmen ausgeführt werden. Daraufhin werden Befunde berichtet, die zum Verständnis des Konstrukts Problemlösefähigkeit beitragen und Hinweise zur Erhebung liefern.

Anschließend wird das Konstrukt in Kapitel 3 auf Basis der vorangegangenen Erkenntnisse in den Kontext der beruflichen Bildung eingeordnet, indem es zu Modellen der Handlungskompetenz in Beziehung gesetzt wird. Weiterhin werden didaktische Konzepte vorgestellt und geprüft, inwieweit es diese aus theoretischer Sicht erlauben, die Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu unterstützen.

Das Kapitel 4 behandelt zunächst konventionelle Instrumente und Methoden, die in der psychologischen Forschung zur Erhebung von Problemlösefähigkeit eingesetzt werden und beleuchtet deren Vor- und Nachteile. Darüber hinaus wird das Triadengespräch als Methode zur Weitergabe erfahrungsbasierten Wissens eingeführt. Weiterhin werden Instrumente vorgestellt, welche der Erfassung relevanter Moderatorvariablen dienen.

Die ausführliche Darstellung des Inhalts sowie der Zielstellung des Modellprojekts „effekt“ findet sich in Kapitel 5. Hier wird insbesondere auf die didaktische sowie web-didaktische Konzeption des Forschungsvorhabens eingegangen. Auf der Grundlage der Erkenntnisse des dritten Kapitels wird schließlich beurteilt, inwieweit die Zielstellung des Modellprojektes unter theoretischen Gesichtspunkten zu realisieren ist.

Das Kapitel 6 dient der Zusammenführung der theoretischen Grundlagen, welche aus der Analyse des Forschungsstandes, der Übertragung des Konstrukts Problemlösefähigkeit in den Berufsbildungskontext sowie der Eruiierung verschiedener Erhebungsinstrumente resultieren. Am konkreten Beispiel des in Kapitel 5 vorgestellten Forschungsvorhabens erfolgt anschließend die Operationalisierung der Problemlösefähigkeit. Darüber hinaus wird ein exemplarisches Versuchsdesign entwickelt, welches der Erfassung des Konstruktes dient.

Neben einer Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit erfolgt in Kapitel 7 die kritische Betrachtung des entwickelten Forschungsansatzes. Abschließend wird das konzipierte Versuchsdesign im Hinblick auf dessen Stärken und Schwächen sowie auf seine praktische Durchführbarkeit bewertet.

2 Problem - Problemlösen - Problemlösefähigkeit

Die Prozesse des Denkens und Problemlösens, die bereits seit über 2000 Jahren Gegenstände der Philosophie sind, hielten im Zuge der Etablierung der modernen Psychologie Ende des 19. Jahrhunderts auch Einzug in diese Forschungsdisziplin.

Aus methodischen Gründen wurde die Untersuchung von Denkprozessen von Wilhelm Wundt, dem Begründer der experimentellen Psychologie, zunächst ausgeschlossen. Erst Oswald Külpe etablierte die Denkpsychologie in der von ihm gegründeten Würzburger Schule, indem er die „systematische experimentelle Introspektion“ als Methode entwickelte (Funke 2003, S. 26). Obwohl inzwischen die Erkenntnis überwiegt, dass die Ergebnisse, welche mit dieser Methode gewonnen werden, kaum interpretierbar sind, hat die Würzburger Schule durch ihre vielfältige Phänomenologie des Denkens ein bedeutendes Fundament für die Denkpsychologie geschaffen (Knoblich 2002, S. 646).

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die experimentelle Erforschung des Problemlöseverhaltens von der Gestaltpsychologie dominiert, die allerdings vornehmlich an den Einflüssen der Wahrnehmung auf das Problemlösen interessiert war.

Mit der kognitiven Wende und der fortschreitenden Entwicklung des Informationsverarbeitungsansatzes Ende der 50er Jahre rückten schließlich kognitive Vorgänge in den Mittelpunkt des Forschungsinteresses (Knoblich 2002, S. 648 ff).

Noch immer ist der Informationsverarbeitungsansatz der zentrale Bezugspunkt für die aktuelle Problemlöseforschung, deren Erkenntnisse im Folgenden dargestellt werden.

Einleitend werden Definitionen und Taxonomien von Problemen aufgezeigt, die grundlegend für das Verständnis der anschließend vorgestellten Annahmen und Theorien des Problemlösens sind. Der Fokus wird dabei auf die Forschung zum komplexen Problemlösen gelegt, die seit den 70er Jahren computersimulierte Mikrowelten als Messinstrument einsetzt. Von diesen Szenarien werden zwei exemplarisch beschrieben. Anschließend wird ein theoretischer Ansatz zum Lösen komplexer Probleme sowie ausgewählte empirische Ergebnisse der Problemlöseforschung vorgestellt. Darüber hinaus werden methodische Einschränkungen bezüglich

der Simulationen geschildert. Abschließend wird anhand empirischer Befunde aufgezeigt, was aus psychologischer Sicht unter dem Konstrukt Problemlösefähigkeit zu verstehen ist.

2.1 Problem und Problemklassifikationen

In der Psychologie finden sich je nach Gegenstands- und Forschungsbereich unterschiedliche Definitionen des Begriffs Problem. Grundsätzlich besteht jedoch Einigkeit darüber, dass ein gegebener Anfangszustand, ein gewünschtes Ziel und eine Barriere auf dem Weg zu diesem Ziel, die wesentlichen Aspekte eines Problems darstellen (Dominowski & Bourne 1994, p. 23).

Eine klassische Festlegung, die sich in verschiedenen Varianten bis heute hält, ist die von Duncker: "Ein Problem entsteht z.B. dann, wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und nicht ‚weiß‘, wie es dieses Ziel erreichen soll. Wo immer der gegebene Zustand sich nicht durch bloßes Handeln (Ausführung selbstverständlicher Operationen) in den erstrebten Zustand überführen lässt, wird das Denken auf den Plan gerufen. Ihm liegt es ob, ein vermittelndes Handeln allererst zu konzipieren." (Dunker 1935, zitiert in Funke 2003, S. 20). Während in dieser Definition das zu erreichende Ziel im Mittelpunkt steht, welches alle weiteren Handlungen bestimmt, hebt Dörner (1987, S. 10) in seiner Begriffsbestimmung die Beschaffenheit der unerwünschten Ausgangslage hervor: „Ein Individuum steht einem Problem gegenüber, wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es aus irgendwelchen Gründen nicht für wünschenswert hält, aber im Moment nicht über die Mittel verfügt, um den unerwünschten Zustand in den wünschenswerten Zielzustand zu überführen.“

Diesen Auffassungen des Problembegriffs ist gemeinsam, dass Probleme aus der bewussten Interaktion des Menschen mit der ihn umgebenden Umwelt entstehen, wonach Probleme im Kontext menschlichen Handelns unvermeidlich auftauchen (Funke 2003, S. 18).

Um verschiedene Arten von Problemen voneinander abzugrenzen, ist im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Taxonomien entwickelt worden, die Probleme nach bestimmten Aspekten unterschiedlichen Problemtypen zuordnen. Prinzipiell lassen sich natürliche Probleme, die sich aus den Grundbedürfnissen des Organismus ergeben, von artifiziellen Problemen, welche vom Menschen selbst geschaffen werden, abgrenzen (Funke 2003, S. 18 f). Nachfolgend werden Klassifikationen der artifiziellen Probleme vorgestellt, die hinsichtlich der Problemstellung

dieser Arbeit zielführend sind. Dabei wird zuerst auf Taxonomien eingegangen, die sich leicht in Laborsettings umsetzen und untersuchen lassen. Anschließend werden Problemklassifikationen präsentiert, die sich auf komplexe, an der Realität orientierte Problemsituationen beziehen und deren Erforschung vor allem durch den Einsatz von Computern zur Simulation von Mikrowelten angeregt wurde (Funke 2003, S. 125 f).

Weit verbreitet ist die Unterscheidung von gut definierten (*well-defined*) und schlecht definierten (*ill-defined*) Problemen (McCarthy 1956, zitiert in Funke 2003, S. 29). Bei gut definierten Problemen ist der Anfangszustand stets klar identifizierbar. Sie differieren ausschließlich in Hinblick auf die Bekanntheit der zur Lösung erforderlichen Maßnahmen oder des Zielzustands. Folglich fehlen immer nur Informationen über einen Aspekt des Problems (Funke & Zumbach 2005, S. 208). Bei schlecht definierten Problemen ist die Beschreibung der Zustände und Operationen nur sehr vage oder nicht vorhanden und die Informationen, die für ihre Lösung benötigt werden, lassen sich nicht vollständig aus der Problemstellung ableiten. Obwohl bei gut definierten Problemen nicht per se davon auszugehen ist, dass sie einfacher zu lösen sind als schlecht definierte Probleme, kann ihre Lösung eindeutig als richtig oder falsch bewertet werden (Chi & Glaser 1985, p. 230).

Lüer & Spada (1990, S. 258) orientieren sich bei ihrer Klassifikation hingegen an dem für die Problemlösung benötigten Wissen. Sie grenzen einfache, wissensarme von komplexen, wissensreichen Problemen ab. Dabei kann das Vorwissen einer Person bei einfachen Problemen in der Regel nicht oder nur in geringem Umfang genutzt werden. Im Gegensatz dazu müssen Personen zur Bewältigung komplexer Probleme auf vorhandenes Wissen zurückgreifen.

Eine weitere Differenzierung nimmt Dörner (1987, S. 10) vor, der Probleme ausgehend vom Typ der Barriere zwischen Anfangs- und Endzustand klassifiziert. Die Art der Barriere hängt dabei vom Bekanntheitsgrad der für die Problembewältigung zur Verfügung stehenden Mittel sowie der Klarheit der Zielkriterien ab, der jeweils hoch oder gering sein kann. Bei Betrachtung der Dimensionen wird deutlich, dass individuelles Vorwissen in der Klassifikation berücksichtigt wird. Welche Barriere für einen Problemlöser vorliegt, hängt entscheidend davon ab, welche Operatoren zur Bewältigung bereits bekannt sind (Dörner 1987, S. 14). Ist das Wissen auf Seiten der Person in dem Ausmaß vorhanden, dass keine Barriere entsteht, spricht Dörner (1987, S.10) von einer Aufgabe. Aus dieser Einteilung ergeben sich die in Abbildung

1 dargestellten Barrieretypen, die jedoch nicht präzise voneinander abzugrenzen sind (Funke 2003, S. 30).

Sind die Mittel respektive Operatoren zur Erreichung eines klaren Ziels gegeben und müssen nur noch in eine korrekte Reihenfolge oder Kombination gebracht werden, liegt eine Interpolationsbarriere vor. Ein Beispiel hierfür ist das Schachspiel, bei dem bestimmte Züge so miteinander verknüpft werden müssen, dass der gegnerische Spieler Matt gesetzt wird. Sowohl der Anfangszustand als auch die Mittel und das Ziel sind bei dieser Anforderung bekannt, wonach definitionsgemäß eine Aufgabe vorliegt. Ein Problem entsteht bei Interpolationsbarrieren erst durch eine sehr große oder unendliche Anzahl von möglichen Verknüpfungen zwischen den Operatoren (Dörner 1987, S. 11 f).

		Klarheit der Zielkriterien	
		hoch	gering
Bekanntheitsgrad der Mittel	hoch	Interpolationsbarriere	dialektische Barriere
	gering	Synthesebarriere	dialektische Barriere und Synthesebarriere

Abbildung 1: Klassifikation von Barrieretypen nach Dörner (1987, S. 14).

Eine Synthesebarriere besteht hingegen, wenn es einen wohl definierten Zielzustand gibt, jedoch einzelne wichtige Operatoren, die für die Transformation benötigt werden, unbekannt sind oder nicht in Betracht gezogen werden. Ein Beispiel für diese Art von Problem ist das Neun-Punkte-Problem, bei dem neun Punkte, die in einer 3x3 Matrix angeordnet sind, durch vier gerade Linien verbunden werden müssen, ohne den Stift abzusetzen. Um das Problem zu lösen, muss „einfach“ über die Grenzen des scheinbaren Quadrats hinausgezeichnet werden. Folglich erfordert die Bewältigung einer Synthesebarriere, gelernte Einstellungen und Denkgewohnheiten zu überwinden und durch die Synthese eines brauchbaren Inventars von Operatoren, kreative Lösungsvorschläge zu entwickeln (Dörner 1987, S. 12 f).

Wenn das Ziel nur vage bekannt ist und die Mittel zur Verfügung stehen, dann ist eine dialektische Barriere vorhanden. Probleme mit einer dialektischen Barriere sind häufig von Kompa-

rativkriterien gekennzeichnet. Der Ausgangszustand soll verbessert werden, wobei offen bleibt, an welchen Kriterien, „besser“ zu bemessen ist und ab welchem Punkt von einer Verbesserung gesprochen werden kann. Erst im Verlauf eines dialektischen Bearbeitungsprozesses, bei dem ein Entwurf des Zielzustands auf äußere oder innere Widersprüche überprüft und entsprechend umgeformt wird, ergibt sich der konkrete Endzustand (Dörner 1987, S. 13).

Abschließend wird ergänzt, dass Probleme nicht zwingend nur eine der vorbenannten Barrieren enthalten müssen, sondern bei komplexen Problemen oft alle Barrieretypen zugleich vorkommen (Dörner 1987, S. 14). Dies trifft zum Beispiel auf den Problemfall „erhöhe die Arbeitszufriedenheit im Betrieb“ zu. Das Ziel ist sehr allgemein formuliert und gleichzeitig besteht keine Klarheit darüber, mit welchen Mitteln es überhaupt erreicht werden kann.

Der Begriff komplexes Problem wird als Oberbegriff für Problemstellungen verwendet, welche die Eigenschaften Komplexität, Vernetztheit, Intransparenz, Dynamik, Polytelie und Offenheit in unterschiedlichsten Ausprägungen vereinen (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel 1994, S. 23).

Mit Komplexität der Problemsituation ist die Anzahl der Aspekte oder - in der Terminologie des Informationsverarbeitungsansatzes - der Variablen gemeint, die der Problemlöser berücksichtigen muss (Dörner et al. 1994, S. 19). Komplexität verlangt von der problemlösenden Person eine Vereinfachung durch Reduktion auf das Wesentliche (Funke 2003, S. 129). Dabei ist nicht allein die Anzahl der Variablen für die Schwierigkeit eines Problems verantwortlich, sondern auch deren Vernetzung untereinander. Vernetztheit der beteiligten Variablen heißt, dass die verschiedenen Aspekte der Situation nicht unabhängig voneinander zu beeinflussen sind, sondern dass das Einwirken auf einen Aspekt die Veränderung anderer Aspekte nach sich ziehen kann (Dörner et al. 1994, S. 20). Vernetztheit verlangt die Bildung mentaler Modelle, wodurch die wechselseitigen Abhängigkeiten sichtbar gemacht werden (Funke 2003, S. 129). Hinzu kommt die Dynamik der Problemsituation. Dieses Merkmal beschreibt die Tatsache, dass Eingriffe in ein komplexes, vernetztes System, Prozesse in Gang setzen können, deren Auswirkungen möglicherweise nicht beabsichtigt waren. Eine besondere Ausprägung ist die Eigendynamik von komplexen Problemsituationen, die dadurch zum Ausdruck kommt, dass sie sich auch ohne die Einwirkung des Problemlösers im Verlauf der Zeit weiterentwickeln (Dörner et al. 1994, S. 20). Demnach müssen zeitliche Entwicklungen bei der Bearbeitung von eigendynamischen Problemsituationen stets antizipiert werden (Funke 2003, S. 132).

Unter Intransparenz werden Informationslücken hinsichtlich der beteiligten Variablen beziehungsweise der Zielstellung verstanden. Einerseits verfügt die problemlösende Person nicht über die Mittel oder die Zeit, sich alle notwendigen Informationen zu beschaffen, andererseits können gegebene Informationen falsch sein (Dörner et al. 1994, S. 19). Intransparenz verlangt daher eine gezielte Informationsbeschaffung (Funke 2003, S. 133). Ein weiteres Merkmal komplexer Probleme ist die Polytelie oder Vielzieligkeit. Das bedeutet, dass komplexe Probleme aus Teilzielen bestehen, die simultan beachtet werden müssen, sich allerdings partiell in einem kontradiktorischen Verhältnis befinden können. Weiterhin kann es vorkommen, dass die Beziehung zwischen den Teilzielen unklar ist, sich ein Teilziel nur durch das Verwerfen eines anderen Teilziels realisieren lässt oder das Erreichen eines Teilziels ein neues Teilproblem hervorruft (Dörner et al. 1994, S. 21 f). Polytelie verlangt das ständige Abwägen und Balancieren von Zielen sowie das Schließen von Kompromissen (Funke 2003, S. 133 f). Wenn in Bezug auf das Gesamtziel Unbestimmtheit vorliegt, ist die Problemsituation durch Offenheit gekennzeichnet. Die Präzisierung der Zielstellung muss durch den Problemlöser während der konkreten Bearbeitung des Problems erfolgen (Dörner et al. 1994, S. 22 f).

Die Eigenschaften Polytelie und Offenheit sind nicht Bestandteil aller Begriffsbestimmungen komplexer Probleme. Polytelie kann aufgefasst werden als Komplexität und Vernetztheit der Ziele, während unter Offenheit die (nicht-aufhebbare) Intransparenz auf der Zielebene zu verstehen ist (Kersting 1999, S. 7).

Die Beschreibung komplexer Probleme anhand der aufgezeigten Merkmale ist in mehrerer Hinsicht kritisiert worden (Kersting 1999, S. 7 f; Funke 2003, S. 134 f). Zum einen wird der Begriff Komplexität sowohl als *genus proximum* als auch als *differentia specifica* verwendet, zum anderen ist er nicht klar vom Attribut Vernetztheit zu trennen, weswegen Missverständnisse entstehen können. Des Weiteren können sich die Eigenschaften Komplexität, Vernetztheit, Intransparenz und Dynamik auf alle Bestandteile eines Problems beziehen, also sowohl auf die einzelnen Elemente des Problemsachverhalts und auf die Beziehungen dieser Elemente untereinander als auch auf die Operatoren und Ziele.

Trotz dieser Argumente sind die angeführten Dimensionen hilfreich, denn sie sind die Voraussetzung für das Verständnis der Struktur eines komplexen Problems.

Eine weit verbreitete Taxonomie komplexer Probleme stammt von Hussy (1984, zitiert in Funke 2003, S. 32). Hier wird die Problemschwierigkeit durch die Interaktion von Person- und Problemmerkmalen bestimmt, wobei letztere auch als Situationsmerkmale aufgefasst werden können. Zu den Personmerkmalen zählen Fakten- und Operationswissen, welches nach Umfang, Verfügbarkeit und Struktur differenziert werden kann. Problemumfang und Problemkomplexität, wobei letztere nochmals nach Anzahl der Variablen, Vernetztheit und Transparenz unterschieden werden kann, gehören zu den Problemmerkmalen.

Demgegenüber berücksichtigt Funke (1990, zitiert in Funke 2003, S. 32) in der „Taxonomie komplexer Szenarios“ noch einen weiteren Gesichtspunkt. Zu den konstituierenden Merkmalen komplexer Szenarios gehören Person-, Situations- und Aufgabenmerkmale. Die Personmerkmale umfassen alle Eigenschaften, Fähigkeiten und Kenntnisse, die eine Person in die Problemsituation mitbringt oder währenddessen erwirbt. Im Einzelnen sind das kognitive Eigenschaften wie Intelligenz, deklaratives sowie prozedurales Wissen, emotionale und motivationale Merkmale sowie Persönlichkeitsmerkmale im engeren Sinne wie zum Beispiel Selbstsicherheit. Die Situationsmerkmale hingegen dienen der Beschreibung, wie ein bestimmtes Problem dargeboten wird, beispielsweise hinsichtlich Transparenz und Aufgabenstellung. So kann die Transparenz eines Problems variiert werden, indem Informationen vor-enthalten oder zusätzlich dargeboten werden. Demgegenüber wirkt sich eine spezifische Aufgabenstellung auf den Problemtyp, die Polytelie oder die Offenheit eines Problems aus (Funke 1990, zitiert in Kersting 1999, S. 13 f). Aufgabenmerkmale schließlich sind dadurch charakterisiert, dass sie zur Darstellung der formalen Struktur des Problemsachverhalts und seiner inhaltlichen Einkleidung herangezogen werden können. Die formalen Aspekte dienen dabei der Beschreibung der objektiven Seite eines Problems beispielsweise hinsichtlich Komplexität und Vernetztheit. Eine Analyse der Problemstruktur kann, je nach Problem, auch zu einer Formulierung der optimalen Problemlösung oder zu Näherungswerten der Optimallösung führen, welche ein wichtiges Kriterium zur Bewertung einzelner Lösungsversuche ist. Zu den inhaltlichen Aufgabenmerkmalen zählt die semantische Einbettung eines Problems durch die Bezeichnung von Variablen, Rahmengeschichten und Instruktionen (Funke 1990, zitiert in Kersting 1999, S. 15 ff).

Eine Integration der beiden vorgestellten Taxonomien von komplexen Problemen leistet Kersting (Kersting 1999, S. 10 ff), der zunächst - in Anlehnung an Dörner - Interpolationsprobleme von Syntheseproblemen sowie dialektischen Problemen abgrenzt und dafür die Begriff-

lichkeiten künstliche und komplexe Probleme einführt (vgl. Abb. 2), welche nachfolgend in diesem Sinne weiter verwendet werden. Die Problemtypen werden in Beziehung gesetzt zu den auf alle Problembestandteile bezogenen Attribute Vernetztheit, Komplexität, Dynamik und Intransparenz, wobei die Gesamtheit dieser Merkmale charakteristisch für komplexe Probleme ist. Weiterhin wird im Sinne Hussys die Interaktion zwischen den zwei Gesichtspunkten Person- und Situationsmerkmale sowie deren Beziehung zu den Kennzeichen komplexer Probleme berücksichtigt. Abbildung 2 verdeutlicht die Taxonomie Kerstings.

Zu den Personenmerkmalen zählen hierbei Persönlichkeitsmerkmale sowie emotionale, motivationale und kognitive Merkmale, die in generelle intellektuelle Fähigkeiten und gegenstandsspezifisches Fachwissen unterteilt werden. Die inhaltlichen und formalen Aufgabenmerkmale nach Funke sind der Ebene der Situationsmerkmale untergeordnet, woraus sich eine Einteilung in situative, inhaltliche und formale Aufgabenmerkmale ergibt.

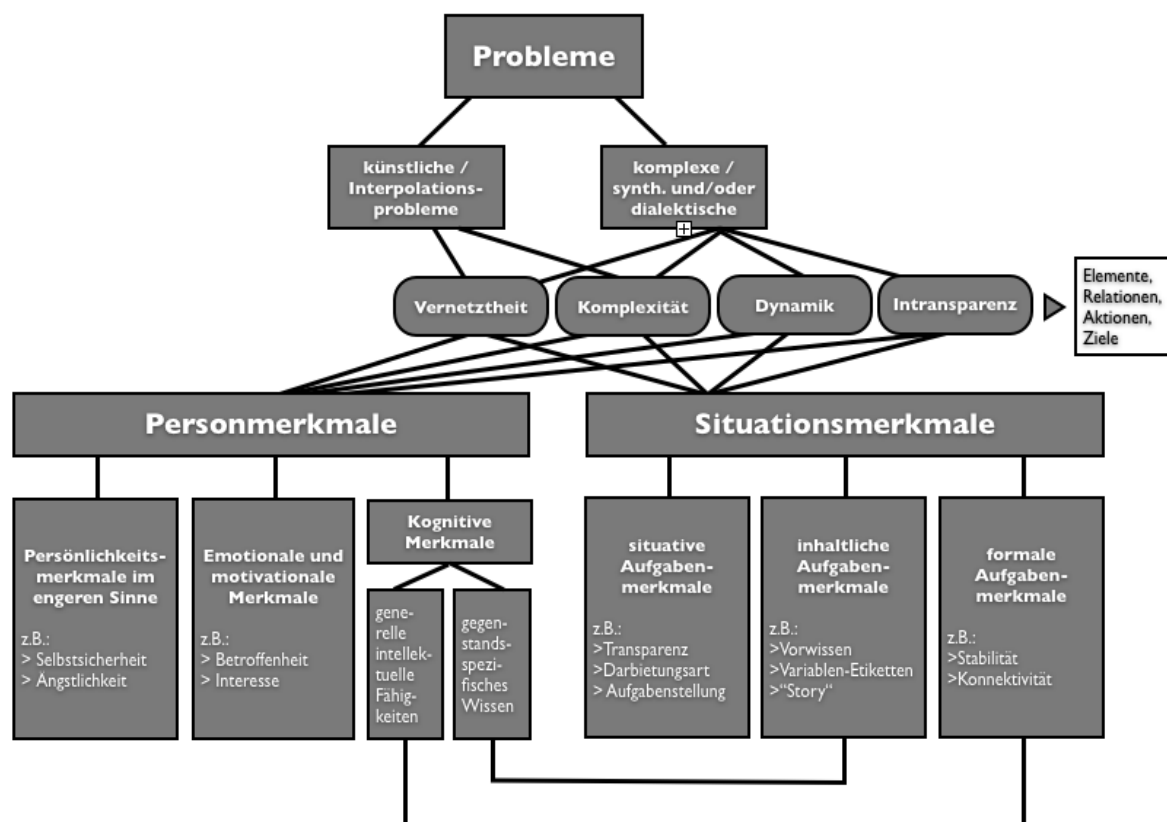


Abbildung 2: Klassifikation von Problemen auf Basis der Interaktion von Person- und Situationsmerkmalen nach Kersting (1999, S. 11).

Zudem wird die distinkte Trennung von inhaltlichen und formalen Aufgabenmerkmalen angestrebt. Bei den situativen Aufgabenmerkmalen wird die Darbietungsart ergänzt, die angibt, ob

das Problem zum Beispiel in direkter oder indirekter Interaktion mit dem Computer zu bearbeiten ist. Inhaltliche Aufgabenmerkmale beziehen sich gleichsam auf die semantische Einbettung des Problems. Sowohl für künstliche als auch komplexe Probleme gilt, dass eine Veränderung der semantischen Einbettung die Schwierigkeit eines Problems gravierend verändern kann. Dabei ist das Vorwissen des Problemlösers von entscheidender Bedeutung, denn je mehr dieses Wissen der inhaltlichen Struktur des Problems entspricht, desto leichter ist es zu lösen, da bereits Handlungspläne in Bezug auf den Inhalt vorliegen (Hesse 1982, 1985, zitiert in Kersting 1999, S. 16). Bei der Erforschung des Problemlösens weist Kersting der Analyse der formalen Aufgabenmerkmale eine besondere Bedeutung zu, da ohne sie nicht nur die Problemlöser, sondern auch die verantwortlichen Wissenschaftler unter einer Intransparenzbedingung arbeiten. Die unzureichende formale Aufgabenanalyse beim Einsatz computersimulierter Szenarien ist ein Grund dafür, dass die im Bereich des komplexen Problemlösens gewonnenen Erkenntnisse bis heute nur schwer zueinander in Beziehung gesetzt werden können (Kersting, 1999, S. 19).

Natürlich findet sich in der Literatur eine Vielzahl weiterer Taxonomien für komplexe Probleme, die sich zum Großteil auf computersimulierte Umgebungen konzentrieren. Einen umfangreichen Überblick gewährt beispielsweise Wagener (2001). Insgesamt dient - angesichts der Vielzahl unterschiedlicher Probleme - die Bestimmung verschiedener Problemtypen der Herstellung von Ordnung. Zweifelsohne bestehen jedoch Schwierigkeiten, Probleme immer eindeutig einzelnen Kategorien zuzuordnen, was insbesondere für die Einordnung komplexer Probleme gilt. Dennoch ist die Relevanz von Problem-Taxonomien für die Erforschung von Problemlöseprozessen unbestritten (Knoblich 2002, S. 648).

2.2 Problemlösendes Denken

Denken, Problemlösen oder problemlösendes Denken sind Termini, deren Abgrenzung nicht leicht fällt. Denken und Problemlösen werden auf der einen Seite synonym verwendet (Anderson 1985, zitiert in Funke 2003, S. 22; Hussy 1998, S. 20), auf der anderen Seite ist Problemlösen als Teilbereich des Denkens - als problemlösendes Denken - definiert, da die Differenzierungsmöglichkeiten des Denkens sonst nicht gegeben wären (Funke 2003, S. 21 f). Sicher ist, dass es sich bei Denk- und Problemlöseprozessen um vielschichtige geistige Abläufe handelt, die nicht direkt beobachtbar, sondern nur aus dem Verhalten von Individuen zu erschließen sind. Es besteht die Annahme, dass Personen bei Denk- und Problemlöseprozessen

interne Repräsentationen verwenden. Darunter sind mentale Modelle von Sachverhalten zu verstehen, die zur Lösung eines Problems entweder aus dem Gedächtnis abgerufen oder während der Problembearbeitung aufgebaut werden. Darüber hinaus sind Denk- und Problemlöseprozesse durch Zielorientiertheit gekennzeichnet und wirken sich somit gleichermaßen auf das Erleben und Verhalten von Individuen aus (Hussy 1998, S. 18 ff). Nach Funke (2003, S. 25) erfolgt problemlösendes Denken, „[...] um Lücken in einem Handlungsplan zu füllen, der nicht routinemäßig eingesetzt werden kann. Dazu wird eine gedankliche Repräsentation erstellt, die den Weg vom Ausgangs- zum Zielzustand überbrückt.“ (Hervorhebung im Original). Die Betonung des Handlungsplans verdeutlicht die Einbettung des Problemlösens in eine handlungstheoretische Konzeption. Hingegen wird durch die Annahme einer gedanklichen Repräsentation hervorgehoben, dass die Gedächtnisstrukturen für das Problemlösen eine bedeutende Rolle spielen.

Eines der bekanntesten und häufig zitierten Modelle des Gedächtnisses ist das ACT*-Modell von Anderson (1983, zitiert in Fletcher, S. 145), das es erlaubt, alle wichtigen kognitiven Prozesse wie Erinnern, Lernen und Problemlösen zu erklären. Das Modell ist ebenso wie die vorherrschenden Theorien zum Problemlösen informationstheoretisch orientiert und wird häufig für die Zuordnung von Problemlöseprozessen zu verschiedenen kognitiven Strukturen des Menschen verwendet. Daher werden zunächst die Annahmen des ACT*-Modells beschrieben, bevor die Theorien zum Lösen künstlicher und komplexer Probleme vorgestellt werden. Die Darstellung der Theorien des künstlichen und komplexen Problemlösens erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern orientiert sich an der bis heute vorherrschenden funktionalistischen Theorie der Informationsverarbeitung sowie der Problemstellung der vorliegenden Arbeit. Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen theoretischen Ansätze seit dem Ende des 19. Jahrhunderts findet der Rezipient bei Funke (2003). Anschließend werden ausgewählte Befunde zum künstlichen und komplexen Problemlösen vorgestellt, um abschließend die aus der Forschungskontroverse resultierenden Forschungsprobleme aufzuzeigen.

2.2.1 ACT*-Modell - Annahmen über kognitive Strukturen

Die kognitive Architektur des Menschen besteht nach Anderson (1983, zitiert in Fletcher 2004, S. 145) aus dem Arbeitsgedächtnis und dem Langzeitgedächtnis, welches sich in eine deklarative sowie eine prozedurale Komponente unterteilen lässt. Die Abkürzung ACT steht

dabei für Adaptive Control of Thought, der * weist darauf hin, dass es sich um eine Weiterentwicklung der ACT-Basistheorie handelt.

Wie in Abbildung 3 dargestellt, bilden die Speicherung von Faktenwissen im deklarativen und die Speicherung von Handlungswissen im prozeduralen Gedächtnis, die Basis des Modells. Zudem sind beide Gedächtnisstrukturen mit dem Arbeitsgedächtnis verknüpft, das alle Informationen liefert, die zur aktuellen Informationsverarbeitung benötigt werden. Während im deklarativen Gedächtnis das Faktenwissen in Form semantischer Netzwerke gespeichert ist, wird das Wissen im prozeduralen Gedächtnis in Form von unabhängigen Produktionsregeln repräsentiert. Jede Produktion ist aus einem Aktionsteil (Wenn-Teil) und einem Bedingungs- teil (Dann-Teil) aufgebaut, wobei essentiell ist, dass die Informationen des Aktionsteils als deklaratives Wissen vorliegen müssen (Fletcher 2004, S. 146).

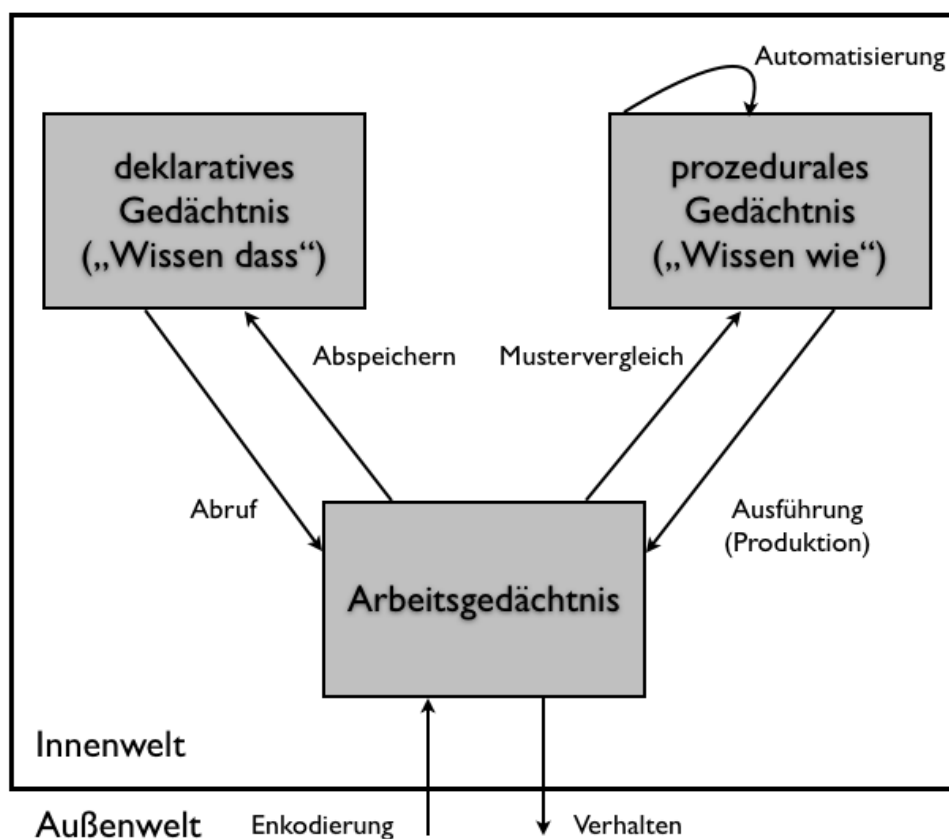


Abbildung 3: Kognitive Strukturierungen nach Anderson (1983, zitiert in Funke 2003, S. 36).

Durch die Sinnesorgane werden verschiedene Informationen aus der Außenwelt wahrgenommen, enkodiert und anschließend im Arbeitsgedächtnis repräsentiert. Von dort aus werden sie entweder als deklaratives Wissen gespeichert oder mit dem prozeduralen Wissen verglichen. Zusätzlich greift das Arbeitsgedächtnis auf deklarative Wissensbestandteile zurück und vergleicht die insgesamt zur Verfügung stehenden Fakten mit dem Handlungswissen. Sind die Voraussetzungen für bestimmte Regelanwendungen erfüllt, können diese nun ausgeführt werden. Anderson postuliert, dass der soeben beschriebene Vorgang durch Wiederholung hochgradig automatisiert werden kann und folglich seine verbale Zugänglichkeit verliert (Funke 2003, S. 36).

Für das Problemlösen sind insbesondere die drei Phasen des prozeduralen Wissenserwerbs von Bedeutung (Anderson 1982, 1983, zitiert in Sembill 1992, S. 90 f). Das deklarative Stadium dient dem Erwerb von Wissen über den genauen Ablauf einer Tätigkeit und deren Ausführung. Dabei wird es zu bereits bestehenden Wissensstrukturen hinzugefügt beziehungsweise an sie angepasst. Daran schließt sich das Stadium der Wissenskompilation an, das aus den Teilprozessen Komposition und Prozeduralisierung besteht. Bei der Wissenskompilation wird deklaratives in prozedurales Wissen umgewandelt. Während des Kompositionsprozesses werden aus Produktionen mit identischer Zielsetzung Makroproduktionen erzeugt, die das übergeordnete Handlungswissen eines Gegenstandsbereichs repräsentieren. Gleichzeitig erfolgt der Prozeduralisierungsprozess, bei dem deklaratives Wissen fester Bestandteil des Bedingungssteils einer Produktion wird und danach nicht mehr aus dem deklarativen Gedächtnis abgerufen werden muss. Das Handlungswissen wird demzufolge immer spezifischer. Die Wissensoptimierung ist die letzte Phase des Wissenserwerbs und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass eine Produktion erfolgreich angewendet wird. Auch hier werden verschiedene Subprozesse unterschieden. Die Übertragung von speziellen Produktionsregeln auf verschiedene Bereiche wird als Generalisation, die Einengung des Anwendungsbereichs sehr allgemeiner Produktionsregeln hingegen als Diskrimination bezeichnet. Darüber hinaus werden in einem Prozess der Verstärkung erfolgreich ausgeführte Produktionen intensiviert, während falsche Produktionen eliminiert werden.

Insgesamt handelt es sich bei dem ACT*-Modell um einen rein informationstheoretischen Ansatz der Wissensrepräsentation und -verarbeitung mittels Produktionssystemen. Bei der Verwendung des Modells ist zu beachten, dass psychologische Aspekte wie Emotionen, Selbstkontrolle, Reflexion und Metakognition während des Wissenserwerbs nicht berücksich-

tigt werden. Darüber hinaus existieren keine empirischen Belege für die Existenz eines deklarativen und prozeduralen Gedächtnisses. Weiterhin bleibt unklar, auf welchem Weg deklaratives Wissen erworben wird (Sembill 1992, S. 92 f). Trotz dieser vielfältigen Kritik wird das ACT*-Modell weiterhin zur Beschreibung der kognitiven Prozesse beim Problemlösen herangezogen (Funke 2003, S. 35 f).

2.2.2 Problemlösen als Informationsverarbeitung

Bis heute beherrscht der Informationsverarbeitungsansatz, welcher von einer Analogie der Informationsverarbeitungsprozesse bei Computern und Menschen ausgeht, die psychologische Problemlöseforschung. Grundlegend für diesen Ansatz sind vier Annahmen. Erstens lassen sich Prozesse und Phasen bei der Verarbeitung von Informationen bestimmen. Zweitens ist die Kapazität eines Systems begrenzt, wonach nicht beliebig viele Informationen verarbeitet werden können. Drittens existieren Kontrollmechanismen, welche die Verarbeitung der Informationen überwachen. Viertens greift das System bei der Bearbeitung von Informationen einerseits auf bereits vorhandene Datenbestände zurück und andererseits werden über Rezeptoren neue Daten in das System aufgenommen. Hierbei werden die neuen Informationen an die bereits vorhandenen Strukturen angepasst, wobei sie auch die existierenden Wissensbestände modifizieren können (Bourne & Ekstrand 2001, S. 173 ff).

Problemlösen im Rahmen des Informationsverarbeitungsansatzes besteht im Wesentlichen darin, dass eine gegebene Problemsituation bewertet und anschließend einer - aus dem Repertoire mehrerer möglicher - Schritte gewählt wird, um zur Lösung zu gelangen. Anschließend erfolgt die Bewertung der resultierenden Situation sowie die Auswahl und Durchführung eines weiteren angemessenen Schrittes. Dieses Vorgehen wird wiederholt, bis das Problem abschließend gelöst ist (Bourne & Ekstrand 2001, S. 218 f).

2.2.2.1 Problemraumtheorie von Newell und Simon

Newell & Simon (1972, zitiert in Funke 2003, S. 63) haben eine Theorie des Problemlösens vorgelegt, die auf der Suchbewegung in einem Problemraum basiert. Der Problemraum wird geschildert als subjektive Abbildung respektive interne Repräsentation eines Problems im Gedächtnis des Problemlösers, die aus der Analyse und dem Verstehen eines Problems resultiert. Dieser Raum beinhaltet alle denkbaren Zustände und Operatoren, die bei der Bearbeitung des Problems auftreten beziehungsweise angewendet werden können, unabhängig davon,

ob sie Ziel führend sind oder nicht (Simon 1978, pp. 275). Allerdings wenden Individuen beim Lösen von Problemen nicht alle potentiellen Lösungswege an, sondern greifen einschränkend auf allgemeine Heuristiken zurück. Heuristiken sind Strategien, die aus dem Gedächtnis abgerufen werden, um den Suchaufwand zu reduzieren. Sie führen dabei zumeist, jedoch nicht mit Sicherheit, zum Ziel (Müsseler & Prinz 2002, S. 653 f). Bedeutende Heuristiken für das Problemlösen sind beispielsweise die Unterschiedsreduktion, Mittel-Ziel-Analyse, Umstrukturierung oder auch die Passung. Wird die Unterschiedsreduktion angewendet, sucht der Problemlöser stets nach jenem Operator, der ihn am nächsten an den Zielzustand heranführt, wobei die relative Nähe eines potentiellen Zustands zum Ziel erkannt werden muss.

Bei der Mittel-Ziel-Analyse werden im Wesentlichen Zwischenziele gebildet, welche dabei helfen, die Struktur eines Problems zu erfassen und die Lösung herauszuarbeiten. Die Strategie der Umstrukturierung besteht in dem aktiven Versuch, ein Problem, das nicht auf Anhieb gelöst werden kann, umzustrukturieren und neu zu repräsentieren. Dadurch können neue Operatoren gefunden werden, die anschließend zur Lösung führen. Auch eine Änderung der Operatoren oder die Visualisierung von Problemsituationen sind Formen der Umstrukturierung (Engelkamp & Zimmer 2006, S. 638 ff). Als Passung wird eine Heuristik dann bezeichnet, wenn ein bestehendes Lösungsschema sukzessive an eine Problemstellung herangetragen und zugleich derart angepasst wird, dass es kompatibel wird (Funke 2003, S. 64).

Während des in Abbildung 4 dargestellten Problemlöseprozess nach Newell & Simon wird zunächst eine bestimmte Problemformulierung verwendet, um eine interne Repräsentation der Problemstruktur zu erzeugen.

chischen Vorgängen der Problemlöser abgegrenzt. Die Einführung des Problemraumkonstrukts verdeutlicht, dass verschiedene Personen ein und dasselbe Problem stets subjektiv wahrnehmen (Funke 2003, S. 67). Allerdings ist die Beschreibung des Problemlöseprozesses nur bei Problemen mit gut definierten Zielen möglich. Diese Bedingung ist bei komplexen Problemen nicht erfüllt (Engelkamp & Zimmer 2006, S. 643).

2.2.2.2 Theorie des Problemlösens als Informationsverarbeitung

Nach Dörner (1987, S. 15) treten Probleme immer in bestimmten Realitätsbereichen auf, die als Ausschnitte der Wirklichkeit zu verstehen und eng an die Vorstellung der Problemräume von Newell & Simon (1972) angelehnt sind. Realitätsbereiche werden durch das Zusammenwirken von Sachverhalten und Operatoren definiert. Sachverhalte beschreiben spezifische Zustände eines Realitätsbereichs, während Operatoren die allgemeinen potentiellen Handlungen darstellen, welche die Sachverhalte verändern können. Beispielsweise wird der Realitätsbereich „Schach“ durch die regelhaften Spielzüge (Operatoren) sowie die möglichen Konstellationen der Spielfiguren auf dem Feld (Sachverhalte) konstituiert. Die konkrete Ausführung eines Operators wird als Operation bezeichnet. Demnach kann Problemlösen in diesem Sinne als die Veränderung bestimmter Sachverhalte mit Hilfe bestimmter Operatoren innerhalb eines Realitätsbereiches verstanden werden. Neben der Klassifikation verschiedener Problemtypen ist der Realitätsbereich, in dem sich selbige befinden, für das Problemlösen von entscheidender Bedeutung, denn dieser bestimmt das Ausmaß und die Art des Vorwissens, das zur Bewältigung einer Problemsituation herangezogen werden muss (Dirksmeier 1991, S. 9).

Realitätsbereiche können sowohl durch die Eigenschaften der Sachverhalte als auch die Operatoren des Bereichs näher bestimmt werden. Die wichtigsten Dimensionen von Sachverhalten, die zum Teil auch zur Charakterisierung komplexer Probleme herangezogen werden, sind Komplexität, Dynamik, Vernetztheit, Transparenz und Grad des Vorhandenseins freier Komponenten. Ist ein Sachverhalt beispielsweise sehr komplex, liegt eine unüberschaubare Menge von Variablen vor, die während des Problemlösens komplexitätsreduzierende Maßnahmen wie zum Beispiel Abstraktion, Komplexbildung und Reduktion erfordern. Bei der Abstraktion werden bestimmte Merkmale eines Sachverhalts von der Betrachtung ausgeschlossen, die der Problemlöser als nebensächlich erachtet. Die Komplexbildung bezeichnet die Zusammenfassung einzelner Komponenten zu einem Ganzen, das von da an als Einheit betrachtet wird. In diesem Zusammenhang wird von der Wahl eines geeigneten Auflösungsgrades gesprochen, was die Auflösung eines Sachverhalts in Teilkomplexe bezeichnet. Reduktion schließlich be-

zeichnet das Zurückführen einer Menge von Einzelmerkmalen auf ein Grundmerkmal, dessen Ausprägungen die Einzelmerkmale sind oder zu sein scheinen. Insgesamt hängt die Wahl einer komplexitätsreduzierenden Maßnahme entscheidend von der Zielstellung des Problemlösers ab (Dörner 1987, S. 18 ff). Dynamische Situationen erfordern die Fähigkeit, unter Zeitdruck zu handeln und darüber hinaus das Vermögen, Entwicklungen abzuschätzen. Beim Handeln unter Zeitdruck müssen vom Problemlöser ebenfalls komplexitätsreduzierende Maßnahmen eingesetzt werden, da die Sachverhalte und das Operator-Inventar häufig zu komplex sind, als dass eine vollständige Situationsanalyse und ein Abwägen aller Handlungsmöglichkeiten realisierbar wäre. Außerdem darf die Situationsanalyse nicht nur die aktuellen Zustände umfassen, sondern muss auch Trends berücksichtigen, die sich abzeichnen. Der Grad der Vernetztheit wird bestimmt durch die Zahl der voneinander abhängigen Variablen innerhalb eines Sachverhalts und erfordert von der problemlösenden Person die Durchführung von Nebenwirkungsanalysen. Damit ist gemeint, dass die Ausführung von Operationen stets Nebeneffekte zur Folge haben kann, die vorab antizipiert werden müssen (Dörner 1987, S. 20). Demgegenüber wird das Maß an Transparenz eines Sachverhalts von der Kenntnis oder Unkenntnis der ihn konstituierenden Merkmale bestimmt. Seitens des Problemlösers sind Entscheidungen über Maßnahmen zur Unbestimmtheitsbeseitigung zu treffen, die beispielsweise die Notwendigkeit einer Informationssammlung oder die Art der Bewertung vorhandener Informationen umfassen. Mit dem Grad des Vorhandenseins freier Komponenten ist schließlich der Handlungsspielraum gemeint, der einem Problemlöser angesichts verschiedener Sachverhalte zur Verfügung steht. Sind die Handlungsmöglichkeiten sehr eingeschränkt, muss der gegebene Sachverhalt im Hinblick auf geeignete Operatoren gründlicher analysiert werden (Dörner 1987, S. 21).

Auch die Eigenschaften der Operatoren eines Realitätsbereichs müssen beim Problemlösen berücksichtigt werden. Wichtig sind vor allem die Wirkungsbreite, Reversibilität, Größe des Anwendungsbereiches, Wirkungssicherheit sowie materielle und zeitliche „Kosten“ des Operators. Die Wirkungsbreite eines Operators gibt Aufschluss darüber, wie viele Merkmale gleichzeitig beeinflusst werden können. Breitbandoperatoren können viele Merkmale gleichzeitig verändern, wohingegen Schmalbandoperatoren nur wenige oder einzelne Merkmale betreffen. In vernetzten Realitätsbereichen haben fast alle Operatoren Breitbandwirkung, wonach ein größerer Weitblick und die Beachtung möglicher Nebeneffekte benötigt wird. Das Attribut der Reversibilität eines Operators bezeichnet das Ausmaß, in dem die Effekte des Selbigen wieder rückgängig gemacht werden können. Sind die Konsequenzen einer Operator-

anwendung irreversibel, ist der Problemlöser gezwungen, sich auf einen Handlungsstrang festzulegen und gut voraus zu planen. Dagegen ist bei hoher Reversibilität der Operatoren ein erhebliches Maß an spielerischem Probierverhalten möglich, bei dem das Handeln verstärkt von Innen nach Außen verlagert werden kann. Der Anwendungsbereich eines Operators ist groß, wenn seine Anwendung nur an wenige oder keine Bedingungen geknüpft ist. In diesem Fall ist das Problemlösen leichter, weil intensive Vorausplanungen und die Herstellung von Anwendungsbedingungen nicht erforderlich ist. Je größer die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Operator ausschließlich einen Effekt zur Folge hat, desto größer ist seine Wirkungssicherheit, wobei das Problemlösen mit sicheren im Vergleich mit unsicheren Operatoren einfacher ist. Insbesondere komplexe Realitätsbereiche sind dadurch gekennzeichnet, dass das Handeln in ihnen unsicher ist und erfordern eine intensivere Vorausplanung. Mit materiellen und zeitlichen „Kosten“ ist gemeint, dass jede Operation einen bestimmten Energie- beziehungsweise Zeitaufwand beansprucht. Dieser Aspekt muss insbesondere beim Handeln in komplexen Bereichen durch Kosten-Nutzen-Analysen Berücksichtigung finden (Dörner 1987, S. 21 ff).

Dem Lösen von Problemen setzt Dörner (1987, S. 26 ff) die Existenz zweier kognitiver Strukturen voraus, die zueinander in einer Wechselbeziehung stehen. Die erste Teilstruktur wird als epistemische Struktur (ES), die zweite als heuristische Struktur (HS) bezeichnet.

Die ES enthält das intern repräsentierte Wissen eines Individuums über die Sachverhalte eines Realitätsbereichs und darüber hinaus die Operatoren respektive Handlungsmuster, mit denen Aufgaben reproduktiv bearbeitet werden. Dieses Wissen ist im Langzeitgedächtnis in Form netzartiger Strukturen miteinander verknüpft, wobei Dörner (1987, S. 32 ff) drei Typen von Verknüpfungen voneinander abgrenzt. Dazu gehört die Teil-Ganzes-Relation (Komplexionshierarchie), die sich sprachlich häufig in Äußerungen wie „besteht aus“ oder „hat“ widerspiegelt; die Raum-Zeit-Relation (Raum-Zeithierarchie), die in Formulierungen wie „folgt auf“ oder „ist um ... angeordnet“ zum Ausdruck kommt; und die konkret-abstrakt-Relation (Abstraktionshierarchie), die oft durch „ist ein“ verbalisiert wird. Des Weiteren differenziert Dörner (1987, S. 37) die ES in einen Afferenzteil und Efferenzteil. Dabei stellt der Afferenzteil das Gedächtnis für die Sachverhalte eines Realitätsbereichs und der Efferenzteil das Gedächtnis für die Operatoren beziehungsweise Handlungen dar. Auch diese Teile des Gedächtnisses sind durch die oben genannten Verknüpfungsformen strukturiert. Darüber hinaus beziehen sich der Afferenz- und Efferenzteil eines Realitätsbereiches aufeinander und bilden gemeinsam die ES und damit die individuelle interne Repräsentation des Realitätsbereiches. Obwohl

die ES für das Lösen von Problemen noch nicht hinreichend ist, stellt das Abbild eines Realitätsbereichs die Basis des Problemlösens dar (Dörner 1987, S. 37).

Wie bereits in Kapitel 2.2.1.1. ausgeführt, sind Heuristiken Verfahren zur Minimierung des Suchaufwands beim Lösen von Problemen, die fast immer, jedoch nicht garantiert zum Erfolg führen. Das Wissen eines Individuums über die Heuristiken, die ihm zur Verfügung stehen, wird als Verfahrensbibliothek bezeichnet, wobei sich die Rangfolge der angewandten Heuristiken in Abhängigkeit von Problemtyp und Situation ändert. Die Verfahrensbibliothek bildet in Verbindung mit einem Analysator für die Eigenschaften von Problemen und Aufgaben sowie einem Kontrollsystem, welches den Erfolg oder Misserfolg von Operationen feststellt, die HS (Dörner 1987, S. 43 ff).

Bei der Unterscheidung von ES und HS rekurriert Dörner (1987, S. 27) explizit auf die von Piaget (1948) im Rahmen der Forschung zur Intelligenzentwicklung vorgenommene Unterteilung in Assimilations- und Akkomodationsprozesse. Während Assimilation die Anwendung bekannter Schemata im Falle einer Anforderung bezeichnet, stellt Akkomodation die Neukonstruktion von Schemata dar, wenn die vorhandenen nicht ausreichen. In der ES eines Realitätsbereiches sind folglich die Assimilations-Werkzeuge und in der HS die Akkomodations-Werkzeuge gespeichert.

Hinsichtlich der Art des gespeicherten Wissens in der ES und HS können Bezüge zum ACT*-Modell hergestellt werden, mit der Restriktion, dass Anderson das Fakten- und Handlungswissen deutlicher voneinander trennt. Die Abbildung 5 verdeutlicht die Entsprechungen der beiden vorgenommenen Strukturierungen.

Per Definition genügt für das Lösen von Aufgaben allein die epistemische Struktur, wohingegen das Lösen von Problemen zwingend das Wissen aus der heuristischen Struktur erfordert. Demzufolge ist für die Bearbeitung von dialektischen Problemen, bei denen Ziel und Mittel bekannt sind, ausschließlich die ES nötig, während das Lösen von Problemen mit dialektischer beziehungsweise Synthesebarriere den Einsatz von Heuristiken aus der HS erfordert. Darüber hinaus besteht zwischen ES und HS eine Wechselwirkung. Während des Problemlösens wird das Wissen der ES ständig ausdifferenziert und bietet anschließend eine breitere Basis für die Bewältigung zukünftiger Probleme aus dem spezifischen Realitätsbereich.

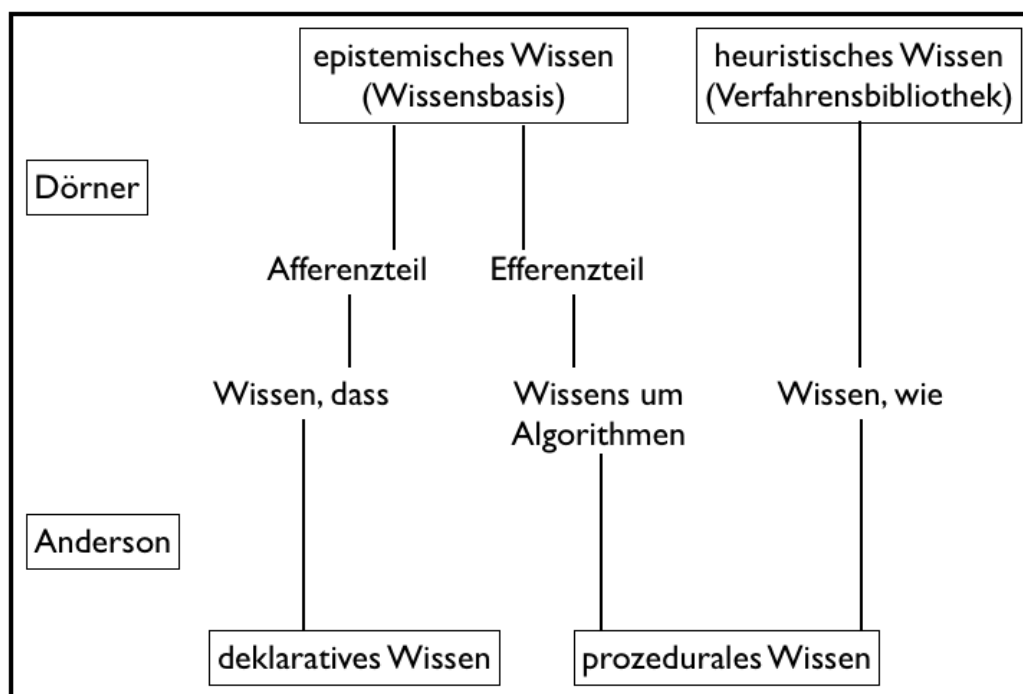


Abbildung 5: Vergleichende Darstellung der Modelle der kognitiven Strukturierungen von Dörner und Anderson (in Anlehnung an Sembill 1992, S. 86).

Das Wissen aus der ES beeinflusst gleichzeitig die Erweiterung und Entwicklung der Heuristiken, was auch zu Veränderungen der HS führt. Demnach können die veränderten Heuristiken in kommenden Problemlöseprozessen eingesetzt werden, um wiederum Wissen zu generieren, welches in die ES gelangt. Darüber hinaus werden Heuristiken auch in der Auseinandersetzung mit dem spezifischen Problem verändert (Sembill 1992, S. 87).

Der allgemeine Problemlösevorgang besteht nach Dörner (1987, S. 48 ff) darin, dass eine Person zunächst versucht, eine Anforderungssituation mit Hilfe eines Handlungsprogramms aus der ES zu bewältigen. Reichen die gespeicherten Handlungsabläufe nicht aus, um den Zielzustand zu erreichen, existiert für den Problemlöser eine Barriere und aus der Anforderung entsteht ein Problem. Nun wird der Analysator der HS aktiv, der zunächst die Eigenschaften des Problems feststellt. Anschließend wird eine geeignete Heuristik abgerufen und eingesetzt, woraufhin das Kontrollsystem prüft, ob der Zielzustand erreicht wurde. Fällt das Ergebnis der Kontrolle negativ aus, wird nach eine weitere adäquate Heuristik angewandt, wobei deren Auswahl stets durch ein Mindestmaß an Sachwissen aus der ES über den Realitätsbereich bestimmt wird. Nach der Wahl der nächsten Heuristik folgt wieder deren Einsatz und Kontrolle. Diese Schleife wird wiederholt durchlaufen, bis entweder das Problem gelöst ist oder die zur Verfügung stehenden Heuristiken erschöpft sind.

Die vorgestellte Theorie des Problemlösens nach Dörner (1987) gilt als Prototyp des Informationsverarbeitungsansatzes (Funke 2003, S. 72), dessen klare Grundüberzeugung ist, „[...] dass jeder geistige Prozess ohne Rest auf eine Abfolge einfacher, physikalisch fassbarer Elementarprozesse zurückgeführt werden kann.“ (Dörner 1987, S. 9). Die Forschung zum Problemlösen als Informationsverarbeitung beschäftigt sich mit den kognitiven Prozessen beim Denken, allerdings ohne Einbezug von situativen oder äußeren Einflüssen (Funke 2003, S. 84). Dörner entwickelte seine Theorie im Laufe der Zeit von einem rein informationstheoretisch geprägten Ansatz zu einem umfassenden Theoriwerk weiter, das auch emotionale Begleitprozesse des Handelns berücksichtigt. Insbesondere die Prozesse des komplexen Problemlösens rückten dabei in den Mittelpunkt seines Forschungsinteresses (Fletcher 2004, S. 136 f).

2.2.3 Komplexes Problemlösen

Vor allem die europäische Problemlöseforschung konzentriert sich seit dem Ende der 70er Jahre verstärkt auf komplexe Probleme. Der Impuls für diese Entwicklung kann einerseits die Ölkrise der 70er Jahre gesehen werden, welche den Menschen der westlichen Welt vor Augen führte, dass Grenzen des Wachstums existieren und sich bei gleich bleibendem Konsumverhalten langfristig Problemfelder eröffnen, welche die Existenz der Menschheit bedrohen. Darüber hinaus verdeutlichen Prozesse, wie die rapide Ausbreitung der Informationstechnologie in allen Lebensbereichen und die damit verbundenen Folgen einer zunehmenden Globalisierung, dass die Welt der Gegenwart verstärkt durch komplexe Strukturen gekennzeichnet ist. Andererseits bestand eine fachinterne Unzufriedenheit hinsichtlich der prognostischen Validität klassischer Intelligenztest für bedeutsame Kriterien wie beruflicher, wirtschaftlicher oder politischer Erfolg sowie mit Blick auf die Untersuchung des Problemlösens im Rahmen von Laborsettings, die zu realitätsfern erschien (Funke 2006, S. 439).

Ziel der Forschung zum komplexen Problemlösen ist es, Phänomene des Umgangs mit schlecht definierten, komplexen und wissensintensiven Problemen zu beschreiben und zu erklären. Ob die ablaufenden Problemlöseprozesse allerdings tatsächlich komplexer sind als bei der Bearbeitung künstlicher Probleme, wie der Name der Forschungsrichtung suggeriert, ist bislang nicht erwiesen. Das Attribut „komplex“ bezieht sich vielmehr auf die Anforderung, die das Problem an den Problemlösenden stellt (Funke 2003, S. 126). Wie vorab in Kapitel 2.1. beschrieben, sind die - alle Problembestandteile betreffenden - Merkmale Vernetztheit,

Komplexität, Dynamik und Intransparenz kennzeichnend für komplexe Probleme. Diese Eigenschaften erzeugen eine Situation, die eine effiziente Interaktion zwischen der problemlösenden Person und den aus der Problemstellung abzuleitenden situativen Anforderungen erfordert. Darüber hinaus verlangt komplexes Problemlösen den Einsatz von Wissen sowie kognitiven, emotionalen und sozialen Ressourcen (Frensch & Funke 1995, S. 18). Folglich sind bei der Untersuchung des komplexen Problemlösens sowohl Person- als auch Situationsmerkmale im Sinne Kerstings (1999) zu berücksichtigen.

Mit dem Einsatz computersimulierter Szenarien als Stimulusmaterial gelang es Dörner, ein Messinstrument einzuführen, das es erlaubt, komplexe Probleme in Form von Mikrowelten realitätsnah zu gestalten und unter kontrollierten Bedingungen im Labor zu untersuchen. Diese Idee haben seither viele Forscher aufgegriffen, mit dem Resultat, dass inzwischen zahlreiche Szenarien existieren, die einerseits in der Grundlagenforschung, andererseits in der Personalauswahl und -entwicklung Anwendung finden (Funke 2006, S. 439). In der europäischen Forschung zum komplexen Problemlösen existieren zwei Forschungsrichtungen, die sich hinsichtlich ihrer Vorgehensweisen und Ziele unterscheiden.

Ein Zugang wird als Experimentalpsychologische Perspektive bezeichnet, da sie der experimentellen, hypothesentestenden Forschung verpflichtet ist. Wesentliches Kennzeichen ist eine systematische Manipulation der Eigenschaften (Vernetztheit, Dynamik etc.) der Szenarien, wodurch deren spezifischer Einfluss aufgezeigt werden kann.

Der andere Ansatz entstammt Dörners Forschungen zur Struktur intelligenten Verhaltens in komplexen Anforderungssituationen und zielt auf die Suche nach interindividuellen Unterschieden ab. Er wird als korrelationsstatistische Perspektive bezeichnet, weil mit differentialpsychologisch relevanten Konstrukten nach den Korrelaten von Erfolg beziehungsweise Misserfolg gesucht wird, während die Attribute des Szenarios konstant gehalten werden (Funke 2006, S. 441). Auf diesen Arbeiten beruht Dörners Entwurf des Lösungsprozesses in komplexen Umwelten, der im Anschluss an die komplexen Szenarien Tailorshop und Lohhausen kurz vorgestellt wird.

2.2.3.1 Der Tailorshop

In dem von Dörner programmierten System Tailorshop oder auch Schneiderwerkstatt, übernimmt der Problemlöser für einen simulierten Zeitraum von beispielsweise zwölf Monaten die Rolle des Leiters eines Unternehmens. In dessen Fabrik werden Hemden produziert, indem Rohmaterialien von Arbeitern an verschiedenen Produktionsmaschinen verarbeitet werden. Anschließend werden die Hemden auf dem Markt verkauft. Das Ziel der Simulation besteht darin, das Unternehmen so zu führen, dass nachhaltiger Gewinn erwirtschaftet wird. Dazu können elf der insgesamt 24 Variablen des Systems durch Maßnahmen des Problemlösers direkt beeinflusst werden. Durch Wartung der vorhandenen Produktionsmaschinen und Erhöhung des Gehalts der Arbeiter kann zum Beispiel das Produktionsvolumen erhöht werden, da gewartete Maschinen Hemden zuverlässiger produzieren und die Arbeiter aufgrund einer höheren Zufriedenheit effektiver arbeiten. Abbildung 6 zeigt die Variablen des Systems Schneiderwerkstatt und deren Verknüpfungen.

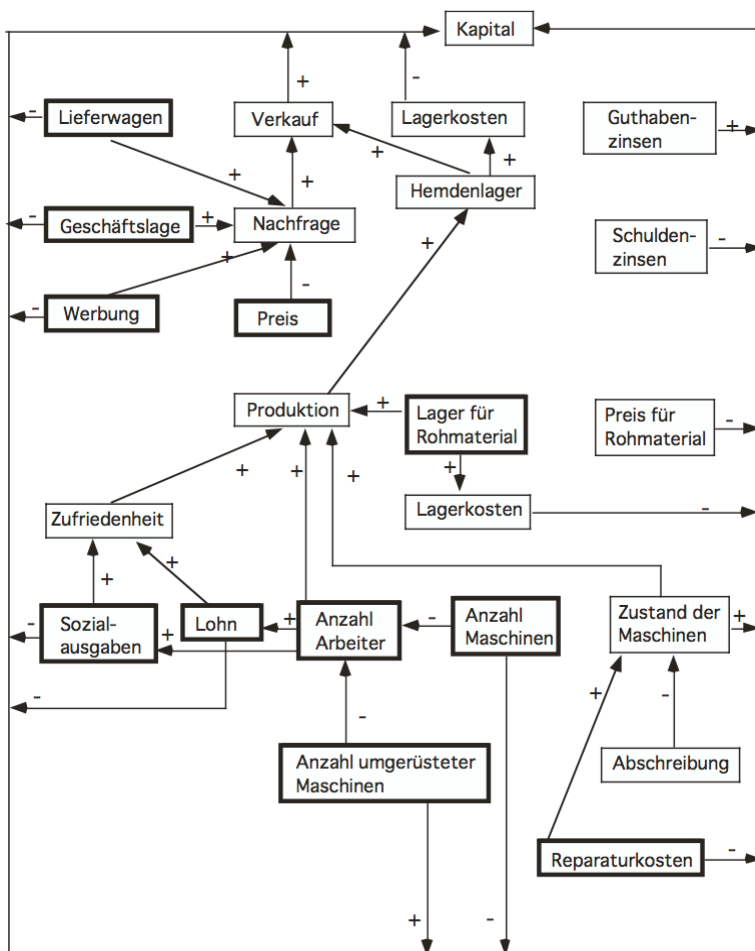


Abbildung 6: Die Verknüpfungen des Tailorshop-Szenarios. Die dick umrandeten Variablen sind direkt beeinflussbar. Ein + kennzeichnet eine positive, das – eine negative Beziehung (nach Funke 2003, S. 149).

Allein 15 der 24 Variablen sind mit der Kernvariable Kapital verknüpft, so dass sich der Kon-
tostand nicht leicht direkt manipulieren lässt (Wagener 2001, S. 114 f). Außerdem wird eine
lineare Optimierung des Systems dadurch verhindert, dass neben linearen Verknüpfungen der
Variablen an mehreren Stellen Zufallsfunktionen und nichtlineare Funktionen implementiert
sind (Funke 2003, S. 150). Die Variablen des Systems sind demzufolge untereinander vernetzt
und entwickeln sich zum Teil dynamisch. Obwohl dem Problemlöser keine Informationen
über die genauen Verknüpfungen zur Verfügung stehen, wird für die Bearbeitung des Systems
kaum ökonomisches Vorwissen benötigt. Die Anwendung von Allgemeinwissen (zum Bei-
spiel: die Nachfrage lässt sich durch Werbung beeinflussen) ist zumeist hinreichend (Wagener
2001, S. 114 ff).

Insgesamt wurde mit verschiedenen Varianten dieses Szenarios intensive Forschung betrieben
(Wagener 2001, S. 113), was in einer Intelligenz-Kontroverse mündete (Funke 2003, S. 150),
die in Kapitel 2.2.4.2 ausführlicher dargestellt wird.

2.2.3.2 Lohhausen

In dieser Simulation (Dörner et al. 1994, S. 105 ff) schlüpft die Versuchsperson für zehn si-
mulierte Jahre in die Rolle des Bürgermeisters der Kleinstadt Lohhausen. Dort leben ungefähr
3500 Einwohner und neben der Stadtverwaltung gibt es unter anderem Arztpraxen, Geschäfte,
Gaststätten, Schulen, Kindergärten, Sportvereine sowie eine große Uhrenfabrik, welche die
ökonomische Basis der Stadt darstellt. Zu Beginn der Simulation liegen verschiedene Miss-
stände vor, von denen Jugendarbeitslosigkeit, Wohnungsnot sowie eine geringe Produktivität
der Uhrenfabrik zu den bedeutendsten zählen. Die Rolle des Bürgermeisters erfordert vom
Probanden, nicht nur die ökonomischen Verhältnisse zu berücksichtigen, sondern auch sozia-
le, demografische und psychologische Variablen im Auge zu behalten. Als globales Ziel wird
vorgegeben, für das mittel- und langfristige Wohlergehen der Kleinstadt zu sorgen. Dazu
kann der Problemlöser nach eigenem Ermessen und in vielfältiger Art und Weise in das Sys-
tem eingreifen.

Die in Abbildung 7 dargestellte Grobstruktur Lohhausens zeigt unter anderem die 17 Katego-
rien von Interventionsmöglichkeiten, welche in verschiedenen Varianten ausgeführt werden
können, wobei die tatsächliche Zahl der möglichen Eingriffe eine Million weit überschreitet.
Zugleich sind grobe Wechselwirkungen zwischen den Variablenblöcken abgebildet. Insge-
samt sind in Lohhausen ca. 2000 Variablen implementiert, womit es zu den in der Entwick-

lung aufwändigsten Szenarien zählt. Da die Programmierung, die zur damaligen Zeit auf einem Großrechner laufen musste, mittlerweile nicht mehr zur Verfügung steht, wurde Lohhausen bis heute nicht repliziert.

Darüber hinaus hatte der Einsatz des Großrechners zur Folge, dass die Probanden über einen Versuchsleiter mit dem System interagieren mussten, der ihnen Informationen und Feedback zur Verfügung stellte (Funke 2003, S. 146). Über die Interaktion mit dem Versuchsleiter und der Anweisung zum Lauten Denken¹ versuchte die Forschergruppe möglichst viel über die Denkprozesse beim Umgang mit dem komplexen Szenario zu erfahren. Weiterhin kam in der Einführungssitzung ein Intelligenztest zur Anwendung. In der Nachuntersuchung wurden Tests und Fragebögen eingesetzt, die Intelligenz, demografische sowie persönlichkeitspezifische Variablen, Motivation und Vorwissen abfragten (Dörner et al. 1994, S. 116 ff).

¹ Die Methode des lauten Denkens besteht darin, dass Probanden bei der Bearbeitung eines Problems ihre Gedanken laut aussprechen, ohne sie näher zu erklären (Hussy 1998, S. 22).

2.2.3.3 Idealer Lösungsprozess in komplexen Systemen

Angeregt von den Beobachtungen in der Lohhausen-Studie schlägt Dörner (2007, S. 67 ff) für das Lösen komplexer Probleme, die in Abbildung 8 dargestellten Problemlöseschritte vor.

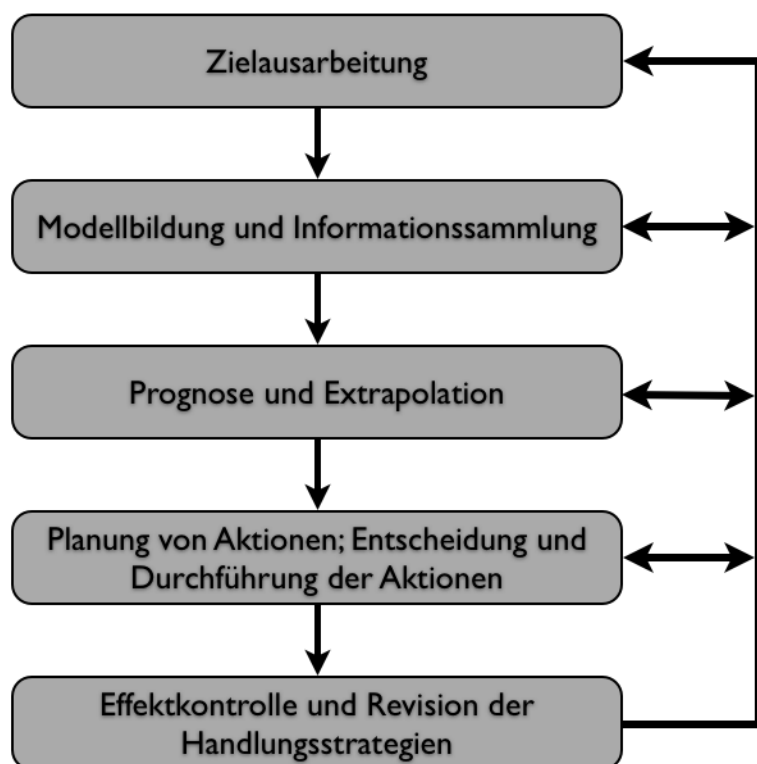


Abbildung 8: Lösungsprozess in komplexen Systemen (Dörner 2007, S. 67).

Im Rahmen der Zielausarbeitung werden zunächst Komparativkriterien bestimmt, die eine gewisse Klarheit über das angestrebte Ziel verschaffen. Danach muss das Ziel konkretisiert werden, wobei sich verschiedene Teilziele ergeben. Diese sind dem Individuum zu Beginn des Problemlöseprozesses in komplexen Anforderungssituationen nur teilweise bekannt. Darüber hinaus sind sie miteinander vernetzt und verändern sich während des Problemlösens.

Mit Modellbildung und Informationssammlung ist gemeint, dass Strukturwissen über die Realität aufgebaut wird, welches anschließend in eine interne Repräsentation der Wirklichkeit zu überführen ist. Hierzu muss ein Individuum strukturierte Informationen sammeln. Da sich komplexe Probleme jedoch dynamisch entwickeln, steht für die Informationssammlung nur ein begrenzter Zeitraum zur Verfügung. Daher müssen Fristen und Abbruchkriterien für die Informationsaufnahme formuliert werden.

Sind ausreichend Informationen gesammelt worden, sollte die Person nun in der Lage sein, Entwicklungstendenzen abzuleiten, die sich aus der gegenwärtigen Problemsituation ergeben. In diese Überlegungen müssen darüber hinaus vorangegangene Prozesse, die zu dem Problem geführt haben, mit einbezogen werden. Für die Planung und Beurteilung von Operationen ist die Prognose und Extrapolation von entscheidender Bedeutung.

Verfügt ein Individuum über eine Vorstellung der gegenwärtigen und zukünftigen Problemlage, können verschiedene Aktionen geplant, eingeschätzt und durchgeführt werden. Die Planung von Aktionen erfolgt im Rahmen komplexer Problemsituationen häufig in routinierter Form. Wird jedoch ausschließlich nach bewährten Methoden gehandelt, können Handlungsspielräume eingeschränkt und damit womöglich effizientere Maßnahmen übersehen werden. Generell sollte aus einer Reihe sich bietender Handlungsalternativen stets die beste ausgewählt werden, wobei dies - aufgrund der Eigenschaften der Operatoren in komplexen Problemen - Schwierigkeiten bereiten kann.

Anschließend erfolgt die Durchführung der ausgewählten Aktionen. Dabei ist eine ständige Selbstkontrolle erforderlich, welche die Effekte der Aktionen bewertet und gegebenenfalls eine Revision der Handlungsstrategie einleitet. An dieser Stelle muss sich ein Individuum fragen, ob das Erwartete eingetreten ist, genügend Informationen gesammelt wurden, andere Maßnahmen geeigneter gewesen wären oder ob das Problem in seiner Gesamtheit richtig erfasst wurde. An dieser Stelle entscheidet sich das weitere Vorgehen.

Zudem sind die fünf Stufen des Prozesses durch Rückkoppelungsschleifen miteinander verbunden. Das bedeutet, dass aus jeder Phase in eine vorherige zurückgesprungen werden kann, um sie erneut zu durchlaufen.

Abschließend weist Dörner darauf hin, dass mit diesem Entwurf nicht der real ablaufende Problemlöseprozess von Personen abgebildet wird. Es ist vielmehr eine - empirisch nicht geprüfte - idealtypische Reihenfolge verschiedener Anforderungen, die komplexe Probleme im Prozess ihrer Bearbeitung an Individuen stellen. Tatsächlich existiert bislang noch keine umfassende Theorie zum Umgang mit komplexen Problemen, weil zunächst zu klären ist, ob überhaupt alternierende Theorien im Vergleich zum Lösen künstlicher Probleme benötigt werden. Daran schließt sich die Frage an, ob nicht vielmehr eine Theorie anzustreben ist, die den Umgang mit jedem Problemtyp beschreiben und erklären kann (Funke 2006, S. 444).

2.2.4 Empirische Befunde zum Problemlösen

Beim Problemlösen gibt es erwiesenermaßen Übungseffekte. Diese machen sich zum Beispiel an der Reduzierung verbaler Äußerungen im Problemlöseprozess bemerkbar, was als Hinweis auf eine Prozeduralisierung des Wissens verstanden wird. Nach mehrmaligem Lösen eines künstlichen Problems werden Personen nicht nur schneller, sie begehen auch weniger Fehler (Funke 2003, S. 117). Darüber hinaus führt Training auch bei komplexen Anforderungen zu Verbesserungen der Problemlöseleistung (Funke 2006, S. 442). Weiterhin kann ein Transfer zwischen verschiedenen Problembereichen nie vollständig sein. Dies wird mit der Theorie identischer Elemente (Thorndike & Woodworth 1901, zitiert in Funke 2003, S. 118) begründet, wonach vorausgegangenes Lernen das nachfolgende nur in dem Maß fördert, in dem die neue Lernaufgabe identische Elemente aus der früheren Aufgabe besitzt. Abgesicherte Ergebnisse sind hier, dass die Bearbeitung eines schweren Problems vor der Lösung eines einfachen Problems größere Transfereffekte zur Folge hat, als im umgekehrten Fall (Funke 2003, S. 118). Bei komplexen Problemen scheint der Transfer von Wissen, welches in unterschiedlichen Szenarien erworben wurde, eher schwierig und keinesfalls selbstverständlich zu sein (Funke 2006, S. 442). Ferner wurden Einstellungseffekte in Form von Routinen aufgezeigt, die sich schon nach wenigen Problemlösungen ergeben und selbst dann beibehalten werden, wenn sie nicht mehr optimal sind (Funke 2003, S. 118).

Voranehend sind kurz einige Ergebnisse zum Lösen künstlicher Probleme beschrieben worden, welche zum Teil auch auf komplexe Probleme zutreffen. Im nächsten Abschnitt werden ausgewählte Befunde zum komplexen Problemlösen vorgestellt. Diese werden den Situations- und Personmerkmalen im Sinne Kerstings (1999) zugeteilt, wobei eine Konzentration auf die Personmerkmale erfolgt, da sich die Situationsmerkmale vorwiegend auf Computersimulationen beziehen, welche für die spätere Verknüpfung der Erkenntnisse mit dem Modellprojekt „effekt“ nicht essentiell sind. Eine ausführliche Übersicht zu den empirischen Befunden der Problemlöseforschung liefert beispielsweise Funke (2006).

2.2.4.1 Situationsmerkmale

Da sich die von Kersting (1999, S. 11) unterschiedenen inhaltlichen und formalen Aufgabenmerkmale überwiegend auf computersimulierte Szenarien beziehen und sich daher einen Transfer auf das Modellprojekt „effekt“ ausschließt, werden nachfolgend hauptsächlich die Befunde zu situativen Aufgabenmerkmalen berücksichtigt.

Die Aufgabensituation wird erheblich durch das Maß an Informationen beeinflusst, die zur Verfügung stehen. Transparenz erleichtert die Bearbeitung eines komplexen Problems, wohingegen Intransparenz sie erschwert. Eine bestimmte Darbietungsart beeinflusst die Herangehensweise an ein komplexes Problem beträchtlich. Beispielsweise wird durch die Darbietung von Filmmaterial ein intuitives Vorgehen suggeriert, wohingegen die Präsentation von Gleichungssystemen eine analytische Vorgehensweise provoziert. Grundsätzlich wird die erzielte Problemlöseleistung umso besser, je mehr eine bestimmte Darbietungsart zu einer spezifischen Problemstellung passt (Funke 2003, S. 185 f).

Je nach Art der Aufgabenstellung kommt es beim Lösen komplexer Probleme zum Aufbau unterschiedlicher Befähigungen. Beim direkten Eingriff in komplexe Szenarien wird überwiegend Steuerungswissen aufgebaut. Passives Beobachten hingegen fördert die Entwicklung von Strukturwissen über das System. Die Kombination aus beiden Wissensarten ist allerdings in realen Anforderungskontexten unentbehrlich (Funke 2006, 442).

Hinsichtlich der Zielvorgabe liegen unterschiedliche Befunde vor. In einer Studie erzielten Versuchspersonen, denen ein spezifisches Ziel gesetzt wurde, schlechtere Ergebnisse als Versuchspersonen, die ein unspezifisches Ziel vor Augen hatten (Earley, Connolly & Ekegren 1989, zitiert in Vollmeyer & Funke 1999, S. 215). In einer weiteren Untersuchung konnte hingegen kein Effekt der Spezifizierung des Ziels auf die Leistung festgestellt werden (Cervone, Jiwani & Wood 1991, zitiert in Vollmeyer & Funke 1999, S. 215). Hier wurde allerdings der Einfluss von Moderatorvariablen² aufgezeigt, wonach bei spezifischer Zielstellung motivationale Variablen wie Selbstwirksamkeit, Selbstbewertung und Höhe der selbstgesetzten Ziele gute Prädiktoren für den Problemlöseerfolg darstellen. Bei unspezifischer Zielsetzung haben diese Variablen dagegen keinen Einfluss (Vollmeyer & Funke 1999, S. 215 f).

Das Aufgabenmerkmal Zeitdruck ergibt sich zum einen aus der Aufgabenstellung, zum anderen aus der Eigendynamik des komplexen Problems und hat sowohl einen Einfluss auf den Wissenserwerb als auch auf die Wissensanwendung. Dem Problemlöser fehlen unter Zeitdruck die Möglichkeiten, sich umfassend zu informieren und geplante Entscheidungen zu treffen. An dieser Stelle spielt das Feedback über die Wirkung ausgeführter Aktionen eine

² Die Moderatorvariable im experimentellen Design ist eine Variable, die einen Einfluss auf die Beziehung zwischen unabhängiger und abhängiger Variable ausübt (Bortz & Döring 2002).

bedeutende Rolle. Die Auswirkungen der Rückmeldung auf einen erfolgreichen Problemlöseprozess sind umso größer, je zeitnaher sie erfolgt (Funke 2006, S. 20 f).

2.2.4.2 Personmerkmale

Schon in der Pionierphase der komplexen Problemlöseforschung konnten Zusammenhänge zwischen der Problemlöseleistung und Persönlichkeitsmerkmalen im engeren Sinne empirisch belegt werden. Vorwiegend standen dabei Merkmale wie Selbstreflexion, Selbstsicherheit und Selbstwirksamkeitserwartung sowie ihr Zusammenhang mit der Problemlöseleistung im Vordergrund (Kersting 1999, S. 138).

Im Szenario Lohhausen (vgl. Kapitel 2.2.3.2) zeigten sich beispielsweise signifikante Korrelationen zwischen Selbstsicherheit, Extraversion und Problemlöseerfolg. Die Korrelation der Extraversion, welche als Grad der Offenheit für neue Erfahrungen aufgefasst wird, war nur moderat. Die Variable Selbstsicherheit hingegen war mit der Problemlöseleistung sehr hoch korreliert. Selbstsicherheit wird in Lohhausen als ein optimistisch-realistisches, selbstkritisches Zutrauen in die eigene Handlungsfähigkeit verstanden, das wesentliche Lebensbereiche betrifft (Dörner et al. 1994, S. 345 ff). Allerdings konnte dieses Ergebnis in weiteren Untersuchungen nicht repliziert werden (Hesse 1982; Putz-Osterloh 1985; Rhenius 1994, zitiert in Kersting 1999, S. 138). Weiterhin stellten Dörner et al. (1994) in einem Vergleich von erfolgreichen und nicht-erfolgreichen Problemlösern fest, dass signifikant mehr Selbstreflexion bei den erfolgreichen Problemlösern stattfand, was sich durch mehr selbstreflexive Äußerungen bemerkbar machte. Dieses Ergebnis konnte in weiteren Studien bestätigt werden (Hesse 1982; Reither 1979, zitiert in Süß 1996, S. 185;). Jedoch finden sich auch dazu widersprüchliche Befunde (Putz-Osterloh 1985, zitiert in Süß 1996, S. 185 f). Hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartung und Leistungsorientierung konnte Süß (1996, S. 186 ff) moderate positive Zusammenhänge mit der Problemlöseleistung aufzeigen. Dabei hat die während der Problembearbeitung entstehende Selbstwirksamkeitserwartung einen größeren Einfluss auf die Problemlöseleistung als die generalisierte Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura & Wood 1989; Wood, Bandura & Bailey 1990, zitiert in Vollmeyer & Funke 1999, S. 214 f).

Insgesamt sind die gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich der Persönlichkeitsmerkmale nur wenig konsistent. Sie unterscheiden sich in Abhängigkeit der eingesetzten Szenarien und damit verbundenen Untersuchungen. Zusätzlich scheint ein Teil der Befunde auf die Besonderheit der Untersuchungsbedingung zu verweisen, dass die Steuerung des komplexen Systems

über den Versuchsleiter erfolgte und der Problemlöseprozess folglich unter sozialer Kontrolle stand. Hinweise auf die Relevanz von Selbstsicherheit und Extraversion konnten nur dort festgestellt werden (Kersting 1999, S. 141).

Auch der Einfluss von motivationalen Personmerkmalen ist in verschiedenen Studien untersucht worden. Während Dörner et al. (1994, S. 301 f) Motivationsunterschiede als Prädiktor für die Problemlöseleistung ausschlossen, fand Süß (1996, S. 187 f) mäßige positive Zusammenhänge zwischen Problemlöseerfolg und Motivation zur Teilnahme. Allerdings konnte in letztgenannter Untersuchung die Motivation keinen inkrementellen Beitrag mehr zur Vorhersage des Problemlöseerfolgs leisten, wenn Persönlichkeitskonstrukte zur Vorhersage verwendet wurden. In einer Studie von Vollmeyer & Rheinberg (1998, zitiert in Vollmeyer & Funke 1999, S. 215) wurde dagegen ein bedeutsamer Einfluss der Motivation auf das Problemlösen gefunden. Demnach ist vor allem die Motivation während der Problembearbeitung relevant, da sich diese auf den gesamten Problemlöseprozess auswirkt.

Zu den am häufigsten untersuchten kognitiven Personmerkmalen gehört die Intelligenz. Dies resultiert insbesondere daraus, dass in verschiedenen Definitionsversuchen der Intelligenz Problemlösen als gemeinsames Element auftaucht. Folglich wurde eine hohe Übereinstimmung zwischen den beiden Konstrukten erwartet (Kersting 1999, S.117).

Die ersten Ergebnisse zum Zusammenhang von Intelligenztest- und Steuerungsleistung publizierte Putz-Osterloh (1981, zitiert in Süß, S. 54 f). In dieser Studie wurde das System Tailorshop verwendet, jedoch ohne spezifische Zielvorgabe und mit der Aufforderung zum lauten Denken. Weiterhin gab es eine Transparenzbedingung, innerhalb derer den Probanden die Vernetzungsgrafik aus Kapitel 2.2.3.1. vorgelegt wurde, und eine Intransparenzbedingung ohne Präsentation der Vernetzungsgrafik. In dieser Studie wurden keine Zusammenhänge zwischen Intelligenz und Problemlöseleistung in der Transparenzbedingung gefunden beziehungsweise sogar negative Zusammenhänge in der Intransparenzbedingung berichtet. Diese Ergebnisse legen die Schlussfolgerung nahe, dass in die Bewältigung komplexer Probleme andere kognitive Fähigkeiten involviert sind als in das Lösen von Intelligenztestaufgaben (Hussy 1998, S. 152). Auch in der Lohhausen-Studie konnte kein Zusammenhang zwischen der Leistung im Intelligenztest und dem Problemlöseerfolg festgestellt werden. Intelligenztests wurden daher als völlig unbrauchbar für die Vorhersage komplexer Problemlöseleistungen eingestuft. Darüber hinaus wurde die Validität der bis dahin eingesetzten Intelligenztests

in Frage gestellt und postuliert, dass Intelligenztestaufgaben und komplexe Probleme voneinander abweichende kognitive Anforderungen stellen. Intelligenztests wurden deswegen nur in einem sehr eingeschränkten Sektor der komplexen Problemlöseforschung für valide einsetzbar befunden (Dörner et al. 1994, S. 302 ff).

Diese Ergebnisse lösten bei vielen Experten großes Erstaunen aus und initiierten vielfältige Forschungsaktivitäten, bei denen vornehmlich das Szenario Tailorshop verwendet wurde, welches - im Vergleich zu Lohhausen - über eine überschaubare Vernetzungsgrafik verfügt. Diese Untersuchungen ergaben ein sehr heterogenes Ergebnismuster, denn teilweise konnten Zusammenhänge von Problemlöseleistung und Intelligenz aufgezeigt werden und teilweise nicht (Hussy 1998, S. 154). Die Studien unterschieden sich dabei sowohl hinsichtlich der eingesetzten Intelligenzmessverfahren als auch bezüglich der Durchführungsbedingungen. So wurde die Instruktion zur Systemsteuerung teils mit, teils ohne Zielspezifizierung sowie mit und ohne Aufforderung zum lauten Denken gegeben. Die Interaktion mit dem System erfolgte einmal direkt über die Tastatur, ein anderes Mal indirekt in Form von verbaler Interaktion mit dem Untersuchungsleiter. Weiterhin wurde das Szenario unter Transparenz- oder Intransparenzbedingung präsentiert oder im Hinblick auf die semantische Einkleidung vollständig manipuliert. Schließlich wurde auch der Problemlöseerfolg unterschiedlich operationalisiert. Diese vielfältigen Variationen und Uneinheitlichkeiten haben zur Folge, dass die Ergebnisse nur schwer miteinander verglichen werden können (Süß 1996, S. 54).

Süß, Kersting & Oberauer (1993) untersuchten den Stellenwert der Intelligenz für die Vorhersage komplexer Problemlöseleistung unter intransparenten Bedingungen mit dem System Tailorshop. Die Versuchspersonen bearbeiteten zusätzlich den Berliner Intelligenzstrukturtest (BIS), der ein psychometrisch hochwertiges und struktur-differenzierendes Verfahren der Intelligenzmessung darstellt (Kersting 1999, S. 123).³ Die Verwendung der herkömmlichen Erfolgsmaße des Tailorshops ergaben keine signifikanten Korrelationen zu den BIS-Skalen. Aufgrund der vermuteten unzureichenden Reliabilität des Problemlösegütemaßes wurde eine Aufgabenanalyse durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass der Gewinn im Tailorshop durch die zwei Variablen „Anzahl der verkauften Hemden“ und „Gewinnspanne pro Hemd“

³ Der BIS ist ein konstruktvalides Messinstrument für das Berliner Intelligenzstrukturmodell. Der BIS erfasst nicht nur die allgemeine Intelligenz, sondern auch einzelne Fähigkeitskonstrukte, die in zwei Modalitäten, Operationen und Inhalte, angeordnet sind. Die vier operativen Fähigkeitsdimensionen (Verarbeitungskapazität, Bearbeitungsgeschwindigkeit, Merkfähigkeit, Einfallsreichtum) des BIS werden jeweils über drei inhaltsgebundene Fähigkeitsdimensionen (verbal, numerisch, figural-bildhaft) erhoben. Bei der Auswertung wird über alle Operationen und Inhalte aggregiert (Jäger, Süß & Beauducel 1997).

bestimmt wird. Diese Variablen sind multiplikativ miteinander verknüpft, wobei eine positive Gewinnspanne nur in einem schmalen Wertebereich möglich ist, sonst jedoch negative Gewinnspannen resultieren. Daraus folgt, dass es Personen zwar schaffen, viele Hemden zu verkaufen, das Gesamtergebnis hingegen - bedingt durch die negative Gewinnspanne - gering bleibt. Somit schneiden Problemlöser, die zumindest in einem der Teilbereiche Erfolg hatten, letztlich ebenso schlecht ab, wie Problemlöser, die in beiden Bereichen erfolglos waren (Funke 2003, S. 174). Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurde das Problemlösegütemaß neu bestimmt. Nachdem die Summe aus Hemdenverkauf und Gewinnspanne als abhängige Variable gewählt wurde, korrelierte der Problemlöseerfolg signifikant mit der BIS-Skala Verarbeitungskapazität. Daraus wurde geschlussfolgert, dass Intelligenz ein valider Prädiktor für komplexe Problemlöseleistungen ist (Kersting 1999, S. 93 ff). Dieses Ergebnis konnte in weiteren Studien (Süß 1996; Kersting 1999) repliziert werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass bei der Untersuchung des komplexen Problemlösens eine gründliche Aufgabenanalyse sowie eine angemessene Operationalisierung der Problemlösegütemaße von entscheidender Bedeutung für das Auffinden von Korrelationen zu Intelligenztestskalen sind.⁴ Tatsächlich haben sich erst in den 90er Jahren - infolge verbesserter computersimulierter Szenarien - vermehrt positive Zusammenhänge gezeigt. Ein Grund liegt vermutlich in der schwindenden Euphorie angesichts des neuartigen Testinstruments, welche einer gesunden Skepsis hinsichtlich der Messgüte und Aussagekraft von computersimulierten Szenarien wich (Funke 2006).

Ein weiteres intensiv beforschtes kognitives Personmerkmal ist Wissen. Da Wissen über Probleminhalte und Lösungswege als die interne Repräsentation des Problems aufgefasst wird, stellt es das zentrale Attribut des Problemlösens dar. Während über die Bedeutung des Wissens für das Problemlösen weitgehend Einigkeit besteht, wird diskutiert, welche Form von Wissen zu welchem Zeitpunkt des Problemlöseprozesses benötigt, erworben oder angewendet wird (Kersting 1999, S. 129). Bereits Dörner et al. (1994, S. 39 ff) diskutieren die Vermehrung von Strukturwissen über das komplexe Problem als eine der Hauptanforderungen an den Problemlöser.

⁴ Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Forschungsstandes ist nicht von *der* Intelligenz auszugehen, wonach in Untersuchungen, welche das Konstrukt Intelligenz aufnehmen, die Unterscheidung in verschiedene Fähigkeitskonstrukte zu beachten ist (Funke & Zumbach 2005, S. 210).

Die Befunde zum Zusammenhang von Wissen und Problemlösen ergeben jedoch kein konsistentes Bild. So führte die Vermittlung von Wissen über die Zusammenhänge der Variablen eines Systems nicht zu einer Verbesserung der Steuerungsleistungen im Umgang mit Selbigem (Berry & Broadbent 1984, 1987, 1988, zitiert in Kersting 1999, S. 130 f). Ebenso führte die Verbesserung der Steuerungsleistung durch *learning by doing* nicht zu einer Verbesserung des verbalisierbaren Wissens, wonach implizites, nicht verbalisierbares Wissen die Steuerung leitet. Hingegen finden sich bei Funke (1985, zitiert in Süß et al. 1993, S. 190) beziehungsweise Funke & Müller (1988, zitiert in Süß et al. 1993, S. 190) hohe positive Korrelationen zwischen der Steuerungsleistung und der Güte des Kausalwissens. Dieses Wissen hatten die Probanden zuvor durch Explorieren des Systems erworben. Zur Untersuchung der Bedeutung von Vorwissen in komplexen Problemsituationen wurden vornehmlich Experten-Novizen-Vergleiche herangezogen. Dabei zeigte sich, dass Experten gegenüber Novizen generell bessere Leistungen erzielen. Ob dafür allerdings die Expertise im jeweiligen Fachgebiet, generell überlegenes heuristisches Wissen oder andere Personmerkmale verantwortlich sind, lassen die Untersuchungen unbeantwortet (Putz-Osterloh 1987, Strohschneider 1992; zitiert in Süß et al. 1993, S. 190). Süß et al. (1993, S. 197 f) fanden deutliche Assoziationen von Wissen und Problemlöseleistung. Dabei war Vorwissen für die nachfolgenden Steuerungsleistungen ein ebenso guter Prädiktor, wie das systemspezifische Wissen, welches während des ersten Untersuchungsdurchlaufes erworben wurde. Diese Ergebnisse konnten von Süß (1996) und Kersting (1999) repliziert werden.

Als Ursache für die widersprüchlichen Resultate wird - vergleichbar mit dem Konstrukt Intelligenz - insbesondere die Verwendung verschiedener Konzeptualisierungen und Differenzierungen von Wissen angeführt, die wiederum eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert. Darüber hinaus erfolgt die Induzierung und Diagnostik des Wissens oftmals ohne hinreichende Begründung der Methodik, womit die Güte der eingesetzten Verfahren offen bleibt und die Auswahl der zur Wissensdiagnostik eingesetzten Fragen beliebig erscheint (Süß et al. 1993, S. 190). Tatsächlich bleiben Wissen und Problemlösen eher in denjenigen Studien unkorreliert, die deutliche methodische Schwächen aufweisen, wonach davon auszugehen ist, dass die Problemlöseleistung nicht nur durch die Intelligenz, sondern auch durch Wissen vorhergesagt werden kann (Kersting 1999, S. 135).

2.2.5 Forschungsmethodische Einschränkungen

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel angedeutet, liegen in Bezug auf die Erforschung des komplexen Problemlösens mithilfe computersimulierter Szenarien verschiedene methodische Probleme vor.

Bereits angesprochene Probleme sind die der Operationalisierung sowie der Bestimmung der Lösungsgüte. Während bei künstlichen Problemen die Entscheidung über die erfolgreiche Problemlösung aufgrund transparenter Bewertungskriterien leicht möglich ist, besteht bei komplexen Problemen eine andere Situation. Die Zielvorgaben sind meist völlig offen und müssen interpretiert werden (Funke 2006, S. 443). Bei einem komplexen System wie Lohhausen verhindert dies die objektive Erfassung des Leistungsaspekts und beeinträchtigt somit die Gültigkeit der gewonnenen Untersuchungsergebnisse (Hussy 1998, S. 149). Nur durch die Vorgaben spezifischer Ziele kann die Objektivität⁵ der Messung gewährleistet werden, denn nur dann ist davon auszugehen, dass die Versuchspersonen identische Ziele anstreben und die Ergebnisse anschließend miteinander vergleichbar sind. Zusätzlich müssen zur Gewährleistung der Objektivität für alle Probanden einheitliche Arbeitsbedingungen geschaffen werden (Süß 1996, S. 12). Auch die Reliabilität, die äquivalente Messungen voraussetzt, ist bei den computersimulierten Szenarien als niedrig einzustufen. Bei Wiederholungsmessungen an ein- und demselben System müssen Lernprozesse angenommen werden, was zu Veränderungen des Problemraums führt. Darüber hinaus sind einige Szenarien so komplex, dass sie aufgrund des hohen Aufwands nur einmal eingesetzt werden. Die Vorhersagbarkeit der Steuerungsleistungen in komplexen Szenarien ist daher deutlich begrenzt. Weiterhin führt das Reliabilitätsproblem zu niedrigen Kriteriumsvaliditäten, wenn Simulationen als Messinstrumente für diagnostische Fragestellungen eingesetzt werden. Folglich stellen die Problemlöseszenarien allein keine ausreichende empirische Grundlage für die Erfassung einer zeitlich stabilen Problemlösefähigkeit dar (Süß 1996, S. 13 ff). Hinsichtlich der Validität der Problemlöseszenarien gibt es bislang kaum empirische Evidenz, wobei diese Frage bislang auch noch nicht systematisch untersucht wurde. Einigkeit besteht hingegen in Bezug auf die nicht gegebene ökologische Validität der Szenarien. Ein komplexes System wäre dann ökologisch valide, wenn die implementierten Anforderungen repräsentativ für die Anforderungen von Alltagsproblemen wären. Nur in diesem Fall könnten die Ergebnisse darüber Aufschluss geben, welche Faktoren

⁵ Aus arbeitsökonomischen Gründen wird auf eine ausführliche Darstellung der Gütekriterien statistischer Tests verzichtet. Für eine umfassende Darstellung vgl. z.B. Bortz (2005).

das alltägliche Problemlösen mitbestimmen (Hussy 1998, S. 149). Hierbei wird deutlich, dass dieses globale Ziel nicht erreichbar ist, sondern maximal Ausschnitte der Realität simuliert werden können. Trotzdem unterscheiden sich die simulierten komplexen Probleme in bedeutsamen Aspekten von den Problemen eines Individuums im täglichen Leben. Es handelt sich um Probleme ohne sozialen Kontext, also ohne direkte emotionale Belastung oder Motivation auf Seiten des Individuums, da es weiß, dass die Situation nur simuliert ist. Außerdem wirken bei computergestützten Problemumgebungen stets Gesetzmäßigkeiten, von denen in der Realität nicht ausgegangen werden kann, wie beispielsweise die extreme Zeitraffung. Schließlich entfällt die konkrete sinnliche Erfahrung des Problemgegenstands durch die Simulation, wodurch die Probleme für Personen stets abstrakt bleiben (Süß 1996, S. 16 ff).

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die in Kapitel 2.2.4 vorgestellten Befunde nicht einfach generalisiert werden können, da die verschiedenen Problemlöseszenarien nur in geringem Ausmaß situationsübergreifende Fähigkeiten erfassen. Darüber hinaus konnte durch Messung von Wissen und Intelligenz - bereits etablierte Konstrukte - die Gesamtvarianz der Problemlöseleistung in verschiedenen Szenarien aufgeklärt werden. Demnach kommt den mit computergestützten Szenarien gewonnen Messwerten keine spezifische Relevanz außerhalb der Bedeutung von Intelligenz und Wissen zu (Kersting 1999, S. 155).

2.3 Problemlösefähigkeit als Integration von Wissen und Intelligenz

In den letzten Abschnitten wurden unter anderen empirische Befunde hinsichtlich des Einflusses von Intelligenz und Wissen beim Lösen komplexer Probleme vorgestellt. Dabei zeigte sich, dass beide Konstrukte einen erheblichen Anteil der Problemlöseleistung voraussagen.

In den Untersuchungen von Süß et al. (1993) und Süß (1996) mit dem System Tailorshop wurde die Kombination aus Intelligenz und Wissen dem Problemlösen als eigenständige kognitive Fähigkeit gegenübergestellt. In den Studien zeigte sich zunächst, dass zumindest zwischen deklarativem Wissen und der Intelligenzkomponente Verarbeitungskapazität ein starker Zusammenhang besteht. Trotz dieser hohen Interkorrelation erwiesen sich in einer Kommunalitätenanalyse sowohl Wissen als auch Intelligenz als eigenständige Prädiktoren der Problemlöseleistungen. Gemeinsam erlaubten sie mit $R = .60$ eine gute Vorhersage der Leistung sowohl in der Erst- als auch Wiederholungsuntersuchung. Da diese in einem solchen Ausmaß vorhergesagt werden konnte, stellte sich die Frage, ob die Bearbeitung eines kom-

plexen Szenarios überhaupt noch eine eigenständige Fähigkeit indiziert, welche über die beiden etablierten Fähigkeitskonstrukte hinausreicht. Unter Fähigkeit ist „[...] die Gesamtheit der notwendigen personseitigen Voraussetzungen, die für das Erbringen einer bestimmten Leistung erforderlich sind.“, zu verstehen (Süß 1996, S. 194). Ein eigenständiges Konstrukt Problemlösefähigkeit besteht demnach nur, wenn die Problemlöseleistung nicht ebenso gut durch die Kombination der Einzelfähigkeiten vorausgesagt werden kann. Zur Klärung dieser Frage partialisierte Süß (1996, S. 194 f) die Intelligenz- und Wissensvarianz aus der Problemlöseleistung aus. Die ursprünglich zu $r = .43$ korrelierenden Leistungen aus den beiden Messzeitpunkten standen danach in keinem signifikanten Zusammenhang mehr. Dies bedeutet, dass der Anteil der systematischen Varianz auf Intelligenz und Wissen zurückgeführt werden kann und die Annahme einer besonderen Problemlösefähigkeit empirisch unbegründet ist. Dieses Ergebnis konnte Kersting (1999) replizieren.

Nach Süß (1996, S. 86 f) wirken Intelligenz und Wissen nicht getrennt, sondern in Interaktion. Demnach sind intellektuelle Fähigkeiten eine notwendige Voraussetzung für den Erwerb sowie die Anwendung und Modifikation des Wissens. Das konkrete Ausmaß des Wissens ist jedoch auch abhängig von Faktoren wie die Lerngelegenheit und die Motivation zur Nutzung selbiger.

Einen guten Anknüpfungspunkt an diese Vorstellung bietet die Elshout-Raaheim-Hypothese (Klieme, Leutner & Wirth 2005, S. 15 f). Demnach kommt beim Problemlösen Intelligenz immer dann zum Einsatz, wenn der Problemlöser über ein mittleres Maß an geeignetem Wissen verfügt. In diesem Fall korrelieren Intelligenz und Problemlöseerfolg maximal. Liegt demgegenüber in der Anfangsphase einer Problembearbeitung wenig oder kaum nutzbares Wissen vor, hilft auch keine Intelligenz, da zunächst Informationen beschafft werden müssen. In der Endphase der Problembearbeitung ist das Wissen im Idealfall sehr hoch. Intelligenz ist dann nicht mehr erforderlich, weil aus dem Problem eine schnell zu bewältigende Aufgabe geworden ist. Der Zusammenhang zwischen Problemlösen, Intelligenz und Wissen kann danach als invertiert U-förmige Beziehung beschrieben werden, die von der jeweiligen Phase des Problemlöseprozesses abhängig ist. Diese Annahme konnte von Leutner (2002, zitiert in Klieme et al. 2005, S. 15) empirisch bestätigt werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Konstrukt Problemlösefähigkeit keine gesonderte kognitive Fähigkeit darstellt, sondern vielmehr als die intelligente Anwendung von Wissen beschrieben werden kann. Daraus ergeben sich für die vorliegende Arbeit zum einen die Notwendigkeit einer Arbeitsdefinition und zum anderen die Bestimmung eines neuen Schwerpunktes bei der Suche nach geeigneten Erhebungsinstrumenten.

Unter Problemlösefähigkeit soll im Folgenden die Verknüpfung von Wissen und Intelligenz verstanden werden. Dabei beeinflusst die Intelligenz während eines bestimmten Problemlöseprozesses den Erwerb, die Modifizierung und Anwendung des dafür benötigten Wissens. Der Terminus Problemlösefähigkeit wird auch im Weiteren verwendet, da er sich sowohl im alltäglichen als auch wissenschaftlichen Sprachgebrauch etabliert hat.

Unter Berücksichtigung des pädagogischen Treatments im Modellprojekt „effekt“, welches sechs Monate währt, konzentriert sich die Analyse der konventionellen Testverfahren zur Erhebung der Problemlösefähigkeit darauf, inwiefern die Instrumente den Wissensaspekt berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass die Intelligenzkomponente Verarbeitungskapazität (vgl. Kapitel 2.2.3.2) in diesem Zeitraum konstant bleibt und Veränderungen sich ausschließlich im Bereich des Wissens manifestieren. In Kapitel 3 wird daher auf wichtige Wissenskonzepte detailliert eingegangen.

2.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde zunächst eine Problemdefinition vorgenommen, gefolgt von der Darstellung verbreiteter Problemklassifikationen. Dabei wurde deutlich, dass prinzipiell eine Einteilung in künstliche und komplexe Probleme vorgenommen wird, die in voneinander unabhängigen Forschungszweigen untersucht werden. Unter Berücksichtigung der in der Problemlöseforschung fundamentalen Annahmen Dörners (1987) hat Kersting (1999) eine Taxonomie entwickelt, die es erlaubt, Problemtypen aufgrund der Eigenschaften eines Problems sowie verschiedener Person- und Situationsmerkmale zu bestimmen. Diese Taxonomie wurde den weiteren Ausführungen zu Grunde gelegt.

Anschließend wurde auf das problemlösende Denken eingegangen. Hier erfolgte eingangs eine Darstellung der Annahmen über kognitive Strukturen, die typisch sind für den in der Forschung zum Problemlösen vorherrschenden informationstheoretischen Ansatz und anhand

derer Problemlöseprozesse erklärt werden. Danach wurden die Problemraumtheorie von Newell & Simon (1972) sowie die Theorie des Problemlösens als Informationsverarbeitung (Dörner, 1987) beschrieben, die als die wesentlichen informationstheoretischen Theorien des Problemlösens gelten. Beide Theorien bauen aufeinander auf, mit dem Unterschied, dass Dörner (1987) den Übergang zur Erforschung komplexer Probleme bereits andeutet, während mit der Problemraumtheorie lediglich das Lösen künstlicher Probleme beschrieben werden kann. Danach wurde der Fokus auf die Untersuchung komplexen Problemlösens mittels computersimulierter Szenarien gelegt. Vorab wurden zum besseren Verständnis der eingesetzten Messinstrumente zwei häufig zitierte Simulationen vorgestellt. Daraufhin wurde eine durch die Forschungsbemühungen Dörners (2007) angeregte Annahme des idealen Problemlöseprozesses aufgezeigt, mit der Erkenntnis, dass keine empirischen Befunde vorliegen, die diese Annahme stützen. Darüber hinaus wurde verdeutlicht, dass bislang eine ausgereifte Theorie des komplexen Problemlösens fehlt. Daher beschränkte sich die nachfolgende Darstellung empirischer Ergebnisse auf Kriterien, die der Taxonomie Kerstings (1999) zuzuordnen sind. Daraus ergab sich als bedeutendes Resultat, dass die Problemlöseleistung signifikant durch Intelligenz auf der einen und Wissen auf der anderen Seite vorhergesagt werden kann. Auch andere Personmerkmale wie Selbstwirksamkeitserwartung oder Motivation können die erreichte Problemlöseleistung moderieren. Um zu verdeutlichen, dass die Erkenntnisse, die mit dem Einsatz computersimulierter Szenarien gewonnen wurden, nicht ohne Einschränkung generalisierbar sind, wurden schließlich methodische Probleme bezüglich der statistischen Gütekriterien aufgezeigt. An dieser Stelle wurde zusätzlich deutlich, dass Messwerte, die durch den Einsatz von Simulationen gewonnenen werden, keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn gegenüber Intelligenz- und Wissenstests generieren.

Aufgrund der empirischen Befunde und einer weiteren Studie zum Verhältnis von Intelligenz, Wissen und Problemlösen (Süß, 1996) besteht aus psychologischer Sicht kein Grund dafür, sowohl für das Lösen künstlicher als auch komplexer Probleme ein separates kognitives Vermögen anzunehmen. Für die vorliegende Arbeit ergab sich daraus die Einführung einer Arbeitsdefinition des Konstrukts Problemlösefähigkeit. Nachfolgend wird unter diesem Terminus die Verknüpfung von Intelligenz und Wissen verstanden, wobei Intelligenz den Erwerb sowie die Modifizierung und Anwendung von benötigtem Wissen während eines bestimmten Problemlöseprozesses beeinflusst. Darüber hinaus ergibt sich für die Eruierung der konventionellen Messverfahren zur Erfassung der Problemlösefähigkeit die Anforderung, dass diese Instrumente den Wissensaspekt berücksichtigen.

3. Problemlösefähigkeit im Kontext der Berufsbildung

Eine der zentralen Aufgaben der Berufserziehung besteht darin, Auszubildende in die Lage zu versetzen, jetzige und künftige berufliche Anforderungen erfolgreich bewältigen zu können (Wuttke 1999, S. 1). Aufgrund des raschen wirtschaftlichen und technologischen Wandels sowie der damit einhergehenden ständigen Veränderungen der Arbeitsaufgaben, lassen sich diese Anforderungen - im Gegensatz zu früheren Formulierungen formaler Bildungsziele - nicht mehr rein inhaltlich spezifizieren. Vielmehr sind grundlegende Zieldimensionen wie die Fähigkeit zum kritischen Denken, Kooperationsfähigkeit und auch Problemlösefähigkeit in den Vordergrund gerückt, die sich an den konkreten Anforderungen der Lebens- und Arbeitswelt orientieren (Klieme 2004, S. 10).

In diesem Zusammenhang wird Berufsbildung nicht als reine Stoffvermittlung verstanden, sondern als die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Eine Handlung wird nach Hofer (1981, S. 159, zitiert in Sembill 1992, S. 99) als „[...] zielgerichtete Tätigkeit, in der ein Handelnder mit ihm geeignet und akzeptabel erscheinenden Mitteln versucht, einen für ihn befriedigenden Zustand zu erreichen oder zu erhalten.“ definiert, wonach die Möglichkeit der Wahl, also das subjektive Vorhandensein von mehr als einer Handlungsalternative, für den Handlungsbegriff wesentlich ist. Wird dieser Begriffsbestimmung die in Kapitel 2.2 angeführte Definition des problemlösenden Denkens nach Funke (2003, S. 25) gegenübergestellt, wird bereits deutlich, dass Problemlösen als ein Teil der Handlung aufgefasst werden kann. Zu problemlösendem Denken kommt es immer dann, wenn ein Handlungsplan nicht routinemäßig ausgeführt werden kann. Problemlösen ist folglich ein spezieller Typ zielgerichteter Aktivität, während eine Handlung den allgemeinen Typ zielgerichteter Aktivität darstellt (Sembill 1992, S. 99). Daraus lässt sich schlussfolgern, dass auch die Problemlösefähigkeit ein Teilaspekt von Handlungskompetenz ist.

Bevor eine Einordnung in den Kontext der beruflichen Bildung erfolgen kann, erscheint es sinnvoll, zunächst das Konstrukt Wissen zu betrachten, welches für die Problemlösefähigkeit eine wesentliche Bedeutung hat. Daran anschließend werden zwei Modelle der Handlungskompetenz vorgestellt und versucht, die Problemlösefähigkeit in diesem zentralen Konstrukt der Berufsbildung zu verorten. Abschließend rückt die Förderung sowie Entwicklung von Problemlösefähigkeit mittels didaktischer Konzepte und Methoden in den Vordergrund.

3.1 Wissen

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass Wissen nicht nur ein zentrales Element der Problemlösefähigkeit ist, sondern auch eine der Grundlagen für die Bewältigung verschiedener komplexer Anforderungen darstellt. Diese komplexen Anforderungen kennzeichnen selbstverständlich auch berufliche Handlungssituationen, wonach davon auszugehen ist, dass Wissen hier ebenfalls eine essentielle Bedeutung zukommt. Daher ist im Vorfeld der Einordnung in den Kontext der Berufsbildung zu klären, was unter Wissen verstanden wird.

Eine einheitliche Definition des Begriffs Wissen existiert bislang nicht. Darüber hinaus sind auch die Wissensarten, die in verschiedenen Wissenstaxonomien unterschieden werden, vage (Ganzer 2006, S. 5). Die Begriffsbestimmung setzt zumeist in der Unterscheidung von Wissen und Information an, wobei angenommen wird, dass Wissen durch die mentale Verarbeitung von Informationen entsteht, bei der selbige subjektiv bewertet und anschließend intern repräsentiert werden. Umgekehrt kann Wissen durch Formalisierung wieder in Informationen transformiert werden (Kaufhold 2006, S. 109). Wissen wird demnach als subjektives Abbild der Wirklichkeit aufgefasst, mit dessen Hilfe Individuen die Realität interpretieren, antizipieren und gestalten. Außerdem wird persönlicher Erfahrung und der Reflexion dieser eine besondere Bedeutung zugewiesen, denn ohne die Reflexion des eigenen Handelns in der Praxis kann Wissen weder entstehen noch anschließend weitergegeben werden. Andererseits gibt es kein Wissen, das unabhängig von jeder Praxis gültig ist (Dick & Wehner 2001, S. 14). Dieser Auffassung folgend, die in der Pädagogik und auch Psychologie zunehmend vertreten wird (Ganzer 2006, S. 6), ist Wissen „[...] das Resultat der sinnhaften Verarbeitung und Integration von handelnd erworbener Erfahrung.“ (Dick & Wehner 2001, S. 14 f). Es kann somit als Bestand subjektiver Handlungsoptionen verstanden werden, der das Resultat von Lernprozessen ist (Kaufhold 2006, S. 109). Als zentrale Wesensmerkmale des Wissens geben Dick & Wehner (2001, S. 15) den Praxis- und Situationsbezug, die Sozialität und Intersubjektivität sowie Prozesshaftigkeit und Veränderlichkeit an. Insbesondere die Sprache gilt als zentrales Medium zur Formulierung und Weitergabe des Wissens, es kann jedoch auch in Gegenständen, Werkzeugen oder Verfahren enthalten sein.

Obwohl zur Differenzierung des Wissensbegriffs eine Vielzahl von Einteilungen in verschiedene Wissensarten vorliegt, beschränkt sich die folgende Darstellung auf deklaratives und prozedurales sowie explizites und implizites Wissen. Während die erste Einteilung der Prob-

lemlöseforschung zugrunde liegt, findet die zweite häufig in der berufspädagogischen Forschung Verwendung. Durch einen Vergleich sollen Schnittmengen der Wissenskonzepte herausgestellt werden, die einen Transfer der Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung ermöglichen. Im Zusammenhang mit implizitem Wissen wird zudem auf Erfahrungswissen eingegangen.

Während Personen einige Bestandteile ihres Wissens verbalisieren können, sind ihnen andere Wissensformen nicht direkt zugänglich. Dieser Aspekt ist in der in Kapitel 2.2.1 bereits vorgestellten Unterscheidung von deklarativem und prozeduralem Wissen thematisiert (Süß et al. 1993, S. 191). Während deklaratives Wissen das verbalisierbare Wissen um Fakten umfasst, zeigt sich prozedurales Wissen in der konkreten Ausführung einer Handlung und lässt sich somit nur eingeschränkt verbalisieren. Dabei wird davon ausgegangen, dass prozedurales Wissen so lange mitteilbar ist, wie der Informationsgehalt einer Handlung auch noch als deklaratives Wissen repräsentiert ist. Dies ist dann der Fall, wenn eine Person das deklarative Wissen, welches beim Prozeduralisierungsprozess (vgl. Kapitel 2.2.1) der Bildung des prozeduralen Wissens vorausgeht, noch erinnern kann oder indem sie sich während der Ausführung einer Handlung selbst beobachtet und das deklarative Wissen ableitet (Süß 1996, S. 63).

Der Aspekt der Bewusstseinsfähigkeit des Wissens ist auch in der Differenzierung von explizitem und implizitem Wissen enthalten. Explizites Wissen bezeichnet das bewusst zur Verfügung stehende Wissen, welches verbalisierbar ist. Es ist zeitlich stabil und kann durch Formalisierung und Standardisierung problemlos in Informationen transformiert werden. Im weiteren Sinne beinhaltet das explizite Wissen auch träges Wissen, welches sich dadurch auszeichnet, dass es einer Person in mitteilbarer Form zur Verfügung steht, aber nur schwer in praktische Zusammenhänge transferiert werden kann (Ganzer 2006, S. 7).

Im Gegensatz zum expliziten Wissen wird implizites Wissen in der Literatur uneinheitlich gebraucht. Während es einerseits als dem Bewusstsein schwer zugängliches oder nur teilweise zugängliches Wissen beschrieben wird (Kaufhold 2006, S. 110; Nonaka & Takeuchi 1997, zitiert in Dick & Wehner 2001, S. 20), ist es andererseits als keineswegs bewusstseinsfähiges und somit grundsätzlich nicht explizierbares Wissen definiert (Süß 1996, S. 64). Demgegenüber lässt Polanyi (1985, zitiert in Dick & Wehner 2001, S. 19 f) komplett offen, inwieweit implizites Wissen explizierbar ist, geht jedoch davon aus, dass jede Explikation auf einer impliziten Wissensbasis beruht.

Faktisch existieren bislang weder für noch gegen das Bestehen eines impliziten Wissensbestands eindeutige empirische Belege (Haider 2000, S. 188). Das Postulat fußt auf der Alltagserfahrung, eine Handlung zwar korrekt ausführen, jedoch nicht zwangsläufig explizit erklären zu können. Da es dem Individuum nicht bewusst sein muss, dass es über dieses Wissen verfügt, wird angenommen, dass implizites Wissen durch Erfahrung und Praxis angeeignet ist (Kaufhold 2006, S. 110). Es wird in diesem Zusammenhang als flexibles Wissen im Sinne einer Fähigkeit verstanden, das durch vier Momente gekennzeichnet ist (Neuweg 2005b, S. 582 f).

Das Moment des Intuitiven bezeichnet intuitives und flexibles Können beziehungsweise die Könnerschaft auf Grundlage impliziten Wissens. Im Vergleich zu unbewusst ablaufenden Automatismen richtet eine Person ihre Aufmerksamkeit beim intuitiven Handeln auf die konkrete Situation oder Aufgabe. Dabei erfolgt jedoch keine rationale Handlungsplanung, sondern eine Reflexion der ständig wechselnden situativen Umstände (Neuweg 2005a, S. 562 f). Es wird davon ausgegangen, dass dieses intuitive Handeln mit wachsender Erfahrung und dem Grad der Kompetenz-Anforderungs-Passung häufiger auftritt und nur durch ungewöhnliche Schwierigkeiten unterbrochen werden kann. In diesem Fall gelangt der Experte durch intensivere Reflexion der Situation an das zur Bewältigung benötigte Wissen, wobei jedoch kein Rückgriff auf dekontextualisiertes Wissen erfolgt. Intuitive Modi der Problembewältigung treten vor allem unter Bedingungen hoher Komplexität auf und führen dort am ehesten zum Erfolg (Neuweg 2005a, S. 563), was die Bedeutung impliziten Wissens in beruflichen Handlungssituationen unterstreicht.

Das Moment des Nichtverbalisierbaren beschreibt die Tatsache, dass ein Könnler mehr weiß, als er zu sagen vermag (Polanyi 1985, zitiert in Neuweg 2005b, S. 583). Demnach zeigt sich das Können eines Experten ausschließlich in der konkreten beruflichen Anforderungssituation, innerhalb derer Performanz den einzigen Indikator darstellt.

Die Tatsache, dass implizites Wissen nicht adäquat in Regeln beschrieben werden kann, wird durch das Moment des Nichtformalisierbaren zum Ausdruck gebracht. Damit wird der Anspruch in Frage gestellt, notwendige Handlungen respektive Maßnahmen in konkreten Anforderungssituationen durch Regeln erschöpfend abzubilden (Neuweg 2005b, S. 586). Inwieweit durch Beschreibung oder Aufstellung von Regeln eine Annäherung an implizites Wissen beziehungsweise Können gelingen kann, bleibt jedoch offen.

Mit dem Moment der Erfahrungsgebundenheit wird auf die Form der Generierung impliziten Wissens verwiesen. Der Erwerb impliziten Wissens erfolgt in der direkten praktischen Auseinandersetzung mit der (Arbeits-) Umwelt oder mittels Modelllernens. Folglich reicht eine explizite Wissensweitergabe für die Aneignung nicht aus, sondern das Machen von Erfahrungen führt zum Aufbau impliziten Wissens (Neuweg 2005b, S. 586). Zusätzlich ist mit dem Moment der Erfahrungsgebundenheit ein Aspekt von Wissen verbunden, der oft als eigene Wissensart - als Erfahrungswissen - definiert wird. Dieses kann als hoch entwickelte Form des Handlungswissens verstanden werden, das sowohl in expliziter als auch impliziter Form vorliegt und sich gleichermaßen auf Sachverhalte und Vorgehensweisen bezieht (Plath 2002, zitiert in Kaufhold 2006, S. 110). Es stellt somit ein wesentliches Element beruflicher Expertise dar, deren Grundlage jedoch stets das Fachwissen bleibt. Vor allem in problemhaltigen Situationen, die das selbständige Setzen von Zielen, das Planen, die Durchführung sowie die Bewertung eigener Arbeitshandlungen erfordern, entwickelt sich das Erfahrungswissen weiter. Mit dessen zunehmender Ausdifferenzierung entsteht eine immer solidere Wissensbasis für die angemessene Bewältigung unvorhergesehener Anforderungssituationen (Ganzer 2006, S. 15 ff). Die Wichtigkeit eigener Handlungserfahrungen beim Aufbau impliziten Wissens wird im Rahmen der beruflichen Ausbildung beispielsweise durch das Prinzip der Handlungsorientierung sowie das Konzept des situativen Lernens berücksichtigt (Neuweg 2005b, S. 586).

Sowohl deklaratives als auch explizites Wissen zeichnen sich durch ihre uneingeschränkte Verbalisierbarkeit aus, wobei explizites Wissen im Gegensatz zu deklarativem Wissen nicht nur Faktenwissen umfasst. Während deklaratives und explizites Wissen also im Wesentlichen als übereinstimmend betrachtet werden können, kann prozedurales Wissen nicht so einfach mit implizitem Wissen gleichgesetzt werden. Da beim impliziten Wissen ungeklärt bleibt, inwieweit es verbalisiert werden kann, soll darunter im Weiteren dasjenige Wissen verstanden werden, das sich der Selbstbeobachtung sowie Explikation entzieht und ausschließlich in konkreten Anforderungssituationen erschlossen werden kann. Es kann folglich als Teilmenge des prozeduralen Wissens aufgefasst werden, denn dieses ist - wie vorab beschrieben - partiell explizierbar.

Aufgrund der weitgehenden Vereinbarkeit der vorgestellten Wissenskonzepte ist die Möglichkeit der Einordnung der Problemlösefähigkeit in den Berufsbildungskontext in jedem Fall gegeben. Im Folgenden kommt dem Erfahrungswissen eine besondere Bedeutung zu, da es

gewissermaßen beide Konzepte vereint. Diese Wissensfacette kann definitionsgemäß sowohl Wissen über Sachverhalte als auch Handlungen, Prozesse und Verfahren enthalten, unabhängig davon, ob es in verbalisierbarer oder nicht-verbalisierbarer Form vorliegt.

3.2 Modelle der Handlungskompetenz

Seit 1996 ist die Entwicklung von Handlungskompetenz als übergreifende Zielsetzung der beruflichen Bildung formal legitimiert (Bader & Müller 2002, S. 176), mit dem Ziel, dass Individuen nach dem erfolgreichen Abschluss ihrer Ausbildung in allen beruflichen Situationen handlungsfähig sind. Ein breites Spektrum wiederkehrender beruflicher Aufgabenstellungen soll routiniert und auf hohem Niveau bearbeitet werden, wobei auftretende Probleme selbständig und effizient zu lösen sind. Die während der Ausbildung erworbenen Kenntnisse sowie erlernten Fähigkeiten und Fertigkeiten müssen dazu in beruflichen Anforderungssituationen anwendungsbereit zur Verfügung stehen. Als Voraussetzung dafür gilt, dass sich die Auszubildenden über die Aneignung von Fachwissen hinaus auch handlungsorientiert mit verschiedenen Lerngegenständen in konkreten Berufssituationen auseinandersetzen. Darüber hinaus ist entscheidend, dass die jeweilige Handlungssituation das zur Bewältigung der beruflichen Aufgabe notwendige Wissen abfordert. Dadurch wird es mit konkreten beruflichen Problemstellungen verknüpft, woraus sich die berufliche Handlungskompetenz ergibt, die anschließend in vergleichbaren Anforderungssituationen zur Verfügung steht (Müller 2005, S. 685).

3.2.1 Dimensionen der Handlungskompetenz

Um Handlungskompetenz als Leitziel der Berufsbildung auszudifferenzieren, entwickelten Bader & Müller (2002, S. 181) ein Modell, mit dem sich verschiedene Facetten beschreiben lassen. Handlungskompetenz wird definiert als „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft des Menschen, in beruflichen, privaten und gesellschaftlichen Situationen sach- und fachgerecht, persönlich durchdacht und in gesellschaftlicher Verantwortung zu handeln, d.h. anstehende Probleme zielorientiert auf der Basis von Wissen und Erfahrungen sowie durch eigene Ideen selbständig zu lösen, die gefundenen Lösungen zu bewerten und seine Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln. Sie ist einerseits (vorläufiges) Ergebnis von Lern- und Entwicklungsprozessen des einzelnen Menschen in sozialer Einbindung, andererseits auch Voraussetzung für die weitere Entwicklung individueller Kompetenz. Entwicklung von Handlungskompetenz ist als lebenslanger Prozess zu begreifen, den Berufsbildung in einer bestimmten Phase zu struktu-

rieren und zu unterstützen hat.“ (Bader & Müller 2002, S. 176 f). Hervorgehoben wird in dieser Begriffsbestimmung vor allem der lebenslange Entwicklungsprozess, innerhalb dessen sich Individuen Wissen aneignen und Erfahrungen sammeln. Ergebnis dieses Prozesses, den die berufliche Bildung gezielt unterstützen soll, ist die Handlungsfähigkeit und -bereitschaft angesichts verschiedener Probleme aus allen Lebensbereichen. An dieser Stelle wird bereits deutlich, dass dem Lösen von Problemen auf der Basis von Erfahrungswissen und darüber hinaus der Motivation zur Problemlösung eine herausragende Bedeutung zukommt. Wenn nun ausschließlich berufliche Anforderungen in den Fokus rücken, wird von beruflicher Handlungskompetenz gesprochen. Darunter ist „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft des Menschen, in beruflichen Situationen sach- und fachgerecht, persönlich durchdacht und in gesellschaftlicher Verantwortung zu handeln, d.h. anstehende Probleme zielorientiert auf der Basis angeeigneter Handlungsschemata selbständig zu lösen, die gefundenen Lösungen zu bewerten und das Repertoire seiner Handlungsschemata weiterzuentwickeln.“ zu verstehen (Bader 1990, S.11). Eine Definition, deren zentrale Aspekte die Problemlösefähigkeit in beruflichen Kontexten, die damit verbundene Aneignung sowie Erweiterung von Handlungsschemata respektive Operatoren und die Reflexion von Problemlösungen subsumiert.

Sowohl die Handlungskompetenz als auch die berufliche Handlungskompetenz beinhalten die miteinander vernetzten Dimensionen Fach-, Human- und Sozialkompetenz. Im Prozess der Förderung und Entwicklung der Handlungskompetenz stellen sie die zu beachtenden Schwerpunkte dar (Bader & Müller 2002, S. 177).

Fachkompetenz ist „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft, Aufgabenstellungen selbständig, fachlich richtig und methodengeleitet zu bearbeiten und das Ergebnis zu beurteilen.“ (Bader & Müller 2002, S. 178). Hinsichtlich der betrieblichen Ausbildung stellt Fachkompetenz die Befähigung zur Ausübung einer beruflichen Tätigkeit dar, welche insbesondere die drei Stufen des selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens involviert.

Demgegenüber ist mit Human- oder auch Selbstkompetenz in beruflichen Kontexten die Fähigkeit und Bereitschaft von Individuen gemeint, Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen im beruflichen Leben zu erkennen, zu rekapitulieren und entsprechend persönlicher Wertvorstellungen zu beurteilen. Weiterhin gehört das Erfassen und Entfalten der eigenen Begabungen dazu sowie das Entwickeln von Karriereplänen.

Schließlich bezeichnet Sozialkompetenz „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft, soziale Beziehungen und Interessenlagen, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.“ (Bader & Müller 2002, S. 178).

Wie in Abbildung 9 dargestellt, beinhaltet jede der drei Dimensionen Akzentuierungen, die für die Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz von entscheidender Bedeutung sind. Diese können sich ausschließlich durch ihre Anbindung an Fach-, Human- und Sozialkompetenz entfalten und stellen folglich keine unabhängigen Dimensionen dar.

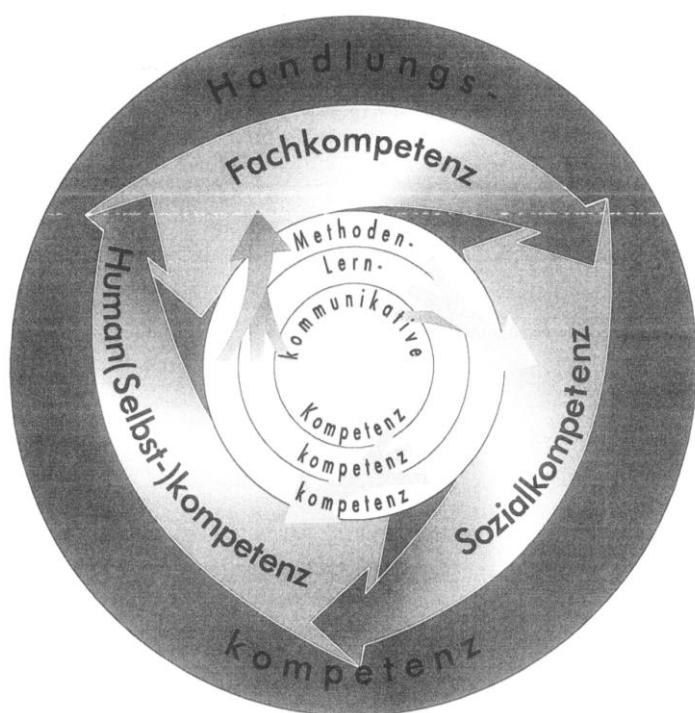


Abbildung 9: Dimensionen der Handlungskompetenz nach Bader & Müller (2002).

Eine Betonung innerhalb der Dimensionen betrifft die kommunikative Kompetenz, mit der Interaktionen verstanden und gestaltet werden können. Dabei ist es nötig, Sachverhalte und Befindlichkeiten über verbale (Sprache), nonverbale (Mimik und Gestik) und formale Mittel (Formeln oder Grafiken) auszutauschen, wobei eigene Absichten und Bedürfnisse ebenso wahrgenommen, verstanden und dargestellt werden müssen wie die der Interaktionspartner.

Eine weitere Akzentuierung der drei Dimensionen beruflicher Handlungskompetenz bildet die Lernkompetenz. Hierzu gehört insbesondere „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf

und über den Beruf hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für Weiterbildung zu nutzen.“ (Bader & Müller 2002, S. 178 f). Dazu müssen fachliche Sachverhalte und Zusammenhänge selbständig und in Kooperation verstanden, interpretiert und in gedankliche Strukturen eingeordnet werden.

Die letzte Hervorhebung wird als Methodenkompetenz bezeichnet, welche „[...] die Fähigkeit und Bereitschaft zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung beruflicher Aufgaben und Probleme.“ Darstellt (Bader & Müller 2002, S. 178). Zur Bewältigung dieser Aufgaben und Probleme werden gelernte Denkmethoden, Arbeitsverfahren und Lösungsstrategien selbständig ausgewählt, angewandt und eventuell weiterentwickelt. Dies erfordert eigenständiges Gestalten und Bewerten von Arbeitsschritten sowie Eigeninitiative und Kreativität.

3.2.2 Hierarchisches Strukturmodell der Handlungskompetenz

Nach Frey (2004, S. 904) wird Handlungskompetenz als Bündel körperlicher und geistiger Fähigkeiten verstanden, das „[...] jemand benötigt, um anstehende Aufgaben oder Probleme zielorientiert und verantwortungsvoll zu lösen, die Lösungen zu bewerten und das eigene Repertoire an Handlungsmustern weiterzuentwickeln. Hierzu werden von einer Person eine Reihe fachlicher, methodischer, sozialer und personaler Kompetenzen benötigt.“. Handlungskompetenz wird folglich durch die miteinander verwobenen Kompetenzfacetten konstituiert, die sich durch unterschiedliche Tätigkeiten und Verrichtungen über die Zeit weiterentwickeln, woraus sich eine umfassende Handlungskompetenz ergibt.

Fachkompetenz beinhaltet hier häufig disziplinentorientierte Wissens- und Fähigkeitsbereiche, die einem fortwährenden Wandel unterliegen und somit ständige Weiterbildung erfordern. Sie ist die Voraussetzung zur Ausübung einer beruflichen Tätigkeit und ihre Ausprägung ist entscheidend für den Grad der Spezialisierung einer Person (Frey 2004, S. 904).

Die Methodenkompetenz umfasst Fähigkeitsbereiche, die es einer Person ermöglichen, innerhalb eines definierten Sachbereichs denk- und handlungsfähig zu sein. Dazu gehören zum Beispiel Analysefähigkeit, Reflexivität und Problemlösefähigkeit.

Unter Sozialkompetenz werden Fähigkeitsbereiche subsumiert, die eine Person in konkreten Anforderungssituationen in die Lage versetzen, spezifische Ziele überwiegend in Kooperation mit anderen Individuen verantwortungsvoll zu lösen. Je nach Situation ist dafür auch das Vermögen entscheidend, Aufgaben oder Teilaufgaben selbständig zu bearbeiten. Darüber hinaus erfordert die zielorientierte und konstruktive Arbeit, dass eine Person über Kommunikations- und Konfliktfähigkeit verfügt.

Die Personalkompetenz vereint schließlich Fähigkeitsbereiche, Einstellungen oder Eigenschaften, die notwendig sind, um selbstverantwortlich und motiviert zu handeln. Hierbei geht es um das Handeln aus Selbsteinsicht respektive aus einer gewachsenen Lebenseinstellung oder Wertvorstellung heraus. Pflichtbewusstsein, Erfolgsorientierung oder auch Hilfsbereitschaft sind Konstrukte, die sich der Personalkompetenz zuordnen lassen (Frey 2004, S. 905 f).

Wie sich bei der Ausführung der einzelnen Kompetenzfacetten bereits andeutet, werden zu deren näherer Bestimmung Fähigkeitsdimensionen herangezogen, welche die Gesamtheit der psychischen und physischen Fertigkeiten einer Person enthalten. Fertigkeiten werden weiterhin als konkretes und inhaltlich bestimmbares Können verstanden, welches durch Übung soweit automatisiert wurde, dass es unbewusst vollzogen wird. Die Handlungsfähigkeit einer Person kann demnach durch das inhaltlich bestimmbare Können empirisch abgebildet werden, woraus das Potential für zukünftiges Handeln erschlossen wird. Aus der Strukturierung der Handlungskompetenz nach den unterschiedlichen Kompetenzfacetten, Fähigkeitsdimensionen und Fertigkeiten ergibt sich das hierarchische Strukturmodell der Handlungskompetenz, welches in Abbildung 10 dargestellt ist.

Die Basis des Strukturmodells bildet die unterste Ebene (E. I), welche sich in Anlehnung an Krampen (1991, zitiert in Frey 2004, S. 906) aus dem Verhältnis des Selbstkonzeptes einer Person zu den eigenen Fertigkeiten ergibt, also der messbaren Einschätzung einer Person zu ihrem Können. Auf der nächsten Ebene (E. II) werden diese Fertigkeiten zu Fähigkeitsdimensionen zusammengefasst. Folglich wäre hier die Problemlösefähigkeit zu verorten.

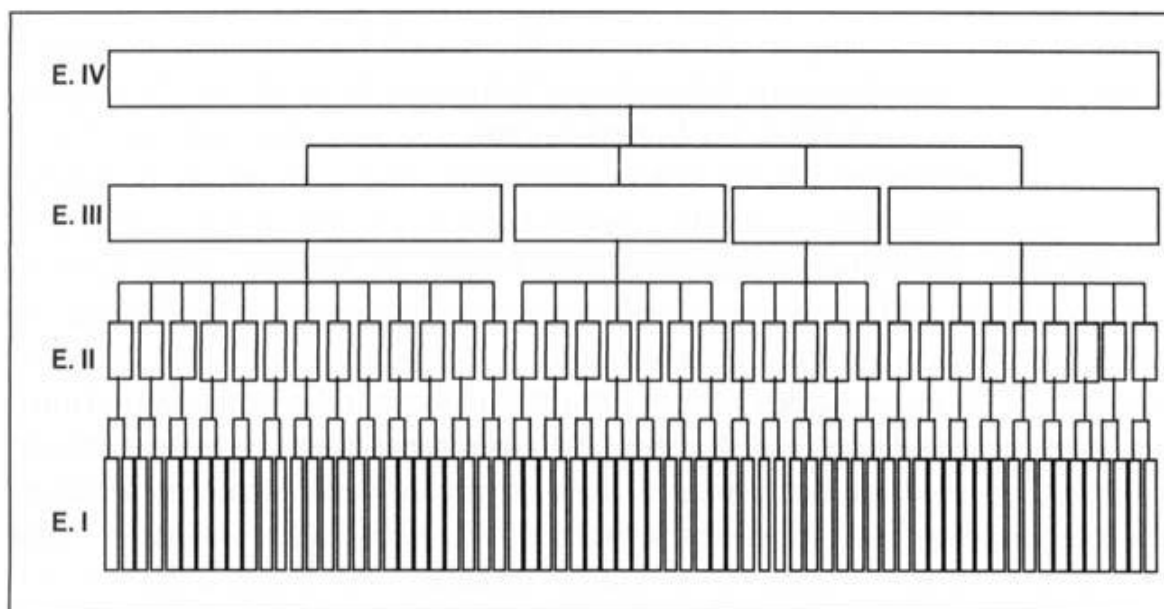


Abbildung 10: Hierarchisches Strukturmodell der Handlungskompetenz (Frey 2004, S. 907).

Anschließend werden die Fähigkeitsdimensionen, entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einer Kompetenzklasse, auf der dritten Ebene (E. III) verdichtet. Die Problemlösefähigkeit entspricht einer dieser Fähigkeitsdimensionen, aus der sich die Methodenkompetenz konstituiert (Breuer 2005, S. 22). Auf der obersten Ebene (E. IV) resultiert aus der Zusammenführung aller vier Kompetenzklassen die allgemeine Handlungskompetenz.

3.2.3 Einordnung der Problemlösefähigkeit in die Modelle

Das Konstrukt Problemlösefähigkeit lässt sich im Modell der Handlungskompetenz (Bader & Müller, 2002) insbesondere in der Dimension Fachkompetenz mit der Akzentuierung Methodenkompetenz verorten. Hierbei geht es einerseits darum, Wissen strategisch anzuwenden und Sachverhalte methodengeleitet - beispielsweise durch den Einsatz von Problemlöseoperatoren - zu klären. Zum anderen müssen Sachverhalte durch methodisches Vorgehen geplant, erarbeitet und bewertet werden (Bader & Müller 2002, S. 179). Dies ist auch bei Problemlöseprozessen der Fall. Darüber hinaus ist auch die Vernetzung der Dimension Humankompetenz mit der Akzentuierung Methodenkompetenz als wichtig einzuschätzen. Durch methodische Selbstreflexion werden beispielsweise gelernte Denk- und Handlungsmuster zur Bewältigung von Aufgaben und Problemen kritisch reflektiert, variiert und weiterentwickelt (Bader & Müller 2002, S. 180). Diese gezielte Selbstreflexion kann als eine den Problemlöseprozess überwachende Funktion aufgefasst werden.

Sowohl in dem hierarchischen Strukturmodell der Handlungskompetenz nach Frey (2004) als auch in dem Modell der Handlungskompetenz von Bader & Müller (2002) werden die Kompetenzklassen nicht als unabhängig, sondern untereinander vernetzt betrachtet. Deutlich wird dies bereits dadurch, dass Fachkompetenz in dem Modell Baders & Müllers (2002) als disziplinorientierte Wissens- und Fähigkeitsbereiche beschrieben wird und sich die Methodenkompetenz im hierarchischen Strukturmodell ebenfalls auf Fähigkeiten in distinkten Sachbereichen bezieht. Obwohl Problemlösefähigkeit in dem letztere Modell der Handlungskompetenz eindeutig der Methodenkompetenz zugeordnet wird, kann sie auch Überschneidungen mit der Fachkompetenz aufweisen. Zweifelsohne können auch Zuordnungsmöglichkeiten zur Sozial- und Personalkompetenz gefunden werden, die jedoch nicht derart explizit sind.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass dem Handlungskompetenzmodell Baders & Müllers (2002) folgend, die Kompetenzdimension Humankompetenz für die Überwachung von Problemlöseprozessen von Bedeutung ist, wenn sie durch Methodenkompetenz akzentuiert wird. Die Problemlösefähigkeit selbst kann in beiden vorgestellten Modellen eindeutig der Verknüpfung von Methoden- und Fachkompetenz zugeordnet werden. Offensichtlich wird auch, dass Wissen in beiden Kompetenzklassen die Hauptkomponente bildet. Einerseits ist für die Ausprägung von Fach- und Methodenkompetenz fachliches Wissen in deklarativer beziehungsweise expliziter Form von Bedeutung. Andererseits wird der strategische Einsatz von prozeduralem Wissen, welches implizites Wissen einschließt, in Handlungssituationen als entscheidender Faktor angesehen. Diese Tatsache deckt sich mit der Erkenntnis, dass ein beträchtlicher Teil der Problemlösefähigkeit vom Wissen einer Person abhängt.

3.3 Förderung und Entwicklung der Problemlösefähigkeit in der beruflichen Ausbildung

Um das Ziel der Entwicklung von Problemlösefähigkeit als Teil der Fach- und Methodenkompetenz zu erreichen, müssen didaktisch fundierte Lehr-Lernkonzepte zur Anwendung kommen, die eine solche gewährleisten. Dabei gilt die Handlungsorientierung, die sich durch die Merkmale Ganzheitlichkeit, Subjektbezug, Zielorientierung, Handlungsstrukturierung, Schüleraktivierung und Gegenstandsbezug⁶ auszeichnet, als das dominierende didaktisch-methodische Prinzip bei der Gestaltung beruflicher Lernprozesse (Fletcher 2004, S. 360 ff).

⁶ Aus arbeitsökonomischen Gründen wird auf eine Ausführung der einzelnen Aspekte verzichtet. Für eine detaillierte Darstellung der Merkmale der Handlungsorientierung sei der Rezipient auf Fletcher (2004) und Bader (1990) verwiesen.

Es wird davon ausgegangen, dass eine handlungsorientierte Gestaltung mit einer höheren Motivation seitens der Lerner einhergeht. Darüber hinaus besteht die Annahme, dass handlungsorientiertes Lernen den Aufbau von Kompetenzen begünstigt, welche für die Bewältigung wechselnder und neuartiger Anforderungen benötigt werden. Aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit handlungsorientierter Lernsituationen zu alltagstypischen Handlungssituationen wird zudem der Erwerb umfassender Kompetenzen ermöglicht (Nickolaus 2000, S. 192).

Zu den didaktischen Ansätzen, die nachweislich die Fach- und Methodenkompetenzen fördern, gehören unter anderem das situierte Lernen (Gerds 2005, S. 383; Gruber 1999, S. 83; Müller 2005, S. 685), das selbstorganisierte Lernen (Sembill 1992, S. 11) und das E-Learning, wobei hier insbesondere das Blended Learning (Achtenhagen, 1997; Mandl & Reinmann-Rothmeier 2001; Schaper 2004, zitiert in Stäudel 2008, S. 96) sowie die Leittextmethode hervorzuheben ist (Stäudel 2008, S. 96). In allen genannten Ansätzen werden die verschiedenen Aspekte der Handlungsorientierung jeweils in unterschiedlichem Maß berücksichtigt. Nachfolgend werden diese kurz vorgestellt, wobei jeweils der Bezug zur Problemlösefähigkeit herausgearbeitet wird.

3.3.1 Situiertes Lernen

Die Kernidee des situierten Lernens besteht darin, dass an komplexen, authentischen oder zumindest realitätsnahen Problemstellungen gelernt wird. Im Gegensatz zum traditionellen Unterricht, bei dem Wissen in systematischer, jedoch abstrakter Weise vermittelt wird, erwerben es die Lernenden also direkt im Anwendungskontext. Hierbei ist die Erkenntnis entscheidend, dass der Erwerb unterschiedlicher Wissensarten jeweils verschiedene Lehr-Lernweisen erfordert. Während sich für die Aneignung deklarativen respektive expliziten Wissens Formen der direkten Instruktion als angebracht erweisen, sind für den Erwerb prozeduralen Wissens - implizites Wissen eingeschlossen - Formen des situierten Lernens geeignet (Gruber & Renkl 2000, S. 169).

Gruber (1999, S. 83) geht davon aus, dass aus der wiederholten Auseinandersetzung mit domänenspezifischen Handlungssituationen Erfahrungen resultieren, durch die sich das theoretische Wissen einer Person prozeduralisiert. Dabei bilden sich mit zunehmender Erfahrung weitgehend automatisiert ablaufende Routinen heraus. Um die Entwicklung derartiger Routinen zu fördern, werden häufig nahe Analogien zur Bewältigung wiederkehrender Anforder-

rungen zum Üben verwendet. Um die Lernenden zu motivieren, muss die Lernumgebung möglichst authentisch sein, das heißt ähnlich komplexe Anforderungen beinhalten wie die spätere Berufspraxis (Gruber 1999, S. 60). Anschließend wird in bekannten oder ähnlichen Situationen auf das gewonnene Erfahrungswissen zurückgegriffen, wobei es allmählich in Können und somit in kompetentes Handeln transformiert wird (Gruber 1999, S. 213 ff). Die Prozeduralisierung von Wissen wird folglich als wichtige Voraussetzung für die Entstehung von Handlungskompetenz erachtet, wobei das Vorhandensein eines fundierten theoretischen Sachwissens unabdingbar ist (Gruber 1999, S. 60 ff). Aus diesem Grund wird empfohlen, situiertes Lernen durch Instruktionen angemessen zu unterstützen (Gruber 1999, S. 227).

Den vorangegangenen Ausführungen folgend, findet eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit beim situierten Lernen statt, indem sich der gesamte Wissensbestand, jedoch vor allem das Inventar der Operatoren beziehungsweise der Handlungsmuster vergrößert. Durch die häufige Auseinandersetzung mit konkreten Anwendungskontexten lernen die Individuen unterschiedlichste Anforderungen kennen, für die Lösungen zu finden sind. Während der Bewältigung kommt es zur Herausbildung neuer Operatoren, die durch Übung an ähnlichen Situationen im Sinne des Wissenserwerbsmodells Andersons (vgl. Kapitel 2.2.1) verfeinert und anschließend automatisiert werden. Im Zuge dessen werden viele berufliche Problemstellungen zu Aufgaben. Gleichzeitig kann durch die Aneignung theoretischen Wissens bei der Prozeduralisierung auf immer umfangreichere deklarative Wissensbestände zurückgegriffen werden. Aufgrund dieser breiten Wissensbasis und der Erfahrung mit komplexen Anforderungssituationen ist zu vermuten, dass auch unbekannte Probleme leichter zu bewältigen sind.

3.3.2 Selbstorganisiertes Lernen

Selbstorganisiertes Lernen und auch Termini wie selbstgesteuertes Lernen, selbständiges Lernen oder selbstreguliertes Lernen, die in der Literatur zumeist synonym verwendet werden⁷ (Lang & Pätzold 2006, S. 10), bezeichnen eine Form des Lernens, welche die aktive Rolle der Lernenden betont. Danach gestalten die Lernenden - entweder allein oder in der Gruppe - wesentliche Aspekte des Lernprozesses aktiv und eigenverantwortlich, wobei sie sich nicht nur Informationen selbständig beschaffen, sondern auch ihre Handlungen planen, ausführen und kontrollieren müssen (Stäudel 2008, S. 103). Nach Lang (2004, S. 114) ist selbstgesteuertes Lernen „[...] eine Lernform, bei der die Lernenden ein oder mehrere Bestandteile des

⁷ Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit werden die aufgeführten Bezeichnungen ebenfalls synonym verwendet.

Lernprozesses (organisatorischer, kognitiver, volitionaler, motivationaler Art) selbstbestimmt durchführen und den Verlauf des Lernprozesses selbst überwachen.“. Das Ausmaß der Autonomie der Lernenden variiert dabei zwischen den Polen vollständiger Fremdbestimmung und absoluter Selbstbestimmung, wobei davon ausgegangen wird, dass beide Extreme in der Praxis niemals realisiert werden. Um jedoch einer Überforderung respektive Unterforderung der Lernenden entgegenzuwirken, ist beim selbstorganisierten Lernen eine Balance zwischen beiden Extremen herzustellen (Lang & Pätzold 2006, S. 23). Welcher Grad an Autonomie erreicht wird, ist einerseits vom Lerner selbst und andererseits von den Merkmalen der jeweiligen Lernumgebung abhängig (Tauschek 2006, S. 74).

Daraus ergeben sich direkte und indirekte Förderansätze für selbstorganisiertes Lernen. Während direkte Förderansätze explizit am Individuum ansetzen, betreffen indirekte Förderansätze eher die Gestaltung von Lernumgebungen und Lernsituationen (Friedrich & Mandl 1997, S. 376 f).

Eine direkte Förderung des selbstgesteuerten Lernens ergibt sich beispielsweise aus der veränderten Rolle des Lehrenden. Indem dieser die Aufgabe der Vorbereitung und Gestaltung der Lernumgebung übernimmt sowie individuellen Beistand liefert, übernimmt er verstärkt die Rolle eines Moderators und Beraters.

Die Bereitstellung von geeigneten Lernumgebungen und Lernmedien ist ein Beispiel für die indirekte Form der Förderung. Sind diese anregend und lernförderlich gestaltet, werden die Lerner vermehrt zur Eigenaktivität motiviert (Wuttke 1999, S. 49 f). Von herausragender Bedeutung ist, dass durch eine entsprechende Lernumgebung selbstgesteuerte Suchbewegungen ermöglicht und unterstützt werden (Lang 2004, S. 120). Auf die Steuerung des Lernprozesses wirken dabei vor allem die Voraussetzungen der Lernenden, die ihre kognitiven und motivationalen Ressourcen zugunsten eines positiven Lernergebnisses bewusst einsetzen müssen. Vor allem die Reflexion der eigenen Lernaktivitäten hat hier besonderes Gewicht (Konrad 2008, S. 175 f).

Um Lernende auf die Bewältigung komplexer Anforderungssituationen bestmöglich vorzubereiten, müssen sie umfassend bei der Planung, Durchführung und Kontrolle der eigenen Problemlöseprozesse einbezogen werden (Tauschek 2006, S. 75). Eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit durch selbstgesteuertes Lernen ist demnach wahrscheinlich, wenn problemorien-

tierte Lernaufgaben präsentiert werden. In diesem Fall werden die Lernenden in einem didaktisch vorstrukturierten Rahmen sukzessive an das Problemlösen in einer Domäne herangeführt (Funke & Zumbach 2005, S. 216). Aufgrund der aktiven Partizipation ist von einer großen Motivation seitens der Lernenden auszugehen, welche die Prozesse des Erwerbs, der Verarbeitung und Anwendung von Wissen fördert. Darüber hinaus sichern kooperative Lern-Arrangements die notwendige Authentizität und Komplexität der zu bearbeitenden Problemstellungen, weshalb bei der Gestaltung einer die Problemlösefähigkeit fördernden Lernumgebung möglichst oft soziale Lernformen integriert werden sollen (Tauschek 2006, S. 75).

3.3.3 Blended Learning

Beim Blended Learning handelt es sich um eine Konzeptionsmöglichkeit des E-Learnings zur Förderung des selbstorganisierten Lernens. Dabei entstehen neue Lehr-Lern-Settings, in welchen traditionell bewährte Lehrformen mit den Potentialen des E-Learnings verbunden werden (Grantz, Schulte & Spöttl 2008, S. 4).

Der Terminus E-Learning bezeichnet jegliche Art von Lernen mit elektronischen Medien. Es umfasst beispielsweise Computer Based Training mit CD-ROM oder DVD, Web Based Training mit dem Internet sowie Kommunikationsformen wie E-Mails, Chats und Diskussionsforen. Darüber hinaus werden auch Bildungsfernsehen und Online-Seminare dem E-Learning zugerechnet (Stäudel 2008, S. 104).

Die Potentiale liegen vor allem in der Möglichkeit des zeit- und ortsunabhängigen Gebrauchs sowie in der individuellen Bestimmung des Lerntempos durch den Lernenden. Daraus ergibt sich eine individuellere Gestaltung der Lernprozesse, indem das Lernen beispielsweise an den eigenen Vorkenntnissen oder dem Lernverhalten ausgerichtet wird. Zusätzlich besteht beim E-Learning die Möglichkeit, Informationen auf verschiedene Weisen gleichzeitig zu vermitteln. Mittels Kombination von Audio-, Video-, Text- und Bildmaterial können die Inhalte anschaulicher dargestellt werden (Reinmann 2005, S. 76). Ebenso ist eine Vernetzung aller am Lernprozess beteiligten Personen (Lehrende und Lernende) außerhalb organisierter Lehrveranstaltungen über Chats und Foren im Internet möglich (Bartos 2004, S. 11 f). Neben der Nutzung solcher Kommunikationsformen kommt es beim E-Learning zur Bereitstellung von elektronischen Lernmaterialien, die der Lerner je nach Bedarf nutzen kann (Dreer 2008, S. 2).

Durch eingebaute Lernerfolgskontrollen erhält der Lernende unmittelbares Feedback und Hilfestellung (Stäudel 2008, S. 104).

Ohne eine sorgfältige Planung kann die Nutzung von E-Learning jedoch nicht erfolgreich sein. Besonders in der Anfangsphase ist eine Betreuung der Lernenden erforderlich, um die Möglichkeiten des E-Learnings aufzuzeigen und die Akzeptanz dafür herzustellen. Das Ziel des selbstorganisierten Lernens lässt sich nur mit Hilfe einer ausgereiften didaktischen Konzeption erreichen (Dreer 2008, S. 2).

Die Methode des Blended Learning besteht aus der „[...] Variation von Präsenzphasen und virtuellen Phasen in einer Lernumgebung, um die Vorteile beider Lehr-Lern-Formen für eine optimale Wissensvermittlung zu nutzen.“ (Mandl & Kopp 2006, S. 2). Zur Unterstützung der Lernprozesse werden didaktisch aufbereitete Lehrmaterialien und mediale Lernangebote kombiniert (Reinmann 2005, S. 103).

Um eine größtmögliche Qualität und Effizienz des Blended Learnings zu erreichen, bedarf es eines ausgereiften didaktischen Konzeptes, in dem die verschiedenen methodischen und medialen Elemente sinnvoll miteinander kombiniert werden. Dies impliziert, dass Blended Learning auf unterschiedlichen Wegen realisiert werden kann, wobei jedoch wichtig ist, dass die einzelnen Komponenten integriert und in ein soziales Umfeld eingebettet werden. Eine Konzeption von Blended Learning könnte zum Beispiel daraus bestehen, dass sich die Lernenden in einer ersten Präsenzphase kennen lernen, anschließend in einer E-Learning-Phase Wissen durch selbstgesteuertes Lernen erwerben und in einer nächsten Präsenzphase ihr angeeignetes Wissen durch Vorträge und Diskussionen vertiefen sowie Erfahrungen austauschen. Damit wäre eine sinnvolle Verbindung der sozialen Aspekte des gemeinsamen Lernens mit den Potentialen der elektronischen Lernformen gegeben, wobei natürlich auch andere Konstellationen denkbar sind (Mandl & Kopp 2006, S. 6). Zu berücksichtigen ist ebenfalls, dass Lernende, die über keine Erfahrung mit Blended Learning verfügen, anfänglich durch Betreuung und regelmäßiges Feedback an die selbständige Organisation und Strukturierung von Lernprozessen herangeführt werden müssen (Stäudel 2008, S. 105).

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, ergeben sich aus dem Blended Learning Ansatz mehrere Vorteile. Durch das integrierte E-Learning sind die Lerner nicht nur passive Rezipienten von Wissen, sondern haben die Möglichkeit, ihr Lernen aktiv und nach eigenen Prioritäten zu or-

ganisieren. Dabei können sie sich für verschiedene Lernwege entscheiden, indem sie zum Beispiel zwischen auditiven oder visuellen Darstellungsformen der Lerninhalte wählen. Weiterhin besteht durch die Integration von realitätsnahen Anforderungssituationen in die Präsenzphasen die Möglichkeit, eine konstruktive Auseinandersetzung mit dem gelernten Wissen zu fördern. Dadurch kann der Transfer auf reale Problemsituationen begünstigt werden. Sowohl in der Präsenzphase als auch in der E-Learning-Phase ist die Option gegeben, zwischen individuellen und kooperativen Lernformen zu wählen (Friedrich, Eigler, Mandl, Schnotz, Schott & Seel 1997, S. 21 ff). Daher sollte zur Förderung von Sozialkompetenzen während der Präsenzphasen die praktische Anwendung des Gelernten im sozialen Kontext im Vordergrund stehen, was zudem eine positive Auswirkungen auf die Motivation der Lernenden hat (Stäudel 2008, S. 105). Schließlich ist beim Blended Learning stets eine Betreuung der Lernprozesse gewährleistet (Friedrich et al. 1997, S. 22).

Den vorangegangenen Ausführungen ist zu entnehmen, dass das Ausmaß der Förderung der Problemlösefähigkeit beim Blended Learning entscheidend davon abhängt, welche didaktische Konzeption ihm zu Grunde gelegt wird. Die Möglichkeit der Entwicklung der Problemlösefähigkeit wäre beispielsweise im Fall der Integration problemorientierter Lernaufgaben gegeben. Durch die Variation der Methoden und Medien beim Blended Learning werden den Lernenden prinzipiell verschiedene Zugänge zum Lerngegenstand eröffnet. Dadurch wird der Lerngegenstand ganzheitlich erschlossen, wodurch kritische Aspekte der Anforderungssituation eher erkannt werden. Zusätzlich werden die Lernenden durch das selbstorganisierte Lernen in den E-Learning-Phasen an die Prozesse der Planung, Durchführung und Kontrolle des Lernprozesses herangeführt (Mandl & Kopp 2006, S. 8 ff). Zugleich eignen sich die Lernenden in den Phasen des E-Learnings deklaratives Wissen an, welches anschließend in den Präsenzphasen eingesetzt und somit sukzessive in prozedurales Wissen transformiert wird. Blended Learning begünstigt demnach den Erwerb, die Verarbeitung sowie Anwendung beider Wissensarten, die gemeinsam - wie bereits beschrieben - die Wissensbasis für das Problemlösen bilden. Der Grad der Strukturierung und Differenzierung dieser bestimmt die Güte der Problemrepräsentation, von der wiederum die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Problemlösung abhängt.

3.3.4 Leittextmethode

Ziel der Leittextmethode ist es, Auszubildende durch das Arbeiten an komplexen, domänen-spezifischen Aufgaben und Projekten an selbständiges Lernen heranzuführen. Es handelt sich demnach um eine konkrete Lernmethode, die selbstorganisiertes Lernen fördern soll (Dehnbostel 2005, S. 536). Sie ist vor allem in der gewerblich-technischen Berufsausbildung verbreitet und kann sowohl für Einzel- als auch für Gruppenarbeit eingesetzt werden (Stäudel 2008, S. 102 f).

Bei der Leittextmethode werden die Auszubildenden durch Leittexte angeleitet, die zumeist aus systematisch aufgebauten Leitfragen sowie Erläuterungen bestehen und durch deren Bearbeitung die Lernenden sowohl konkretes Wissen erwerben als auch rekapitulieren (Stäudel 2008, S. 102). Leittexte umfassen darüber hinaus alle visuellen, auditiven und audio-visuellen Informationsquellen, die den Lernprozess unterstützen (Dehnbostel 2005, S. 535). Wie für das selbstorganisierte Lernen typisch, nimmt der Ausbilder bei der Leittextmethode die Rolle eines Lernberaters ein, der den Prozess der Aufgabenbearbeitung begleitet und unterstützt. Dabei muss er sein Vorgehen sowie die Art seines Eingreifens genau planen und Feedback so geben, dass die Lernenden es akzeptieren und bestmöglich zur Selbststeuerung hingeführt werden. Der Ausbilder selbst findet Unterstützung in fertig produzierten Leittexten (Stäudel 2008, S. 103).

Die Auszubildenden durchlaufen bei der Anwendung der Leittextmethode einen vollständigen Handlungsprozess, der die Planung, Ausführung und Kontrolle einer Tätigkeit umfasst. Dabei werden die Lernenden angehalten, sich von Beginn an selbstorganisiert mit der Aufgabenbewältigung zu beschäftigen und das eigene Vorgehen zu beurteilen und zu reflektieren. Durch das selbständige sowie ganzheitliche Arbeiten und Lernen werden die Fach- und Methodenkompetenzen der Lernenden gefördert. Überdies wird das Vertrauen in ihre eigene Leistungsfähigkeit verstärkt, woraus sich eine Entwicklung ihrer Selbstkompetenz ergibt. Wird eine kooperative Aufgabengestaltung realisiert, ist zudem eine Förderung der Sozialkompetenz möglich (Stäudel 2008, S. 103).

Wie in Abbildung 11 dargestellt, wird das Prinzip der vollständigen Handlung in der durchgehenden Bearbeitung sechs aufeinander folgender Phasen realisiert (Fletcher 2004, S. 362).

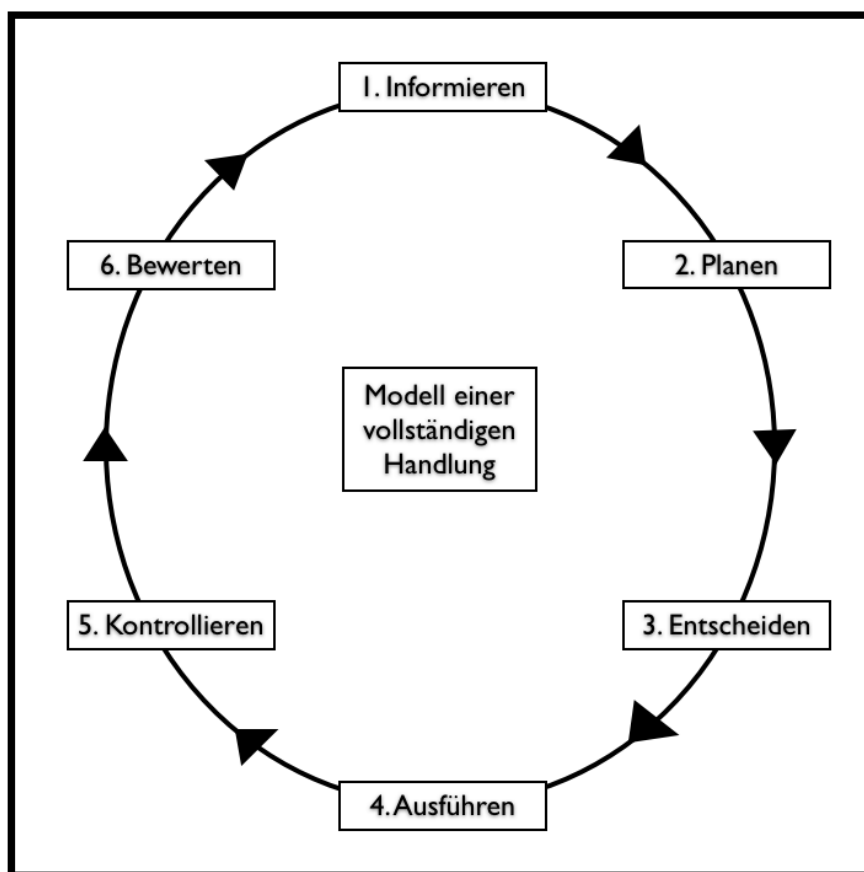


Abbildung 11: Modell der vollständigen Handlung in Anlehnung an Ott (2000, S. 187, aus: Fletcher 2004, S. 363).

In der ersten Phase informieren sich die Auszubildenden zunächst über die Aufgabe, die gegebene Situation und das Ziel (Dehnbostel 2005, S. 535). Durch systematisch aufgebaute Leitfragen werden sie anschließend dahin gelenkt, sich gezielt Informationen zu beschaffen, die ihnen bei der Aufgabenbewältigung helfen. Das benötigte Informationsmaterial wird den Lernenden in Form von Erläuterungen gesammelt zur Verfügung gestellt (Stäudel 2008, S. 102).

Im Anschluss an die Informationsbeschaffung erfolgt das Planen von Teilzielen und - im Fall mehrerer Alternativen - des methodischen Vorgehens (Dehnbostel 2005, S. 535). Orientierung bei der Planung erhalten die Auszubildenden erneut durch Leitfragen, die in dieser Phase einen schriftlich fixierten Arbeitsplan erarbeiten (Stäudel 2008, S. 102).

Anschließend wird in einem Fachgespräch mit dem Ausbilder eine Entscheidung über das konkrete Vorgehen getroffen. Als Hilfsmittel stehen dabei der Arbeitsplan sowie die Beantwortung der Leitfragen zur Verfügung (Stäudel 2008, S. 102).

Unter Beachtung der Rahmenbedingungen und mit Hilfe der eigenen Planung erfolgt daraufhin die praktische Ausführung der Aufgabe (Dehnbostel 2005, S. 535), währenddessen der Ausbilder als fachlicher Ansprechpartner stets zur Verfügung steht (Stäudel 2008, S. 102).

Danach werden die erzielten Ergebnisse von den Lernenden kontrolliert. Diese Selbstkontrolle erfolgt durch den Abgleich des Erreichten mit den in Kontrollbögen aufgezeigten Qualitätsanforderungen (Stäudel 2008, S. 102).

Abschließend bewertet der Ausbilder in einem weiteren Fachgespräch die Durchführung der Aufgabe und die Resultate. Währenddessen wird das Gelernte gemeinsam reflektiert sowie diskutiert, wie aufgetretene Fehler zukünftig vermieden werden können (Stäudel 2008, S. 103).

Die Strukturierung des Lernprozesses der Leittextmethode weist eine Reihe von Parallelen zu dem in Kapitel 2.2.3.3 vorgestellten idealtypischen Problemlöseprozess nach Dörner (2007, S. 67) auf.

Wenngleich bei der Leittextmethode im Vergleich mit dem komplexen Problemlösen das Ziel nicht unbekannt ist, sondern in expliziter Form vorliegt, müssen die Auszubildenden in der Phase des Informierens dennoch zunächst das Ziel und die situativen Anforderungen eruieren. Es ist davon auszugehen, dass sie hierbei eine interne Repräsentation der Problemstellung erzeugen, wie dies auch für das Problemlösen angenommen wird. In beiden Modellen kommt es zur Beschaffung von Informationen. Im Gegensatz zum Lösen komplexer Probleme liegen den Auszubildenden im Rahmen der Leittextmethode bereits Informationssammlungen vor, die sie zur Aufgabenbewältigung nach dem Modell der vollständigen Handlung nutzen können. Weiterhin beinhalten beide Modelle sowohl das Durchlaufen einer Planungsphase als auch das Treffen von Entscheidungen angesichts verschiedener Handlungsalternativen. Diese Phasen unterscheiden sich einzig und allein dahingehend, dass die Lernenden bei der Aufgabenbearbeitung nach dem Prinzip der vollständigen Handlung mehr Unterstützung durch Leitfragen beziehungsweise die Ausbilder erhalten. Auch die Durchführung der geplanten Aktionen sowie die anschließende Kontrolle und Bewertung sind Bestandteil beider Vorstellungen. In der Regel verläuft der idealisierte Problemlöseprozess jedoch ohne Konsultation eines Fachmanns und auch die Kontrolle sowie Bewertung der Effekte erfolgen durch den Problemlöser selbst. Eine wichtige Bedeutung wird in beiden Modellen der ständigen Selbstreflexion

beigemessen, wobei die Leittextmethode zusätzliche Unterstützung durch Fremdkontrolle und Gespräche mit dem Ausbilder vorsieht.

Obwohl der idealtypische Problemlöseprozess im Vergleich mit dem Modell der vollständigen Handlung nur fünf Phasen enthält und andere Abgrenzungen der Phasen vornimmt, finden sich sehr große inhaltliche Ähnlichkeiten im Ablauf. Diese Überschneidungen sind wenig überraschend, wenn Problemlösen als spezifische und Handeln als allgemeine zielgerichtete Aktivität des Menschen verstanden wird.

Da bei der Leittextmethode komplexe und berufsspezifische Lernaufgaben eingesetzt werden, durchlaufen die Auszubildenden bei der Bearbeitung nach dem Prinzip der vollständigen Handlung gewissermaßen einen Problemlöseprozess, welcher jedoch stets unterstützt wird. Sowohl durch die Bereitstellung von Informationen und Leitfragen als auch durch die Beratung der Ausbilder wird den Auszubildenden ein Rahmen für die Problembewältigung vorgegeben. Das Modell der vollständigen Handlung entspricht demnach einem angeleiteten Problemlöseprozess.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Problemlösefähigkeit zu fördern. Wenn die Auszubildenden im Rahmen der Berufsausbildung regelmäßig realitätsnahe Anforderungssituationen gemäß der vollständigen Handlung beziehungsweise der Leittextmethode absolvieren, ist anzunehmen, dass sie die vorgegebenen Handlungsfolgen verinnerlichen. Angesichts unbekannter Probleme, welche das spätere Berufsleben unweigerlich bereithält, können sie auf diese gelernten Problemlöseschritte zurückgreifen.

3.4 Zusammenfassung

Ziel dieses Kapitels war die Einordnung der Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung.

Aufgrund der zentralen Bedeutung des Wissens für Problemlöseprozesse wurde dieses zunächst definiert und die in der Psychologie vorherrschende Einteilung von deklarativem und prozeduralem Wissen dargestellt. Anschließend wurde diese Untergliederung mit der in der Berufspädagogik oft verwendeten Differenzierung in explizites und implizites Wissen verglichen. Daraus ergab sich eine weitgehende Vereinbarkeit der beiden Differenzierungen, da

Erfahrungswissen als eine Wissensfacette identifiziert wurde, die gewissermaßen beide Konzepte erfasst. Diese Erkenntnis vereinfachte den Transfer der Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung.

Da als Leitziel der beruflichen Bildung die Förderung und Entwicklung der Handlungskompetenz gilt, wurden anschließend das Modell der Handlungskompetenz nach Bader & Müller (2002) sowie das hierarchische Strukturmodell der Handlungskompetenz (Frey, 2004) vorgestellt. In beiden Modellen ergibt sich Handlungskompetenz aus der Vernetzung verschiedener Kompetenzfacetten. Die Zuordnung der Problemlösefähigkeit zu den verschiedenen Komponenten der Handlungskompetenz ergab, dass Problemlösefähigkeit in beiden Modellen eindeutig in der Verknüpfung von Fach- und Methodenkompetenz lokalisiert werden kann. Gleichzeitig wurde herausgestellt, dass Wissen in beiden Kompetenzklassen die Hauptkomponente darstellt, womit dessen Relevanz abermals unterstrichen sowie die Richtigkeit der Einordnung der Problemlösefähigkeit bestätigt wurde.

Anschließend wurden Lehr-Lern-Konzepte ausgeführt, die an dem leitenden didaktischen Prinzip der Handlungsorientierung ausgerichtet sind. Im Einzelnen zählten dazu das situierte Lernen, das selbstorganisierte Lernen, das Blended Learning und die Leittextmethode. Bei der Darstellung stand vor allem die Frage im Vordergrund, inwieweit sich diese Ansätze eignen, die Problemlösefähigkeit zu fördern. Es wurde herausgestellt, dass prinzipiell alle das Potential zur Förderung von Problemlösefähigkeit beinhalten, wenn ausgereifte didaktische Konzeptionen zu Grunde gelegt werden. Von Vorteil ist vor allem das Lernen mit problemorientierten Aufgaben, die komplex, authentisch und für den Lerner relevant sind. Zudem ist eine Einbettung der Anforderungssituation in den Arbeitsprozess und insbesondere die Bearbeitung der Problemstellung nach den Phasen der vollständigen Handlung förderlich, da letztere als Anleitung zu dem in Kapitel 2.2.3.3 vorgestellten idealen Problemlöseprozess aufgefasst werden können.

4. Instrumente und Methoden zur Erfassung der Problemlösefähigkeit

Im vorangegangenen Kapitel wurden didaktische Ansätze zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen vorgestellt, die theoretischen Überlegungen zufolge das Potential haben die Problemlösefähigkeit von Auszubildenden zu fördern. Demgegenüber wenig Aufmerksamkeit wurde bislang der Entwicklung geeigneter Evaluationsinstrumente geschenkt, die jedoch als zentrale Voraussetzung für eine gezielte didaktische Förderung der Problemlösefähigkeit gelten. Insbesondere für Lernumgebungen, welche die Möglichkeiten neuer Informations- und Kommunikationstechniken nutzen, existieren bislang kaum Gestaltungshinweise, die auf fundierten empirischen Ergebnissen aufbauen (Tauschek 2006, S. 197).

Um Aussagen über die individuelle Problemlösefähigkeit sowie deren Entwicklung im Zeitverlauf treffen zu können, müssen eine Reihe inhaltlicher und formaler Kriterien erfüllt sein. Verfahren zur Erfassung von Problemlösefähigkeit sollen sowohl die verlässliche Erhebung des für die Problemlösung notwendigen Wissens als auch die zuverlässige Abschätzung der erzielten Problemlöseleistung in konkreten Anforderungssituationen sicherstellen. Darüber sind die moderierenden Variablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg zu berücksichtigen. Zudem sollte ein Instrument, welches in der betrieblichen Ausbildung eingesetzt wird, mit einem möglichst geringen zeitlichen Aufwand einen möglichst großen Informationsgewinn erzielen. Darüber hinaus bemisst sich die Güte des jeweiligen Erhebungsverfahrens anhand der Hauptkriterien statistischer Tests, wozu die Objektivität, Reliabilität und Validität zählen sowie den Nebengütekriterien, wonach ein Test nützlich, normiert, ökonomisch und vergleichbar sein soll (Reininger 2004, S. 51).⁸ Deshalb wird im Folgenden nach etablierten Instrumenten gesucht, die den Gütekriterien statistischer Tests genügen.

Zwar existieren Fragebogenverfahren, welche die allgemeine Problemlösefähigkeit über Selbstauskünfte der Lernenden erheben, die jedoch zumeist nicht den Ansprüchen an die Gütekriterien statistischer Tests entsprechen. Als Beispiele dafür können der Kompetenzfragebogen (KF) von Stäudel (1988) und das Diagnostische Inventar zur Erfassung von Problemlösefähigkeit (DIP) von Dirksmeier (1991) angeführt werden. Während die Konzeption des KF

⁸ Eine ausführliche Darstellung der Haupt- und Nebengütekriterien statistischer Tests findet sich bei Jäger & Petermann (1999) oder Kaufhold (2006).

auf den theoretischen Annahmen Dörners fußt (Stäudel 1988, S. 1), wurde der DIP für die psychotherapeutische Arbeit entwickelt (Dirksmeier 1991, S. 3). Demzufolge ist letzterer nicht für den Einsatz außerhalb der klinischen Praxis geeignet, obwohl er die Gütekriterien im psychotherapeutischen Zusammenhang hinreichend erfüllt (Dirksmeier 1991, S. 176). Demgegenüber genügt der KF weder den Ansprüchen der internen noch der externen Validität (Dirksmeier 1991, S. 59 f), weshalb seine Verwendung im Kontext des Forschungsvorhabens „effekt“ ausgeschlossen wird.

Überdies verschließt sich der Datenerhebung mittels Fragebögen die Beantwortung der Frage, wie gut Personen tatsächlich in der Lage sind, Probleme zu lösen und welche Wissensbestandteile dabei von Bedeutung sind (Wuttke 2007, S. 105). Aus methodischer Perspektive haben sie jedoch den Vorteil, dass sie ökonomisch sind, da sie von vielen Personen in kurzer Zeit ausgefüllt werden können. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass die betreffenden Personen selbst am besten Auskunft über sich geben können. Allerdings setzt das Bewerten der eigenen Problemlösefähigkeit voraus, dass die Probanden in der Lage sind, sich realistisch einzuschätzen und die Befragung nicht bewusst oder unbewusst durch *response sets* wie sozial erwünschte Antworten verzerren (Frey, Balzer & Renold 2002, S. 2; Jäger & Petermann 1999).

Neben Fragebogenverfahren, welche auf den Selbsteinschätzungen von Personen basieren, gibt es auch Instrumente, die durch Beobachtung das Erfassen von Fähigkeiten in konkreten Handlungssituationen zulassen. Zu diesen Fremdbeurteilungsverfahren gehören zum Beispiel das Assessment-Center oder als Portfolios dokumentierte Entwicklungsverläufe (Breuer 2005, S. 22), welche jedoch mit einem hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden sind (Oser 1997). Bei diesen Fremdbeurteilungsverfahren wird von gezeigten Verhaltensweisen auf Fähigkeiten der Person geschlossen, deren Ausprägung jedoch häufig von den Beobachtern unterschätzt wird (Braun-Wimmelmeier 1999).

Darüber hinaus liegen Verfahren vor, bei denen die Probanden beschriebene komplexe und realitätsnahe Problemfälle schriftlich bearbeiten müssen (Wuttke 2007, S. 105). Sembill (1992) entwickelte für die Auswertung der schriftlichen Problemlösungen ein System, mit welchem die Qualität der Ergebnisse beurteilt werden kann. Dieses beruht auf einer Operationalisierung der Problemlösefähigkeit, die sich am Grundprinzip geplanten Handelns orientiert. Dabei handelt es sich um ein Schema, das den Ablauf einer idealen Problemlösung

mit Hilfe der Aspekte Analyse des Ausgangs- beziehungsweise Zielzustands, der Planung von Maßnahmen sowie der Handlungskontrolle beschreibt. Während der Auswertung werden zunächst die Ausführungen der Probanden diesen vier Kategorien zugeordnet, die anschließend zu dem Gesamtgütekriterium „Analytischer Idealtypus gewichtet“ (AITG) zusammengefasst werden. Zusätzlich wird die fachinhaltliche Güte der Problemlösung anhand verschiedener qualitativer Kriterien, wie zum Beispiel das eingesetzte Wissen, bewertet (Sembill, Wuttke, Seifried, Egloffstein & Rausch 2007). Obwohl dieses Auswertungsschema zuverlässige Ergebnisse liefert, ist es für die Praxis untauglich, da es mit einem erheblichen Zeitaufwand einhergeht. Zudem hängen die Ergebnisse wesentlich von der Motivation und Anstrengungsbereitschaft der Lernenden ab, ihre Gedanken in aller Ausführlichkeit darzustellen. (Wuttke 2007, S. 109).

Deshalb wird die Methode des Analytischen Idealtypus (AIT) derzeit zu dem Instrument *Measurement and Assessment of Problem Solving Skills* (MAPS) weiterentwickelt, welches wie der AIT eine kombinierte Analyse quantitativer und qualitativer Aspekte einer Problemlösung umfasst, den Zeitaufwand bei der Auswertung jedoch erheblich reduzieren soll. Zugleich wird das Ziel verfolgt, MAPS unabhängiger von der Motivation der Lernenden sowie der Fähigkeit Überlegungen zu verschriftlichen sein. Dazu werden die Problemstellungen in Verbindung mit konkreten Fragen präsentiert, welche die Ausführungen strukturieren und zu allen Gesichtspunkten Antworten hervorrufen sollen (Wuttke 2007, S. 109). Da sich das MAPS wie beschrieben derzeit noch in der Entwicklung befindet, ist sein Einsatz gegenwärtig nicht möglich.

In der deutschsprachigen psychologischen Forschung haben sich, wie bereits in Kapitel 2 ausgeführt, computergestützte Problemlöseszenarien etabliert. Diese werden jedoch im Hinblick auf das Fehlen einer einheitlichen theoretischen Fundierung und vor allem aufgrund der mangelnden Erfüllung der Gütekriterien statistischer Tests angefochten. Dessen ungeachtet kommen Computersimulationen inzwischen in den unterschiedlichsten Forschungskontexten zur Anwendung, zumeist jedoch ohne ausreichende Evaluation, wonach die diagnostische Aussagekraft oft in Frage zu stellen ist (Kersting 1999, S. 27 f).

Grundsätzlich wird beim Erfassen der Problemlösefähigkeit mittels computergestützter Szenarien zwischen einem ergebnisorientierten und prozessorientierten Ansatz unterschieden. Beim Erstgenannten steht vorrangig das Resultat des Problemlösens im Mittelpunkt des Inte-

resses. Als Indikatoren für die Beurteilung der Problemlösefähigkeit werden zum Beispiel die Lösungsgüte, die Anzahl richtiger und falscher Lösungen sowie die Bearbeitungszeit herangezogen. Demgegenüber steht beim prozessorientierten Ansatz die Untersuchung der ablaufenden kognitiven Prozesse während des Lösen von Problemen im Vordergrund. Diese werden durch Beobachtung der Versuchspersonen während der Problembearbeitung, durch computergenerierte Protokolle oder durch die Protokollierung des lauten Denkens beim Problemlösen erfasst (Tauschek 2006, S. 103 f).

Gegen die Methode des Lauten Denkens wird kritisch eingewandt, dass das Problemlöseverhalten mit der Instruktion konfundiert. Tatsächlich geht mit dem Aussprechen von Gedanken oft eine Effektivitätssteigerung einher, welche damit begründet wird, dass die Probanden sich beim lauten Denken mehr fokussieren und den Problemlöseprozess gezielter gestalten. Dadurch fallen ihnen kognitive Fehlschlüsse eher auf. Ein weiterer Kritikpunkt ist die Auswertungsobjektivität der erforderlichen Protokollanalysen, dem jedoch mit einer einheitlichen Auswertungsmethodik entgegengewirkt werden kann. Dadurch werden die Äußerungen der Versuchspersonen vergleichbar (Putz-Osterloh 1981, S.81 f).

In der Regel wird den Prozessmerkmalen mehr Bedeutung beigemessen, da sie besser geeignet sind, den Problemlösevorgang zu erklären. Insbesondere aus didaktischer Sicht ist das Verständnis des Prozesses ausschlaggebend, da hier Anknüpfungspunkte für das didaktische Handeln liegen (Fürstenau 1994, S. 90). Dennoch sollten bei der Erfassung von Problemlösefähigkeit auch Ergebnismaße einbezogen werden (Tauschek 2006, S. 104).

Die Ergebnisse der Kognitionspsychologie haben gezeigt, dass mit der Fähigkeit Probleme zu lösen stets eine domänenspezifische Wissensbasis verbunden ist. In einer konkreten Anwendungssituation wird das vorhandene kontextuelle Wissen aktiviert und Annahmen über den Realitätsbereich sowie die Effekte denkbarer Maßnahmen gebildet. Folglich wird das Wissen in einen instrumentellen Zusammenhang gebracht. Die Güte der Annahmen wird vom Umfang und der Qualität des verfügbaren Wissens sowie insbesondere von seiner Kompatibilität mit der spezifischen Anforderungssituation bestimmt (Tauschek 2006, S. 112). Angesichts komplexer Problemstellungen ist es zudem erforderlich, dass sich die Person während der Problembearbeitung erforderliches Wissen aneignet. Dieser Wissenserwerb ist notwendig, um die gegebene Ausgangssituation zu durchdringen und zielführende Maßnahmen zu ermitteln (Tauschek 2006, S. 111).

Aus berufspädagogischer Sicht ist es erforderlich, nicht nur das für eine Problemstellung relevante Wissen abzufragen, sondern auch zu prüfen, inwieweit es in berufliches Handeln umgesetzt werden kann. Problemlösefähigkeit als Teil von Fach- und Methodenkompetenz liegt nur dann vor, wenn ausreichend Wissen für die Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen vorhanden ist und in konkreten Problemsituationen tatsächlich zum Einsatz kommt. Dementsprechend sagt ein Test, der einzig deklaratives Faktenwissen erhebt, noch nichts über die tatsächliche Fähigkeit aus, Probleme zu lösen. Ebenso ist es nicht hinreichend, den Problemlöseprozess nur zu beobachten, da so offen bliebe, welche Wissensinhalte währenddessen herangezogen werden (Fischer 2009, S. 8).

Eine umfassende Wissensdiagnose ist demzufolge sehr aufwendig, da sie sowohl die Abfrage relevanten Wissens als auch die gegenständliche Bearbeitung einer Problemstellung erfordert. Zusätzlich ist eine Audio- oder Videodokumentation sowie eine Rekonstruktion durch Interviews notwendig (Fischer 2009, S. 9).

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen, dass vielfältige Ansätze zur Erfassung der Problemlösefähigkeit vorliegen. Diese reichen von Selbstauskünften in Form von Fragebögen über Fremdbeurteilungsverfahren bis hin zur Beobachtung des Problemlöseverhaltens in authentischen Handlungssituationen, wobei Letztere sowohl mit als auch ohne Verwendung von Computersimulationen erfolgt.

Insgesamt besteht jedoch ein Mangel an Testinstrumenten, welche die statistischen Hauptgütekriterien hinreichend erfüllen. Zusätzlich sind Verfahren, welche den Anspruch verfolgen, die Problemlösefähigkeit umfassend zu evaluieren, durch eine geringe Durchführungs- und Auswertungsökonomie gekennzeichnet.

Daher eignen sich die vorgestellten Verfahren nicht für den Einsatz in der betrieblichen Ausbildung. Im Folgenden wird deshalb mit dem Triadengespräch eine weitere Methode für die Erfassung der Problemlösefähigkeit eingeführt. Dieses dient dem Austausch erfahrungsbasierenden Wissens, womit der zentrale Wissensaspekt der Problemlösefähigkeit in den Mittelpunkt rückt. Anschließend werden etablierte Fragebogenverfahren vorgestellt, welche zur Erhebung der in Kapitel 2.2.4.2 thematisierten Moderatorvariablen des Zusammenhangs zwischen Problemlösefähigkeit und Problemlöseleistung eingesetzt werden können.

4.1 Das Triadengespräch

Bei einem Triadengespräch handelt es sich um ein „[...] räumlich und zeitlich begrenztes Gespräch zu einem vorher vereinbarten Thema, an dem drei Personen in spezifischen Rollen freiwillig mit dem Ziel teilnehmen, erfahrungsbasiertes Wissen weiterzugeben.“ (Dick 2006, S. 147). Zentral für diese Methode ist die Annahme, dass die Erzählung als Darstellungs- und Interaktionsmodus eine enge Beziehung zur persönlichen Erfahrung aufweist. Eine Narration (lat. *narrare* = erzählen) ist „[...] die verbale Darstellung von Konstellationen und Ereignisverläufen, die einen gemeinsamen und abgrenzbaren Sinnzusammenhang - das Narrativ - bilden.“ (Dick 2006, S. 143).

Erzählungen zeichnen sich durch verschiedene definatorische Merkmale aus. So weist der Gegenstand einer Narration stets eine temporale Struktur auf, die Ereignisverläufe werden folglich chronologisch dargestellt. Weiterhin zeichnet sich die Erzählung durch ihre physisch-materielle Situiertheit aus, wonach sie an spezifische Orte gebunden ist. Der Erzähler folgt in seiner Darstellung immer einer bestimmten Dramaturgie. Das heißt, dass die Bedeutsamkeit und Valenz des Erzählgegenstands einem Wandel mit Steigerungen, Latenzen und plötzlichen Modulationen unterliegt. Ebenso ist jede Narration durch ihre Selbständigkeit von anderen abgrenzbar. Werden Narrationen miteinander verwoben, so entstehen daraus neue Erzählungen mit eigener Temporalität, Situiertheit und Dramaturgie. Schließlich stellt eine Erzählung stets die Konstruktion des Erzählenden dar, durch die er eine sinnhafte Beziehung zwischen sich und der Welt erzeugt. Eine Narration erfüllt daher immer eine sinngebende Funktion (Dick 2006, S. 142).

Dieser Auffassung folgend, kann eine Erzählung als kultureller Deutungsmodus oder individueller Handlungszusammenhang auftreten. Die erste Kategorie beinhaltet beispielsweise Märchen, Filme, literarische Erzählungen oder mündliche Überlieferungen, also jedes prinzipiell erzählbare Geschehen. Narrative, die einen individuellen Handlungszusammenhang darstellen, umfassen hingegen selbst erlebtes Geschehen sowie dessen subjektive Deutung. Eine Erzählung ist in diesem Zusammenhang eine aktive Handlung des Erzählenden, welche im direkten Bezug zur selbst erlebten Erfahrung steht (Dick 2006, S. 143 f).

Dick (2001) definiert Erfahrung als die „[...] stetige Verschränkung unseres Bewusstseinstroms mit dem fortschreitenden Umweltgeschehen.“. Solange keine reflexive Zuwendung

zum kontinuierlichen Bewusstseinsstrom erfolgt, bewahrt das Individuum eine selbstverständliche Haltung gegenüber dem Umweltgeschehen. Eine reflexive Zuwendung wird beispielsweise durch Ereignisse, welche Aufmerksamkeit und Nachdenken erfordern, veranlasst werden. Retrospektiv wird dem Geschehen ein Anfang, ein Ende und dem dazwischen Liegenden Bedeutung zugewiesen, woraus sich eine Episode ergibt, welcher Sinn zugewiesen wurde. Folglich kann das Erfahrene grundsätzlich verbalisiert, visualisiert oder auf andere Weise symbolisch wiedergeben werden. Durch das erstmalige Erzählen einer Episode erfolgt die Rekapitulierung der Erfahrung erneut. Erst während des Erzählens konstituiert sich die spezifische Episode endgültig, wobei der Zuhörer der Sinnkonstruktion beiwohnt. Demzufolge hat die Narration als individueller Handlungsmodus sowohl für den Erzähler als auch für den Zuhörer eine aneignende Funktion (Dick 2006, S. 143 f).

Eines der am weitesten verbreiteten Verfahren der qualitativen Sozialforschung, welches die individuelle Konstruktion von Sinn während des Erzählens lebensweltlicher Episoden untersucht, ist das narrative Interview. Da für dessen Erhebung und Auswertung ausführliche Kategorien und Verfahrensbeschreibungen vorliegen, gilt es als methodisch und methodologisch sorgfältig ausgearbeitet. Gegenstand des narrativen Interviews sind oftmals autobiographische Stegreiferzählungen (Schütze 1977, 1984). Häufig wird jedoch in solchen dyadischen Interviewsituationen auch eine dritte Person zur Unterstützung hinzugezogen. Dabei kann es sich um einen zweiten Interviewer handeln oder auch um eine Person, die ebenfalls Angaben zu den Gesprächsinhalten machen kann. Unabhängig davon ändert sich die Gesprächssituation in jedem Fall, da der Erzähler nun auf zwei Zuhörer eingehen muss. Diese haben weiterhin einen erheblichen Einfluss auf die Narration, da der Erzähler sich beiden Zuhören verständlich machen will. Stammt einer der beiden Zuhörenden aus dem alltäglichen Interaktionsfeld des Erzählers, erfolgt dieses Verständlichmachen in einem authentischen Handlungs- und Begründungszusammenhang. Dieser Aspekt fehlt im klassischen dyadischen Interview (Dick 2006, S. 145). Durch die Einführung einer Triade wird die Zuhörerschaft differenziert, was den Erzähler animieren soll, den alltäglichen Verwendungszusammenhang der Erzählinhalte für den einen Zuhörer transparent zu machen und gleichzeitig die allgemeine Verständlichkeit für den anderen Zuhörer zu sichern (Dick 2006, S. 146).

Die jeweilige Rolle der Teilnehmenden beim Triadengespräch ergibt sich aus dem Verhältnis zum gewählten Thema. Besitzt eine Person in Bezug auf ein Thema die meiste Erfahrung und die größte Expertise, so fungiert sie als Erzähler. Ein weiterer Gesprächsteilnehmer nimmt die

Rolle des thematischen und fachlichen Zuhörers ein. Er hat den Anspruch und die Erwartung, den Ausführungen des Erzählers Informationen über das Themenfeld zu entnehmen, weshalb er als Novize bezeichnet wird. Die dritte Person fungiert als methodischer Zuhörer und ist hinsichtlich des Themas Laie. Sie ist weder Teil des gemeinsamen Handlungsfeldes von Experte und Novize noch hat sie das Bedürfnis, während des Gesprächs Wissen zu erwerben.

Die Erweiterung der klassischen dyadischen Struktur im Triadengespräch fördert gezielt die Weitergabe erfahrungsbasierten Wissens, da der Laie dessen Verständnis und Aneignung methodisch unterstützt. Er unterstützt als Moderator die Interaktion zwischen Experten und Novizen und hinterfragt das selbstverständlich gewordene Wissen aus deren gemeinsamen Verwendungszusammenhang. Weiterhin nutzt er seine Außenperspektive, um den Erzähler zu detaillierten Erläuterungen seiner Erfahrungen zu bewegen. Der Experte steht für die Gültigkeit des Wissens in dem mit dem Novizen geteilten Handlungszusammenhang und achtet darauf, dass dieses Wissen für den Novizen relevant und nützlich ist. Der fachliche Zuhörer wiederum sichert den Praxisbezug des Wissens und versetzt sich in das Erleben des Erzählers hinein, um etwas aus dessen Erfahrungen zu lernen. Dies wird dadurch erleichtert, dass die Erhaltung der Interaktion und des Gesprächsrahmens in der Verantwortung des methodischen Zuhörers liegt. Infolgedessen ist es Aufgabe des Laien, den Rahmen für das Triadengespräch herzustellen und abzusichern (Dick 2006, S. 147).

Die Methode des Triadengesprächs befindet sich gegenwärtig in der Entwicklung. Dennoch liegen bereits fundierte Ergebnisse hinsichtlich der Operationalisierung des Erzählstimulus sowie Empfehlungen für seinen erfolgreichen Einsatz vor. Demnach umfasst die Eröffnung des Gesprächs neben der Begrüßung, dem Dank und der Wertschätzung der Gesprächsteilnehmer die rollenbezogenen Instruktionen. Dabei ist der Modus des Erzählens zu betonen und der Novize explizit aufzufordern, Verständnisfragen jederzeit zu stellen. Es ist erwiesen, dass Unterbrechungen den Redefluss des Erzählers nicht aufhalten. Der Moderator kann das Verständnis der Teilnehmenden durch verschiedene Interventionen sichern. Hierzu gehören die Bitte an den Experten, ein Thema näher zu erläutern oder die Ermunterung des Novizen, Fragen zu stellen. Zusätzlich soll er jedoch gleichzeitig sein eigenes Verständnis einfordern. Da sich Experten gegenüber Laien anders erklären müssen als Novizen, die der gleichen Fachdisziplin entstammen, wird die implizite Wissensbasis, welche Experte und Novize bereits teilen, hinterfragt und verbalisiert. Am Ende des Gesprächs hat der Laie die Aufgabe, das Verständ-

nis und die Ergebnisse nochmals abzusichern. Gleichzeitig kann deren Umsetzung in späteren Anforderungssituationen vereinbart werden (Dick 2006, S. 147 f).

Das Triadengespräch schafft einen Rahmen, innerhalb dessen die Weitergabe und Übernahme erfahrungsbasierten Wissens zwischen Experten und Novizen im betrieblichen Alltag unterstützt werden kann. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, im Triadengespräch Narrationen über Vorgänge und Sachverhalte auszulösen, welche ein aneignendes Nachvollziehen durch den Novizen und teilweise auch durch den Laien ermöglichen (Dick 2006, S. 164). Ferner ist diese Methode für den Experten und Novizen mit geringem Aufwand verbunden, da die Vorbereitung nur seitens des Moderators notwendig ist. Ferner dauert das Gespräch im Durchschnitt anderthalb Stunden, wobei es je nach Thema zu starken Abweichungen kommt (Dick 2006, S. 147). In Abhängigkeit des Gesprächsinhalts handelt es sich folglich um ein zeitökonomisches Verfahren.

Wird die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Triadengesprächs sorgfältig geplant und gestaltet, kann es die Explikation von Erfahrungen im Umgang mit beruflichen Problemstellungen unterstützen. Der Anspruch des Experten besteht in diesem Fall darin, den Novizen in die Lage zu versetzen, künftige Anforderungssituationen besser bewältigen zu können. Gleichzeitig muss er sein Wissen jedoch auf eine Weise darlegen, die auch dem Laien zugänglich ist. Somit würden sowohl Fakten, Sachverhalte als auch Handlungen, Prozeduren und Verfahren - also jedes generell verbalisierbare Wissen - Inhalt der Erzählung sein. Aus dieser originären Zielstellung des Triadengesprächs ergibt sich jedoch nur für den Novizen eine Förderung der Problemlösefähigkeit.

Aufgrund der herausragenden Bedeutung von Erfahrungswissen für die Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen (vgl. Kapitel 3.3.1) und der Tatsache, dass sich Erfahrungen in Narrationen manifestieren, sollte das Triadengespräch unter theoretischen Gesichtspunkten auch die Möglichkeit offerieren, die Problemlösefähigkeit zu erfassen.

Dazu muss es jedoch auf eine andere Weise eingesetzt werden. Eine Möglichkeit wäre, authentische Problemstellungen selbst zum Inhalt der Gespräche zu machen und zu prüfen, inwieweit der Experte in der Lage ist, dem Novizen das Vorgehen zu deren Lösung zu erklären. Der Novize würde in dieser Situation das laute Denken des Experten verstärken und dennoch

von dessen größerer Erfahrung profitieren. Der Laie wiederum könnte gezielte Fragen stellen, um das Wissen zu bestimmen, welches für die Problemlösung herangezogen wird.

Um eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit durch didaktische Maßnahmen nachzuweisen, müssten mehrere Triadengespräche durchgeführt werden. Diese sollten anforderungsgleiche, jedoch nicht identische Problemstellungen thematisieren und jeweils zu einem vordefinierten Zeitpunkt nach Beginn des pädagogischen Treatments zum Einsatz kommen.

Zweifelsohne ist dieses Vorgehen an eine sorgfältige Erarbeitung der Kriterien gebunden, welche als Maßstab zur Bestimmung der Güte der Problemlösung eingesetzt werden können. Dieser theoretische Ansatz soll nachfolgend am Beispiel des Modellprojekts „effekt“ verdeutlicht werden (vgl. Kapitel 6).

4.2 Instrumente zur Messung der moderierenden Personmerkmale

Im Gegensatz zu Fragebogenverfahren, welche auf die Erfassung von Problemlösefähigkeit abzielen, haben sich Fragebögen zur Messung von Persönlichkeitseigenschaften als praktikable und ökonomische Instrumente erwiesen. Aufgrund ihrer hochgradigen Strukturierung und Standardisierung weisen Persönlichkeitsfragebögen eine hohe Objektivität auf (Mummendey 1995, zitiert in Donaubaue 2004, S. 113).

Bei systematischen Verhaltensbeobachtungen oder Fremdbeurteilungsverfahren erfolgt nur ein indirekter und vor allem subjektiver Rückschluss vom Verhalten auf die zugrunde liegenden Eigenschaften. Dagegen stellen Fragebögen das einzige Verfahren dar, mit dem Persönlichkeitsmerkmale in standardisierter Form und auf direktem Weg erhoben werden können. Gleiches gilt für die Erfassung der motivationalen Orientierungen einer Person. Unter Berücksichtigung der Kriterien Objektivität und Ökonomie stellen Fragebogenverfahren das am besten geeignete Instrument zur Erhebung von Persönlichkeitseigenschaften und motivationalen Orientierungen dar (Donaubaue 2004, S. 112).

Deshalb kommen für die Erhebung der Moderatorvariablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg bereits bestehende Fragebögen in Frage, die sich auf-

grund der Erfüllung der testtheoretischen Gütekriterien etabliert haben.⁹ Die inhaltliche Auswahl der Fragebögen orientiert sich an den in Kapitel 2.2.4.2 aufgeführten Befunden hinsichtlich der Personmerkmale, für welche - zum Teil widersprüchliche - Zusammenhänge mit dem Problemlösen berichtet werden. Zudem wird das Kriterium „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“ einbezogen, für welches zwar keine Befunde vorliegen, das jedoch dem Modell der Handlungskompetenz zugrunde liegt (vgl. Kapitel 3.2.2).

4.2.1 Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

Hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartung wurden in verschiedenen Untersuchungen moderate positive Zusammenhänge mit der Problemlöseleistung gefunden. Dabei ist der Einfluss der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung größer als der Effekt der generalisierten Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Kapitel 2.2.4.2). Die Erhebung der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung ist jedoch aufwendiger, da der Versuchsleiter vor jeder Problembearbeitung anwesend sein muss. Deshalb wird an dieser Stelle ein ökonomischeres Instrument zur Erfassung der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung vorgestellt.

Die Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) misst auf zehn Items die subjektive Überzeugung von Personen, aus eigener Kraft kritische Anforderungssituationen aller Lebensbereiche erfolgreich bewältigen zu können. Dabei wird der Erfolg der eigenen Kompetenz zugeschrieben (Jerusalem & Schwarzer 1999, S. 1). Theoretische Grundlage der SWE ist das Selbstwirksamkeitskonzept der sozial-kognitiven Theorie Banduras (1977, zitiert in Jerusalem & Schwarzer 1999, S. 2). Während Selbstwirksamkeit dort jedoch als situationspezifisches Konstrukt gedacht ist, liegt der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung die Vorstellung zu Grunde, dass sich Individuen ihre Erfolgs- und Misserfolgserfahrungen selbst zuschreiben und anschließend generalisieren können. Dieser Prozess involviert sowohl induktive als auch deduktive Prozesse (Jerusalem & Schwarzer 1999, S. 2).

Seit 1981 ist das Instrument in der ökonomischen Fassung von zehn Items verbreitet und liegt mittlerweile in 27 Sprachen vor. Des Weiteren konnte in zahlreichen Studien die Praktikabilität der SWE bestätigt und gute psychometrische Kennwerte hervorgebracht werden. So variieren die internen Konsistenzen (Cronbachs alpha) im Vergleich von 23 Ländern zwischen .76

⁹ Von der eigenständigen Fragebogenkonstruktion wird aus arbeitsökonomischen Gründen und unter Berücksichtigung des Vorliegens ausgereifter Instrumente für die Erfassung der betreffenden Variablen abgesehen.

und .90, wobei in deutschen Stichproben Reliabilitäten zwischen .80 und .90 gefunden wurden. Die Kriteriumsvalidität ist durch zahlreiche Korrelationsbefunde mit relevanten Außenkriterien wie beispielsweise dispositionalem Optimismus, Ängstlichkeit oder Depressivität belegt. Zudem wurde die SWE an einer Stichprobe von 18.000 Teilnehmern aus 23 Ländern normiert (Jerusalem, Schwarzer 1999, S. 2 f).¹⁰

Bei der SWE handelt es sich um eine eindimensionale Skala, weshalb ihre zehn Items in einem umfassenderen Erhebungsinstrument möglichst randomisiert zu verteilen sind. Die Beantwortung der Items erfolgt anhand einer vierstufigen Likert-Skala (Jäger & Petermann 1999) von „stimmt nicht“ bis „stimmt genau“, wobei jede Antwort mit einem Punktwert von eins bis vier kodiert wird. Durch Summation der zehn erreichten Skalenwerte ergibt sich der individuelle Testwert, der einen Wertebereich zwischen zehn und 40 aufweist. Der Anwendungsbereich der SWE erstreckt sich von Jugendlichen ab zwölf Jahren bis hin zu Erwachsenen im hohen Alter. Dabei variiert die Bearbeitungszeit in Abhängigkeit von den Besonderheiten der jeweiligen Stichprobe, wobei sie im Durchschnitt bei vier Minuten liegt (Jerusalem & Schwarzer 1999, S. 1 f).

4.2.2 Leistungsmotivationsinventar

Hinsichtlich des Einflusses motivationaler Personmerkmale auf die Problemlöseleistung wurde in Kapitel 2.2.4.2 eine heterogene Befundlage dargestellt, da sowohl positive Zusammenhänge als auch Nullkorrelationen gefunden wurden.

Bei genauerer Betrachtung der vorgestellten Untersuchungen zum komplexen Problemlösen ist einschränkend festzuhalten, dass einzig die allgemeine Motivation oder die Teilnahmemotivation erfasst wurde. Vermutlich wären die Befunde eindeutiger, wenn verschiedene Aspekte der Motivation Gegenstand der Studien darstellten. Beispielsweise könnte das von Süß (1996) untersuchte Personmerkmal Leistungsorientierung als eine Dimension der Motivation aufgefasst werden. Hier konnten moderate positive Zusammenhänge aufgezeigt werden.

¹⁰ Eine ausführliche Dokumentation der Befunde findet der Rezipient in Schwarzer, Mueller & Greenglass (1999).

In Bezug auf die Problemlösefähigkeit in beruflichen Kontexten soll daher die berufsbezogene Leistungsorientierung Berücksichtigung finden, welche mit dem Leistungsmotivationsinventar (LMI) erhoben werden kann.

Beim LMI handelt es sich um einen Persönlichkeitstest, der die berufsbezogene Leistungsmotivation erhebt. Es ist ein sehr breit angelegtes Verfahren, welches nicht nur die konventionellen Dimensionen der Leistungsmotivation erfasst, sondern auch Bezüge zu anderen Persönlichkeitsmerkmalen berücksichtigt (Schuler, Prochaska & Frintrup 2001, S. 5).

Das Leistungsmotivationsmodell des LMI fußt auf der Annahme, dass Leistungsmotivation kein abgegrenztes Konstrukt, sondern eine globale Verhaltensorientierung ist, an der verschiedene Aspekte der Persönlichkeit beteiligt sind (Schuler et al. 2001, S. 10).

Bei seiner Konstruktion wurden sowohl die in Frage kommenden theoretischen Ansätze berücksichtigt als auch existierende Testverfahren der Leistungsmotivation gesichtet. Anschließend wurden alle in ihnen vorkommenden Teilkonstrukte verglichen und nach klar differenzierbaren Dimensionen gesucht. Dabei kristallisierten sich Kernfacetten der Leistungsmotivation wie Beharrlichkeit oder Zielsetzung heraus. Randfacetten, die sich in ein weit gefasstes Konzept der Leistungsorientierung integrieren lassen sind beispielsweise Selbständigkeit und Statusorientierung. Darüber hinaus wurden theoretisch verbundene Merkmale bestimmt, von denen angenommen wird, dass sie in einer engen Wechselbeziehung zur Leistungsmotivation stehen, wozu insbesondere die Kontrollüberzeugung zählt. Schließlich konnten auch allgemeine Persönlichkeitsmerkmale wie Extraversion oder Gewissenhaftigkeit bestimmt werden, deren verschiedene Facetten Relevanz für die Leistungsmotivation haben können. Zusätzlich wurden Konstruktfacetten in das Leistungsmotivationsmodell aufgenommen, welche bisher in keinem Modell Berücksichtigung fanden, die jedoch einen Zusammenhang zur Leistungsmotivation erwarten ließen. Dazu zählen beispielsweise das Merkmal Flexibilität sowie der Zustand des Flow (Csikszentmihalyi 1975, zitiert in Schuler et al. 2001, S. 9 f).

Die Endform des Tests besteht aus 170 Items, die insgesamt 17 Dimensionen berufsbezogener Leistungsmotivation zugeordnet sind. Jede Skala umfasst zehn Items, die insofern berufsbezogen formuliert sind, dass sie durchgehend berufliche Relevanz haben, sich jedoch nicht zwingend auf einen beruflichen Kontext respektive spezifische Tätigkeitsfelder beschränken

(Schuler et al. 2001, S. 11). Der Tabelle 1 sind die Skalen des LMI sowie jeweils eine kurze Beschreibung zu entnehmen.

Tabelle 1: Beschreibung der Skalen des LMI (Schuler et al. 2001, S. 13 ff).

Skala des LMI	Beschreibung der Skala
Beharrlichkeit	Ausdauer und Kräfteinsatz zur Bewältigung selbst- oder fremdgestellter Aufgaben.
Dominanz	Die Tendenz, Macht und Einfluss auf andere auszuüben, andere zu beeinflussen und anzuleiten.
Engagement	Individuelle Anstrengungsbereitschaft, Arbeitsmenge und Anstrengungshöhe. Im Gegensatz zur Arbeitssucht nicht durch negatives Erleben ausgezeichnet.
Erfolgszuversicht	Vorwegnahme von Handlungsergebnissen hinsichtlich ihres Gelingens. Eng mit dem Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung verbunden.
Flexibilität	Art und Weise der Auseinandersetzung mit neuartigen Situationen und Aufgabenstellungen. Bedürfnis nach Abwechslung sowie Veränderungsbereitschaft.
Flow	Tendenz, sich intensiv und unter Ausblendung aller Ablenkungen sowie hochkonzentriert (beruflichen) Aufgabenstellungen und Problemen zu widmen.
Furchtlosigkeit	Vorwegnahme von Handlungsergebnissen hinsichtlich der Möglichkeit des Misserfolgs.

Skala des LMI	Beschreibung der Skala
Internalität	Generalisierte Kontrollüberzeugung. Tendenziell werden Handlungsergebnisse eher als selbstverursacht und selbstverantwortet erlebt, anstatt sie externalen Ursachen zuzuschreiben.
Kompensatorische Anstrengung	Teil der persönlichen Anstrengung und des Kraftaufwands, der aus Versagensangst resultiert. Konstruktive Bewältigung der Furcht vor Misserfolg.
Leistungsstolz	Affektive Konsequenzen von Leistungssituationen und ihre gefühlsmäßige Verarbeitung bezüglich des Selbstwertgefühls.
Lernbereitschaft	Das Bemühen, neues Wissen aufzunehmen und zu erweitern.
Schwierigkeitspräferenz	Wahl des Anspruchsniveaus bei Aufgaben und Inkaufnahme eines Risikos zu scheitern.
Selbständigkeit	Neigung zu eigenständigem Handeln.
Selbstkontrolle	Art der Organisation und Durchführung von Aufgaben. Das Vermögen, sich zu konzentrierter und disziplinierter Arbeit zu zwingen.
Statusorientierung	Das Bestreben, eine wichtige Rolle in einem sozialen Umfeld sowie einen oberen Platz in einer Hierarchie einzunehmen.

Skala des LMI	Beschreibung der Skala
Wettbewerbsorientierung	Die Tendenz, Konkurrenz als Ansporn für berufliche Leistung zu empfinden.
Zielsetzung	Kurz- und langfristige Zukunftsorientierung.

Die Hauptgütekriterien statistischer Tests des LMI sind insgesamt zufrieden stellend. Bei Befolgung der Anweisungen zur Durchführung, Auswertung und Interpretation gewährleistet das Verfahren Objektivität. Zudem liegen die Konsistenzkoeffizienten der Skalen für verschiedene Stichproben zwischen .64 und .90. Der Retestkoeffizient des LMI-Gesamtwertes beträgt .86, wonach auf ein befriedigendes bis hohes Maß an Stabilität der Motivkennwerte über die Zeit geschlossen werden kann. Auf der Basis einer Analyse der faktoriellen Validität konnte festgestellt werden, dass mit dem LMI insgesamt 63% der Gesamtvarianz aufklärt wird. Darüber hinaus liegen zahlreiche Hinweise zur Konstruktvalidität des Verfahrens vor. Hinsichtlich der kriterienbezogenen Validität ergaben sich durchweg positive, plausible und konsistente Ergebnisse. Zudem handelt es sich beim LMI um ein ökonomisches Verfahren, da seine Durchführung (30 bis 40 Minuten) und Auswertung (zehn Minuten) wenig Zeit beanspruchen. Schließlich ist das LMI an 1671 männlichen und weiblichen Personen normiert worden. Neben den Normen für die Gesamtstichprobe liegen unter anderem separate Normtabelle für Auszubildende vor (Schuler et al. 2001, S. 37 ff).

Das LMI ist ein *paper-pencil*-Verfahren, welches sowohl für die Personalauswahl und -entwicklung in der Berufseignungsdiagnostik als auch in der Persönlichkeits- und Motivationsforschung eingesetzt werden kann. In Abhängigkeit der interessierenden Aspekte der Leistungsmotivation kann die Anzahl der auszufüllenden Skalen variiert werden (Schuler et al. 2001, S. 5 ff). Die Items sind durch Ankreuzen auf einer siebenstufigen Likert-Skala von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft vollständig zu“ zu beantworten. Dadurch wird den Testpersonen eine ausreichende Differenzierung ihrer Wahlurteile ermöglicht (Schuler et al. 2001, S. 12).

Der LMI ist ein Instrument, welches einzeln oder in der Gruppe eingesetzt werden kann, wobei die Versuchspersonen mindestens 16 Jahre alt sein sollten. Grundsätzlich sollte die Durch-

führung des LMI unter Aufsicht des Versuchsleiters erfolgen, der das Verfahren erläutert und für Rückfragen bereitsteht. Aufgrund der selbsterklärenden Instruktion auf jedem Testheft kann dessen Bearbeitung jedoch auch unbeaufsichtigt stattfinden (Schuler et al. 2001, S. 17 ff).

Für die manuelle Auswertung liegen Auswertungsschablonen vor, mit deren Hilfe die erzielten Rohwerte ermittelt werden. Diese werden anschließend in einen Auswertungsbogen übertragen. Nachfolgend findet die Normwertbestimmung anhand der vorliegenden Normtabellen statt. Der LMI-Testscore kann danach als Globalmaß der berufsbezogenen Leistungsmotivation aufgefasst werden. In der Handanweisung des LMI finden sich außerdem Hinweise für die Interpretation der einzelnen Skalen (Schuler et al. 2001, S. 20 ff).

4.2.3 Frankfurter Selbstkonzeptskalen

Die Wahl eines Instruments zur Erfassung des Selbstkonzeptes einer Person beruht nicht auf den empirischen Befunden der Forschung zum komplexen Problemlösen, sondern auf den Annahmen des hierarchischen Strukturmodells der Handlungskompetenz. Die Basis des Modells bildet die messbare Einschätzung eines Individuums hinsichtlich des eigenen Könnens, also dem Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten, welches zu übergeordneten Dimensionen wie der Problemlösefähigkeit zusammengefasst wird (vgl. Kapitel 3.2.2).

Mit den Frankfurter Selbstkonzeptskalen FSKN liegt ein Verfahren vor, welches es erlaubt, das Selbstkonzept differenziert nach verschiedenen Bereichen des Selbst zu bestimmen (Deusinger 1986, S. 6). Die FSKN setzen sich aus zehn eindimensionalen Skalen zur Erfassung der Selbstkonzepte von Personen zusammen, welche sie in verschiedenen Bereichen von sich entwickelt haben. Dem Instrument liegt die theoretische Auffassung zu Grunde, wonach Selbstkonzepte die individuelle Einstellung eines Individuums gegenüber allen relevanten Merkmalen der eigenen Person bezeichnen. Diese äußert sich beispielsweise in Selbstattributionen zu Fähigkeiten, Fertigkeiten, Interessen, Gefühlen, Wertschätzungen oder Handlungen der eigenen Person. Folglich umfassen Selbstkonzepte sowohl Kognitionen über sich selbst als auch Emotionen und Verhalten gegenüber der eigenen Person. Zusätzlich werden sie als organisierte, relativ konsistente und dennoch veränderbare Konzepte beschrieben. Die verschiedenen Selbstkonzepte einer Person können sich auf vielfältige Bereiche beziehen, weisen jedoch einen engen Zusammenhang zueinander auf (Deusinger 1986, S. 11 f). So wird in der

Endversion der FSKN zwischen vier Bereichen des Selbstkonzepts differenziert. Dabei beziehen sich drei Skalen auf den Leistungsbereich, der für die Problemlösefähigkeit eine besondere Relevanz hat, eine Skala auf den Bereich der allgemeinen Selbstwertschätzung, eine Skala auf den Bereich der Stimmung und Sensibilität sowie fünf Skalen auf den psychosozialen Bereich (Deusinger 1986, S. 6 f). Die Tabelle 2 beinhaltet eine Übersicht der zehn Skalen, die den verschiedenen Bereichen zugeordnet werden, sowie eine kurze Erläuterung der einzelnen Skalen.

Hinsichtlich der Gütekriterien statistischer Tests liegen befriedigende Ergebnisse vor. Die Reliabilitätsschätzung der FSKN wurde mit Hilfe der *split-half-Methode* an insgesamt 1794 Testpersonen verschiedener Stichproben vorgenommen. Im Ergebnis lag die *split-half-Reliabilität* zwischen .93 und .97, wonach die zehn Skalen als sehr reliabel einzuschätzen sind. Zudem existiert keine Skala, in der keine statistisch signifikanten Test-Retest-Korrelationen bestimmt werden konnten. Nach einer Analyse der Interkorrelationen der Skalen der FSKN zeigte sich, dass sowohl die Skalen aus dem Leistungsbereich als auch vier Skalen des psychosozialen Bereichs signifikant miteinander korrelieren. Den Grund sieht die Autorin darin, dass sich die Subskalen jeweils auf das übergeordnete Konzept beziehen (Deusinger 1986, S. 28 ff). Darüber hinaus ist das Verfahren objektiv, da die Einweisung, Durchführung und Auswertung unabhängig vom Versuchsleiter erfolgen kann (Deusinger 1986, S. 31). Des Weiteren wurden verschiedene Validierungsstudien durchgeführt, denen das Verfahren standhalten konnte (Deusinger 1986, S. 57 ff). Mit den FSKN liegt daher ein valides Instrument vor. Zusätzlich sind die FSKN ökonomisch, da sie eine geringe Durchführungs- und Auswertungszeit beanspruchen und einfach zu handhaben sind. Ebenso wurden die FSKN an einer repräsentativen Stichprobe normiert (Deusinger 1986, S. 30 f).

Obwohl der Einsatzbereich der FSKN primär im klinischen Bereich liegt, macht die Konzeption des Instruments deutlich, dass es sich darüber hinaus auch für einen breiten Einsatz in der Praxis eignet (Deusinger 1986, S. 9 f).

Tabelle 2: Zuordnung und Beschreibung der FSKN (Deusinger 1986, S. 32 ff):

Skala der FSKN	Beschreibung der Skala
<i>Leistungsbereich</i>	
Selbstkonzept der allgemeinen Leistungsfähigkeit	Einstellungen einer Person gegenüber ihrer eigenen Leistungsfähigkeit. Vergleich mit der als wichtig erachteten Bezugsgruppe.
Selbstkonzept der allgemeinen Problembewältigung	Einstellungen einer Person zur eigenen Fähigkeit, Probleme des Alltags selbständig zu lösen. Erwartung, solche Probleme in Zukunft zu lösen. Bewertung des eigenen Durchhaltevermögens.
Selbstkonzept der allgemeinen Verhaltens- und Entscheidungssicherheit	Emotionen und Kognitionen einer Person bei der Bewertung ihres Verhaltens und ihrer Entscheidungen. Gefühle der persönlichen Sicherheit oder Unsicherheit.
<i>Bereich der allgemeinen Selbstwertschätzung</i>	
Selbstkonzept des allgemeinen Selbstwertes	Einstellungen, die sich auf Selbstachtung, Gefühle, Nützlichkeit, Zufriedenheit oder Unzufriedenheit mit der eigenen Person im Vergleich mit relevanten Anderen beziehen. Erlebter sozialer Status.

Skala der FSKN	Beschreibung der Skala
<i>Bereich der Stimmung und Sensibilität</i>	
Selbstkonzept der eigenen Empfindlichkeit und Gestimmtheit	Kognitionen und Emotionen, die das Ausmaß der Gestimmtheit, Sensibilität, Verletzbarkeit und Empfindlichkeit umfassen.
<i>Psychosozialer Bereich</i>	
Selbstkonzept der eigenen Standfestigkeit gegenüber Gruppen und bedeutsamen Anderen	Kognitionen und Emotionen über die Fähigkeit der Äußerung und Durchsetzung eigener Vorstellungen während der Auseinandersetzung mit Anderen und Autoritätspersonen.
Selbstkonzept zur eigenen Kontakt- und Umgangsfähigkeit	Einstellungen einer Person, die sich auf die Fähigkeit und Sicherheit bei der Kontaktaufnahme mit anderen Personen sowie auf das Aufrechterhalten sozialer Beziehungen beziehen. Geselligkeit in der sozialen Umwelt.
Selbstkonzept zur Wertschätzung durch Andere	Kognitionen und Emotionen, welche die wahrgenommene Wertschätzung, das Ansehen und das Vertrauen bedeutsamer Anderer reflektieren.
Selbstkonzept zur Irritierbarkeit durch Andere	Einstellungen bezüglich des Einflusses anderer Personen auf die eigenen Vorstellungen, Emotionen und das Verhalten.

Skala der FSKN	Beschreibung der Skala
Selbstkonzept über Gefühle und Beziehungen zu Anderen	Kognitionen und Emotionen eines Individuums gegenüber Personen seiner Umwelt.

Die FSKN können in Einzel- und Gruppensituationen eingesetzt werden. Dabei beantworten die Testpersonen die FSKN auf einer sechsstufigen Likert-Skala von „trifft sehr zu“ bis „trifft gar nicht zu“. Für das Ausfüllen der vollständigen Version der FSKN ist mit einer Bearbeitungszeit von 15 bis 25 Minuten zu rechnen. Werden aufgrund einer spezifischen Fragestellung nur einzelne Selbstkonzepte erhoben, verkürzt sich die Dauer der Datenerhebung je entfallener Skala um drei bis sechs Minuten (Deusinger 1986, S. 40 ff).

Die Auswertung kann sich zum einen an den mittleren Skalenwerten eines Probanden und zum anderen an den summierten Bewertungen der einzelnen Items orientieren. In beiden Fällen erfolgt sie anhand eines Auswertungsbogens sowie Auswertungsschablonen (Deusinger 1986, S. 42 ff). Wie das LMI beinhaltet auch die Handanweisung der FSKN Interpretationshinweise für die erzielten Testwerte (Deusinger 1986, S. 53 ff).

4.3 Zusammenfassung

Das vorliegende Kapitel stellte einleitend die gebräuchlichen Verfahren zur Erfassung der Problemlösefähigkeit vor und prüfte kritisch, inwieweit diese die psychometrischen Haupt- und Nebenkriterien erfüllen und den für das Problemlösen bedeutenden Wissensaspekt berücksichtigen. Obwohl vielfältige Ansätze zur Erhebung der Problemlösefähigkeit existieren, kommt keines der vorliegenden Instrumente für die Erfassung der Problemlösefähigkeit im Kontext der betrieblichen Ausbildung in Frage, da die Verfahren entweder den Gütekriterien nicht entsprechen oder den Wissensaspekt vernachlässigen.

Als alternative Methode wurde anschließend das Triadengespräch eingeführt, welches der Weitergabe und Explikation erfahrungsbasierten Wissens dient. Durch die Erweiterung der herkömmlichen dyadischen Interviewsituation zu einer aus Experten, Novizen und Laien bestehenden Triade wird sowohl die Anwendungsbezogenheit als auch die allgemeine Verständlichkeit der narrativen Inhalte gesichert. Dabei wird angenommen, dass im Modus des Erzäh-

lens Erfahrungswissen ausgedrückt wird. Definitionsgemäß umfasst selbiges sowohl deklarative und prozedurale als auch explizite und implizite Wissensbestandteile. Folglich kann während des Erzählens im Triadengespräch jedes generell verbalisierbare Wissen sichtbar werden.

Für die Erfassung der Weiterentwicklung der Problemlösefähigkeit durch didaktische Maßnahmen, sollten Problemstellungen zum Gegenstand der Triadengespräche gemacht werden, die den Anforderungssituationen in der Ausbildungspraxis ähneln. Diese müssten wiederholt und unter Berücksichtigung eines festgelegten Interventionszeitraums eingesetzt werden. Zudem verlangt das Erheben der Problemlösefähigkeit nach der Definition geeigneter Kriterien, anhand derer sich die Güte der Problemlösung bestimmen lässt.

Schließlich wurden Instrumente aufgezeigt, die zur Messung der verschiedenen Moderatorvariablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseleistung verwendet werden können. Hierbei handelt es sich um Fragebogenverfahren, da diese erwie-senermaßen am besten geeignet sind, Persönlichkeitsmerkmale zu erfassen. Im Einzelnen sind dies die SWE zur Erhebung der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung, das LMI zur Erfassung der berufsbezogenen Leistungsmotivation sowie die FSKN zur Bestimmung bereichs-spezifischer Selbstkonzepte. Die Auswahl der Fragebögen wurde mit den Forschungsbefunden zum komplexen Problemlösen sowie der Konzeption des hierarchischen Strukturmodells der Handlungskompetenz (vgl. Kapitel 3.2.2) begründet.

5. Das Modellprojekt „effekt“

Das Modellprojekt „effekt - Verknüpfende Vermittlung von Fach- und Medienkompetenzen“ ist ein Forschungsvorhaben im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung initiierten Förderprogramms "Neue Medien in der Bildung".

Der Impuls für das Förderprogramm resultierte aus dem zunehmenden Bedarf von Unternehmen, Mitarbeiter auszubilden und zu beschäftigen, welche die Handhabung neuer Medien sowie den gezielten Einsatz selbiger beherrschen. Angesichts der zukünftigen Bedeutung betriebs- und branchenspezifisch organisierter netz- und digitalmediengestützter Informations- und Wissensmanagementsysteme stehen jedoch viele Ausbildungsbetriebe vor dem Problem, dass weder die Auszubildenden noch die Ausbilder über hinreichende Medienkompetenz verfügen. Obwohl sich die Mehrzahl der Ausbildungsbetriebe eine Ergänzung der berufspraktischen Ausbildung durch den verstärkten Einsatz neuer Medien durchaus vorstellen kann, fehlen den betrieblichen Ausbildern oft die zeitlichen und fähigkeitsbezogenen Ressourcen, um über das berufspraktische Können hinaus, zusätzlich die Medienkompetenz der Auszubildenden zu fördern und zu entwickeln. Ebenso mangelt es vielfach an den geeigneten didaktisch konzipierten Arbeitsaufgaben sowie web-didaktisch aufbereiteten Materialien (Salzer 2008, S. 1 ff).

Das auf eine Laufzeit von drei Jahren befristete Projekt „effekt“ startete im 4. Quartal 2008 und endet im 3. Quartal 2011. Es ist ein Verbundprojekt, an dem die Städtischen Werke Magdeburg GmbH (SWM), die Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH (MVB) sowie die D-I-E Elektro AG (EAG) als Praxispartner beteiligt sind. Die Forschungspartner des Forschungsvorhabens setzen sich aus der Mein Unternehmen gGmbH, dem Lehrstuhl für Berufspädagogik sowie dem Lehrstuhl für Fachdidaktik Technischer Fachrichtungen des Instituts für Berufs- und Betriebspädagogik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg zusammen. Die in das Projekt eingebundenen Praxispartner bilden unter anderem in den neugeordneten Berufen Elektroniker für Betriebstechnik (EfB; SWM und MVB) beziehungsweise Elektroniker für Gebäudetechnik (EfG; EAG) und Fachkraft im Fahrbetrieb (FiF; MVB) aus. Dabei findet die Bewältigung arbeitsprozessorientierter Aufgaben im berufspraktischen Teil der Ausbildung aktuell im betrieblichen Einsatz statt (Salzer, Möhring-Lotsch & Müller 2010, S. 3). Innerhalb der genannten Ausbildungsberufe fehlen jedoch bislang Lehr-Lern-Arrangements,

die auf eine verknüpfende Vermittlung von Fach- und Medienkompetenzen abzielen. Von „effekt“ erwarten die Ausbildungsunternehmen deshalb ein Konzept, wie digitale Medien bei der berufspraktischen Vermittlung von Fachkompetenzen einzusetzen sind, so dass eine gleichzeitige Entwicklung von Medienkompetenzen ermöglicht wird (Salzer 2008, S. 4). Die Tabelle 3 dient dem Überblick der in „effekt“ involvierten Auszubildenden gestaffelt nach Lehrjahr, Unternehmen und Ausbildungsberuf.

Tabelle 3: Anzahl der Auszubildenden pro Unternehmen, Ausbildungsberuf und Lehrjahr.

	SWM	MVB	EAG
EfB und EfG	20	14	28
1. Lehrjahr	5	2	5
2. Lehrjahr	5	3	8
3. Lehrjahr	5	5	8
4. Lehrjahr	5	4	7
FiF	-	15	-
1. Lehrjahr	-	5	-
2. Lehrjahr	-	6	-
3. Lehrjahr	-	4	-

Das primäre Ziel des Modellprojektes liegt demnach in der Entwicklung und Erprobung eines mediengestützten Ausbildungskonzeptes mit digitalen Lern- und Arbeitsaufgaben am Beispiel

der betrieblichen Ausbildung der neugeordneten Berufe Elektroniker für Betriebstechnik und Fachkraft im Fahrbetrieb.

Hierzu werden Lehr-Lern-Arrangements konzipiert, die durch eine stärkere Einbindung digitaler Medien in die betriebliche Ausbildung die gleichzeitige Vermittlung von fachlichen und medialen Kompetenzen zulassen. Bezüglich der Fachkompetenz steht die Förderung und Entwicklung individueller beruflicher Fähigkeiten sowie praktischen und theoretischen Wissens im Vordergrund, wodurch die Auszubildenden zum selbständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren beruflicher Aufgabenstellungen befähigt werden. Weiterhin fokussiert das „effekt“-Projekt die Förderung und Entwicklung von Kreativität, Selbstbewusstsein und Eigeninitiative der Auszubildenden. Zudem soll durch die Entwicklung und Etablierung eines innovativen, modular aufgebauten und medienbasierten Ausbildungskonzeptes das selbstorganisierte und eigenmotivierte Lernen gefördert werden, wobei die hinreichende Betreuung der Auszubildenden zu beachten ist. Zusätzlich wird das betriebliche Ausbildungspersonal innerhalb eines Fort- und Weiterbildungsangebots befähigt, das Qualifizierungskonzept in der betrieblichen Ausbildung anzuwenden und mit neuen Inhalten zu füllen respektive mit Methoden zu erweitern (Salzer 2008, S. 3 f).

Um die Nachhaltigkeit und Nachnutzung des „effekt“-Ansatzes nicht nur zu erhalten, sondern zu erhöhen, wird die Gestaltung eines offenen Systems angestrebt, welches jederzeit an neue technologische Anforderungen angepasst und erweitert werden kann. Darüber hinaus soll ein Transfer des entwickelten Ansatzes auf andere Berufsausbildungen ermöglicht werden. Als Voraussetzung dafür gilt jedoch, dass die Realisierung des Ausbildungskonzeptes die Auszubildenden in die Lage versetzt, selbständig berufliche Handlungsaufgaben zu lösen und längerfristig flexibel auf Veränderungen der Arbeitsprozessgestaltung zu reagieren. Infolgedessen stellt die Entwicklung der Problemlösefähigkeit und hierbei insbesondere des prozeduralen Wissens ein weiteres bedeutendes Projektziel dar (Salzer 2008, S. 14 f).

Zur Umsetzung der Ziele wird eine webbasierte Lernplattform entwickelt, welche - basierend auf dem Blended Learning Ansatz (vgl. Kapitel 3.3.3) - nicht nur die betrieblichen Qualifizierungsprozesse unterstützen, sondern auch die Entwicklung von Fach- und Medienkompetenzen fördern soll. Weiterhin werden für die Ausbildung der genannten neugeordneten Berufe multimediale Lehr-Lern-Arrangements für betriebspraktische Lern- und Arbeitsaufgaben sowie Aufgaben zur Leistungskontrolle und -bewertung ausgearbeitet. Dabei sind mit Lern- und

Arbeitsaufgaben verschiedene Formen von Arbeitsaufträgen zur Vermittlung von Qualifikationen gemeint, die curriculare Ausbildungsinhalte mit konkretem Arbeitshandeln verbinden. Die Auszubildenden sollen sich handlungsorientiert mit komplexen arbeitsprozessorientierten Aufgabenstellungen befassen, wodurch sie an ein strukturiertes und ganzheitliches Arbeiten herangeführt werden. Entscheidend dabei ist die inhaltliche Gestaltung der Aufgaben, welche authentische und persönlich bedeutsame Problemstellungen enthalten sollen sowie die Möglichkeit, das Wissen in einem konkreten Handlungszusammenhang anzuwenden und zu erwerben. Das führt zum Aufbau verschiedenartiger Wissensstrukturen und folglich zu einer Förderung der Problemlösefähigkeit (Salzer 2008, S. 7). Ebenso werden wirtschaftliche Zusammenhänge innerhalb der gewerblich-technischen Ausbildung medial eingebunden, um den Auszubildenden ein ganzheitliches Verständnis ihres späteren Berufsalltags zu vermitteln. Darüber hinaus wird ein Weiterbildungskonzept für das betriebliche Ausbildungspersonal ausgearbeitet, welches die Ausbilder befähigt, ‚Neue Medien‘ gezielt für die betriebliche Ausbildung zu nutzen (Salzer 2008, S. 4).

Vor dem Hintergrund der Förderung der Nachhaltigkeit sowie des Transferpotentials wird das entwickelte Ausbildungskonzept modular aufgebaut und mit offenen Schnittstellen gestaltet. Nach dem Abschluss des Projektes werden die entwickelten Lern- und Lehrmaterialien zudem der Öffentlichkeit zur Nutzung und Weiterentwicklung zur Verfügung gestellt, um einen Transfer in andere Ausbildungsunternehmen und -berufe zu erleichtern, (Salzer 2008, S. 14).

Nachfolgend werden die didaktische und web-didaktische Konzeption des „effekt“-Ansatzes erläutert. Dabei beschränkt sich die Darstellung aus arbeitsökonomischen Gründen auf den Ausbildungsberuf FiF, wobei die didaktische und web-didaktische Konzeption gleichermaßen für die EfB und EfG gilt.

5.1 Didaktische Konzeption

Für die Entwicklung der „effekt“-Lernplattform sind zwei didaktische Prinzipien grundlegend: das Prinzip der arbeitsprozessorientierung, ergo des situierten Lernens (vgl. Kapitel 3.3.1) sowie das Prinzip der Handlungsorientierung. Aus diesem Grund orientiert sich die Konzeption der Arbeitsaufgaben am Phasenmodell der Leittextmethode und speziell am Prinzip der vollständigen Handlung (vgl. Kapitel 3.3.4). Weiterhin besteht der Anspruch, die Arbeitsaufgaben inhaltlich an den Arbeitsprozessen, Problemen und Fragestellungen auszurich-

ten, denen die Auszubildenden im betrieblichen Alltag begegnen. Folglich ist die Handlungsorientierung im Projekt „effekt“ dadurch gekennzeichnet, dass eine Verknüpfung des Lernens und Handelns sowie eine Orientierung an authentischen Arbeitsanforderungen erfolgt (Salzer et al. 2010, S. 3).

Um dem Aspekt der Nachhaltigkeit und des Transfers gerecht zu werden, muss bei der Konzeption der Lernaufgaben zugleich darauf geachtet werden, dass sie variabel an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst werden können. Daher werden die im Rahmen von „effekt“ erarbeiteten Lern- und Arbeitsaufgaben modular aufgebaut, das heißt, in verschiedene Kern- und darin enthaltene Teilaufträge strukturiert.¹¹ Eine Kernaufgabe stellt dabei eine möglichst komplexe Aufgabe dar, die als kennzeichnend für den betreffenden Arbeitszusammenhang gilt und gleichzeitig in weiteren Ausbildungsbereichen Verwendung findet. Sie ist derart definiert, dass sie in einzelne, separat zu bearbeitende, jedoch inhaltlich verbundene und aufeinander aufbauende Teilaufträge unterteilt werden kann (Salzer 2008, S. 7 f). Für die Kern- sowie die dazugehörigen Teilaufträge ist vorgesehen, sie variabel einsetzbar und erweiterbar zu gestalten. Im Zuge des Projektes wird zunächst ein Bestand an inhaltlich abgeschlossenen Kern- und Teilaufträgen definiert, die so strukturiert werden, dass sie aufeinander aufbauen können, jedoch nicht müssen. Auf diese Weise können die Auszubildenden selbstorganisiert einzelne Teilaufträge lösen, die sie oder ihre Ausbilder beispielsweise im Hinblick auf die individuelle Prüfungsvorbereitung als relevant einschätzen. Für die Unternehmen ergibt sich aus dieser Aufgabenstrukturierung die Möglichkeit, Teilaufträge bearbeiten zu lassen, die wesentlich für die betriebsspezifischen Arbeitszusammenhänge sind (Salzer et al. 2010, S. 5 f).

Weiterhin ist eine zunehmende Komplexität, Intransparenz und Vernetztheit der einzelnen Kern- und Teilaufträge vorgesehen, welche durch die jeweilige inhaltliche Gestaltung der Aufträge erreicht werden kann. Daraus resultiert eine Erhöhung des Schwierigkeitsgrades der Aufträge, der beispielsweise durch den Umfang des zur Lösung erforderlichen Wissens gekennzeichnet ist. Dementsprechend könnte ein im ersten Ausbildungsjahr durchgeführter Kernauftrag zu einem Teilauftrag des zweiten Ausbildungsjahrs werden. Es wird somit dem Novizen-Experten-Paradigma (Dreyfuß & Dreyfuß 1987, zitiert in Salzer et al. 2010, S. 6) gerecht, welches eine Kompetenzentwicklung vom Berufsanfänger zum Berufsexperten in

¹¹ Die Termini Kern- und Teilauftrag werden aufgrund der vorgesehenen auftragsorientierten Gestaltung und Umsetzung der Lerninhalte anstatt der Begriffe Kern- und Teilaufgabe verwendet (Salzer et al. 2010, S. 4).

fünf Stufen postuliert. Aus diesen fünf Schritten resultieren notwendigerweise unterschiedliche Lernbereiche, die in Abbildung 12 dargestellt sind.



Abbildung 12: Berufliche Kompetenzentwicklung ‚Vom Anfänger zum Experten‘ (Rauner 2004, S. 6).

Auf der untersten Ebene erwirbt der Anfänger ein Orientierungs- und Überblickswissen, wodurch er sich zum fortgeschrittenen Anfänger entwickelt. Dieser eignet sich Zusammenhangswissen an und wird zum Kompetenten, der wiederum durch den Erwerb von Detail- und Funktionswissen zum Gewandten wird. Durch den Zuwachs an erfahrungsbasiertem fachsystematischem Vertiefungswissen wird dieser schließlich zum Experten (Rauner 2004, S. 6 f). Da die Arbeitsaufträge im Projekt „effekt“ zunehmend komplexe, berufstypische Problemstellungen darstellen sollen, kann folglich - in Anlehnung an die unterschiedenen Lernbereiche - eine Kompetenzentwicklung vom Anfänger bis zum Gewandten begünstigt werden. Zusätzlich wird das praxisorientierte Handeln sowie eine kreative Herangehensweise an Probleme des zukünftigen beruflichen Alltags gefördert (Salzer et al. 2010, S. 4). Die Lernbereiche der Kompetenzentwicklung lassen vermuten, dass sich die Entwicklung zum Experten erst in der

beruflichen Praxis vollzieht, da sich ein hohes Maß an Arbeitserfahrung erst im betrieblichen Alltag entwickelt.

Für den Beruf Fachkraft im Fahrbetrieb existiert bereits ein detaillierter Kernauftrag mit acht zugehörigen Teilaufträgen. Die Problemstellung des dargestellten Kernauftrages wurde aus den Lerninhalten „Marketing und Vertrieb“, „Umgang mit Kunden“ sowie „Planung und Disposition des Fahrbetriebs“ abgeleitet, welche in der Ausbildungsverordnung vorgegeben sind. Nachstehend ist die Problemstellung des Kernauftrages für die FiF wiedergegeben:

„Im Kundenzentrum der MVB sollen die unterschiedlichen Wünsche und Anfragen verschiedener Personen bedarfsgerecht bearbeitet werden. Dazu ist es notwendig, die Serviceleistungen der MVB, welche Auskünfte zu Fahrplänen, Tarifen und Beförderungsbedingungen, Reiseverkehr, Sonderfahrten sowie die Bearbeitung von Fundsachen umfassen, zu erschließen und diese kundenorientiert anzubieten.

Die Aufgabe besteht darin, die aufkommenden Anfragen von Fahrgästen unter Berücksichtigung kunden- und unternehmensspezifischer Rahmenbedingungen zu bearbeiten. Dazu gehören z. B.: Tarif- und Fahrplanauskünfte, Auskünfte über Verkaufsstellen, besondere Serviceangebote, rechtliche und betriebliche Anforderungen und Vorgehen bei Fundsachen, Auskünfte zu den jeweils gültigen regionalen Sonderangeboten, erhöhtes Beförderungsentgelt sowie besondere Fahrzeug- und Zugangsanforderungen für Menschen mit erhöhtem Servicebedarf.“

Die einzelnen zu bearbeitenden Kundenwünsche wurden in Form von acht Teilaufträgen spezifiziert. Um den Auszubildenden und Ausbildern eine Vorstellung der inhaltlichen Schwerpunkte der jeweiligen Teilaufträge zu vermitteln, existiert für jeden Kernauftrag eine Gesamtübersicht. Die Übersicht für den Kernauftrag der FiF ist in Abbildung 13 dargestellt.

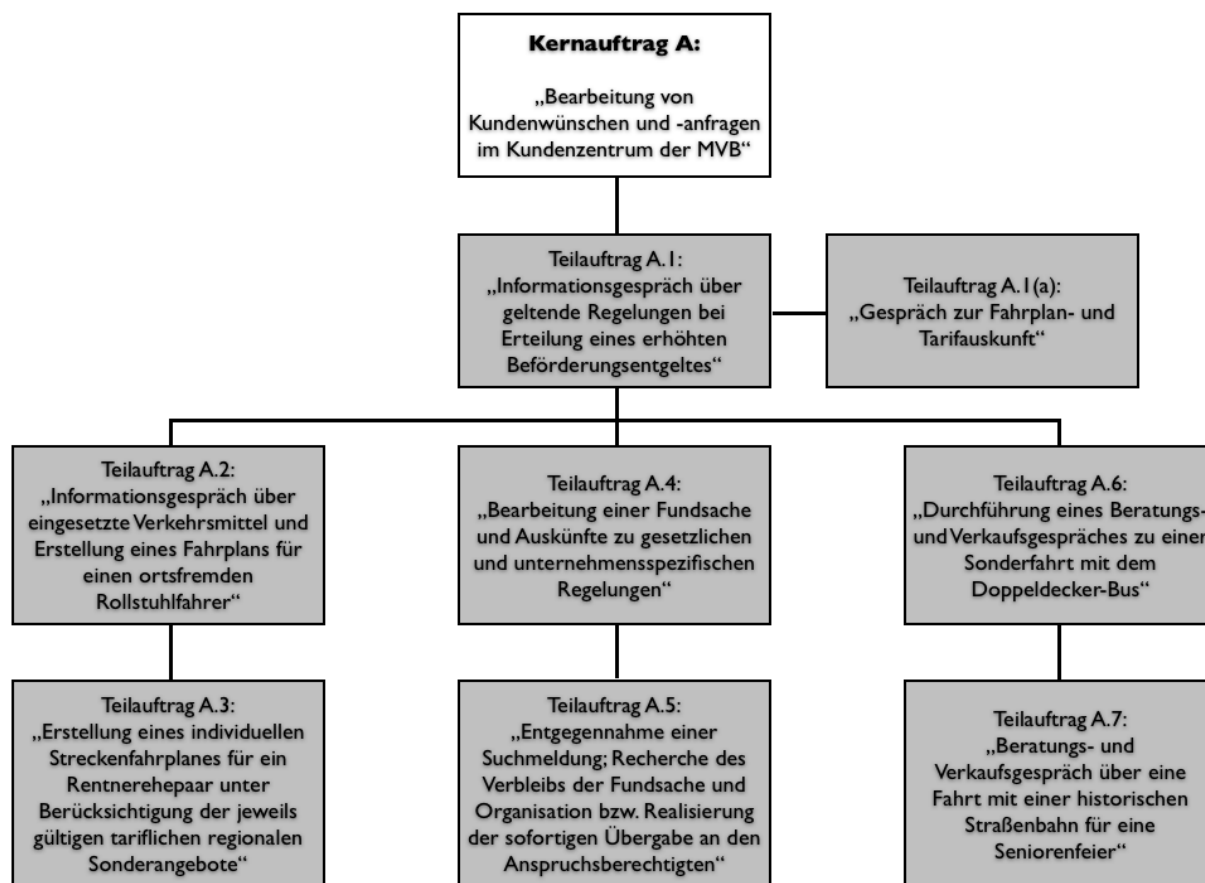


Abbildung 13: Gesamtübersicht (FiF) über einen Kernauftrag und die enthaltenen Teilaufträge (Salzer et al. 2010, S. 8).

Als zusätzliche Orientierung für die Ausbilder existiert zu jedem einzelnen Kern- und Teilauftrag eine tabellarische Übersicht, welche deren Titel, das dazugehörige Ausbildungsjahr, die Auftragsbeschreibung, die spezifische Aufgabenstellung, die angestrebten Bildungs- und Qualifizierungsziele sowie die Anforderungen des jeweiligen Auftrags an die Auszubildenden beinhaltet. In der allgemeinen Auftragsbeschreibung werden Ausgangs-, Vorgehens- und Zielinformationen angegeben, welche je nach Art des anzueignenden Wissens (zum Beispiel Sach- oder Handlungswissen) variieren können. Durch Art und Umfang der präsentierten Informationen verändert sich die Komplexität, Transparenz und Vernetztheit des Lernauftrags, wodurch der Schwierigkeitsgrad an die jeweilige Zielstellung angepasst werden kann. Zudem wird damit die Berücksichtigung betriebspezifischer Aspekte ermöglicht. Weiterhin lassen sich aus der Übersicht Empfehlungen hinsichtlich der zu verwendenden Methoden, Werkzeuge und Medien ableiten sowie Angaben über die zur Auftrags Erfüllung erforderlichen Lernorte und die Inhalte entnehmen, welche an diesen vermittelt werden (Salzer et al. 2010, S. 8 f).

Die Strukturierung der Ausbildungsmaterialien, die zu den einzelnen Teilaufträgen gehören, ergibt sich aus der Kombination des Modells der vollständigen Handlung (vgl. Kapitel 3.3.4) mit der handlungsorientierten Lern- und Reflexionsschleife (Ott 2007, S. 234 f).

Letztere ist in vier Phasen untergliedert, wozu die Auftragsübergabesituation, die selbständig-produktive Erarbeitung sowie die Präsentations- und Besprechungssituation gehören, die sukzessive zu bearbeiten sind. Demnach wird den Auszubildenden zunächst der Auftrag erteilt und das Arbeitsziel vorgegeben. Danach bearbeiten die Auszubildenden das Problem allein oder in der Gruppe, wobei ihnen mehrere methodische Lösungsvarianten zur Verfügung stehen. Ihre Ergebnisse sowie den gewählten Problemlöseprozess stellen die Auszubildenden anschließend vor. Abschließend werten sie ihr Ergebnis aus und reflektieren den Lernprozess unter Berücksichtigung der selbständigen Bearbeitung des Auftrags.

Eine Integration der handlungsorientierten Arbeitsverfahren erfolgt, indem die Phase der selbständig-produktiven Erarbeitung in die sechs Schritte der vollständigen Handlung unterteilt wird. Daraus ergibt sich der in Abbildung 14 dargestellte Phasenverlauf, nach dem sämtliche Arbeitsmaterialien der Teilaufträge strukturiert sind.

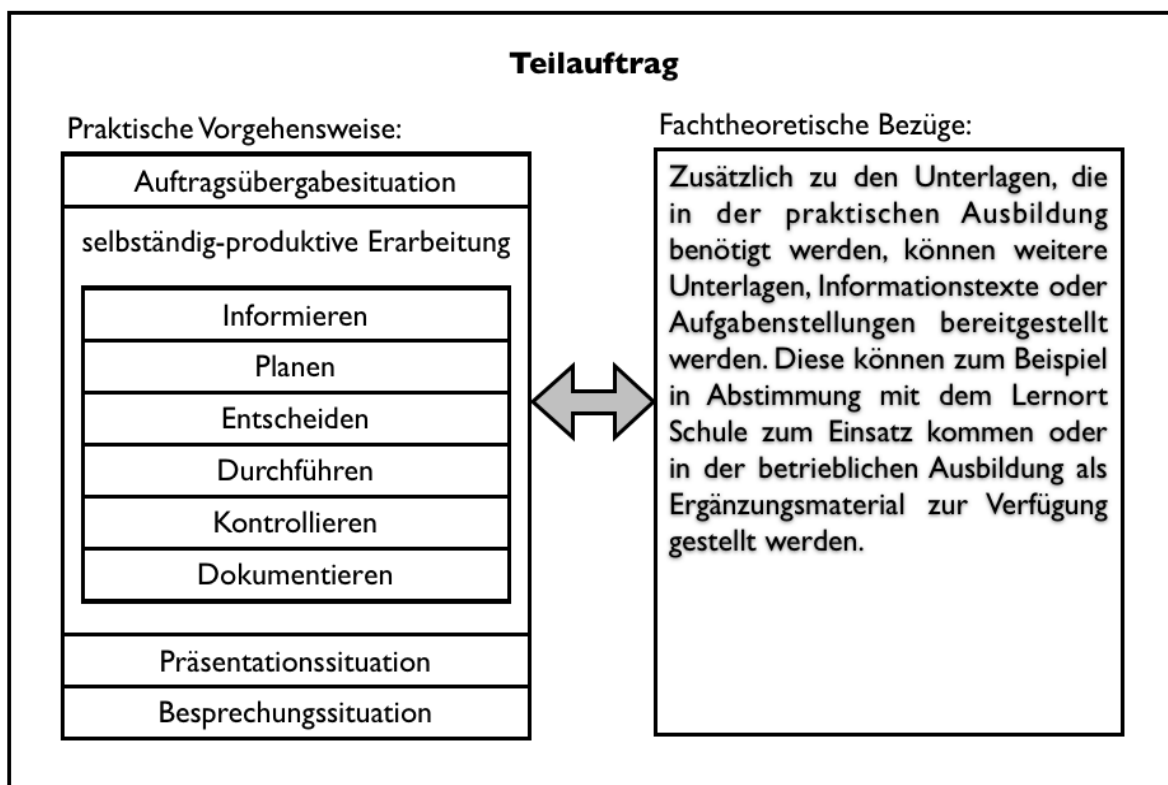


Abbildung 14: Phasenverlauf der Teilaufträge (Salzer et al. 2010, S. 11).

Da das Projekt „effekt“ auf dem Blended Learning Ansatz basiert, sind die Teilaufträge so konzipiert, dass sich während der Auftragsbearbeitung virtuelle Lernphasen mit Präsenzlernphasen abwechseln. Dabei erfolgt die Zuordnung der Phasen zu den Lernorten der jeweiligen Teilaufträge situativ, wonach beispielsweise die Informations- und Planungsphase mit Hilfe der Lernplattform bearbeitet werden kann, während die Entscheidungs- und Kontrollphase in der Lehrwerkstatt und die Durchführungsphase im betrieblichen Einsatz organisiert wird. Anschließend kann die Dokumentationsphase wieder virtuell bearbeitet werden (Salzer et al. 2010, S. 11).

Indem die einzelnen Schwerpunkte der Ausbildungsverordnung mit den am Arbeitsprozess orientierten Handlungskontexten verknüpft werden, distanziert sich die didaktische Konzeption des „effekt“-Ansatzes von einem sequenziellen Aufbereiten der Lerninhalte. Dennoch orientiert sich die Aufgabengestaltung an den Ausbildungsverordnungen beziehungsweise Rahmenlehrplänen für die EfB, EfG sowie FiF, wodurch eine thematische Zuordnung zu den jeweiligen Lehrjahren gewährleistet wird. Die Lerninhalte werden nach dem Blended Learning Ansatz aufbereitet, da neben der Förderung der Medienkompetenz die Orientierung an realen Arbeitsprozessen und beruflichen Handlungen angestrebt ist. Insbesondere technische Arbeitsprozesse sind nicht ausschließlich mit der entworfenen Lernplattform umsetzbar. Aus diesem Grund müssen Präsenzphasen, welche in der betrieblichen Praxis stattfinden, integriert werden. Für die prinzipiell virtuell zu bearbeitenden Aufgabenstellungen der Teilaufträge steht den Auszubildenden die web-basierte Lernplattform zur Verfügung (Salzer et al. 2010, S. 4 ff).

5.2 Web-didaktische Konzeption

Das web-didaktische Konzept des „effekt“-Projektes bildet die Basis für die Art und Weise der Einbindung digitaler und web-basierter Medien in die betriebliche Ausbildung beziehungsweise in die Lernplattform. Dabei wird das Ziel verfolgt, das Lernangebot durch die Integration verschiedener Medien derart zu gestalten, dass ein selbstgesteuertes und motiviertes Lernen angeregt wird (Salzer et al. 2010, S. 18 f).

Die Grundlage der Entwicklung der Lernplattform im Projekt „effekt“ bildet das *Decision Oriented Instructional Design Model* (DO-ID-Modell), welches ein Rahmenmodell für die systematisch begründete Gestaltung multimedialer Lernumgebungen darstellt und dabei hilft,

die wichtigsten Instruktionsentscheidungen zu strukturieren. Gemäß dem Modell sind beim Entwurf einer Lernumgebung sowohl die Form von Content-Strukturierung, Multimediadesign, Interaktionsdesign sowie Grafikdesign/Layout zu beschließen als auch Format- und Motivationsentscheidungen zu treffen (Niegemann, Domagk, Hessel, Hein, Hupfer & Zobel 2008, S. 85).

Die Content-Strukturierung betrifft die Gliederung der Lerninhalte in kognitiv leicht zu verarbeitende Einheiten. Im Modellprojekt bestehen die Kernaufträge aus verschiedenen Teilaufträgen, welche den Auszubildenden eine Übersicht über typische berufliche Aufgaben verschaffen. Bei der Bearbeitung der Teilaufträge durchlaufen die Auszubildenden jeweils die Phasen, welche sich aus der Kombination von Lern- und Reflexionsschleife sowie vollständiger Handlung ergeben (vgl. Abbildung 14). Dementsprechend erfolgt die inhaltliche Strukturierung der Lernplattform gemäß der didaktischen Konzeption der Kern- und Teilaufträge (Salzer et al. 2010, S. 40).

Mit Multimediadesign wird die Kombination der zur Verfügung stehenden Medien thematisiert. Im Fall der konzipierten Lernplattform sind damit vorrangig Texte, Bilder, Grafiken, Hypertexte und Videosequenzen gemeint. Dabei ist vorgesehen, dass die genannten Medien sinnvoll miteinander kombiniert werden (zum Beispiel Text und Bild), um eine mediale Überladung der implementierten Aufträge zu vermeiden. Zudem wird bei Textdateien berücksichtigt, dass mit Hilfe formaler und inhaltlicher Gestaltungsmittel (zum Beispiel Art, Größe und Farbe der Schrift sowie Formulierung der Überschriften) eine klare und nachvollziehbare Struktur hergestellt wird (Salzer et al. 2010, S. 41).

Hinsichtlich des Interaktionsdesigns, welches die Gestaltung der Wechselbeziehung zwischen Lernenden und Lernumgebung betrifft, werden in der Lernplattform des Projekts „effekt“ Foren und Chats eingesetzt. Das Forum bietet den Auszubildenden und Ausbildern die Möglichkeit, zeitversetzt über aktuelle Inhalte der Ausbildung zu diskutieren. Hierzu werden Standardforen für die allgemeine Nutzung sowie themenspezifische Foren und Frage-Antwort-Foren eingerichtet. Die Auszubildenden werden dann per E-Mail über neue Themen informiert, zu welchen sie jederzeit Fragen und Beiträge einstellen können. Der verantwortliche Ausbilder übernimmt die administrativen Aufgaben, indem er die Anzahl der Beiträge festlegen und darüber hinaus bewerten kann. Durch einen Chat wird die zeitgleiche Kommunikation zwischen allen am Lernprozess beteiligten Personen (Auszubildende und Ausbilder) ge-

währleistet. Für die Auszubildenden ergibt sich daraus der Vorteil, dass sie spontan Fragen stellen können, die sofort diskutiert respektive beantwortet werden. Dem Ermessen des Ausbilders obliegt es, die Treffen im Chat zu terminieren. Mit Hilfe eines automatisch generierten Chatprotokolls können die Sitzungen gesichert werden (Salzer et al. 2010, S. 42).

Beim Layout der Lernplattform wird auf die Verwendung eines lernförderlichen Designs geachtet, welches die kognitive Überlastung der Auszubildenden verhindert und Distraktoren minimiert. Daher weist die Oberfläche der Lernplattform einen schlichten weißen Hintergrund und pastellblaue Menüfelder auf. Weiterhin wird auf eine einfache Menüführung geachtet, indem die wichtigsten Funktionen in der Kopfzeile untergebracht sind, die zusätzlich bei der Selektion einer Funktion farblich hervorgehoben werden. Die Navigation innerhalb der Lernplattform beginnt auf der Startseite. Um die Orientierung zu gewährleisten, wird dem Auszubildenden fortwährend der in der Lernplattform zurückgelegte Pfad angezeigt. Der Zugang zu den implementierten Aufträgen erfolgt über einen Kalender. Dort sind kommende Aufgaben für die Auszubildenden notiert, die jeweils zu Beginn des angesetzten Bearbeitungszeitraums freigeschaltet werden (Salzer et al. 2010, S. 44 f).

Für die Lernplattform im Projekt „effekt“ wird ein hybrides Format multimedialen Lernens verwendet, welches Aspekte des selbstorganisierten Lernens mit multimedialen Anregungen und Anleitungen verknüpft (Salzer et al. 2010, S. 40). Beispielsweise wird durch zielgruppengeeignete Informationsquellen, aus denen sich die Lernenden lösungsrelevante Informationen erschließen, die selbständige Erarbeitung der Ausbildungsinhalte gefördert (Salzer 2008, S. 10). Dieses multimedial angeleitete Selbstlernen begünstigt die Vermittlung komplexer Lerninhalte (Niegemann et al. 2008, S. 121 ff).

Aufgrund der vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten der Lernplattform wird ein abwechslungsreiches Lernen ermöglicht, was die Motivation der Lernenden fördert. Dies erfolgt durch die Integration verschiedener Methoden und Medien, welche sowohl die Aufmerksamkeit visueller als auch auditiver und kommunikativer Lerntypen gewinnt. Zusätzlich werden die Auszubildenden durch die Interaktionsmöglichkeiten der Lernplattform in den Lernprozess eingebunden. Ihre Erfolgszuversicht und Lernbereitschaft kann zudem gesteigert werden, indem Funktionen wie Multiple-Choice-Tests oder Lückentexte zur Leistungskontrolle ergänzt werden. Auf diese Weise erhalten die Auszubildenden eine Vorstellung von ihrem aktuellen Wissensstand und ihren Verbesserungspotenzialen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen,

Die Lernplattform stellt weiterhin eine Lerninfrastruktur bereit, die es den Ausbildern ermöglicht, Kern- und Teilaufträge einfach und schnell einzustellen. Dazu existieren didaktisch vorstrukturierte Muster, welche unter geringem Aufwand an die betriebsspezifischen Rahmenbedingungen und konkrete Problemstellungen angepasst und anschließend mit dem Informationsnetz verknüpft werden können. Daraus resultieren neue Aufträge, die auf der Lernplattform gespeichert und bei Bedarf - in modifizierter oder identischer Form - wiederholt präsentiert werden (Salzer 2008, S. 6).

Um dem Aspekt der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, partizipieren die Lernenden aktiv am Aufbau und der Pflege der Lernplattform. Dieser Einbezug der Auszubildenden erfolgt nach dem „Wikipedia-Prinzip“, welches es den Anwendern erlaubt, Informationen in eine Bibliothek unmittelbar einzustellen, zu ergänzen, zu kritisieren und zu korrigieren. Zudem ist angedacht, dass gute Lösungen der Teilaufträge als Musterlösungen in die Lernplattform aufgenommen werden (Salzer 2008, S. 13).

Schließlich wird der Transferaspekt berücksichtigt, denn die Programmierung der „effekt“-Lernplattform basiert auf der *Open-Source* Software¹² der Plattform Moodle. Dies ermöglicht die Gestaltung eines offenen Systems, das nicht nur jederzeit erweitert werden kann, sondern auch durch technologische Schnittstellen die Integration beliebiger Anwendungen zulässt (Salzer 2008, S. 12 f).

5.3 Zusammenfassung

Das vorliegende Kapitel stellte das Modellprojekt „effekt - Verknüpfende Vermittlung von Fach- und Medienkompetenzen“ vor, dessen Ziel die Entwicklung und Erprobung eines mediengestützten Ausbildungskonzeptes mit digitalen Lern- und Arbeitsaufgaben ist. Am Beispiel der betrieblichen Ausbildung der neugeordneten Berufe Elektroniker für Betriebstechnik, Elektroniker für Gebäudetechnik und Fachkraft im Fahrbetrieb werden Lehr-Lern-Arrangements konzipiert, welche mittels Integration digitaler Medien in die betriebliche Ausbildung die gleichzeitige Vermittlung von Fach- und Medienkompetenzen ermöglichen sollen. Hinsichtlich der Fachkompetenz steht unter anderem die Förderung und Entwicklung praktischen und theoretischen Wissens im Vordergrund, welches als Voraussetzung für die

¹² Hiermit ist Software gemeint, deren Quelltext öffentlich zugänglich ist, was die Weiterentwicklung erleichtert (Salzer 2008, S. 12 f).

selbständige Bewältigung beruflicher Problemsituationen sowie die flexible Anpassung an sich verändernde Arbeitszusammenhänge gilt. Folglich ist die Entwicklung der Problemlösefähigkeit ein zentrales Anliegen des Projektes.

Um die Projektziele adäquat umzusetzen, werden handlungsorientierte Kern- und Teilaufträge entwickelt, die anschließend in eine web-basierte Lernplattform implementiert werden. Die Konzeption des Modellprojekts sieht vor, gemäß dem Blended Learning Ansatz virtuelle Lernphasen mit Präsenzlernphasen zu kombinieren, um das selbstorganisierte Lernen der Auszubildenden zu fördern. Zudem orientiert sich das didaktische Konzept an der Idee des situierten Lernens und dem Prinzip der Handlungsorientierung. Folglich sind die konzipierten Kern- und Teilaufträge an konkreten berufstypischen Handlungssituationen ausgerichtet, womit sie für die Auszubildenden persönlich bedeutsame Problemstellungen darstellen. Dies fördert die Motivation der Auszubildenden, sich mit den Inhalten der Aufträge zu beschäftigen. Darüber hinaus sind die Arbeitsmaterialien der jeweiligen Teilaufträge nach den Phasen strukturiert, die sich aus der Kombination des Prinzips der vollständigen Handlung mit der Lern- und Reflexionsschleife ergeben (vgl. Abbildung 14). Daher durchlaufen die Auszubildenden bei der Bearbeitung der Aufträge einen angeleiteten Problemlöseprozess (vgl. Kapitel 3). Durch das Hinzufügen der Lern- und Reflexionsschleife werden zusätzlich Selbstreflexionsprozesse angeregt, was sich positiv auf das zukünftige selbständige Handeln im beruflichen Kontext auswirkt.

Das web-didaktische Konzept sieht eine inhaltliche Strukturierung der Lernplattform entsprechend der Kern- und Teilaufträge vor, wobei der Anspruch verfolgt wird, die Aufträge in Bezugnahme auf das DO-ID Modell übersichtlich und verständlich aufzubereiten.

Den Ausführungen zur Problemlösefähigkeit folgend (vgl. Kapitel 3) wird postuliert, dass die Kombination der verschiedenen didaktischen Ansätze eine positive Entwicklung der Problemlösefähigkeit der Auszubildenden anregen kann.

6. Erfassung der Problemlösefähigkeit im Modellprojekt „effekt“ - Exemplarisches Versuchsdesign

Aus dem vorangegangenen Kapitel ging als wichtige Erkenntnis hervor, dass sich der verfolgte didaktische Ansatz prinzipiell dazu eignet, die Problemlösefähigkeit der Auszubildenden im Rahmen des Modellprojektes „effekt“ zu fördern und zu entwickeln. Da dies als ein zentrales Projektziel formuliert wurde, muss der empirische Nachweis zur Entwicklung der Problemlösefähigkeit wesentliches Anliegen der Projektevaluation sein.

Am Beispiel eines spezifischen Teilauftrags wird für die FiF geprüft, mit welcher Art von Problemen die Auszubildenden im Projekt „effekt“ konfrontiert werden. Unter Berücksichtigung des didaktischen Ansatzes des Projektes erfolgt anschließend die Operationalisierung der Problemlösefähigkeit. Wie in Kapitel 4 bereits ausgeführt, existieren wenige standardisierte Instrumente, die den Wissensaspekt der Problemlösefähigkeit berücksichtigen und zudem die Gütekriterien statistischer Tests hinreichend erfüllen. Daher wird in diesem Kapitel - auf Basis der vorangegangenen theoretischen Überlegungen sowie der Eruierung geeigneter Methoden und Instrumente - ein beispielhaftes Versuchsdesign für die Erhebung der Problemlösefähigkeit im Modellprojekt „effekt“ erarbeitet.

6.1 Struktur der Probleme in „effekt“

Um einen Eindruck der jeweiligen Ansprüche der Aufträge zu erhalten, bietet sich ein Blick auf die Problemstellung des einleitenden Teilauftrags „Informationsgespräch zur Fahrplan- und Tarifauskunft“ an:

„Herr Liebig plant für den nächsten Montag den Kauf einer neuen Schrankwand und möchte daher zu mehreren Möbelhäusern fahren. Ermitteln Sie seine Wünsche und erstellen Sie daraufhin einen Streckenfahrplan, mit dem er in möglichst kurzer Zeit alle eingeplanten Möbelhäuser besuchen kann. Drucken Sie ihm seinen individuellen Fahrplan aus und erklären Sie, welche Tarife und Vergünstigungen die MVB anbieten und wie die Fahrkartenautomatensysteme zu bedienen sind.“

Ermitteln Sie anschließend Herr Liebigs generelles Nutzungsverhalten und beraten Sie ihn über Vergünstigungen für Vielfahrer. Bieten Sie ihm die preisgünstigste Fahrkarte an und beschreiben Sie deren Vorteile. Beachten Sie dabei die Grundregeln im Umgang mit Kunden. Dokumentieren Sie Ihre Arbeit für Ihre/n AbteilungsleiterIn.“

Diese Problemstellung verdeutlicht, dass sich die Teilaufträge stets durch einen wohldefinierten Ausgangs- und Zielzustand auszeichnen, wobei die Beschreibung konkreter Maßnahmen zur Zielerreichung fehlt. Erst während der Problembearbeitung wird die Maßnahmenfindung durch die zum jeweiligen Teilauftrag gehörenden Arbeitsmaterialien unterstützt, was folglich den Problemlöseprozess strukturiert.

Wird der Problemidentifikation die Differenzierung Dörners (vgl. Kapitel 2.1) zu Grunde gelegt, weist das vorliegende Problem aufgrund des hohen Bekanntheitsgrades der Zielkriterien sowie des geringen Bekanntheitsgrades der Mittel eine Synthesebarriere auf. Zur Überwindung dieser Barriere müssen die Auszubildenden geeignete Maßnahmen identifizieren, kombinieren und anwenden. Dadurch wird ein Inventar von Operatoren aufgebaut, auf welches in ähnlichen Problemsituationen zurückgegriffen werden kann. Die Teilaufträge stellen für die Auszubildenden so lange Probleme - und keine Aufgaben - dar, wie sie nicht über das für die Bearbeitung benötigte Wissen verfügen.

Entsprechend der Taxonomie Kerstings (vgl. Kapitel 2.1) sind Probleme mit Synthesebarriere den komplexen Problemen zuzuordnen, welche durch die Merkmale Komplexität, Vernetztheit, Dynamik und Intransparenz gekennzeichnet sind und deren Schwierigkeit sich zudem aus dem Zusammenspiel verschiedener Person- und Situationsmerkmale ergibt.

Gemäß der Taxonomie Kerstings ist das vorgestellte Problem als komplex einzuordnen, da der Auszubildende bei der Überwindung der Synthesebarriere vielfältige Aspekte wie beispielsweise individuelle Kundenwünsche, geltende Tarife sowie die Funktionsweise der Fahrkartenautomaten zugleich berücksichtigen und verarbeiten muss.

Zudem liegt eine Vernetzung dieser Variablen vor, da sich beispielsweise die empfohlenen Tarife aus den Kundenbedürfnissen ergeben oder die Bestimmung der Strecke von den Standorten der Möbelhäuser abhängig ist. Somit verlangen die Aufträge von den Auszubildenden

die parallele Bearbeitung verschiedener Anforderungen, wobei deren Wechselbeziehungen zu beachten sind.

Aufgrund dessen, dass die Auszubildenden mit der vorgestellten Problemsituation im Rahmen eines Auftrags konfrontiert werden, kann das Problem nur als bedingt dynamisch beschrieben werden. Da die Durchführung des Teilauftrags in Form eines Rollenspiels erfolgt, beeinflussen die Aktionen des einen Auszubildenden selbstverständlich die Reaktionen des anderen. Doch selbst wenn Fehler im Kundengespräch gemacht werden, haben diese keine ernststen Auswirkungen. Träte die Situation hingegen im Kundenzentrum des Unternehmens auf, könnte inadäquates Verhalten gegenüber dem Kunden durchaus unbeabsichtigte Folgen haben. Gleichzeitig wäre diese Situation durch Eigendynamik gekennzeichnet, da sie sich auch ohne die Einwirkung des Auszubildenden weiterentwickelt. Beispielsweise könnte sich ein Kunde über den unangemessenen Umgangston des Auszubildenden bei dessen Vorgesetzten beschweren oder infolge einer unerwartet langen Bearbeitungszeit der Anfrage verärgert reagieren.

Schließlich ist das geschilderte Problem durch Intransparenz gekennzeichnet, da die Ausgangssituation den Auszubildenden nicht alle Informationen zur Verfügung stellt, die sie für die Problembewältigung benötigen. Die einzelnen Aspekte der Problemsituation erfordern die gezielte Informationsbeschaffung, zu der die Auszubildenden jedoch während der Bearbeitung des Teilauftrags durch vielfältige Arbeitsmaterialien angewiesen und unterstützt werden. Dadurch entfällt die Anforderung, relevante von nicht relevanten Informationen zu trennen und die Richtigkeit selbiger zu prüfen.

Insgesamt stellen die Teilaufträge des Projektes „effekt“ komplexe Probleme für die Auszubildenden dar, welche die Merkmale Komplexität, Vernetztheit, Dynamik und Intransparenz aufweisen, deren Einfluss jedoch durch die vorstrukturierten Arbeitsmaterialien reduziert wird. Wie in Kapitel 2.2.3 beschrieben, verlangt das Lösen komplexer Probleme vom Problemlöser die Berücksichtigung situativer Anforderungen, den Einsatz von Wissen sowie kognitiven, emotionalen und sozialen Ressourcen.

Die Situationsmerkmale, welche sich aus den jeweiligen Teilaufträgen ergeben, gelten für alle Auszubildenden eines Lehrjahres gleichermaßen, da alle mit identischen Problemstellungen und Zielvorgaben konfrontiert werden. Aufgrund der spezifischen Zielstellungen der Teilauf-

träge ist davon auszugehen, dass moderierende Variablen wie Motivation oder Selbstwirksamkeitserwartung gute Prädiktoren für den Erfolg der Problembearbeitung darstellen (vgl. Kapitel 2.2.4.1). Weiterhin steht den Auszubildenden für die Problemlösung ein einheitliches Maß an Informationen, die gleichen Möglichkeiten der Erschließung (visuell, auditiv) sowie ein identischer zeitlicher Rahmen zur Verfügung.

Folglich wird die Schwierigkeit des jeweiligen Teilauftrags ausschließlich von individuellen Voraussetzungen bestimmt. Auf Grund dessen wird der Fokus bei der Erfassung der Problemlösefähigkeit im Projekt „effekt“ auf die Personmerkmale gelegt.

6.2 Operationalisierung der Problemlösefähigkeit in „effekt“

Die Auszubildenden im Projekt „effekt“ bearbeiten die Arbeitsunterlagen der Teilaufträge nach den Phasen der Lern- und Reflexionsschleife einschließlich der Schritte der vollständigen Handlung. Weiterhin sind die Problemstellungen der Teilaufträge durch ihre Komplexität und Arbeitsprozessorientierung gekennzeichnet. Ein selbstorganisiertes Lernen der in das Projekt involvierten Auszubildenden wird ermöglicht, indem sie sich gemäß dem Blended Learning Ansatz sowohl in virtuellen Lernphasen als auch in Präsenzlernphasen mit den Kern- und Teilaufträgen beschäftigen.

Durch die handlungsorientierte Bearbeitung der Teilaufträge eignen sich die Auszubildenden nicht nur fachliches Wissen an, welches verarbeitet und angewendet werden muss, sondern werden darüber hinaus durch einen Problemlöseprozess geführt, der zur Bewältigung komplexer Probleme geeignet ist (vgl. Kapitel 3.3.4). Zudem sammeln sie aufgrund der Arbeitsprozessorientierung Erfahrungen im Umgang mit Problemstellungen, die für ihren Ausbildungsberuf typisch sind (vgl. Kapitel 3.1).

Folglich ist davon auszugehen, dass die Auszubildenden aufgrund der didaktischen Konzeption der Teilaufträge verschiedenartiges Wissen erwerben. Einerseits müssen sie sich über fachliche Inhalte informieren, wodurch sich der Bestand an deklarativem beziehungsweise explizitem Wissen vergrößert. Andererseits werden die durch die Arbeitsmaterialien vorgegebenen Phasen der Problemlösung als Handlungswissen gespeichert. Nach Anderson (vgl. Kapitel 2.2.1) wird dieses Wissen zunächst als deklaratives Wissen gespeichert und erst durch die wiederholte Bearbeitung äquivalenter Teilaufträge prozeduralisiert. Dabei können die Auszu-

bildenden das prozedurale Wissen so lange verbalisieren, wie es auch noch als deklaratives Wissen repräsentiert ist. Demgegenüber ist nach Neuweg (vgl. Kapitel 3.1) davon auszugehen, dass die Auszubildenden aufgrund der Handlungs- und Arbeitsprozessorientierung der Teilaufträge implizites Wissen und insbesondere Erfahrungswissen aufbauen, welches zumindest partiell mitteilbar ist.

In Kapitel 3 wurde bereits die besondere Bedeutung des Erfahrungswissens betont, welches die in dieser Arbeit vorgestellten Wissenskonzepte vereint, da es sowohl explizite als auch implizite Wissensbestandteile sowie Sach- und Handlungswissen umfasst. Darüber hinaus gilt ausdifferenziertes Erfahrungswissen als Voraussetzung für die angemessene Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen, ergo der Fähigkeit Probleme zu lösen.

Den vorangegangenen Überlegungen folgend, ist das erworbene Erfahrungswissen der Auszubildenden zumindest teilweise verbalisierbar und manifestiert sich zudem in Narrationen (vgl. Kapitel 4.1).

Mit dem Triadengespräch liegt eine Methode vor, welche der Weitergabe erfahrungsbasierten Wissens dient, indem es Erzählungen über Sachverhalte und Vorgänge auslöst, wonach alle prinzipiell verbalisierbaren Wissensbestandteile Gegenstand des Gesprächs sein können. Bereits in Kapitel 4 wurde hinsichtlich der Erfassung der Problemlösefähigkeit der Anspruch formuliert, sowohl das Wissen, welches für die Problembewältigung relevant ist, als auch die gegenständliche Bearbeitung der Anforderungssituation zu erheben. Aus diesem Grund wurde empfohlen, authentische Problemstellungen zum Inhalt des Triadengesprächs zu machen und zu prüfen, inwieweit ein Experte in der Lage ist, einem Novizen das Vorgehen zu deren Lösung zu erklären. Dabei muss der Experte sowohl Fach- als auch Handlungswissen vermitteln sowie seine Erfahrungen mit ähnlichen Problemsituationen berücksichtigen. Da der Experte den Anspruch verfolgt, gleichzeitig das Verständnis des Novizen sowie des Laien zu sichern und darüber hinaus Wissen an den Novizen weiterzugeben, dient der Novize in dieser Situation dazu, die Verbalisierung des vom Experten verwendeten Wissens zu verstärken. Darüber hinaus bestimmt der Laie durch gezielte Nachfragen das fachliche Wissen, welches für die konkrete Problembearbeitung herangezogen wird.

Um die Entwicklung der Problemlösefähigkeit im Projekt „effekt“ zu erfassen, müssen mehrere Triadengespräche geführt werden, wobei jeweils ein Auszubildender die Rolle des Exper-

ten einnimmt, während ein weiterer die Rolle des Novizen besetzt. Dem Auszubildenden in der Expertenrolle werden zunächst verschiedene Probleme präsentiert. Daran anschließend soll der Experte seine Überlegungen hinsichtlich des Vorgehens bei der Problembearbeitung dem Auszubildenden in der Novizenrolle schildern. Da der Experte keine konkrete Lösung erarbeiten, sondern ausschließlich seine potentiellen Problemlöseschritte darlegen soll, wird der zeitliche Rahmen der einzelnen Triadengespräche auf 20 bis 30 Minuten geschätzt. Sowohl für die Erfassung der kurzfristigen als auch der mittel- bis langfristigen Entwicklung der Problemlösefähigkeit des Experten werden insgesamt drei Messzeitpunkte definiert. Diese liegen aufgrund der verbleibenden Laufzeit des Modellprojekts eine Woche vor Einführung der web-basierten Lernplattform sowie zwei und sechs Monate nach dem Beginn des pädagogischen Treatments.

An den Triadengesprächen nehmen jeweils zwei Auszubildende des Ausbildungsberufes FiF teil, wobei zu beachten ist, dass sie sich hinsichtlich ihres Vorwissens deutlich unterscheiden. Die Rolle des Novizen ist einem Auszubildenden zuzuweisen, der erst über Orientierungs- und Überblickswissen bezüglich des gemeinsamen Handlungszusammenhangs verfügt, wonach sich Auszubildende des ersten Lehrjahres empfehlen. Dagegen ist die Rolle des Experten an einen Auszubildenden zu vergeben, der sich im Verlauf der Ausbildung bereits Zusammenhangswissen aneignen konnte. Um die Differenz des berufsspezifischen Vorwissens zu maximieren, sollte sich der Experte im dritten Lehrjahr befinden. Folglich sind in Anlehnung an Rauner (vgl. Kapitel 5.1) der Novize auf der Kompetenzstufe des Anfängers und der Experte zwischen den Kompetenzstufen des Kompetenten oder Gewandten einzuordnen. Die Rolle des Laien übernimmt ein wissenschaftlicher Mitarbeiter der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der über fundierte Kenntnisse der Triadengespräch-Methode verfügt.

Während es von entscheidender Bedeutung ist, dass ein- und derselbe Experte zu allen drei Messzeitpunkten an den Triadengesprächen teilnimmt, kann die Rolle des Novizen auch von wechselnden Auszubildenden des ersten Lehrjahrs eingenommen werden. Aufgrund des niedrigeren Lehrjahrs werden diese auf der Lernplattform mit einfacheren Teilaufträgen konfrontiert, wodurch der Wissensunterschied zwischen Novize und Experte bestehen bleibt.

Die während den Triadengesprächen präsentierten Problemstellungen müssen in ihrer Schwierigkeit den Teilaufträgen der Lernplattform entsprechen (vgl. Kapitel 4.1). Folglich sind Probleme zu formulieren, welche eine ähnliche Ausprägung der Merkmale Komplexität,

Vernetztheit, Dynamik und Intransparenz aufweisen, jedoch inhaltlich nicht mit den Teilaufträgen der Lernplattform identisch sind. Eine entsprechende Problemstellung könnte wie folgt lauten:

„Herr Busch hat vor kurzem seine Ausbildung in Naumburg beendet und sich bei verschiedenen Unternehmen in Magdeburg beworben. Vier Firmen haben ihm bereits Einladungen zu Vorstellungsgesprächen geschickt, die am Dienstag und Mittwoch der kommenden Woche stattfinden sollen. Natürlich möchte Herr Busch alle Termine wahrnehmen und auf kürzestem Weg dorthin gelangen, damit er noch ausreichend Zeit hat, sich auf das jeweilige Gespräch einzustellen.

Ermitteln Sie seine Wünsche und erstellen Sie einen Streckenfahrplan, mit dem er den jeweiligen Unternehmensstandort mindestens eine Stunde vor dem Vorstellungstermin erreicht. Berücksichtigen Sie, dass Sie für zwei Tage planen müssen und Herr Busch abends vielleicht noch etwas unternehmen möchte. Da er sich in Magdeburg nicht auskennt, müssen Sie ihm seinen individuellen Fahrplan ausdrucken und erklären, welche Tarife und Vergünstigungen die MVB anbieten. Bieten Sie Herr Busch die preisgünstigste Fahrkarte an und beschreiben Sie deren Vorteile. Zeigen Sie ihm auf einem Stadtplan, wo sich die Verkaufsstellen der MVB befinden, in denen er weitere Fahrkarten erwerben kann. Informieren Sie Herr Busch, welche Möglichkeiten im Fall einer Anstellung hinsichtlich der Kostenübernahme für Fahrkarten durch das Unternehmen bestehen.“

Beim Vergleich dieses Entwurfs mit dem einleitenden Teilauftrag ist festzuhalten, dass der Auszubildende hier ebenfalls vielfältige Aspekte zu berücksichtigen hat, die teilweise miteinander verknüpft sind. Beispielsweise muss er bei der Planung der Strecke darauf achten, wo und in welcher Reihenfolge die einzelnen Vorstellungsgespräche stattfinden und wie viel Fahrzeit benötigt wird, um von einem Standort zum nächsten zu gelangen. Zusätzlich muss er den Wunsch des Kunden berücksichtigen, immer eine Stunde vor jedem einzelnen Termin anzukommen. Wie der vorgestellte Teilauftrag weist dieser Entwurf eine eingeschränkte Dynamik auf, da er nicht als tatsächliche Anfrage zu bearbeiten ist. Schließlich ist die erarbeitete Problemstellung durch Intransparenz gekennzeichnet, da die Ausgangssituation nicht alle Informationen bereitstellt, welche für die Lösung benötigt werden. Die Auszubildenden müssen - vergleichbar mit dem einleitenden Teilauftrag - die Notwendigkeit einer gezielten In-

formationsbeschaffung erkennen. Insgesamt weisen der fertig konzipierte Auftrag aus dem Projekt „effekt“ sowie das im Rahmen dieser Arbeit für die Evaluation entworfene Problem äquivalente Ausprägungen der Merkmale komplexer Probleme auf.

Die Entwicklung der Problemlösefähigkeit des Experten, welche sich aus der Bearbeitung der Teilaufträge auf der Lernplattform ergibt, sollte darüber festzustellen sein, ob er das Vorgehen zur Lösung komplexer Probleme verinnerlicht hat und auf seine Erfahrungen im Umgang mit selbigen zurückgreifen kann. Diese Entwicklung könnte sich beispielsweise darin ausdrücken, dass der Experte während des ersten Triadengesprächs das Vorgehen zur Lösung des präsentierten Problems sehr unstrukturiert respektive oberflächlich beschreibt, wohingegen er in den weiteren Triadengesprächen den Problemlöseprozess anwendet, den er sich während der Bearbeitung der Teilaufträge angeeignet hat. Demnach würde er das Problem sowohl systematisch als auch ganzheitlich bearbeiten und Erfahrungswissen auf eine neuartige, jedoch ebenfalls berufstypische Anforderungssituation transferieren.

Die Operationalisierung der Problemlösefähigkeit ist folglich an den Phasen des Modells der vollständigen Handlung orientiert, welches deutliche Überschneidungen mit dem idealen Problemlöseprozess nach Dörner aufweist (vgl. Kapitel 3.3.4). Aufgrund der Verstärkung der Selbstreflexion der Auszubildenden (vgl. Kapitel 5.3) ist zudem davon auszugehen, dass der Experte sein Handeln während des Problemlösens vermehrt hinterfragt, infolgedessen der Laie weniger Nachfragen stellen muss. Schließlich ist denkbar, dass der Experte das präsentierte Problem sofort löst, obwohl er nur das Vorgehen zu seiner Lösung beschreiben soll. In diesem Fall ist das Problem aufgrund der ausdifferenzierten Wissensbasis des Experten zu einer Aufgabe geworden.

Des Weiteren muss jedes Triadengespräch per Audioaufnahme dokumentiert sowie anschließend transkribiert und anonymisiert werden, um eine interpretierende sowie individuenunabhängige Auswertung des Datenmaterials zu ermöglichen. Für die Auswertung der Transkripte empfiehlt die Autorin die deduktive Kategorienanwendung gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2000), wobei das Modell der vollständigen Handlung die Grundlage der Kategorienbildung darstellt. Darüber hinaus erlaubt die Kategoriebildung die Entwicklung von Skalen, welche die Transformation der qualitativen Interviewaussagen in quantitative Daten zulassen, woraus letztlich quantifizierbare Aussagen über die durchgeführten Triadengespräche resultieren. Diese Art der Kodierung ermöglicht zudem die Bestimmung

der Interrater-Reliabilität, welche in der empirischen Sozialforschung genutzt wird, um die Konkordanzen der Einschätzungen unterschiedlicher Beurteiler in Abhängigkeit der Skalenniveaus zu berechnen (Cohen 1960; Fleiss 1971, zitiert in Bortz & Döring 2002).

Darüber hinaus ist aufgrund der selbständigen Bearbeitung komplexer Problemstellungen auf der Lernplattform zu vermuten, dass die Auszubildenden bei der mehrmaligen Erfahrung einer erfolgreichen Problembewältigung ihre eigenen Fähigkeiten sukzessive positiver einschätzen, sich also ihr Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten verändert. Zugleich ist davon auszugehen, dass die persönliche Erwartung der Auszubildenden infolge der Authentizität der Anforderungssituation steigt, derartige Probleme auch in Zukunft erfolgreich lösen zu können, womit die Selbstwirksamkeitserwartung thematisiert ist. Weiterhin lässt die Möglichkeit der aktiven Gestaltung der Lernprozesse sowie der Umgang mit komplexen und persönlich relevanten Problemstellungen eine große Motivation seitens der Lernenden erwarten. Zusammengefasst können diese Veränderungen der Personmerkmale auf die Prozesse des Erwerbs, der Verarbeitung und Anwendung von Wissen einwirken. Folglich beeinflussen sie nicht nur das Ausmaß der eingesetzten Problemlösefähigkeit, sondern auch die daraus resultierende Problemlöseleistung der Auszubildenden.

Zur Erhebung derjenigen Variablen, welche den Zusammenhang von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg moderieren, sind die in Kapitel 4 vorgestellten Fragebogenverfahren einzusetzen. Hierbei scheinen einzelne Skalen der Instrumente keine herausragende Bedeutung für die Problemlösefähigkeit zu besitzen. Gleichzeitig erfordern die betrieblichen Rahmenbedingungen der in „effekt“ involvierten Ausbildungsunternehmen den Einsatz eines Messverfahrens, welches möglichst ökonomisch ist. Aus diesen Gründen werden die Fragebögen den Auszubildenden in gekürzter Form vorgelegt, was die Konzeption der vorgestellten Instrumente ermöglicht.

Da es sich bei der SWE um nur eine Skala mit zehn Items handelt, wird auf eine Kürzung verzichtet (vgl. Kapitel 4.2.1).

Demgegenüber setzen sich die FSKN aus zehn Skalen zusammen, wobei für die Untersuchung der Problemlösefähigkeit im Kontext der betrieblichen Ausbildung insbesondere die drei Skalen des Leistungsbereiches relevant sind, welche das Selbstkonzept der allgemeinen Leistungsfähigkeit, der allgemeinen Problembewältigung sowie der allgemeinen Verhaltens-

und Entscheidungssicherheit erfassen. Die Skalen erheben die individuelle Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Fähigkeit und Ausdauer, Probleme des Alltags zu lösen sowie auf die persönliche Sicherheit oder Unsicherheit in Entscheidungssituationen, wobei die Beurteilung aus dem Vergleich mit relevanten Anderen resultiert. Es ist anzunehmen, dass die Selbstkonzepte, welche mit diesen Skalen gemessen werden, einen Einfluss auf die selbständige Bewältigung beruflicher Anforderungssituationen haben. Schätzt sich ein Auszubildender als ebenso leistungsfähig wie seine Ausbildungskollegen ein und ist darüber hinaus zuversichtlich, anstehende Probleme angemessen lösen zu können, wird ihn ein erstmaliges Scheitern an einer Anforderungssituation nicht entmutigen. Verfügt der Auszubildende zudem über eine ausgeprägte Entscheidungssicherheit, ist davon auszugehen, dass er die Problemsituation eigenverantwortlich und zielstrebig bearbeiten wird.

Zwar erfassen die FSKN ebenfalls Selbstkonzepte, die sich auf den psychosozialen Bereich, sowie die Bereiche der allgemeinen Selbstwertschätzung und der Stimmung und Sensibilität beziehen, jedoch spielen selbige für den beruflichen Ausbildungskontext eine untergeordnete Rolle, da sie sich hauptsächlich auf Emotionen gegenüber sensiblen Eigenschaften der eigenen Person beziehen. Dazu gehören beispielsweise Gefühle der Selbstachtung und Empfindlichkeit sowie Einschätzungen der Geselligkeit und der wahrgenommenen Wertschätzung durch andere (vgl. Kapitel 4.2.3).

Hinsichtlich des LMI wird bei der Erhebung der berufsbezogenen Leistungsmotivation auf die Skalen Dominanz, Statusorientierung und Wettbewerbsorientierung verzichtet. Hinsichtlich dieser Facetten der Leistungsmotivation wird kein Veränderungspotential durch die erfolgreiche Bearbeitung der Teilaufträge vermutet, da davon ausgegangen wird, dass sich unter den Auszubildenden eine Hierarchie mit fester Rangfolge, Autoritäten sowie Konkurrenzdenken bereits etabliert hat. Demnach werden insgesamt 14 Skalen des LMI verwendet, wobei vermutet wird, dass die jeweilige Ausprägung in einem positiven oder negativen Zusammenhang zur Bereitschaft steht, das eigene Potential zum Lösen von Problemen auszuschöpfen, woraus sich letztlich die Güte der Problemlösung ergibt (vgl. Kapitel 4.2.2). Beispielsweise könnte eine niedrige Ausprägung der Skala „Flow“ mit einem geringeren Einsatz der Problemlösefähigkeit einhergehen, da sich der Auszubildende leicht von der Bearbeitung eines Problems ablenken lässt, was sich letztlich in einem Problemlöseergebnis widerspiegelt, welches unter dessen Leistungspotential liegt. Dies wäre möglicherweise ein Indiz dafür, dass die Teilaufträge für den Auszubildenden - entgegen der didaktischen Konzeption - keine Relevanz besit-

zen. Demgegenüber ist denkbar, dass eine hohe Ausprägung der Skala „Lernbereitschaft“ in einem positiven Zusammenhang mit der Problembearbeitung sowie der Güte der Lösung steht, da der Auszubildende - womöglich durch die aktive Einbindung in den Lernprozess - bereitwillig Anstrengungen unternehmen würde, um das Wissen zu erwerben, welches für die Problembewältigung erforderlich ist.

Die adaptierten Fragebögen werden von den Auszubildenden, welche die Rolle des Experten in den Triadengesprächen einnehmen, zu allen drei Messzeitpunkten ausgefüllt. Dadurch können im Sinne einer komplementären Methodentriangulation unterschiedliche Aspekte des Untersuchungsgegenstands Problemlösefähigkeit mit verschiedenen Methoden erfasst werden (Flick 2008). Weiterhin resultiert aus den Anpassungen der einzelnen Fragebögen an den Untersuchungsgegenstand sowie die gegebenen betrieblichen Rahmenbedingungen ein Messinstrument, welches von den Auszubildenden in circa 45 Minuten zu bearbeiten ist.

Der gebrauchsfertige Fragebogen für das Modellprojekt „effekt“ befindet sich im Anhang.

6.3 Exemplarisches Versuchsdesign

Den vorangegangenen Ausführungen folgend, ergeben sich für die Erfassung der Problemlösefähigkeit im Projekt „effekt“ drei Messzeitpunkte. Die zeitliche Nähe des Vortests (vgl. Kapitel 6.2) zum pädagogischen Treatment (Einführung der Lernplattform) wurde gewählt, um alternierende Einflüsse, insbesondere Zeit- und Reifungseffekte, zu minimieren, welche ebenfalls einen Effekt auf die Problemlösefähigkeit sowie die Moderatorvariablen haben können (Shadish, Cook & Campbell 2002, pp. 64). Nach zwei Monaten, in denen die Auszubildenden mit der Lernplattform gearbeitet haben, werden durch einen ersten Nachtest kurzfristige Effekte des pädagogischen Treatments bestimmt. Der zweite Nachtest, welcher sechs Monate nach der Einführung der Lernplattform in die Unternehmen erfolgt, dient dem Nachweis mittel- bis langfristiger Effekte. Hierbei sind weitere potentielle Einflussfaktoren, die auf den Untersuchungsgegenstand wirken, nicht auszuschließen, da die Auszubildenden selbstverständlich weiterhin ihrem privaten und beruflichen Alltag nachgehen, der nicht kontrolliert werden kann.

Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Ausführungen ergibt sich für die FiF im Projekt „effekt“ das in Abbildung 16 dargestellte exemplarische quasi-experimentelle Versuchsde-

sign. Darüber hinaus ist dem Versuchsplan zu entnehmen, dass das pädagogische Treatment über die Nachtests hinaus andauert, da die Ausbildungsunternehmen den dauerhaften Einsatz der Lernplattform im Rahmen der betrieblichen Ausbildung anstreben.

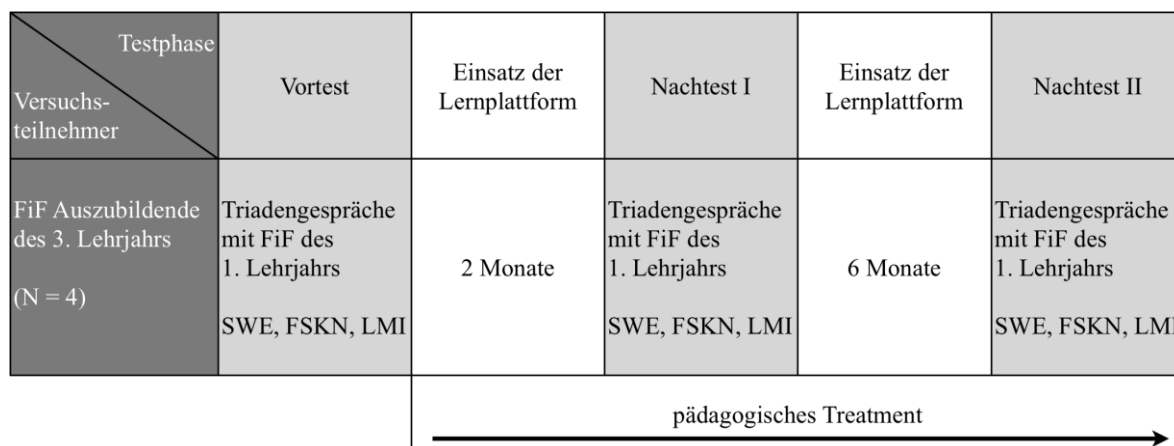


Abbildung 16: Exemplarisches Versuchsdesign für die FiF der MVB.

Da die MVB vier Fachkräfte im Fahrbetrieb im dritten Lehrjahr ausbildet, die als Experten in den Triadengesprächen fungieren können (vgl. Tabelle 3), kann mit dem erarbeiteten Evaluationskonzept die individuelle Entwicklung der Problemlösefähigkeit dieser vier Auszubildenden untersucht werden.¹³ Das bedeutet, dass zu jedem Messzeitpunkt vier Triadengespräche geführt werden, an denen zusätzlich jeweils eine FiF aus dem ersten Lehrjahr als Novize teilnimmt, was unter Berücksichtigung der Anzahl an Auszubildenden im ersten Lehrjahr zu realisieren ist. Wie bereits beschrieben, müssen die Auszubildenden in der Expertenrolle an jeder der drei Testungen teilnehmen, während die Novizenrollen der Triadengespräche auf die fünf Auszubildenden des ersten Lehrjahrs aufgeteilt werden können. Da der Experte ausschließlich sein potentiell Vorgehen bei der Bearbeitung des präsentierten Problems erklären soll, wird von einer Gesamtdauer der einzelnen Triadengespräche von maximal 30 Minuten ausgegangen. Zudem sind von den Auszubildenden des dritten Lehrjahrs zu allen drei Messzeitpunkten die adaptierten Fragebögen auszufüllen, wozu circa 45 Minuten veranschlagt werden. Daraus ergibt sich für die Auszubildenden des dritten Lehrjahrs ein Zeitaufwand von etwa 90 Minuten, wenn für die Vor- und Nachbereitung der Testung zusätzlich weitere 15 Minuten eingeplant werden. Hingegen ist für die Novizen der Triadengespräche mit einem Zeitaufwand von ungefähr 30 Minuten zu rechnen, die jedoch mit dem zeitlichen Aufwand des Experten zusammenfallen.

¹³ Aufgrund der geringen Stichprobengröße muss auf eine Kontrollgruppe verzichtet werden.

6.4 Zusammenfassung

Zu Beginn des vorliegenden Kapitels wurde am Beispiel eines spezifischen Teilauftrags und mit Hilfe der Taxonomie Kerstings (vgl. Kapitel 2.1) geprüft, welcher Art von Problemen die in „effekt“ konzipierten Teilaufträge zuzuordnen sind. Aufgrund der daraus resultierenden Klassifikation als komplexe Probleme, erfolgte die Operationalisierung der Problemlösefähigkeit auf Basis der Phasen des Modells der vollständigen Handlung, welches sich mit dem idealen Problemlöseprozess in komplexen Systemen vereinbaren lässt (vgl. Kapitel 3.3.4).

Zur Erhebung der Entwicklung der Problemlösefähigkeit werden zu drei Messzeitpunkten Triadengespräche durchgeführt, da sich diese zur Weitergabe von Erfahrungswissen eignen, welches die Basis der Problemlösefähigkeit bildet. Da für die Erfassung der Problemlösefähigkeit die Notwendigkeit besteht, sowohl das Wissen, welches für die Problembewältigung relevant ist, als auch die gegenständliche Bearbeitung der Anforderungssituation zu erheben, werden authentische komplexe Problemstellungen, die in ihrer Schwierigkeit den konzipierten Teilaufträgen entsprechen, zum Inhalt der Triadengespräche gemacht. Beispielhaft wurde im vorliegenden Kapitel ein Problem formuliert, welches in seiner Struktur den Problemstellungen der Teilaufträge entspricht. Diese werden einem Auszubildenden des dritten Lehrjahrs präsentiert, der in der Rolle des Experten seine Überlegungen hinsichtlich des Vorgehens bei der Problembearbeitung einem Auszubildenden des ersten Lehrjahrs in der Rolle des Novizen erklären muss. Dabei wird angenommen, dass der Auszubildende des dritten Lehrjahrs aufgrund der Bearbeitung der Teilaufträge nach der vollständigen Handlung den dort vorgegebenen Problemlöseprozess verinnerlicht und auf äquivalente Anforderungssituationen anwendet. Zur Erhebung der moderierenden Variablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg wurden die in Kapitel 4 vorgestellten Fragebogenverfahren entsprechend der Rahmenbedingungen des Projektes angepasst und anschließend kombiniert. Daraus resultiert ein Messinstrument, mit dem die Selbstwirksamkeitserwartung, Selbstkonzepte des Leistungsbereichs sowie Facetten der berufsbezogenen Leistungsmotivation erhoben werden. Dieses ist von den Auszubildenden des dritten Lehrjahrs zu jedem Messzeitpunkt zusätzlich auszufüllen.

7. Schlussbetrachtung und Fazit

Die vorliegende Arbeit verfolgte das Ziel, Forschungsdesiderata und -probleme hinsichtlich der Erfassung von Problemlösefähigkeit in der Psychologie aufzudecken und die daraus resultierenden Erkenntnisse auf den Kontext der beruflichen Bildung zu übertragen. Unter Berücksichtigung der identifizierten Forschungsprobleme sollte am konkreten Beispiel des Modellprojektes „effekt“, welches die verknüpfende Vermittlung von Fach- und Medienkompetenzen in der gewerblich-technischen Ausbildung mit Hilfe einer webbasierten Lernplattform anstrebt, ein exemplarisches Versuchsdesign für die Erfassung der Entwicklung der Problemlösefähigkeit von Auszubildenden des Ausbildungsberufes Fachkraft im Fahrbetrieb entwickelt werden.

Aufgrund der Komplexität des Modellprojektes galt es - vorab der theoretischen Einordnung der Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung - zunächst zu ergründen, was aus psychologischer Sichtweise unter dem Konstrukt Problemlösefähigkeit zu verstehen ist. Dazu wurden verschiedene Problemdefinitionen und -klassifikationen vorgestellt, aus denen hervorging, dass prinzipiell eine Einteilung in künstliche und komplexe Probleme vorzunehmen ist. Für das weitere Vorgehen wurde der vorliegenden Arbeit eine Taxonomie (Kersting 1999) zugrunde gelegt, mit der Problemtypen bestimmt werden können, die auf unterschiedliche Problemmerkmale sowie verschiedene Person- und Situationsmerkmale fußen. Anschließend wurden die Annahmen über kognitive Strukturen ausgeführt, auf denen die in der Problemlöseforschung vorherrschenden informationstheoretischen Ansätze aufbauen, um Problemlöseprozesse zu erklären. Hierzu gehören die Problemraumtheorie sowie die Theorie des Problemlösens als Informationsverarbeitung, die jedoch vornehmlich für das Lösen künstlicher Probleme Gültigkeit haben. Demgegenüber existiert für das Lösen komplexer Probleme keine ausgereifte Theorie. Folglich konnten lediglich die Annahmen Dörners (2007) zum idealen Problemlöseprozess in komplexen Umwelten vorgestellt werden. Die Darstellung der Befunde der Problemlöseforschung beschränkte sich auf Kriterien, welche der Taxonomie Kerstings (1999) zuzuordnen sind. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass aus psychologischer Sicht weder für das Lösen künstlicher noch komplexer Probleme ein separates kognitives Vermögen im Sinne einer Fähigkeit anzunehmen ist, da die Problemlöseleistung signifikant durch die Verknüpfung von Intelligenz und Wissen vorhergesagt werden kann.

Zudem wurden Befunde aufgezeigt, die für einen moderierenden Einfluss von Personmerkmalen wie Selbstwirksamkeitserwartung oder Motivation auf den Problemlöseerfolg sprechen.

Aus der Gesamtheit dieser Erkenntnisse resultierte eine Arbeitsdefinition, welche unter Problemlösefähigkeit die Verknüpfung von Intelligenz und Wissen versteht, wobei Intelligenz den Erwerb sowie die Modifizierung und Anwendung des benötigten Wissens während eines Problemlöseprozesses beeinflusst. Zudem ergab sich für die Eruierung der konventionellen Instrumente zur Erfassung der Problemlösefähigkeit der Anspruch, dass diese - neben dem Erfüllen der Gütekriterien statistischer Tests - den Wissensaspekt zu berücksichtigen haben. Aus arbeitsökonomischen Gründen sowie der Annahme, dass sich die Intelligenzfacette Verarbeitungskapazität innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten, welchen das pädagogische Treatment beansprucht, nicht essentiell verändert, blieb die Intelligenzkomponente unberücksichtigt.

Anschließend erfolgte die theoretische Einordnung der Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung, indem zwei Modelle der Handlungskompetenz vorgestellt wurden. Die Zuordnung der Problemlösefähigkeit zu den postulierten Komponenten der Handlungskompetenz beider Modelle verdeutlichte, dass Problemlösefähigkeit eindeutig einen wichtigen Bestandteil der Verknüpfung von Fach- und Methodenkompetenz darstellt. Auch für diese Kompetenzfacetten ist Wissen eine wesentliche Komponente, was nicht nur dessen Relevanz zusätzlich unterstreicht, sondern auch die Richtigkeit der theoriebasierten Einordnung der Problemlösefähigkeit bestätigt. Im Hinblick auf die Zielstellung der Arbeit stand darüber hinaus die Frage im Vordergrund, inwieweit sich Lehr-Lern-Konzepte, die an dem leitenden didaktischen Prinzip der Handlungsorientierung ausgerichtet sind, dazu eignen, eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu initiieren. Die Erarbeitung der theoretischen Zusammenhänge zwischen der Problemlösefähigkeit und den Konzepten des situierten Lernens, selbstorganisierten Lernens, Blended Learning sowie der Leittextmethode ergab, dass prinzipiell alle Ansätze das Potential zur Förderung der Problemlösefähigkeit besitzen. Dies trifft vor allem zu, wenn das Lernen an problemorientierten, authentischen sowie für den Lerner relevanten Aufgaben stattfindet, Anforderungssituationen in den Arbeitsprozess eingebettet werden und die Bearbeitung einer Problemstellung nach dem Prinzip der vollständigen Handlung erfolgt. Insbesondere für das Modell der vollständigen Handlung konnten deutliche Parallelen zum idealen Problemlöseprozess Dörners (2007) herausgearbeitet werden.

Anschließend wurden die konventionellen Verfahren zur Erfassung der Problemlösefähigkeit vorgestellt und geprüft, inwieweit diese die psychometrischen Haupt- und Nebenkriterien statistischer Tests erfüllen und den für das Problemlösen bedeutenden Wissensaspekt berücksichtigen. Im Ergebnis erfüllte keines der Instrumente die definierten Ansprüche hinreichend, wonach das Triadengespräch als alternative Erhebungsmethode vorgeschlagen wurde. Dieses dient der Weitergabe und Explikation erfahrungsbasierten Wissens, wodurch jedes prinzipiell verbalisierbare Wissen erfasst werden kann. Um die auf didaktische Maßnahmen fußende Weiterentwicklung der Problemlösefähigkeit zu erheben, müssen die Triadengespräche wiederholt und unter Berücksichtigung eines festen Interventionszeitraums eingesetzt sowie authentische Problemstellungen zu ihrem Gegenstand gemacht werden.

Weiterhin wurden mit der SWE, dem LMI sowie den FSKN Fragebogenverfahren vorgestellt, die sich eignen, verschiedene Variablen zu erheben, die den Zusammenhang von Problemlösefähigkeit und Problemlöseleistung moderieren.

Daraufhin wurde die Zielsetzung sowie die didaktische und web-didaktische Konzeption des Modellprojekts „effekt“ beschrieben. Ein zentrales Anliegen des Projektes ist die Förderung und Entwicklung der Problemlösefähigkeit von Auszubildenden der Berufe EfB, EfG sowie FiF, welches durch die Kombination der vorgestellten didaktischen Ansätze realisiert werden soll. Im Rahmen des Forschungsvorhabens werden handlungsorientierte Lern- und Arbeitsaufträge für die betriebliche Ausbildung entwickelt und in eine web-basierte Lernplattform implementiert. Diese werden gemäß dem Blended Learning Ansatz sowohl in virtuellen als auch in Präsenzlernphasen bearbeitet, um das selbstorganisierte Lernen der Auszubildenden zu fördern. Darüber hinaus orientiert sich die Gestaltung der Aufträge an der Idee des situierten Lernens sowie dem Prinzip der vollständigen Handlung, welches zusätzlich mit der Lern- und Reflexionsschleife kombiniert wird. Die inhaltliche Strukturierung der Lernplattform entspricht der Struktur der Teilaufträge, wobei letztere gemäß dem DO-ID Modell übersichtlich und verständlich aufbereitet werden.

Die theoretischen Vorüberlegungen der Arbeit legen nahe, dass der didaktische sowie web-didaktische Ansatz, welcher im Modellprojekt „effekt“ verfolgt wird, eine positive Entwicklung der Problemlösefähigkeit der Auszubildenden anregen kann. Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde ein Versuchsdesign entwickelt, welches es erlaubt, die Entwicklung der Problemlösefähigkeit im konkreten Fall des Modellprojektes zu erheben.

Da die Aufträge in „effekt“ als komplexe Probleme bestimmt wurden, erfolgte die Operationalisierung der Problemlösefähigkeit anhand der Phasen des Modells der vollständigen Handlung, welches sich mit dem idealen Problemlöseprozess in komplexen Systemen gut vereinbaren lässt.

Um die Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu erheben, wurden drei Messzeitpunkte definiert, an denen Triadengespräche durchzuführen sind, die authentische sowie komplexe Problemstellungen zum Inhalt haben und deren Schwierigkeit den im Projekt konzipierten Aufträgen entspricht. Im Rahmen der Arbeit wurde bereits eine Problemstellung für die FiF formuliert, welche in ihrer Struktur den Problemen der Teilaufträge entspricht.

Während des Triadengesprächs erklärt ein Auszubildender des dritten Lehrjahrs in der Expertenrolle einem Auszubildenden des ersten Lehrjahrs in der Novizenrolle die Herangehensweise an die Problembearbeitung aus seiner Sicht. Es wird angenommen, dass sich eine Entwicklung der Problemlösefähigkeit dahingehend zeigt, dass der Auszubildende des dritten Lehrjahrs aufgrund der Bearbeitung der Teilaufträge nach der vollständigen Handlung den dort vorgegebenen Problemlöseprozess verinnerlicht und auf äquivalente Anforderungssituationen anwendet. Des Weiteren resultiert aus der Anpassung der vorgestellten Fragebogenverfahren an die Rahmenbedingungen des Projekts ein Messinstrument, mit dem die Selbstwirksamkeitserwartung, Selbstkonzepte des Leistungsbereichs sowie Facetten der berufsbezogenen Leistungsmotivation erhoben werden können.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist ein exemplarisches Versuchsdesign für das Modellprojekt „effekt“, welches auf den vorangegangenen theoretischen Überlegungen zur Problemlösefähigkeit sowie ihrer Erfassung im Kontext der beruflichen Bildung basiert und das Triadengespräch als Evaluationsmethode empfiehlt. Dieses Design ermöglicht es nicht nur, die Entwicklung der Problemlösefähigkeit der Auszubildenden des dritten Lehrjahrs zur Fachkraft im Fahrbetrieb zu erheben, sondern auch die moderierenden Variablen des Zusammenhangs von Problemlösefähigkeit und Problemlöseerfolg zu erfassen. Darüber hinaus wurde für die Durchführung des Vortests sowohl eine geeignete Problemstellung für das Triadengespräch konzipiert als auch ein einsatzbereites Fragebogenverfahren vorgelegt, was die Rezeption der Manuals der verarbeiteten Messinstrumente einschloss.

Wird das entwickelte quasi-experimentelle Versuchsdesign zur Erfassung der Entwicklung der Problemlösefähigkeit einer kritischen Prüfung unterzogen, werden sowohl Stärken als auch Schwächen des Ansatzes transparent.

Die umfassende theoretische Auseinandersetzung mit dem Konstrukt Problemlösefähigkeit, welche in zahlreichen Studien entweder weniger umfangreich betrieben oder gar vernachlässigt wurde, zeigt, dass Problemlösefähigkeit aus der Integration von Wissen und Intelligenz resultiert und dem Einfluss verschiedener Moderatorvariablen unterliegt. Dem Rahmen der vorliegenden Arbeit ist jedoch geschuldet, dass die bedeutenden Einflussfaktoren der Problemlösefähigkeit nicht in ihrer Gesamtheit berücksichtigt werden können. Für eine erschöpfende Erhebung wäre es unter Berücksichtigung der empirischen Befunde erforderlich gewesen, neben der Wissenskomponente die Intelligenzkomponente einzubeziehen. Daher bleibt offen, inwieweit potentielle individuelle Unterschiede in der Entwicklung der Problemlösefähigkeit der Auszubildenden auf Unterschiede in der Intelligenz zurückzuführen sind.

Darüber hinaus wurden Situationsmerkmale wie die situativen, inhaltlichen und formalen Aufgabenmerkmale bei der Entwicklung des Designs nicht beachtet, da sich die inhaltlichen und formalen Aufgabenmerkmale auf die Erfassung der Problemlösefähigkeit mittels computersimulierter Szenarien beziehen, von deren Verwendung aufgrund der aufgezeigten methodischen Probleme abgesehen wurde. Hinsichtlich der situativen Aufgabenmerkmale wurde gezeigt, dass alle Auszubildenden in den Unternehmen äquivalente Voraussetzungen vorfinden, weshalb auf eine gesonderte Erfassung verzichtet wurde. Folglich können die Situationsmerkmale im spezifischen Fall des Modellprojektes „effekt“ vernachlässigt werden.

Weiterhin konnten einige empirisch untersuchte Personmerkmale aufgrund der angestrebten Zeitökonomie nur indirekt berücksichtigt werden. Beispielsweise konnte das Attribut Selbstsicherheit nicht separat erhoben werden, wenngleich die Skalen „Erfolgszuversicht“ und „Furchtlosigkeit“ des LMI sowie die Skala „Selbstkonzept der allgemeinen Verhaltens- und Entscheidungssicherheit“ der FSKN einzelne Aspekte der Selbstsicherheit erfasst. Diese Abstriche zugunsten einer zeitökonomischen Erhebung, welche insbesondere für die Praxispartner relevant ist, sind mit der Kompatibilität der Verfahren zum betrieblichen Ausbildungskontext zu rechtfertigen.

Zugleich ist damit jedoch der Nachteil verbunden, dass das Versuchsdesign ausschließlich den spezifischen Rahmenbedingungen des Modellprojektes „effekt“ entspricht. Zwar ist es problemlos auf die ebenfalls im Projekt involvierten Auszubildenden zum EfB sowie EfG übertragbar, da dies lediglich die Konzeption entsprechender Problemstellungen mit elektrotechnischen Inhalten erfordert, jedoch ist die Implementierung des Designs in andere Untersuchungskontexte nicht ohne Vorbehalte möglich, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass auch diese bei der Operationalisierung der Problemlösefähigkeit auf das Modell der vollständigen Handlung zurückgreifen.

Demgegenüber besteht der innovative Ansatz des Versuchsdesigns vorrangig in der Identifikation der Parallelen zwischen den Phasen der vollständigen Handlung und dem idealen Problemlöseprozess in komplexen Umwelten. An dieser Stelle ist jedoch einschränkend darauf hinzuweisen, dass weder der ideale Problemlöseprozess empirisch nachgewiesen ist noch für die diskutierten didaktischen Ansätze Befunde vorliegen, welche die Förderung der Problemlösefähigkeit bestätigen. Diese Annahmen beruhen ausschließlich auf theoretischen Überlegungen, welche unter Anwendung des konzipierten Versuchsplans zu prüfen sind.

Darüber hinaus war die Erkenntnis entscheidend, dass Erfahrungswissen die in der Psychologie sowie Berufspädagogik vorherrschenden Wissenskonzepte vereint, woraus sich die Möglichkeit ergibt, das aus der Psychologie stammende Konstrukt Problemlösefähigkeit in den Kontext der beruflichen Bildung einzuordnen. Gleichzeitig resultierte aus dieser Einsicht die Idee, Triadengespräche als qualitative Erhebungsmethode einzusetzen und selbige - im Sinne einer komplementären Methodentriangulation - mit etablierten Fragebogenverfahren zu kombinieren, welche die Moderatorvariablen erfassen. Die Vorteile dieser Komplementaritätsstrategie liegen insbesondere in der Erfassung mehrerer Facetten der Problemlösefähigkeit, welche sich zu einem vollständigeren Bild ergänzen. Obwohl nicht abschließend geklärt werden kann, ob das Triadengespräch der Forderung nach einer umfangreichen Wissensdiagnose nachkommt, da es erstmalig zu diesem Zweck eingesetzt wird, kann die eingehende Recherche bekannter Testverfahren keine alternative Erhebungsmethode empfehlen. Die konventionellen Instrumente der Problemlöseforschung weisen entweder deutliche Mängel hinsichtlich der Gütekriterien statistischer Tests auf, berücksichtigen die Wissenskomponente nicht oder sind für einen Einsatz im Modellprojekt „effekt“ zu aufwendig.

Weiterhin wurde bei der Einordnung der Problemlösefähigkeit in den Kontext der Berufsbildung das Selbstkonzept einer Person als weitere - zumindest unter theoretischen Gesichtspunkten - substantielle Moderatorvariable identifiziert, zu dem bislang keine Ergebnisse aus empirischen Arbeiten vorliegen. Deshalb wurden zusätzlich die drei Selbstkonzepte des Leistungsbereichs der FSKN in den „effekt“-Fragebogen aufgenommen.

Ein weiterer Nachteil liegt in den Gefahren bezüglich der internen Validität, welche mit dem Einsatz des quasi-experimentellen Designs verbunden sind. Bei Felduntersuchungen sind beispielsweise Reifungseffekte zu berücksichtigen, wonach sich die individuellen Voraussetzungen der Auszubildenden zwischen Vor- und Nachtests unabhängig von der Intervention verändern können. Insbesondere wenn größere zeitliche Abstände zwischen den Zeitpunkten der Erhebung liegen, ist es möglich, dass die Auszubildenden von der Lernplattform unabhängige Erfahrungen in der betrieblichen Ausbildungspraxis sammeln, welche die Ergebnisse der Nachtests beeinflussen können. Weiterhin kann auch die Durchführung eines Vortests die interne Validität der Erhebung beeinträchtigen, da der Vortest bereits selbst die Auszubildenden dazu veranlassen kann, sich in den Nachtest anders zu verhalten, was eine Veränderung der abhängigen Variable bewirken kann (Cook & Campbell 1979, pp. 51). Denkbar ist demnach, dass allein der Einsatz des Triadengesprächs für die Auszubildenden eine Testsituation darstellt, welche sie in der Form nicht kennen. Im Nachtest hingegen können die Auszubildenden auf die Erfahrung mit Triadengesprächen aus dem Vortests zurückgreifen. Möglicherweise stehen kognitive Ressourcen, welche beim Vortest auf den Umgang mit der Testsituation verwendet wurden, im Nachtest dem Problemlöseprozess zur Verfügung. Ebenso kann sich der Vortest negativ auf die externe Validität auswirken, indem die Auszubildenden für den Einsatz der Lernplattform sensibilisiert werden. Damit sind die dort erzielten Ergebnisse nur für die Auszubildenden gültig, die an der Voruntersuchung teilgenommen haben und nicht auf eine Grundgesamtheit übertragbar (Shadish, Cook & Campbell 2002, pp. 83). Ein Großteil der Gefahren für die interne Validität kann durch eine randomisierte Verteilung der Versuchsteilnehmer auf eine Experimental- und Kontrollgruppe neutralisiert werden (Cook & Campbell 1979, pp. 51).

In der Stichprobengröße liegt ein wesentlicher Mangel der konzipierten quasi-experimentellen Erhebung, da die Anzahl der involvierten Auszubildenden zur FiF des Modellprojektes sehr gering ist, was das Bilden einer Experimental- und Kontrollgruppe ausschließt. Selbst wenn die Untersuchung auf die Gesamtzahl der EfB beziehungsweise EfG des dritten Lehrjahrs

ausgeweitet wird, ergäbe sich eine vergleichsweise kleine Stichprobengröße von $N = 22$. Demnach können die Ergebnisse, welche aus der Erhebung hervorgehen, in keinem Fall als repräsentativ beurteilt werden. Unabhängig davon wäre das Bestimmen einer Kontrollgruppe generell mit der Schwierigkeit verbunden, dass die Lernplattform von den Auszubildenden unter anderem zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden soll. Deshalb wäre es forschungsethisch nicht zu vertreten, einem Teil der Auszubildenden die Nutzung der Lernplattform vorzuenthalten. Eine Möglichkeit bestünde darin, den Auszubildenden den Zugang auf die Lernplattform zeitlich versetzt zu gewähren und die Ergebnisse, die sie erzielen, nicht in die Bewertung der Ausbildungsleistung einzubeziehen. Damit ist jedoch die Gefahr verbunden, dass die Auszubildenden infolgedessen weniger motiviert sind, die Lernplattform zu nutzen. Wäre für die Lernplattform ein automatisch generiertes Protokoll technisch realisierbar, welches über die Zugriffe und Aktivitäten quantitative Daten in Form von *logfiles* liefert, ergäbe sich eine weitere Möglichkeit. Wird die Nutzung der Lernplattform den Auszubildenden überlassen, könnte sich die Kontrollgruppe per se ergeben, wenn davon ausgegangen wird, dass nicht alle auf das Angebot zurückgreifen. Ebenso könnten die Auszubildenden hinsichtlich qualitativer Aspekte der Nutzung unterschieden werden. Einschränkend ist jedoch zu berücksichtigen, dass vermutlich vorwiegend Auszubildende mit hoher Lernbereitschaft und Leistungsmotivation auf die Lernplattform zugreifen, wohingegen weniger lernbereite und leistungsmotivierte Auszubildende das Medium vergleichsweise selten nutzen. Darüber hinaus kann eine geringe Anzahl an Zugriffen auch ein Indiz für Schwächen des didaktischen Konzeptes sein, was mittels problemzentrierter Interviews untersucht werden könnte. Im Hinblick auf die verbleibende Projektlaufzeit sowie den Stichprobenumfang sind jedoch beide Vorgehen gegenwärtig nicht zu realisieren.

Demzufolge können mit dem quasi-experimentellen Design ausschließlich individuelle Veränderungen erhoben werden, was aufgrund der Tatsache, dass „effekt“ ein Modellprojekt darstellt, zu vertreten ist. Können positive Entwicklungen der Problemlösefähigkeit nachgewiesen werden, besitzt der „effekt“-Ansatz durch seine offene sowie modularisierte Konzeption das Potential, auf andere Unternehmen und Ausbildungsberufe transferiert und ausgeweitet zu werden, womit circa 15.600 weitere Auszubildende der gewerblich-technischen Fachrichtungen erreicht werden können. In diesem Fall wäre es denkbar, eine umfangreiche Folgestudie durchzuführen, in der die Schwächen des entwickelten quasi-experimentellen Designs minimiert werden könnten.

Die vorangegangenen Ausführungen machen deutlich, dass es sich bei dem entwickelten quasi-experimentellen Design um einen innovativen sowie theoretisch fundierten Ansatz handelt, der es erlaubt, die individuelle Entwicklung der Problemlösefähigkeit innerhalb des Modellprojektes „effekt“ zu erheben. Für die konkrete Durchführung der Erhebung sind lediglich weitere Problemstellungen für die FiF beziehungsweise EfB und EfG zu konzipieren, die in den Triadengesprächen zur Anwendung kommen. Darüber hinaus ist die empfohlene Auswertungsstrategie auszuarbeiten und - falls erforderlich - weiterzuentwickeln.

Obwohl der erarbeitete Ansatz einige Schwächen aufweist, können diese vor dem Hintergrund der spezifischen Rahmenbedingungen des Modellprojekts „effekt“ sowie dem Entstehungskontext der vorliegenden Arbeit gerechtfertigt werden. Darüber hinaus besteht grundsätzlich die Möglichkeit, diese Schwächen in einer Folgestudie zu neutralisieren, wenn der „effekt“-Ansatz auf andere Ausbildungsunternehmen und -berufe übertragen und/oder der Stichprobenumfang ausgeweitet wird.

Literatur

Achtenhagen, F. (1997): Berufliche Ausbildung. In F. E. Weinert (Hrsg.): *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 603-657). Hogrefe Verlag, Göttingen

Anderson, J. R. (1985): *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). Freeman, New York

Anderson, J. R. (1983): *The architecture of cognition*. MA: Harvard University Press, Cambridge

Anderson, J. R. (1982): Acquisition of Cognitive Skill. *Psychological Review*, 89(4), 369-406

Bader, R. & Müller, M. (2002): Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz. Anregungen zur Ausdifferenzierung des Begriffs. *Die Berufsbildende Schule*, 54, 176-181

Bader, R. (1990): *Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz in der Berufsschule. Zum Begriff der „beruflichen Handlungskompetenz“ und zur didaktischen Strukturierung des handlungsorientierten Unterrichts*. Soest, Landesinstitut für Schule und Weiterbildung

Bandura, A. (1997): *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman, New York

Bandura, A. & Wood, R. E. (1989): Effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 805-814

Bartos, T. J. (2004): *Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen mit Neuen Medien. Eine longitudinale Evaluation einer webbasierten Lernumgebung zur deskriptiven Statistik*. Dissertation. Fernuniversität Hagen

Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1984): On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36(A), 209-231

Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1987): The combination of explicit and implicit learning processes in task control. *Psychological Research*, 49, 7-15

Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1988): Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-272

Bortz, J. (2005): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 6. Auflage. Springer Verlag, Heidelberg

Bortz, J. & Döring, N. (2002): *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin

Bourne, L. E. & Ekstrand, B. R. (2001): *Einführung in die Psychologie*. 3. Auflage, Dietmar Klotz Verlag, Eschborn

Braun-Wimmelmeier, B. (1999): *Auswirkungen des Assessment-Centers auf die als Beobachter eingesetzten Führungskräfte*. Verlag Empirische Pädagogik, Landau

Breuer, K. (2005): Berufliche Handlungskompetenz – Aspekte zu einer gültigen Diagnostik in der beruflichen Bildung. *bwp@*, 8, Verfügbar unter: http://www.bwpat.de/ausgabe8/breuer_bwpat8.shtml (Stand: 15.08.2010)

Bundesinstitut für Berufsbildung (2010): Modernisierte Ausbildungsberufe 2010. Kurzbeschreibungen. Verfügbar unter: <http://www.bibb.de/de/26171.htm>

Cervone, D., Jiwani, N. & Wood, R. (1991): Goal setting and the differential influence of self-regulatory processes on complex decision-making performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 257-266

Chi, M. T. H. & Glaser, R. (1985): Problem-solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.): *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 227–250). Freedman, New York

Csikszentmihalyi, M. (1975): *Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow in Work and Play*. Jossey-Bass, San Francisco

Cohen, J. (1960): A coefficient for agreement for nominal scales. *Education and Psychological Measurement*, 20, 37-46

Cook, T.D. & Campbell, D.T. (1979): *Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*, Houghton Mifflin Company, Boston

Dehnbostel, P. (2005): Projekt- und transferorientierte Ausbildung (PETRA). In F. Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung* (S. 532-537). Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Deusinger, I. M. (1986): *Die Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN)*. Handanweisung. Hogrefe Verlag, Göttingen, Toronto, Zürich

Dick, M. (2006): Triadengespräche als Methode der Wissenstransformation in Organisationen. In V. Luif; G. Thoma & B. Boothe (Hrsg.): *Beschreiben – Erschließen – Erläutern – Psychotherapieforschung als qualitative Wissenschaft* (S. 141-166). Pabst Science Verlag, Lengerich

Dick, M. (2001): *Die Situation des Fahrens. Phänomenologische und ökologische Perspektiven der Psychologie*. Dissertation. Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit, Sonderband 3, Hamburg

Dick, M. & Wehner, T. (2001): Wissensmanagement: Der Stand der Diskussion. In J. Henning & M. Tjarks-Sobhani (Hrsg.): *Informations- und Wissensmanagement für technische Dokumentation* (S. 11-32). Verlag Schmidt-Römhild, Lübeck

Dirksmeier, C. (1991): *Erfassung von Problemlösefähigkeit. Konstruktion und erste Validierung eines Diagnostischen Inventars*. Waxmann, Münster, New York

Dominowski, R. L. & Bourne, Jr. L. E. (1994): History of Research on Thinking and Problem Solving. In: R. J. Sternberg (Ed.): *Thinking and Problem Solving. Handbook of Perception and Cognition* (2. Ed). Academic Press, San Diego, California

Donaubauer, A. (2004): *Entwicklung und Validierung eines Analyse-Instruments zur Erfassung der Kompetenzen von Führungskräften und Problemlösespezialisten beim komplexen Problemlösen in Gruppen*. Dissertation. Universität Regensburg

Dörner, D. (2007): *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. 6. Auflage, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg

Dörner, D. (1987): *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. 3. Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart

Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (1994): *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Unveränderter Nachdruck der ersten Auflage 1983, Hans Huber Verlag, Bern

Dreer, S. (2008): E-Learning als Möglichkeit zur Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens an Berufsschulen. *Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Verfügbar unter: www.medienpaed.com/2008/dreer0806.pdf (Stand: 15.08.2010)

Dreyfuß, H. L. & Dreyfuß, S. E. (1987): *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmachine und dem Wert der Intuition*. Reibeck bei Hamburg

Duncker, K. (1935): *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Springer, Berlin

Earley, P. C., Connolly, T. & Ekegren, G. (1989): Goals, strategy development, and task performance: Some limits on the efficacy of goal setting. *Journal of Applied Psychology*, 74, 24-33

Engelkamp, J. & Zimmer, H. D. (2006): *Lehrbuch der Kognitiven Psychologie*. Hogrefe Verlag, Göttingen, Wien, Toronto, Seattle, Oxford, Prag

Fischer, M. (2009): Über das Verhältnis von Wissen und Handeln in der beruflichen Arbeit und Ausbildung. *A+B Forschungsberichte*, 3, Verfügbar unter: www.ibb.uni-bremen.de/A-B-Forschungsberichte.268.0.html (Stand 15.08.2010)

Fletcher, S. (2004): *Förderung der Problemlösefähigkeit zum Konstruieren mit Hilfe eines wissensbasierten Lernsystems*. Dissertation. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fleiss, J. L. (1971): Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378-382

Flick, U. (2008): *Triangulation: Eine Einführung*. 2. Auflage. VS Verlag, Wiesbaden

Frensch, P. A. & Funke, J. (Eds.) (1995): *Complex problem solving: The European perspective*. NJ: Erlbaum, Hillsdale

Frey, A. (2004): Die Kompetenzstruktur von Studierenden des Lehrerberufs. Eine internationale Studie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50(6), 903-925

Frey, A., Balzer, L. & Renold, U. (2002): *Entwicklung, Diagnose und Darstellung beruflicher Kompetenzen in der Grundausbildung*. Verfügbar unter: www.panorama.ch/files/2819.pdf (Stand: 15.08.2010)

Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997): Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.): *Psychologie der Erwachsenenbildung. Enzyklopädie der Psychologie*. Themenbereich D, Serie I, Band 4, Göttingen

Friedrich, H. F., Eigler, G., Mandl, H., Schnotz, W., Schott, F. & Seel, N. M. (Hrsg.) (1997): *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung. Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung*. Luchterhand Verlag, Neuwied, Kriftel, Berlin

Funke, J. (2006): Komplexes Problemlösen. In J. Funke (Hrsg.): *Denken und Problemlösen*. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 8: Denken und Problemlösen. Hogrefe Verlag, Göttingen

Funke, J. (2006): Lösen komplexer Probleme. In J. Funke & P. A. Frensch (Hrsg.): *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition* (S. 439-445). Hogrefe Verlag, Göttingen, Bern, Wien, Toronto, Seattle, Oxford, Prag

Funke, J. (2003): *Problemlösendes Denken*. Kohlhammer Verlag, Stuttgart

Funke, J. (1990): Systemmerkmale als Determinanten des Umgangs mit dynamischen Systemen. *Sprache & Kognition*, 9, 143-153

Funke, J. (1985): Steuerung dynamischer Systeme durch Aufbau und Anwendung subjektiver Kausalmodelle. *Zeitschrift für Psychologie*, 193, 443-464

Funke, J. & Müller, H. (1988): Eingreifen und Prognostizieren als Determinanten von Systemidentifikation und Systemsteuerung. *Sprache & Kognition*, 7, 176-186

Funke, J. & Zumbach, J. (2005): Problemlösen. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.): *Handbuch Lernstrategien*. Hogrefe Verlag, Göttingen

Fürstenau, B. (1994): *Komplexes Problemlösen im betriebswirtschaftlichen Unterricht*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden

Ganzer, S. (2006): *Implizites Wissen – Bedeutung und Externalisierung. Eine Betrachtung aus Berufspädagogischer Perspektive*. Verfügbar unter: http://www.ifb-ganzer.de/Implizites_Wissen-Bedeutung_und_Externalisierung.pdf (Stand 15.08.2010)

Gerds, P. (2005): Gestalten und Evaluieren von berufsqualifizierenden Bildungsprozessen. In F. Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung* (S. 368-383). Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Grantz, T., Schulte, S. & Spöttl, G. (2008): *Virtuelles Lernen auf der Baustelle. Medien in der beruflichen Bildung – mit Web 2.0, ERP & Co. zu neuen Lernwelten?*. Verfügbar unter: http://www.bwpat.de/ausgabe15/grantz_etal_bwpat15.pdf (Stand 15.08.2010)

Gruber, H. (1999): *Erfahrung als Grundlage kompetenten Handelns*. Hans Huber Verlag, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle

Gruber, H. & Renkl, A. (2000): Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Das Problem des trägen Wissens. In G. H. Neuweg (Hrsg.): *Wissen - Können - Reflexion* (S. 155-174). Studien-Verlag, Innsbruck, Wien, München

Haider, H. (2000): Implizites Wissen: Anmerkungen aus der Perspektive der experimentellen Psychologie. In G. H. Neuweg (Hrsg.): *Wissen - Können - Reflexion*. Studien-Verlag, Innsbruck, Wien, München

Hesse, F. W. (1985): Vergleichende Analyse kognitiver Prozesse bei semantisch unterschiedlichen Problemeinbettungen. *Sprache und Kognition*, 3, 139-153

Hesse, F. W. (1982): Effekte des semantischen Kontexts auf die Bearbeitung komplexer Probleme. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 29, 62-91

Heyse, V. & Erpenbeck, J. (2004): *Kompetenztraining. 64 Informations- und Trainingsprogramme*. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Hussy, W. (1998): *Denken und Problemlösen*. Grundriß der Psychologie, Band 8, Kohlhammer Verlag, Stuttgart

Hussy, W. (1984): *Denkpsychologie. Ein Lehrbuch*. Band 1: Geschichte, Begriffs- und Problemlöseforschung, Intelligenz. Kohlhammer Verlag, Stuttgart

Jäger, R. & Petermann, F. (1999): *Psychologische Diagnostik*. Psychologie Verlags Union, Weinheim

Jäger, A. O.; Süß, H.-M. & Beauducel, A. (1997): *Berliner Intelligenzstrukturtest (BIS- Test), Form 4*. Hogrefe Verlag, Göttingen

Kaufhold, M. (2006): *Kompetenz und Kompetenzerfassung. Analyse und Beurteilung von Verfahren der Kompetenzerfassung*. Dissertation. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden

Kersting, M. (1999): *Diagnostik und Personalauswahl mit computergestützten Problemlöse-szenarien? Zur Kriteriumsvalidität von Problemlöseszenarien und Intelligenztests*. Dissertation. Hogrefe-Verlag, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle

Klieme, E. (2004): Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? *Pädagogik*, 6, 10-13

Klieme, E., Leutner, D. & Wirth, J. (2005): *Problemlösekompetenz von Schülerinnen und Schülern. Diagnostische Ansätze, theoretische Grundlagen und empirische Befunde der deutschen PISA-2000-Studie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden

Knoblich, G. (2002): Problemlösen und logisches Schließen. In J. Müsseler & W. Prinz (Hrsg.): *Allgemeine Psychologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin

Konrad, K. (2008): *Erfolgreich selbstgesteuert lernen: theoretische Grundlagen, Forschungsergebnisse, Impulse für die Praxis*. Beltz Verlag, Bad Heilbrunn

Krampen, G. (1991): *Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen*. Hogrefe Verlag, Göttingen

Lang, M. (2004): *Berufspädagogische Perspektiven netzbasierter Lernumgebungen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung*. Bochum, Freiburg

Lang, M. & Pätzold, G. (2006): Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Erstausbildung. In M. Lang & G. Pätzold (Hrsg.): *Wege zur Förderung selbstgesteuerten Lernens in der beruflichen Bildung*. Bochum, Freiburg

Leutner, D. (2002): The fuzzy relationship of intelligence and problem solving in computer simulations. *Computers in Human Behavior*, 18, 685-697

Lüer, G. & Spada, H. (1990): Denken und Problemlösen. In H. Spada (Hrsg.): *Lehrbuch Allgemeine Psychologie* (S. 189-280). Huber Verlag, Bern

Mandl, H. & Kopp, B. (2006): *Blended Learning: Forschungsfragen und Perspektiven*. (Forschungsbericht Nr. 182). Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie, München

Mandl, H. & Reinmann-Rothmeier, G. (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In B. Weidenmann; A. Krapp; M. Höfer; G. L. Huber & H. Mandl (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie* (S. 603-648). Beltz Verlag, Weinheim

Mayring, P. (2000): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 7. Auflage. Deutscher Studien Verlag, Weinheim

McCarthy, J. (1956): The inversion of functions defined by Turing machines. In C. E. Shannon & J. McCarthy (Eds.): *Automata studies (AM-34)*. NJ: Princeton University Press, Princeton

Mudra, P. (2004): *Personalentwicklung. Integrative Gestaltung betrieblicher Lern- und Veränderungsprozesse*. Franz Vahlen Verlag, München

Mummendey, H. D. (1995): *Die Fragebogen-Methode*. 2. Auflage. Hogrefe Verlag, Göttingen

Müller, K. (2005): Lernaufgaben – Wissenstransfer & Reflexion in realen Berufssituationen. *Pflegepädagogik* 12, 685-691

Neuweg, G. H. (2005a): Der Tacit Knowing View. Konturen eines Forschungsprogramms. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 101(4), 557-573

Neuweg, G. H. (2005b): Implizites Wissen als Forschungsgegenstand. In F. Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung* (S. 581-588). Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Newell, A. & Simon, H. A. (1972): *Human Problem Solving*. NJ: Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Nickolaus, R. (2000): Handlungsorientierung als dominierendes didaktisch-methodisches Prinzip in der beruflichen Bildung. Anmerkungen zur empirischen Fundierung einschlägiger Entscheidungen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 96(2), 190-206

Niegemann, H. M.; Domagk, S.; Hessel, S.; Hein, A.; Hupfer, M. & Zobel, A. (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997): *Die Organisation des Wissens: Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Campus Verlag, Frankfurt am Main

Oser, F. (1997): Standards in der Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 15(2), 210- 228

Ott, B. (2007): *Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens*. Cornelsen Verlag, Berlin

Piaget, J. (1948): *Psychologie der Intelligenz*. Rascher, Zürich

Plath, H. E. (2002): Erfahrungswissen und Handlungskompetenz - Konsequenzen für die berufliche Weiterbildung. *Beiträge zu Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB)*, 250, 517-529

Polanyi, M. (1985): *Implizites Wissen*. Suhrkamp Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main

Putz-Osterloh, W. (1987): Gibt es Experten für komplexe Probleme? *Zeitschrift für Psychologie*, 193, 63-84

Putz-Osterloh, W. (1985): Selbstreflexion, Testintelligenz und interindividuelle Unterschiede bei der Bewältigung komplexer Probleme. *Sprache & Kognition*, 4, 203-216

Putz-Osterloh, W. (1981): *Problemlöseprozesse und Intelligenztestleistung*. Hans Huber Verlag, Bern

Rauner, F. (2004): Praktisches Wissen und berufliche Handlungskompetenz. *ITB Forschungsbericht, 14*, Universität Bremen, Verfügbar unter: www.itb.unibremen.de/downloads/Publikationen/Forschungsberichte/fb_14_04.pdf (Stand 15.08.2010)

Reininger, T. (2004): *Problem gegessen? Problemlösefähigkeiten von Patientinnen mit Bulimia Nervosa und "Binge-Eating"-Störung*. Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Reinmann, G. (2005): *Blended Learning in der Lehrerbildung. Grundlagen für die Konzeption innovativer Lernumgebungen*. Pabst Science Publishers, Lengerich

Reither, F. (1979): Über die kognitive Organisation bei der Bewältigung von Krisensituationen. In H. Ueckert & D. Rhenius (Hrsg.): *Komplexe menschliche Informationsverarbeitung* (S. 210-222). Huber Verlag, Bern

Rhenius, D. (1994): Selbstsicherheit und die Fähigkeit, Probleme zu lösen. In D. Bartussek & M. Amelang (Hrsg.): *Fortschritte der Differentiellen Psychologie und Psychologischen Diagnostik* (S. 67-75). Hogrefe Verlag, Göttingen

Rupp, A. A.; Leucht, M. & Hartung, R. (2006): ‚Die Kompetenzbrille aufsetzen‘ Verfahren zur multiplen Klassifikation von Lernenden für Kompetenzdiagnostik in Unterricht und Testung. *Unterrichtswissenschaft, 34*(3), 195-219

Salzer, S. (2008): Modellprojekt „effekt“ – ein Vorhaben zur Entwicklung und zum Einsatz digitaler Medien in der beruflichen Qualifizierung. *bwp@, 15*, Verfügbar unter: http://www.bwpat.de/ausgabe15/salzer_bwpat15.pdf (Stand 15.08.2010)

Salzer, S., Möhring-Lotsch, N. & Müller, A. (2010): Einsatz neuer Medien in der betrieblichen Ausbildung – Didaktisches & webdidaktisches Konzept des Forschungsvorhabens „effekt“. In D. Frommberger; K. Jenewein & S. Peters (Hrsg.): *IBBP Arbeitsbericht Nr. 75*. (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg)

Schaper, N. (2004): Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz durch arbeitsbezogenes Lernen in der betrieblichen Ausbildung. In B. S. Wiese (Hrsg.): *Individuelle Steuerung beruflicher Entwicklung. Kernkompetenzen in der modernen Arbeitswelt* (S. 197-222). Campus Verlag, Frankfurt am Main

Schaper, N. (2000): *Gestaltung und Evaluation arbeitsbezogener Lernumgebungen*. Habilitationsschrift. Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg, Verfügbar unter: http://www.uni-paderborn.de/fileadmin/psychologie/download/publikationen/Schaper_Gestaltung_und_Evaluation_arbeitsbezogener_Lernumgebungen__Habilitationsschrift_.pdf (Stand: 15.08.2010)

Schuler, H., Prochaska, M. & Frintrup, A. (2001): *Leistungsmotivationsinventar. Dimensionen berufsbezogener Leistungsorientierung*. Hogrefe Verlag, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle

Schütze, F. (1977): *Die Technik des narrativen Interviews in Interaktionsfeldstudien – dargestellt an einem Projekt zur Erforschung von kommunalen Machtstrukturen*. Universität Bielefeld, Fakultät für Soziologie, Arbeitsberichte und Forschungsmaterialien Nr. 1, Bielefeld

Schütze, F. (1984): Kognitive Figuren des autobiographischen Stegreiferzählens. In M. Kohli & G. Robert (Hrsg.): *Biographie und soziale Wirklichkeit: Neue Beiträge und Forschungsperspektiven* (S. 78-117). Metzler Verlag, Stuttgart

Schwarzer, R., Mueller, J. & Greenglass, E. (1999): Assessment of perceived general self-efficacy on the Internet: Data collection in cyberspace. *Anxiety, Stress, and Coping*, 12, 145-161.

Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (Hrsg.) (1999): *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Freie Universität Berlin, Berlin, Verfügbar unter: <http://www.selbstwirksam.de/> (Stand: 15.08.2010)

Sembill, D. (1992): Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und emotionale Befindlichkeit. Zielgrößen forschenden Lernens. In A. Knapp & D. H. Rost (Hrsg.): *Ergebnisse der Pädagogischen Psychologie*. Hogrefe Verlag, Göttingen

Sembill, D., Wuttke, E., Seifried, J., Egloffstein, M. & Rausch, A. (2007): Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung. *bwp@*, 13, Verfügbar unter: http://www.bwpat.de/ausgabe13/sembill_etal_bwpat13.shtml (Stand: 15.08.2010)

Shadish, W., Cook, T. & Campbell, D. (2002): *Experimental & Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin, Boston

Simon, H. A. (1978): Information-Processing Theory of Human Problem Solving. In W. K. Estes (Ed.): *Handbook of learning and cognitive processes*. Vol. 5. NJ: Erlbaum, Hillsdale

Strohschneider, S. (1992): *Wissenserwerb beim Umgang mit unbekanntem dynamischen Systemen*. 38. Kongress der DGfP in Trier

Stäudel, T. (2008): *Handlungskompetenz für Auszubildende. Band 1: Anforderungen, Bedarf und Maßnahmen für Schlüsselkompetenzen im gewerblich-technischen Bereich*. Pabst Science Publishers, Lengerich

Stäudel, T. (1988): Der Kompetenzfragebogen. Überprüfung eines Verfahrens zur Erfassung der Selbsteinschätzung der heuristischen Kompetenz, belastender Emotionen und Verhaltenstendenzen beim Lösen komplexer Probleme. *Diagnostica*, 34(2), 1-12

Süß, H.-M. (1996): *Intelligenz, Wissen und Problemlösen. Kognitive Voraussetzungen für erfolgreiches Handeln bei computersimulierten Problemen*. Hogrefe Verlag, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle

Süß, H.-M., Kersting, M. & Oberauer, K. (1993): Zur Vorhersage von Steuerungsleistungen an computersimulierten Systemen durch Wissen und Intelligenz. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 14, 189- 203

Tauschek, R. (2006): *Problemlösekompetenz in komplexen technischen Systemen. Möglichkeiten ihrer Entwicklung und Förderung im Unterricht der Berufsschule mit Hilfe computergestützter Modellbildung und Simulation. Theoretische und empirische Analyse in der gewerblich-technischen Berufsbildung*. Dissertation an der TU Dresden

Thorndike, E. L. & Woodworth, R. S. (1901): The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261

Vollmeyer, R. & Funke, J. (1999): Person- und Aufgabenmerkmale beim komplexen Problemlösen. *Psychologische Rundschau*, 50(4), 213-219

Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1998): Motivationale Einflüsse auf Erwerb und Anwendung von Wissen in einem computersimulierten System. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 12, 11-23

Wagener, D. (2001): Psychologische Diagnostik mit komplexen Szenarios. Taxonomie, Entwicklung, Evaluation. *Aktuelle Psychologische Forschung*, 33, Pabst Science Publishers, Lengerich

Wood, R. E., Bandura A. & Bailey, T . (1990): Mechanisms governing organizational performance in complex decision-making environments. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 46, 181-201

Wuttke, E. (1999): *Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Eine empirische Untersuchung bei Industriekaufleuten*. Peter Lang Verlag, Frankfurt am Main

Wuttke, E. & Wolf, K. D. (2007): Entwicklung eines Instrumentes zur Erfassung von Problemlösefähigkeit - Ergebnisse einer Pilotstudie. *Europäische Zeitschrift für Berufsbildung*, 41, 99-118

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Dr. Tim Unger für die Betreuung der Magisterarbeit in Form kreativer Wechsel und konstruktiver Kritik sowie Prof. Dr. Dietmar Frommberger und Prof. Dr. Klaus Jenewein für die Übernahme der Begutachtung der Arbeit.

Hervorheben möchte ich weiterhin die Unterstützung durch Marcel Martsch, an den ich nicht nur mit methodischen Fragen herantreten konnte, sondern der mich darüber hinaus mit zahlreichen interessanten Denkansätzen konfrontierte, vielen Dank. Herzlich danken möchte ich auch meiner Familie, die mir immer den Rücken gestärkt und Belastung jeglicher Art von mir fern gehalten hat.

Anhang

A: Fragebogen zur Selbstwirksamkeitserwartung, zum Selbstkonzept und zur Leistungsmotivation

Einige Hinweise zur Bearbeitung

Mit dem vorliegenden Fragebogen werden Einschätzungen Ihres eigenen Verhaltens im Umgang mit Problemen, Erfolg und Misserfolg sowie Ihre Einstellungen gegenüber Arbeit, Beruf und Leistung erfasst.

Bei diesem Fragebogen gibt es keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten. Bitte antworten Sie so, wie es auf Sie zutrifft - nur Ihre persönliche Meinung zählt!

Wir bitten Sie, jede Frage *aufmerksam durchzulesen* und die Fragen in der *vorgegebenen Reihenfolge* zu beantworten. Sie können Ihre Antworten abstufen, je nachdem, in welchem Ausmaß eine Aussage auf Sie zutrifft. Zur Beantwortung der Fragen brauchen Sie lediglich eines der vorgegebenen Kästchen anzukreuzen:

Bitte nehmen Sie Ihre Markierungen eindeutig vor. Markierungen zwischen zwei Kästchen können nicht ausgewertet werden. Haben Sie versehentlich eine falsche Markierung vorgenommen, so kreisen Sie diese bitte ein und setzen Sie eine neue Markierung an einer anderen Stelle.

Wichtig ist, dass Sie keine der Fragen auslassen. Fragebogen mit unbewerteten Aussagen können nicht ausgewertet werden. Wählen Sie im Zweifelsfall diejenige Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten auf Sie zutrifft.

Bearbeiten Sie den Fragebogen bitte zügig, aber sorgfältig. Halten Sie sich nicht zu lange an einzelnen Aussagen auf.

Falls Sie einige Fragen kommentieren oder ausführliche Antworten geben möchten, benutzen Sie hierfür bitte die letzte Seite oder verwenden Sie ein zusätzliches Blatt Papier.

Beginnen Sie jetzt bitte mit der Bearbeitung.

1 Fragen zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

Im Folgenden finden Sie 10 Feststellungen über den Umgang mit Problemen im Alltag. Bitte lesen Sie jede Aussage sorgfältig durch und entscheiden Sie, in welchem Maße die Aussage auf Sie zutrifft oder nicht zutrifft. Sie können Ihre Antworten von „stimmt genau“ bis „stimmt nicht“ abstufen.

		stimmt nicht	stimmt kaum	stimmt eher	stimmt genau
01	Wenn sich Widerstände auftun, finde ich Mittel und Wege, mich durchzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	Die Lösung schwieriger Probleme gelingt mir immer, wenn ich mich darum bemühe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Es bereitet mir keine Schwierigkeiten, meine Absichten und Ziele zu verwirklichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	In unerwarteten Situationen weiß ich immer, wie ich mich verhalten soll.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Auch bei überraschenden Ereignissen glaube ich, dass ich gut mit ihnen zurechtkommen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich meinen Fähigkeiten immer vertrauen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	Was auch immer passiert, ich werde schon klarkommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	Für jedes Problem kann ich eine Lösung finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	Wenn eine neue Sache auf mich zukommt, weiß ich, wie ich damit umgehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Wenn ein Problem auftaucht, kann ich es aus eigener Kraft meistern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		trifft gar nicht zu						trifft voll- ständig zu
133	Wenn ich etwas erreicht habe, lag das vor allem an meinem Geschick und meinen Fähigkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
134	Wenn ein Risiko besteht, eine Aufgabe nicht zu schaffen, gebe ich mir ganz besondere Mühe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
135	Für meine Selbstachtung ist es sehr wichtig, was ich geleistet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
136	Ich bin erst zufrieden, wenn ich eine Sache wirklich verstanden habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
137	Durch eine schwierige Aufgabe fühle ich mich besonders herausgefordert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
138	Ich habe schon in jungen Jahren auf Unabhängigkeit Wert gelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
139	Die alte Regel „erst die Arbeit, dann das Vergnügen“ hat auch heute noch ihre Berechtigung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
140	Es ist mir wichtig, meine Tüchtigkeit zu steigern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

☺ Vielen Dank für Ihre Mitarbeit! ☺

Wenn Sie Anmerkungen (Kritik, Ergänzungen, Kommentare) haben, können Sie dafür gerne das Kommentarfeld sowie die Rückseite dieses Blattes nutzen. Sie helfen uns damit weiter!

Mein Kommentar zu diesem Fragebogen (bitte wenden):



