

Forschendes Lernen im Logistikstudium

Systematische Entwicklung, Implementierung und empirische Evaluation
eines hochschuldidaktischen Modells am Beispiel des Projektmanagements

Thorsten Jungmann

im August 2011

Von der Fakultät Maschinenbau der Technischen Universität Dortmund zur Erlangung
des Grades Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation

Teachers do not create learning. Learners create learning.
Teaching is the engineering of effective learning environments.

Dylan Wiliam (2008)

1. Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn (Lehrstuhl für Fabrikorganisation)
 2. Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Johannes Wildt (Hochschuldidaktisches Zentrum)
- Datum der mündlichen Prüfung: 28. Juli 2011

Für Pia und Hanna.

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Fabrikorganisation (LFO) sowie am Hochschuldidaktischen Zentrum (HDZ) der Technischen Universität Dortmund. Meine persönlichen Erfahrungen aus der eigenen Studienzeit sowie die Erfahrungen, die ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am LFO gemacht habe, motivierten mich zur Forschung über die anforderungsgerechte Gestaltung des Lehrens und Lernens im Ingenieurstudium, ein Thema an der Nahtstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und Hochschuldidaktik.

PROF. DR.-ING. AXEL KUHN, dem Inhaber des Lehrstuhls für Fabrikorganisation und Mitglied der Institutsleitung des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik, danke ich für die Betreuung meiner Arbeit aus logistischer Perspektive und für den Freiraum, der mir selbständiges und eigenverantwortliches Arbeiten ermöglichte.

PROF. DR. DR. H. C. JOHANNES WILDT, dem Leiter des Hochschuldidaktischen Zentrums, danke ich für die Betreuung meiner Arbeit aus hochschuldidaktischer Perspektive sowie für die Unterstützung, die er mir im Promotionsprojekt sowie in der Projektarbeit auf dem Gebiet der fachbezogenen Hochschuldidaktik der Ingenieurwissenschaften gab.

PROF. DR.-ING. A. ERMAN TEKKAYA, dem Leiter des Instituts für Umformtechnik und Leichtbau, danke ich für sein Interesse an meiner Arbeit sowie für die Unterstützung in der Projektarbeit auf dem Gebiet der fachbezogenen Hochschuldidaktik der Ingenieurwissenschaften.

Mein Dank gilt ferner meinen Kollegen und Freunden am HDZ sowie am LFO, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit begleitet und in vielfältiger Weise unterstützt haben. Hervorheben möchte ich in diesem Zusammenhang insbesondere die konstruktiven, offenen und stets freundschaftlichen Gespräche mit DR. RALF SCHNEIDER, die den Inhalt der vorliegenden Arbeit und den Verlauf meiner wissenschaftlichen Laufbahn maßgeblich geprägt haben. Mein *Bruda*, ich danke Dir! Mein Dank gilt auch ARMIN ZITOUNI für die Durchsicht der Arbeit und PHILIPP OSSENBERG für die Unterstützung bei der digitalen Umsetzung der Abbildungen.

Danken möchte ich darüber hinaus meinen Eltern BEATRIX UND HORST JUNGMANN, die meine Entwicklung entscheidend geprägt und durch ihre Unterstützung den Weg zu dieser Arbeit erst möglich gemacht haben.

Mein besonderer Dank gilt schließlich meiner Ehefrau NINA JUNGMANN, die mich in der Schreibphase oft entbehren musste und mir über einen langen Zeitraum den Rücken frei gehalten hat. Nina, ohne Deine Unterstützung hätte ich diese Arbeit nicht schreiben können. Danke dafür!

Meinen Töchtern PIA und HANNA danke ich für die Geduld, die sie aufbringen mussten, wenn ich statt mit Ihnen zu spielen, an meiner Arbeit schrieb. Euch widme ich diese Arbeit!

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	xi
Abbildungsverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2 Erkenntnisinteressen und Untersuchungsabsichten	3
2 Forschungsansatz und Arbeitsplanung	5
2.1 Transdisziplinärer Forschungsansatz	5
2.2 Systems Engineering als systematisches Vorgehensmodell	7
2.2.1 Systemdenken	8
2.2.2 Anwendung des <i>Systems Engineering</i> auf den Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit	9
2.2.3 Vorgehensmodell	9
2.3 Arbeitsplanung und Methodik	12
2.3.1 Anstoß: Problembewusstsein und Handlungsbereitschaft	13
2.3.2 Vorstudie: Ausgangssituation des Logistikstudiums	13
2.3.3 Hauptstudie: Stand der allgemeinen hochschuldidaktischen Forschung und Entwicklung	14
2.3.4 Detailstudien: Anforderungsgerechte hochschuldidaktische Konzeptionen	14
2.3.5 Systembau: Systematische Entwicklung Forschenden Lernens im Logistikstudium	15
2.3.6 Systemeinführung: Experimentelle Umsetzung und Evaluation	15
2.3.7 Projektabschluss: Nachhaltige Nutzung und Übertragbarkeit des Modells	16
3 Logistik – Wachstumsbranche, interdisziplinäres Berufsfeld und junge Wissenschaft als Forschungs- und Praxisfeld	17
3.1 Logistik als unternehmerische Aufgabe	17
3.2 Logistikbranche	21
3.3 Logistikstudium – Situation der universitären Logistikausbildung	22
3.3.1 Ausbildungsstätten von Logistikerinnen und Logistikern	23
3.3.2 Aktuelle Situation der Ingenieurausbildung als Rahmen der universitären Logistikausbildung	25
3.3.3 Kompetenzanforderungen an Logistikerinnen und Logistiker	39
3.4 Zusammenfassung der Ausgangssituation und Konkretisierung der Problemstellung	42

4 Hochschuldidaktik – interdisziplinäre Wissenschaft vom Lehren und Lernen als theoretisches Fundament	45
4.1 Aufgaben, Ziele und Handlungsebenen der Hochschuldidaktik	45
4.1.1 Professionalisierung von Lehrenden	46
4.1.2 Curriculumentwicklung	48
4.1.3 Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium	49
4.1.4 Handlungsebenen der Hochschuldidaktik	52
4.2 Theoretische Grundlagen lernziel- und studierendenzentrierter Didaktik – Shift from teaching to learning	54
4.2.1 Kognitivismus – Die traditionelle Lehrauffassung	54
4.2.2 Konstruktivismus – Ausgangspunkt eines Paradigmenwechsels in der Lehrauffassung	55
4.2.3 Gemäßigter Konstruktivismus – Grundlage integrierter Lehr-Lern-Umgebungen	57
4.2.4 Hochschuldidaktische Umsetzung des Paradigmenwechsels	59
4.2.5 Ausrichtung des Lehrens an Lernzielen	60
4.3 Theoretische Grundlagen kompetenzorientierter Didaktik – Kompetenzen als Learning Outcomes	63
4.3.1 Kompetenzbegriff	64
4.3.2 Exkurs: Schlüsselqualifikationen	66
4.3.3 Rekurs: Schlüsselqualifikationen als integrierter Bestandteil und Ergebnis lernziel- und kompetenzorientierter Didaktik	68
4.3.4 Kompetenzorientiertes Prüfen	71
4.4 Zusammenfassende Würdigung der theoretischen Grundlagen hinsichtlich der Problemstellung	77
5 Lernziel- und kompetenzorientierte Konzeptionen der Hochschuldidaktik als Lösungsmenge der Problemstellung	79
5.1 Projekte als integrierte, an Kompetenzen als Lernzielen ausgerichtete Lernumgebungen	79
5.2 Blended Learning	82
5.2.1 Begriffsklärung und Definition	82
5.2.2 Blended Learning als integrierendes Moment lernziel- und kompetenzorientierter Didaktik	84
5.3 Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches Prinzip	86
5.3.1 Merkmale Forschenden Lernens	87
5.3.2 Kompetenzförderung durch Forschendes Lernen	92
5.3.3 Kompetenzstufen Forschenden Lernens	94
5.3.4 Hochschuldidaktische Umsetzung Forschenden Lernens	98
5.3.5 Forschendes Lernen in der Erziehungswissenschaft	100
5.3.6 Forschendes Lernen in der Naturwissenschaft	101
5.3.7 Forschendes Lernen in Logistik und Ingenieurwissenschaften	102
5.4 Zusammenfassende Verortung der Konzeptionen im Lösungsraum der Problemstellung	108
6 Forschendes Lernen im Logistikstudium – Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells	111
6.1 Interdisziplinärer Modellierungsansatz	112
6.1.1 Modellbegriff	112
6.1.2 Exkurs: Ganzheitliche Produktionssysteme	113

6.1.3	Rekurs: Didaktische Modellierung im Rahmen einer ganzheitlichen Sichtweise	114
6.2	Zielsystem	116
6.2.1	Kompetenzorientierung	116
6.2.2	Studierendenzentrierung	118
6.2.3	Praxisintegration	118
6.2.4	Wissenschaftsbezug	119
6.3	Didaktisches Prinzip	120
6.3.1	Forschendes Lernen	120
6.3.2	Forschungsparadigmatische Implikationen	122
6.3.3	Synchronisation von Forschungs- und Lernzyklus	124
6.4	Format und Methodik	131
6.4.1	Format	131
6.4.2	Methodik	136
6.5	Instrumente und Medien	140
6.5.1	Medien in Präsenzveranstaltungen	141
6.5.2	Medien in E-Learning-Phasen	141
6.5.3	Medieneinsatz nach Methoden	142
6.5.4	Wiki als Lerninstrument	142
6.6	Prüfungsformat	143
6.6.1	Referate, mündliche Präsentationen	144
6.6.2	Schriftliche Arbeiten, wissenschaftspraktische Tätigkeiten	144
6.6.3	Gruppenpuzzle	145
6.6.4	Mündliche Prüfung	145
6.6.5	Kompetenzstufen	145
6.7	Betreuung	146
6.8	Zusammenfassung und kritische Prüfung des didaktischen Modells	148
7	Prototypische Umsetzung des entwickelten Modells am Beispiel des Industriel-	
	len Projektmanagements	153
7.1	Die Veranstaltung Industrielles Projektmanagement 1 als Experimentalum-	
	gebung	153
7.1.1	Praktische Bedeutung des industriellen Projektmanagements	154
7.1.2	Qualifizierung im industriellen Projektmanagement	155
7.1.3	Industrielles Projektmanagement im Logistikstudium	156
7.2	Praktische Umsetzung des hochschuldidaktischen Modells	158
7.2.1	Angestrebte Lernziele	158
7.2.2	Anwendung des hochschuldidaktischen Modells	164
7.2.3	Formative, methodische und mediale Ausgestaltung	165
7.2.4	Prüfungsaufgaben	167
8	Experimentelle Erprobung und Evaluation	169
8.1	Evaluationsbegriff	169
8.2	Evaluationsmethodik	172
8.3	Evaluationziele und -fragen	174
8.3.1	Leitziele	174
8.3.2	Mittlerziele	175
8.3.3	Handlungsziele	176
8.3.4	Erhebungsmethoden	178
8.4	Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den Evaluationsfragen	180

8.5	Durchführung der Evaluation im zeitlichen Verlauf	183
8.5.1	Ausgangssituation (Wintersemester 2006/07)	184
8.5.2	Explorative Studie A (Wintersemester 2007/08)	184
8.5.3	Explorative Studie B (Wintersemester 2008/09)	184
8.5.4	Hauptstudie (Sommersemester 2009)	187
8.5.5	Implementierung IPM1 (Wintersemester 2009/10)	191
8.6	Evaluationsergebnisse der Hauptstudie	191
8.6.1	Kompetenzorientierung (LZ1)	191
8.6.2	Studierendenzentrierung (LZ2)	193
8.6.3	Praxisintegration (LZ3)	194
8.6.4	Wissenschaftsbezug (LZ4)	195
8.6.5	Verbesserungspotenzial	196
8.7	Zusammenfassung der Evaluation	197
9	Resümee und Ausblick	199
9.1	Zusammenfassung	199
9.2	Kritische Reflexion der Ergebnisse	201
9.2.1	Maßstab der Untersuchung	201
9.2.2	Ressourcen	202
9.2.3	Verhältnis von Nutzen und Aufwand	204
9.2.4	Zwischenfazit	206
9.3	Handlungsempfehlungen für den Transfer der Ergebnisse in die Lehrpraxis .	207
9.3.1	Kein hochschuldidaktischer Methodenkoffer	207
9.3.2	Ganz oder gar nicht?	208
9.3.3	Rollenverständnis klären	208
9.3.4	Der Prozess ist wichtig	209
9.3.5	Systematisch planen	209
9.3.6	Unterstützung in Anspruch nehmen	210
9.4	Ausblick auf die Stellung Forschenden Lernens in den Curricula ingenieur- wissenschaftlicher Studiengänge	210
	Literatur	213

Abkürzungsverzeichnis

4ING	Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten
akko	Akkreditierungskommission
BAK	Bundesassistentenkonferenz
CBT	Computer-based Training
CRUS	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
dghd	Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
FMEA	Fehlermöglichkeiten- und Einfluss-Analyse
HIS	Hochschul-Informationen-System GmbH
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
IPM1	Industrielles Projektmanagement 1
IPM2	Industrielles Projektmanagement 2
IPMA	International Project Management Association
GPM	Gesellschaft für Projektmanagement
GPS	Ganzheitliche Produktionssysteme
KMK	Kultusministerkonferenz
PMI	Project Management Institute
PRINCE2	Projects in Controlled Environments
SE	Systems Engineering
SEDA	Staff and Educational Development Association
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
WBT	Web-based Training
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Abbildungsverzeichnis

1.1	Fokussierung von Problemstellung und Zielsetzung	4
2.1	Bestandteile des <i>Systems Engineering</i> nach Haberfellner und Daenzer (2002, S. 4)	7
2.2	Grundversion des Ablaufes eines Problemlösungsprozesses (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 38)	11
2.3	Problemlösungszyklus (nach Haberfellner und Daenzer 2002, S. 48)	12
3.1	Berufsfeld <i>Logistik</i>	18
3.2	Interdisziplinarität der Logistik	19
3.3	Hierarchiestufen logistischer Tätigkeitsfelder (Hildebrand und Roth 2008, S. 71)	23
3.4	Dimensionen der Situation der Ingenieurausbildung	26
3.5	Kompetenzprofil eines Bachelor-Studienganges Logistik (Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 33)	35
3.6	Kompetenzprofil eines Master-Studienganges Logistik (Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 33)	35
3.7	Katalog der Kompetenzanforderungen der Logistik	43
4.1	Hochschuldidaktik: Ziele, Funktionen und Kontext	46
4.2	Didaktischer Zirkel (Wildt 2006a, S. 6)	49
4.3	Handlungsebenen der Hochschuldidaktik (Wildt 2006a, S. 7)	52
4.4	Paradigmenwechsel vom Lehren und Lernen	58
4.5	Constructive Alignment	61
4.6	SOLO-Lernzieltaxonomie nach Biggs und Tang (2007, S. 79)	62
4.7	Blooms Lernzieltaxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001)	62
4.8	Stufen zur professionellen Kompetenz (vgl. Wildt 2006b)	65
4.9	Dreiphasenmodell der Lernstrategienutzung nach Wild (2000, S. 123)	69
4.10	Employability als Resultat der fachnahen Förderung von Schlüsselqualifikationen	71
4.11	Fairness von Prüfungen nach Brown (1996)	73
4.12	Bezugsnormen der Notengebung nach Wildt (2009c)	74
4.13	Klassifizierung von Prüfungen nach Zeit und Art der Integration in den Lehr-Lern-Prozess (Wildt 2009c, S. 13)	76
4.14	Prüfungsformen und Kompetenzzuordnungen (vgl. AfH Zürich 2007, S. 21)	76
5.1	Blended Learning	84
5.2	Blended Learning als integrierendes Moment der didaktischen Gestaltung	85
5.3	Potenziale von Blended Learning	85
5.4	Kompetenzstufenmodell für Forschendes Lernen nach Schneider und Wildt (2007)	96
5.5	Dimensionen der Verknüpfung von Forschung und Lernen (Jenkins und Healey 2005, S. 22)	99

5.6	Übersicht hochschuldidaktischer Prinzipien und Methoden bzw. Formate (vgl. Campbell 1998, S. 3)	104
6.1	Modellierungsansatz i. A. a. Ganzheitliche Produktionssysteme	114
6.2	Grundform des ganzheitlichen Modells mit Fokus auf dem hochschuldidak- tischen Aspekt	115
6.3	Zielsetzung	116
6.4	Didaktisches Prinzip	120
6.5	Kolbs Lernzyklus (eigene Darstellung)	125
6.6	Lernstile nach Honey und Mumford i. A. a. Kolbs Lernzyklus	126
6.7	Forschungszyklus der Logistik	127
6.8	Synchronisierte Zyklen: Forschungs- und Lernzyklus der Logistik	130
6.9	Format: Blended Learning im Projektformat	131
6.10	Zeitliche Struktur	133
6.11	Gruppenmatrix	135
6.12	Methodik	136
6.13	Methodik des Forschenden Lernens im Überblick	139
6.14	Instrumente und Medien	140
7.1	Inhalte der Veranstaltung	159
8.1	Szenario WiSe 2007/08	185
8.2	Szenario WiSe 2008/09	186
8.3	Expert(inn)enthemen (SoSe 2009)	187
8.4	Wissenschaftliches Kolloquium (SoSe 2009)	188
8.5	Bewertung der Beiträge im wissenschaftlichen Kolloquium (SoSe 2009) . . .	189
8.6	Abschlusspräsentation Gruppe 1 (SoSe 2009)	190
8.7	Abschlusspräsentation Gruppe 2 (SoSe 2009)	190
8.8	Abschlusspräsentation Gruppe 3 (SoSe 2009)	190

1 Einleitung

Seit dem Beginn ihrer industriellen Nutzung in den 1970er Jahren hat sich die Logistik von einer Transport- und Lagerfunktion zum integralen Bestandteil von Wirtschaft, öffentlichem Leben, Forschung, Entwicklung und Ausbildung entwickelt (vgl. Tempelmeier 2008). Sie ermöglicht nicht mehr nur die Verfügbarkeit von Gütern und Personen zum richtigen Zeitpunkt am gewünschten Ort in einer arbeitsteiligen, vernetzten Welt, sondern ist zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor geworden (vgl. Kuhn und Hellingrath 2002; Baumgarten und Hildebrand 2008). Deutschland hat sich auf dem Gebiet der Logistik eine Spitzenposition sowohl in der Herstellung von Logistiksystemen und der Erbringung logistischer Dienstleistungen als auch in der Logistikforschung erarbeitet (vgl. Baumgarten und Hildebrand 2008). Die Wissenschaft hat umfangreiche Curricula zur Deckung einer künftig national und international weiter steigenden Nachfrage nach qualifiziertem Logistik-Nachwuchs entwickelt und gewährleistet mit neuen Forschungsfeldern die stetige Weiterentwicklung des Logistik-Wissens (vgl. Gudehus 1999).

Mit zunehmender wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Globalisierung stellt die Logistik höhere Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Unternehmen (vgl. Jahns und Darkow 2008). Zum Auf- und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen, sowie zur Bewältigung der vielfältigen und komplexen zukünftigen Aufgaben der Logistik, auf die im Verlauf der Arbeit noch eingegangen wird, bedarf es hochqualifizierter, verantwortlich handelnder Logistikerinnen und Logistiker. Diese müssen im Rahmen ihres interdisziplinären Studiums mit ingenieurwissenschaftlichem Kern neben hervorragenden fachlichen Kompetenzen auch fachübergreifende Qualifikationen erworben haben. Dazu zählen kreatives Denken in komplexen, interdisziplinären Zusammenhängen, kritische Reflexion eigenen und fremden Handelns sowie die adäquate Kommunikation logistischer Fragestellungen in Profession und Öffentlichkeit. Ebenfalls von Bedeutung sind die Fähigkeit zu verantwortlichem Handeln in internationalen und interkulturellen Kontexten sowie ein angemessener Umgang mit der Vielfalt von Menschen und Gesellschaften in wirtschaftlicher, kultureller und sozialer Hinsicht (vgl. Schwarze 2008). Die angestrebten Lernergebnisse eines Logistikstudiums sind demnach sowohl fachliche als auch fachübergreifender Kompetenzen.

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Gegenwärtig leidet die Logistik unter gravierendem Fachkräftemangel, der sich darin konkretisiert, dass einem jährlichen Bedarf von etwa 12.000 Stellen für akademisch ausgebildete Logistikerinnen und Logistiker nur rund 3000 Absolventinnen und Absolventen entgegen stehen (vgl. Bley 2007; Biederbeck und Kaymer 2009). Im Jahr 2008 konnten 61 Prozent der deutschen Unternehmen offene Logistikstellen nur unzureichend besetzen (vgl. Straube und Pfohl 2008). Zukünftig werden nicht nur Unternehmen untereinander im Wettbewerb um qualifizierte Logistik-Fachkräfte stehen, sondern bedingt durch eine international steigende Nachfrage nach Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Logistik-Know How weitet sich der Wettbewerb auf ganze Unternehmens- und Logistiknetzwerke aus (vgl. ebd.). Zur Bewältigung des Fachkräftemangels bedarf es einer wachsenden Zahl von Absolventinnen und Absolventen universitärer Logistik-Studiengänge.

Die Ausbildungsstätten dieser akademisch gebildeten Logistikerinnen und Logistiker jedoch stehen seit Beginn der europäischen Studienreform (Bologna-Reform) vor einer komplexen Herausforderungslage. Dem Willen der europäischen Hochschulpolitik zufolge werden auch an diesen Universitäten gestufte Studiengänge (Bachelor/Master) eingeführt. Neben der Vermittlung fachlicher Qualifikationen rückt im Zuge der Reform insbesondere die Vermittlung fachübergreifender Qualifikationen in den Vordergrund. Bereits das Bachelorstudium zielt darauf ab, die Studierenden nach Abschluss dieses ersten Studienabschnittes in einem Beruf einsetzen zu können (*employability*). Zudem soll die Mobilität der Studierenden innerhalb Europas, also Hochschulwechsel und die Anerkennung im europäischen Ausland erbrachter Studienleistungen, gefördert werden (vgl. Die Europäischen Bildungsminister 1999).

In der Umsetzung der Bologna-Reform wurde die Struktur und mit den Curricula auch die inhaltliche Zusammensetzung logistischer Studiengänge in den Fokus der Veränderungsprozesse genommen. Nicht selten wurden bestehende Lehrveranstaltungen in veränderter Ordnung und unter anderen Namen zu Modulen arrangiert und in die neuen Curricula übernommen. Ohne jedoch Veränderungen am didaktischen Konzept vorzunehmen, wurde damit lediglich „alter Wein in neue Schläuche“ (Wildt 2006b) gegossen. Auf diese Weise entstanden Curricula, die sich in ihrem Modulhandbüchern eines Kompetenzjargongs bedienen, dem die Lehrveranstaltungen in der praktischen Umsetzung nicht entsprechen konnten, da die erforderliche didaktische Neuausrichtung entlang der angestrebten Lernergebnisse (fachliche und fachübergreifende Kompetenzen) nicht stattgefunden hatte.

Wissenschaftliche Untersuchungen zur didaktischen Gestaltung des Logistikstudiums in Deutschland sind nicht dokumentiert. Dokumente systematischer, methodisch geleiteter Auseinandersetzung mit Fragen der Didaktik im Logistikstudium, die über anekdotische Berichte über innovative Szenarien und studentisches Feedback hinausgehen, sind bei Engelhardt-Nowitzki (2006b) zu finden. Im Vordergrund der Arbeiten Engelhardt-Nowitzkis, die sich auf das Logistikstudium an der österreichischen Montanuniversität in Leoben beziehen, steht der Einsatz simulationsunterstützter Lernmethoden (Planspiele, Rollenspiele, aber auch computergestützte Simulationen) sowie der dazugehörigen Informations- und Kommunikationstechnik. Innerhalb der europäischen (auf die Ingenieurausbildung bezogenen) Forschung verweisen empirische Studien auf die Wirksamkeit problembasierter und projektorientierter Lehr-Lern-Konzepte (Du, de Graaff und Kolmos 2009).

Die Ergebnisse allgemeiner hochschuldidaktischer Forschung verweisen auf studierendenzentrierte Ansätze, die einen Paradigmenwechsel vom Lehren zum Lernen („*shift from teaching to learning*“) unterstützen (vgl. Wildt 2003). In Verbindung mit dem Fokus auf den studentischen Lernprozessen („*what the student does*“) werden in der allgemeinen Hochschuldidaktik die Ausrichtung von Lehraktivitäten und Lernsituationen sowie Prüfungskonzepten an den angestrebten Lernergebnissen („*constructive alignment*“) propagiert (vgl. Biggs und Tang 2007). Als angestrebte Lernergebnisse werden Kompetenzen verstanden, im Sinne des angemessenen Einsatzes von Wissen und Fertigkeiten zur Lösung eines Problems bzw. zur Bewältigung einer bestimmten Situation. Hierbei konstituieren fachliche und fachübergreifende Kompetenzen die in der Bologna-Reform geforderte Berufsfähigkeit (*employability*). Im Zusammenhang hiermit wird auf die positive Wirkung der Situierung von Lernprozessen in der realen oder simulierten Praxis potenzieller Berufsfelder hingewiesen (vgl. Reinmann und Mandl 2006).

Jenseits der Forschung an Studium und Lehre thematisieren Studien die Erwartungen der Wirtschaft an die Fähigkeiten von Absolventinnen und Absolventen universitärer Studiengänge, die auch für die akademische Logistikausbildung gültig sind (Pankow 2008). Ebenso geben Politik und intermediäre Organisationen in Wissenschaft und Wirtschaft

Empfehlungen zur Umsetzung der Bologna-Reform in Bezug auf die Gestaltung ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge (vgl. Verein Deutscher Ingenieure 1998; Wissenschaftsrat 2000; DFG 2004b; Verein Deutscher Ingenieure 2007; acatech und VDI 2007; VDI, HRK und Stifterverband 2009). Im Fokus dieser Studien liegen wiederum Struktur und Organisation von Studiengängen. Sie offenbaren jedoch über die schlagwortartige Nennung hochschuldidaktischer Ansätze hinaus keine wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse über Möglichkeiten und Bedingungen der didaktischen Realisierung der angestrebten Ziele.

An dieser Stelle setzt die vorliegende Forschungsarbeit an. Sie greift die bestehenden Diskurse über die Anforderungen an die Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums auf, nimmt Bezug auf eine eigene explorative Untersuchung des Autors, und untersucht die Frage nach Möglichkeiten und Bedingungen der anforderungsgerechten Gestaltung von Studium und Lehre der Logistik aus der Perspektive der Hochschuldidaktik.

Zur Beantwortung dieser Frage führt die Arbeit die Diskurslinien der allgemeinen hochschuldidaktischen Forschung mit denen der fachbezogenen Hochschuldidaktik der Ingenieurwissenschaften zu einem theoretischen Fundament zusammen. Auf diesem Fundament baut die systematische *Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells* auf, das

1. die Anforderungen von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft an die Qualifikation akademisch ausgebildeter Logistikerinnen und Logistiker erfüllt,
2. auf dem aktuellen Stand allgemeiner sowie fachbezogener hochschuldidaktischer Forschung basiert und
3. unter den gegebenen Rahmenbedingungen universitärer Logistik-Studiengänge in Deutschland umsetzbar ist.

Über die experimentelle Erprobung in Verbindung mit der empirischen Evaluation wird die Wirksamkeit des entwickelten hochschuldidaktischen Modells in Bezug auf die Zielsetzung wissenschaftlich nachgewiesen.

Mit der Ableitung eines *Leitfadens zur Umsetzung des hochschuldidaktischen Modells in der Praxis* wird ein über die Entwicklung eines theoretischen Modells hinausgehender Beitrag zur Weiterentwicklung der universitären Logistikausbildung geleistet. Damit trägt die Arbeit nicht nur zur Erweiterung der fachbezogenen Hochschuldidaktik im Bereich des Logistikstudiums bei, sondern leistet insbesondere einen Beitrag zum Erhalt der Spitzenposition, die Deutschland in der Herstellung und dem Export von Logistiksystemen sowie in der Erbringung logistischer Dienstleistungen weltweit einnimmt.

1.2 Erkenntnisinteressen und Untersuchungsabsichten

Die vorliegende Arbeit bündelt die verschiedenen Perspektiven auf die Problemstellung wie in Abbildung 1.1 auf der nächsten Seite veranschaulicht.

Vor dem Hintergrund der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Zusammenhänge nähert sich die vorliegende Arbeit ihrem Ziel aus einer transdisziplinären Perspektive, die Logistik und Hochschuldidaktik verbindet, unter den Fragestellungen:

1. Welche Anforderungen werden an die universitäre Logistikausbildung von den unterschiedlichen Interessengruppen (Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft) gestellt?
2. Welche Möglichkeiten der anforderungsgerechten Gestaltung von Lehre und Studium der Logistik bietet die Hochschuldidaktik?
3. Wie können verschiedene Möglichkeiten sinnvoll und zielführend in einem hochschuldidaktischen Modell zusammengeführt werden?

4. Wie kann ein solches Modell praktisch umgesetzt werden?
5. Wird durch die Umsetzung eine Annäherung an das Ziel erreicht?
6. Wie kann der Erfolg der Maßnahmen nachhaltig gesichert und ausgebaut werden?

Im nächsten Kapitel wird auf den Forschungsansatz eingegangen, der ingenieurwissenschaftliches Vorgehen zur System- bzw. Modellentwicklung mit der Methodik empirischer Sozialforschung verbindet, um die Beantwortung der Forschungsfragen zu ermöglichen. In diesem Kontext wird auch der Aufbau der Arbeit erläutert.

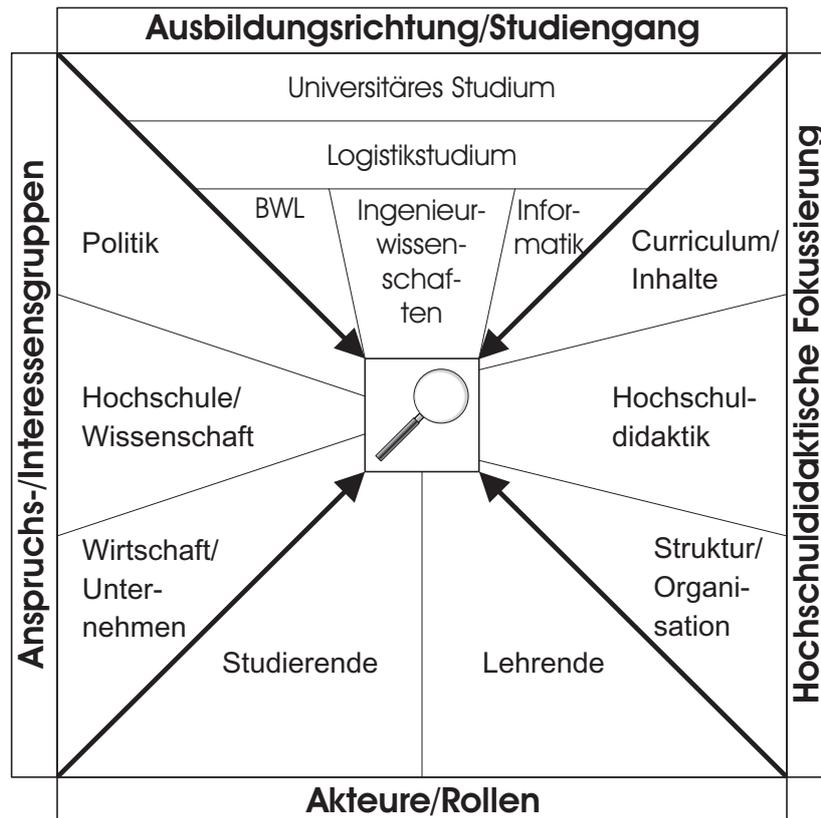


Abbildung 1.1: Fokussierung von Problemstellung und Zielsetzung

2 Forschungsansatz und Arbeitsplanung

Die Arbeit nähert sich der im ersten Kapitel definierten Zielsetzung aus den Perspektiven zweier unterschiedlicher Wissenschaftsbereiche: der Ingenieurwissenschaft und der Hochschuldidaktik. Im Mittelpunkt dieses Kapitels liegt die wissenschaftstheoretische Einordnung des transdisziplinären Forschungsansatzes. Aufbauend auf der Beschreibung der methodischen Vorgehensweise wird der Aufbau der vorliegenden Arbeit erläutert.

Die *Logistik* repräsentiert den Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit, aus dem sich allgemeine und besondere Bedingungen der Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium ergeben. Mit Einnahme der hochschuldidaktischen Perspektive auf das Logistikstudium treten politische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten gegenüber der didaktischen Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen in den Hintergrund. Zwar werden sie im Rahmen der Analyse der Ausgangssituation berücksichtigt, liegen jedoch nicht im Fokus der Maßnahmen zur anforderungsgerechten Gestaltung von Lehre und Studium der Logistik, die den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit bilden. In diesem Kontext ist die Logistik das Forschungs- und Praxisfeld der *Hochschuldidaktik*, in dem ein hochschuldidaktisches Modell entwickelt, experimentell erprobt und empirisch evaluiert wird.

Im folgenden Abschnitt wird auf die Herausforderungen der Forschungsarbeit an der Nahtstelle von ingenieurwissenschaftlichem und erziehungs- bzw. sozialwissenschaftlichem Forschungsparadigma eingegangen, bevor in den nächsten Abschnitten Systematik und Methodik im Detail erläutert werden.

2.1 Transdisziplinärer Forschungsansatz

Mit Logistik und Hochschuldidaktik verbindet die vorliegende Forschungsarbeit zwei wissenschaftliche Disziplinen, wobei als Disziplin „eine kognitive und soziale Einheit innerhalb der Wissenschaft“ verstanden wird, deren Identität sich „aus gemeinsamen Forschungsgegenständen, aus einem relativ homogenen Kommunikationszusammenhang von Forschenden (Scientific Community), aus einem (tradierten) Korpus an Wissen, aus der Einigkeit über die als relevant erachteten Forschungsprobleme, aus einem Set von Methoden, Vorgehensweisen und Problemlösungen sowie aus einer spezifischen Karrierestruktur mit institutionalisierten Sozialisationsprozessen (Ausbildung)“ ergibt (Defila, Di Giulio und Scheuermann 2006, S. 32). Insofern erfüllt die Arbeit das Kriterium einer *interdisziplinären* Forschungsarbeit, die nach Defila, Di Giulio und Scheuermann (ebd., S. 33) dann vorliegt, wenn „Personen aus mindestens zwei Disziplinen mit Blick auf gemeinsame Ziele und Ergebnisse zusammenarbeiten“. Im Zusammenwirken von Logistik als Studienfach mit Querschnittsfunktion, dessen ingenieurwissenschaftlicher Kern Bezüge zur Betriebswirtschaftslehre und Informatik aufweist, mit der Hochschuldidaktik, die ihrerseits Querschnittsfunktion über sämtliche wissenschaftlichen Disziplinen hinweg wahrnimmt und in ihrem Forschungsparadigma Bezüge zu Erziehungs- und Sozialwissenschaften aufweist, ist das Kriterium der Interdisziplinarität erfüllt.

Da sowohl *Lehrende* und *Studierende* im Logistikstudium als auch *Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen* als die Personenkreise, die mit der zu erforschenden Problem-

stellung konfrontiert sind und die Forschungsergebnisse in die Praxis umsetzen sollen, substanziiell in die Forschungsarbeit einbezogen werden, überschreitet die vorliegende Arbeit die Grenzen des Wissenschaftssystems. In der resultierenden „Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis“ liegt die *Transdisziplinarität* des Forschungsansatzes begründet (vgl. Defila, Di Giulio und Scheuermann 2006, S. 34).

Als Bedingung für das Gelingen transdisziplinärer Forschungsvorhaben gelten u. a. gemeinsame Ziele, ein gemeinsamer Forschungsgegenstand, eine gemeinsame Sprache, Einigkeit über Methoden, die Synthese der produzierten Ergebnisse als gemeinsames Ergebnis und die zielgruppengerechte Aufbereitung der Ziele, Fragen und Ergebnisse (vgl. ebd., S. 37).

Um der Forderung nach einer *gemeinsamen Sprache* sowie der *zielgruppengerechten Aufbereitung* nachzukommen, wird in der vorliegenden Arbeit sowohl auf die Ausgangssituation im Logistikstudium als auch auf die hochschuldidaktischen Grundlagen in einer Ausführlichkeit eingegangen, die der heterogenen Leserschaft die Verortung der Inhalte in den übergeordneten Zusammenhängen des jeweils anderen Faches erleichtern soll. Die sinnvolle Vertiefung einzelner disziplinärer Aspekte wird mit der kompakten, an disziplinäre Zusammenhänge anknüpfenden Darstellung derart ausbalanciert, dass der Fokus auf Zielen und Forschungsgegenstand der Arbeit liegt und ihr Umfang sich dabei in den einer Dissertation angemessenen Grenzen bewegt.

Die Ausführungen zu Systematik und Methodik (vgl. Abschnitte 2.2 und 2.3) zielen auf die notwendige *Einigkeit über Methoden* ab. Sie verdeutlichen darüber hinaus den transdisziplinären Ansatz auf systematischer und methodischer Ebene.

„Gelingt die [...] transdisziplinäre Herangehensweise, können Probleme, deren Komplexität mit einer rein disziplinären Untersuchung nicht angemessen Rechnung getragen werden kann, umfassender – und somit angemessener – bearbeitet werden. Erfolgreiches [...] transdisziplinäres Arbeiten erschliesst den beteiligten Disziplinen neue Anwendungsfelder und zusätzliche Perspektiven, und es trägt zur Weiterentwicklung von Theorien und Methoden bei, derer sich die Disziplinen bedienen.“

(Defila, Di Giulio und Scheuermann 2006, S. 40).

Schwierigkeiten, die zum Gelingen transdisziplinären Arbeitens zu überwinden sind, erwachsen aus der Tatsache, dass Transdisziplinarität eine Kooperation zwischen disziplinären Kulturen darstellt. Disziplinen bilden eigene Kulturen, deren Angehörige über eine eigene Sprache verfügen, die sich disziplinspezifischer Theorien und Methoden bedienen und deren eigene Vorstellungen über das *richtige* Vorgehen möglicherweise von einander abweichen (vgl. ebd., S. 41 f.).

Für Aufbau und Vorgehen der vorliegenden Arbeit ergeben sich aus den von Defila, Di Giulio und Scheuermann (ebd., S. 42 f.) im Detail beschriebenen „Schwierigkeiten“ folgende Schlüsse:

- Um „Missverständnissen und Definitionsansprüchen“ (ebd., S. 41 f.) zu begegnen, wird implizites Wissen beider beteiligten Disziplinen in den Kapiteln 3 und 4 expliziert.
- Zur Vermeidung von „Divergenzen in Gegenstand und Fragestellung“ (ebd., S. 41 f.) trägt die ausführliche Beschreibung der Ausgangssituation im Abschnitt 3.3 bei. Mit der Ableitung von Forschungs- und Entwicklungsbedarf und der weiteren Konkretisierung der Zielsetzung im Verlauf der Arbeit wird die Fokussierung auf den Gegenstandsbereich vorgenommen.

- Hinsichtlich „Methodenwahl und Wissenschaftlichkeit“ (ebd., S. 41 f.) liegt dieser Arbeit eine Verbindung von systematischem Vorgehen und methodischem Design zu Grunde, das sich aus Methoden beider Forschungsparadigmen ableitet.

Den methodischen Rahmen der vorliegenden Arbeit bildet das *Systems Engineering* als ingenieurwissenschaftliche Vorgehensweise zur systematischen Analyse und Lösung von Problemstellungen.

2.2 Systems Engineering als systematisches Vorgehensmodell

Der systematischen Vorgehensweise dieser Arbeit liegt der Ansatz des *Systems Engineering* (SE) zu Grunde, das M’Pherson (1986) wie folgt definiert:

„Systems Engineering is a hybrid methodology that combines policy analysis, design and management. It aims to ensure that a complex man-made system, selected from the range of options on offer, is the most likely to satisfy the owner’s objectives in the context of long-term future operational [...] environments.“

(ebd.)

Systems Engineering umfasst nach Haberfellner und Daenzer (2002) eine als „Systemdenken“ bezeichnete Denkweise, „die es ermöglicht, komplexe Erscheinungen [...] besser zu verstehen und gestalten zu können“, sowie ein „Vorgehensmodell“, das den Weg von einem Problem zu dessen Lösung in sechs Phasen nach vier Grundprinzipien gestaltet (ebd., S. 4).

Abbildung 2.1 veranschaulicht das Zusammenwirken von Systemdenken und Vorgehensmodell im Rahmen der SE-Philosophie zur Durchführung eines Problemlösungsprozesses. Ausgehend von einem Problem wird mit dem Durchlaufen des Problemlösungszyklus unter Einsatz der Techniken *Systemgestaltung* und *Projektmanagement* eine Problemlösung erarbeitet. Der gesamte Problemlösungsprozess steht dabei unter dem Einfluss der SE-Philosophie.

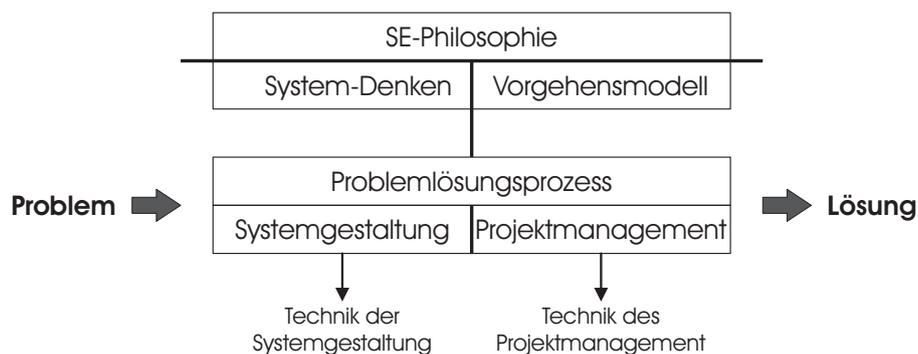


Abbildung 2.1: Bestandteile des *Systems Engineering* nach Haberfellner und Daenzer (2002, S. 4)

Systems Engineering verbindet Systemdenken und Vorgehensmodell zu einer in den Ingenieurwissenschaften anerkannten Problemlösungs-Systematik, die Ähnlichkeiten mit anderen ingenieurwissenschaftlichen Systematiken, z. B. der Konstruktionssystematik für Maschinensysteme nach VDI-Richtlinie 2221, aufweist (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 63 f.; vgl. auch M’Pherson 1986; Eisner 1988; Holt und Perry 2008). Es stellt einen formalen Rahmen dar, der nicht Selbstzweck ist, sondern der systematischen Erarbeitung

einer effektiven Lösung für das bisher skizzierte, im Kapitel 3 detailliert beschriebene Problemfeld dient.

„Systems Engineering is an iterative process of top-down synthesis, development and operation of a real-world system that satisfies, in a near optimal manner, the full range of requirements for the system.“
(Eisner 1988, S. 17)

Im Folgenden wird das *Systems Engineering* nach Haberfellner und Daenzer (2002) in seinen beiden zentralen Aspekten *Systemdenken* und *Vorgehensmodell* beschrieben. Insbesondere das Vorgehensmodell diente in der Bearbeitung des in dieser Arbeit dokumentierten interdisziplinären Forschungsprojektes als Basis für systematisches Vorgehen und die Planung der Arbeitsschritte.

2.2.1 Systemdenken

Das Systemdenken stellt *Begriffe* zur Beschreibung sowie *Denkansätze* zur Betrachtung von Systemen bereit (vgl. ebd., S. 5 ff.). Auf deren Definition und Bedeutungskontext wird im Folgenden eingegangen.

2.2.1.1 Begriffe

Ein *System* besteht aus *Elementen*, die untereinander durch *Beziehungen* verbunden sind. Als Elemente sind die Bausteine von Systemen zu verstehen. Bei Beziehungen kann es sich um Materialflussbeziehungen, Informationsflussbeziehungen, Lagebeziehungen, Wirkzusammenhänge etc. handeln. Systeme sind in ein *Umfeld* eingebettet, von dem sie sich durch eine *Systemgrenze* abgrenzen. Unter dem Umfeld oder der Umgebung werden Systeme oder Elemente verstanden, die außerhalb der Systemgrenze liegen, aber dennoch Einfluss auf das System ausüben. Die aus dem Gefüge von Elementen und deren Beziehungen entstehende Ordnung wird als *Struktur* von Systemen bezeichnet.

2.2.1.2 Denkansätze

Zur Veranschaulichung komplexer Zusammenhänge bedient sich das *Systems Engineering* nach Haberfellner und Daenzer (ebd.) der Modellierung. Als Abstraktionen und Vereinfachungen der Realität zeigen Modelle Teilaspekte realer Systeme auf (vgl. auch Jungmann u. a. 2010). Zur Analyse von Zusammenhängen zwischen Systemen und deren Umgebungen wird eine „umfeldorientierte Betrachtungsweise“ eingesetzt, in deren Rahmen externe Faktoren nach Art und Umfang der möglichen Systembeeinflussung untersucht werden (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 10). Bei der „wirkungsorientierten Betrachtung“ von Systemen wird analysiert, welche Einwirkungen bzw. Eingangsgrößen aus dem Umfeld in Verbindung mit den Systemeigenschaften zu welchen Auswirkungen bzw. Ausgangsgrößen führen können (ebd., S. 11). Im Gegensatz zu den beiden vorher genannten Betrachtungsweisen, die ein System als Black-Box betrachten, richtet sich die „strukturorientierte Betrachtung“ auf die Elemente von Systemen, deren Beziehungen, Wirkmechanismen und internen Abläufen (ebd., S. 12). Als Hilfsmittel zur Darstellung von Systemen und Analyseergebnissen kommen Graphen und Matritzen zum Einsatz.

2.2.2 Anwendung des *Systems Engineering* auf den Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit

Die Begriffe des *Systems Engineering* sind auf den Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit übertragbar. Das Logistikstudium wird als System verstanden, welches in das Umfeld ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge eingebettet ist. Als seine Elemente stehen Studierende, Lehrende, die Universität als Institution sowie als Raumgefüge in Beziehung zueinander. Die Elemente sind gleichermaßen in interne wie externe Strukturen eingebettet und verfügen über Beziehungen zum Systemumfeld, z. B. zu Unternehmen, Politik etc.

Die Betrachtungsweise des *Systems Engineering* ist sowohl auf das Logistikstudium als Problemfeld als auch auf ein mögliches Lösungssystem aus dem Bereich der Hochschuldidaktik übertragbar. Im Problemfeld wird das Logistikstudium als System verstanden, in dem Problemzusammenhänge untersucht werden sollen. „Dieses System ist vor allem Betrachtungsgegenstand der Situationsanalyse und geht häufig über den Bereich hinaus, den die spätere Lösung umfasst“ (ebd., S. 19). In diesem Zusammenhang ist die „richtige Systemabgrenzung“ des Problemfeldes bedeutsam für die Effizienz des Problemlösungsprozess (ebd., S. 22).

Im *Systems Engineering* steht

„zu Beginn vor allem das Problemfeld im Vordergrund der Betrachtung [...], später zunehmend das Lösungssystem, seine Komponenten, seine Struktur, die unterschiedlichen Möglichkeiten seiner Gestaltung, die Beurteilung seiner Wirkungsweise [...].“
(ebd., S. 19)

In Bezug auf das Lösungssystem sind insbesondere die Anwendung systemhierarchischen Denkens im Sinne einer sukzessiven Detaillierung der Lösung sowie die Beachtung genereller Konstruktionsprinzipien, insbesondere die Realisierung von Lösungen in kleinen, leicht rückgängig zu machenden Schritten von Bedeutung (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 19; vgl. auch Stelzer 2005, S. 155 f.).

Schließlich ist die „Konfrontation des Lösungssystems mit dem Problemumfeld“ im Sinne einer Evaluation herbeizuführen, um zu überprüfen, ob das Lösungssystem, eingebettet ins Problemfeld, die angestrebten Veränderungen bewirkt. Aufgrund der Beschaffenheit von Problemumfeld und Lösungssystem kommen im Rahmen der Evaluation wissenschaftliche Methoden der empirischen Sozialforschung zum Einsatz, auf die im Abschnitt 2.3.6 näher eingegangen wird.

Zunächst wird an dieser Stelle das SE-Vorgehensmodell erläutert, bevor auf Arbeitsplanung und Aufbau der vorliegenden Arbeit eingegangen wird.

2.2.3 Vorgehensmodell

Neben dem im vorherigen Abschnitt beschriebenen Systemdenken bildet das *SE*-Vorgehensmodell den zweiten Baustein der *SE*-Philosophie. Seine Einordnung in das Gesamtkonzept des *Systems Engineering* geht aus Abbildung 2.1 auf Seite 7 hervor.

Dem Vorgehensmodell des *Systems Engineering* „liegen vier Grundgedanken zugrunde, die als kombiniert zu verwendende Komponenten betrachtet werden sollen“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 29):

- Vom Groben zum Detail
- Variantenbildung
- Phasengliederung als Makro-Logik

- Problemlösungszyklus als Mikro-Logik

Diese vier Vorgehensprinzipien werden im Folgenden erläutert.

2.2.3.1 Vom Groben zum Detail

Dieses Prinzip drückt aus, dass der Betrachtungshorizont von Problemfeld und Lösungsansatz zunächst weiter gefasst und mit zunehmendem Projektfortschritt eingengt werden. Die Untersuchung des Problemfeldes beginnt mit einer groben Strukturierung und der Abgrenzung gegen das Umfeld, bevor detaillierte Analysen vorgenommen werden. Die Gestaltung von Lösungen umfasst zunächst die Festlegung genereller Ziele und eines generellen Lösungsrahmens. Der Detaillierungs- und Konkretisierungsgrad von Zielen und Lösungen wird im Verlauf des Projektes schrittweise vertieft. Dabei dienen Konzepte höherer Ebenen als Richtlinie für die Erarbeitung detaillierter Teillösungen. (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 30 ff.)

2.2.3.2 Variantenbildung

„Für praktisch jedes Problem gibt es mehrere Möglichkeiten der Lösung“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 33). Mit dem Prinzip der Variantenbildung, das als „besonderes Merkmal guter Planung“ zu sehen ist, zielt das *SE*-Vorgehensmodell darauf ab, „sich nicht mit der erstbesten Lösung zufrieden zu geben“, sondern eine möglichst umfassende Analyse alternativer Lösungsansätze vorzunehmen, um die auf den unterschiedlichen Detaillierungsebenen jeweils beste Lösung systematisch und fundiert auswählen zu können (ebd., S. 36). Mit der stufenweisen Generierung, Bewertung und Selektion von Varianten wird gleichzeitig auch eine stufenweise Reduktion der Variantenvielfalt erreicht.

2.2.3.3 Phasengliederung als Makro-Logik

Die zeitliche und logische Gliederung von Problemlösungsprozessen in Phasen verfolgt den Zweck, „den Werdegang einer Lösung in überschaubare Teiletappen zu gliedern und ermöglicht damit einen stufenweisen Planungs-, Entscheidungs- und Konkretisierungsprozess mit vordefinierten [...] Korrekturpunkten“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 37). Dabei sind die Anzahl der Phasen und ihre Bezeichnung abhängig vom Anwendungsgebiet und von der zu lösenden Problemstellung.

Um die Einordnung der einzelnen Kapitel dieser Arbeit in die Phasengliederung des *Systems Engineering* vorzunehmen, wird jedem Kapitel eine Grafik vorgeschaltet. Diese Grafik verdeutlicht in Anlehnung an das Phasenkonzept der *SE*-Philosophie, das in Abbildung 2.2 auf der nächsten Seite dargestellt ist, die jeweilige Zielsetzung, Fragestellung, Methodik, Inhalt und Ergebnisse der Projektphase.

2.2.3.4 Problemlösungszyklus als Mikrologik

Der Problemlösungszyklus umfasst Zielsuche bzw. Zielkonkretisierung, Lösungssuche und Auswahl einer Lösung. Er gliedert sich, wie in Abbildung 2.3 auf Seite 12 veranschaulicht, in die Teilschritte Anstoß, Situationsanalyse, Zielformulierung, Synthese von Lösungen, Analyse von Lösungen, Bewertung, Entscheidung und Ergebnis. Der Problemlösungszyklus dient als Arbeitslogik „bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art sie sind und in welcher Phase sie auftreten“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 29).

Bei der Zielsuche bzw. -konkretisierung (Schritte: Situationsanalyse und Zielformulierung) wird gefragt „Wo stehen wir?“, „Was/wohin wollen wir?“, „Warum?“ (ebd., S. 58). Die

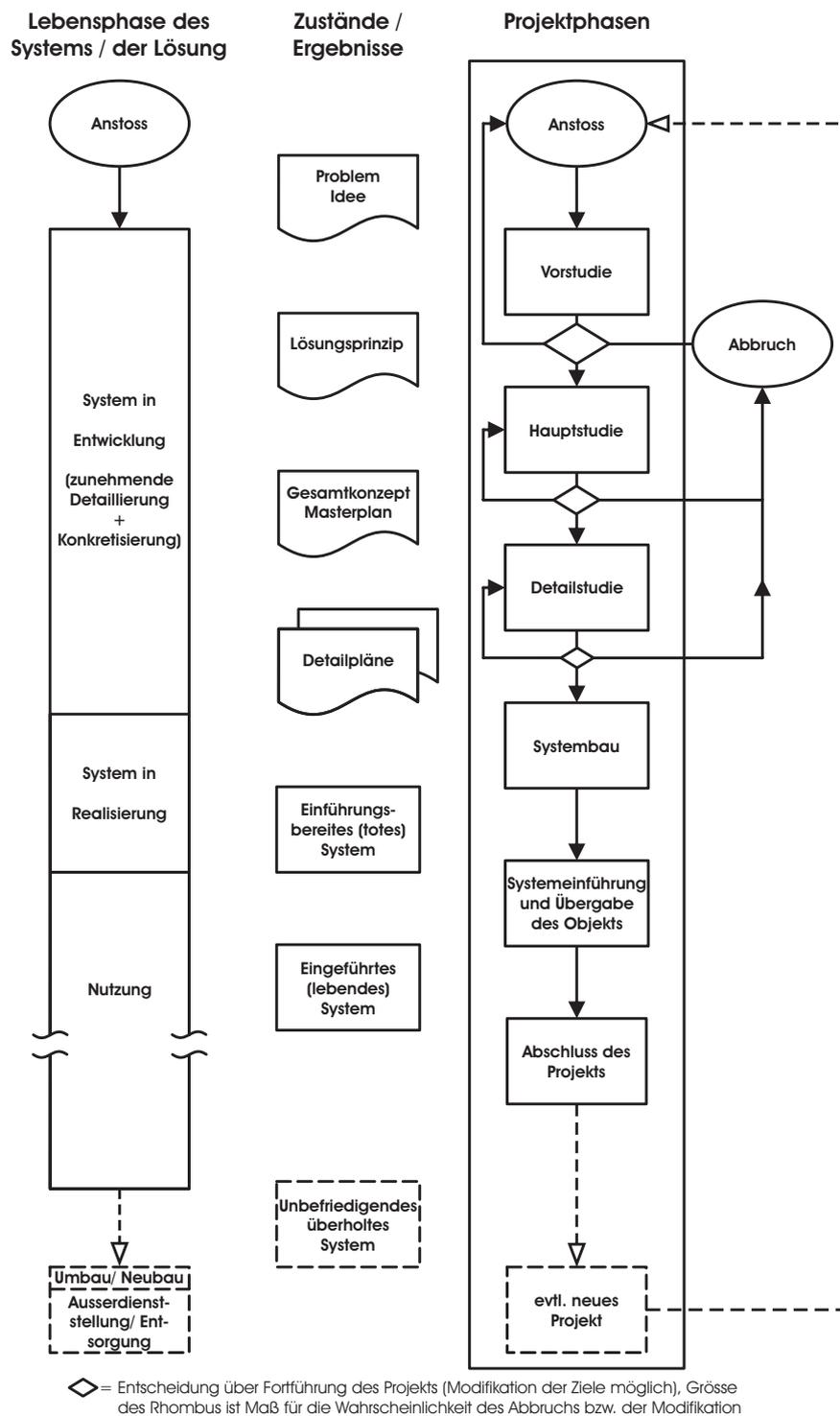


Abbildung 2.2: Grundversion des Ablaufes eines Problemlösungsprozesses (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 38)

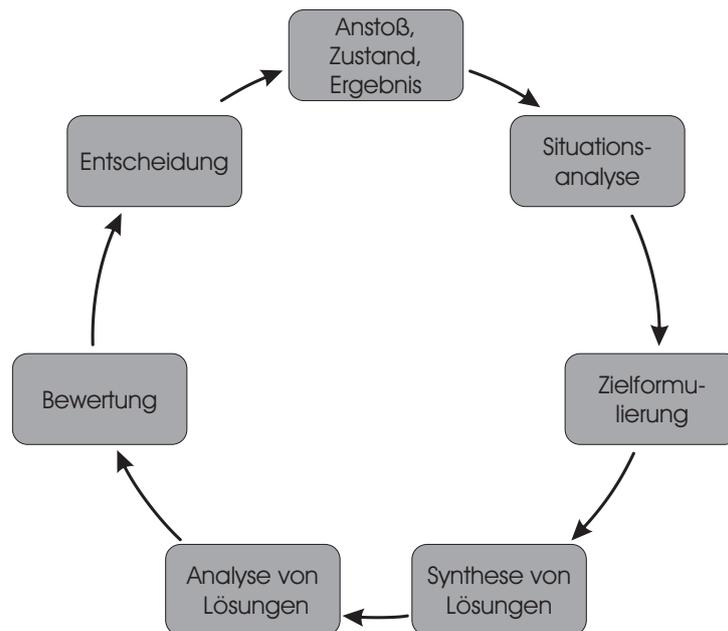


Abbildung 2.3: Problemlösungszyklus (nach ebd., S. 48)

Lösungssuche (Schritte: Lösungssynthese und -analyse) orientiert sich an der Frage „Welche Möglichkeiten gibt es, um dorthin zu kommen?“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 58). Die maßgebliche Fragestellung für die Auswahl (Schritte: Bewertung und Entscheidung) lautet „Welche Möglichkeit ist die beste oder zweckmäßigste?“ (ebd., S. 58).

Der Problemlösungszyklus kann in allen Phasen angewendet werden, wobei der Stand der Entwicklungsarbeit den Detaillierungsgrad der Teilschritte beeinflusst. Die größte Bedeutung kommt dem Problemlösungszyklus in den Entwicklungsphasen (Vor-, Haupt- und Detailstudien) zu, während in den Realisierungsphasen (Systembau und -einführung) Routineprozesse und situationsbedingte Improvisation zunehmend an Bedeutung gewinnen (vgl. ebd., S. 59).

Im Kontext der vorliegenden Arbeit ist das *SE*-Vorgehensmodell als Leitfaden zu verstehen, „der kreativ und intelligent anzuwenden ist“ (ebd., S. 75). Aufgaben im Kontext der kreativen Ausgestaltung des *SE*-Vorgehensmodells sind u. a. die Planung der Arbeitsschritte sowie das Design der Forschungsmethodik, die sich an den Forschungsfragen in der jeweiligen Phase orientiert.

2.3 Arbeitsplanung und Methodik

Ausgehend von der übergreifenden Phasenlogik des *SE*-Phasenkonzeptes (Anstoß, Vorstudie, Hauptstudie, Detailstudien, Systembau, Systemeinführung, Projektabschluss; vgl. Abbildung 2.2 auf der vorherigen Seite) wird im Folgenden der Aufbau der vorliegenden Dissertation dargelegt, der sich an den Schritten orientiert, in denen sich das Forschungsprojekt vollzogen hat. Systematisch werden Ziel, Fragestellung, Methodik, Inhalt und Ergebnisse der einzelnen Kapitel dargelegt. Der Arbeitsablauf innerhalb der einzelnen Phasen folgt implizit dem Problemlösungszyklus (Zielsuche/-konkretisierung, Lösungssuche, Auswahl; vgl. Abbildung 2.3), wobei Inhalt und Detaillierungsgrad der einzelnen Schritte des Zyklus in Abhängigkeit der Projektphase variieren.

2.3.1 Anstoß: Problembewusstsein und Handlungsbereitschaft

Im *SE*-Phasenmodell geht der Bearbeitung einer Problemstellung eine Phase voran, die als „Anstoß“ bezeichnet wird. Diese umfasst die Zeitspanne vom Auftreten bzw. Bewusstwerden einer Problematik bis zum Entschluss, etwas Konkretes zu deren Bewältigung unternehmen, d. h. eine geordnete Untersuchung in Gang zu setzen (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 39). Unter der Bedingung, dass ausreichendes Problembewusstsein („Leidensdruck“), Chancenbewusstsein, Handlungsbereitschaft und geeignetes Personal für die Durchführung einer Vorstudie verfügbar sind, ist die Phase des Anstoßes kurz (vgl. ebd., S. 39).

Im Fall der vorliegenden Arbeit können als Zeichen von Problembewusstsein sowohl wissenschaftliche Studien als auch die Studierendenproteste des Jahres 2009 herangezogen werden. Dass das Problembewusstsein der verschiedenen am Logistikstudium beteiligten Interessengruppen unterschiedlich stark ausgeprägt ist, wird anhand der Ergebnisse der wissenschaftlichen Studien deutlich, auf die in der Vorstudie Bezug genommen wird.

2.3.2 Vorstudie: Ausgangssituation des Logistikstudiums

Ziel der Vorstudie im *SE*-Vorgehensmodell ist, die Grenzen des Problemfeldes und des Gestaltungsbereiches zu analysieren, sowie die Anforderungen zu identifizieren, denen die Lösung genügen sollte („System- bzw. Gestaltungsziele“, Haberfellner und Daenzer 2002, S. 39). Wesentlicher Bestandteil der Vorstudie ist die Aufnahme des Ist-Zustandes, wobei sie darüber hinaus bereits Möglichkeiten zur Lösung der Problemstellung aufzeigt.

Die der Vorstudie zu Grunde liegende Fragestellung lautet: *Welche Anforderungen werden an die universitäre Logistikausbildung von den unterschiedlichen Interessengruppen (Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft) gestellt?*

Die Methodik, mit deren Hilfe diese Fragestellung beantwortet werden soll, bedient sich primär der inhaltsanalytischen Auswertung wissenschaftlicher Literatur. Die Literaturanalyse wird ergänzt um eine eigene 360°-Anforderungsanalyse, in deren Rahmen Interviews mit Studierenden, Lehrenden, Unternehmensvertretern und Personal-Expertinnen durchgeführt wurden. Die Daten der Befragungen wurden qualitativ ausgewertet und flossen in die Beschreibung der Ausgangssituation ein.

Nachdem im einleitenden KAPITEL 1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit skizziert und im KAPITEL 2 Forschungsansatz und Vorgehen dargelegt wurden, wird in KAPITEL 3 (Logistik – Wachstumsbranche, interdisziplinäres Berufsfeld und junge Wissenschaft als Forschungs- und Praxisfeld, S. 17–44) die Ausgangssituation der universitären Logistikausbildung ausführlich beschrieben. Dabei wird zunächst grundlegend auf die verschiedenen Facetten des Berufsfeldes Logistik eingegangen, das sowohl eine unternehmerische Funktion als auch eine Branche sowie eine Wissenschaft in Forschung und Lehre repräsentiert. Zudem werden zentrale Begriffe der Logistik erläutert. In einer vertiefenden Betrachtung wird anschließend die Situation des Logistikstudiums hinsichtlich der Studienstandorte und der Kompetenzanforderungen an seine Absolventinnen und Absolventen analysiert. Besondere Berücksichtigung finden in diesem Zusammenhang die Situation des ingenieurwissenschaftlichen Studiums und seine Bedeutung als Rahmen gebendes Moment des Logistikstudiums. Zum Abschluss von KAPITEL 3 werden die Problemstellung zusammengefasst und die Zielsetzung der Arbeit konkretisiert.

Im Ergebnis wird die Problematik herausgestellt, die aktuell im Logistikstudium besteht. Auf Grundlage der in diesem Kapitel durchgeführten Analyse wird die Hochschuldidaktik als Lösungsrahmen identifiziert, der im Rahmen der Hauptstudie im Detail untersucht werden soll.

2.3.3 Hauptstudie: Stand der allgemeinen hochschuldidaktischen Forschung und Entwicklung

Ziel der Hauptstudie ist die Entstehung und Verfeinerung eines Gesamtlösungskonzeptes durch Einengung des Betrachtungsfeldes aus der Vorstudie (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 41). „Das Ergebnis der Hauptstudie ist die Entscheidung für ein Gesamtkonzept, das es ermöglichen soll, die weitere Entwicklung und Realisierung in einen geordneten Rahmen zu stellen“ (ebd., S. 42). Aus dem Gesamtkonzept („Masterplan“, ebd., S. 42) geht u. a. hervor, welche Aspekte im Rahmen von Detailstudien vertieft werden.

Die der Hauptstudie zu Grunde liegende Frage lautet: *Durch welche hochschuldidaktischen Maßnahmen können Lehre und Studium der Logistik anforderungsgerecht gestaltet werden?*

Der methodische Ansatz für die Hauptstudie basiert auf der inhaltsanalytischen Auswertung wissenschaftlicher Literatur.

In KAPITEL 4 (Hochschuldidaktik – interdisziplinäre Wissenschaft vom Lehren und Lernen als theoretisches Fundament, S. 45–78) wird das theoretische Fundament der Arbeit gelegt. Zunächst werden die Aufgaben und Ziele sowie die Handlungsebenen der Hochschuldidaktik aufgezeigt. Im Anschluss wird der aktuelle Stand hochschuldidaktischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit entlang einer Diskurslinie von Lehr-Lern-Theorien dargelegt. In einer abschließenden Zusammenfassung werden die Ergebnisse der Analyse der hochschuldidaktischen Theorie hinsichtlich ihres Potenzials zur Bewältigung der Problemstellung gewürdigt.

Im Ergebnis der Hauptstudie wird nach Analyse verschiedener lehr-lern-theoretischer Varianten eine Festlegung hinsichtlich eines lernziel- und kompetenzorientierten lerntheoretischen Ansatzes getroffen. Aus dieser Festlegung resultiert die Untersuchung bestimmter hochschuldidaktischer Konzeptionen in den Detailstudien.

2.3.4 Detailstudien: Anforderungsgerechte hochschuldidaktische Konzeptionen

In den Detailstudien werden dem *SE*-Vorgehensmodell zu Folge „einzelne Untersysteme bzw. Systemaspekte [...] aus dem Gesamtkonzept zur zeitweilig isolierten Behandlung herausgegriffen“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 42). „Das Betrachtungsfeld wird nun radikal eingeengt“ (ebd., S. 43), um auf Basis der Festlegungen der Hauptstudie detaillierte Lösungskonzepte zu untersuchen.

Den Detailstudien in der vorliegenden Arbeit liegt die folgende Fragestellung zu Grunde: *Durch welche hochschuldidaktischen Konzeptionen kann der in der Hauptstudie auf lehr-lern-theoretischer Grundlage identifizierte lernziel- und kompetenzorientierte Ansatz realisiert werden?*

In KAPITEL 5 (Lernziel- und kompetenzorientierte Konzeptionen der Hochschuldidaktik als Lösungsmenge der Problemstellung, S. 79–109) werden das Lernen im Projektformat sowie *Blended Learning* (die Kombination aus Präsenzveranstaltungen mit Methoden und Instrumenten des E-Learnings) als didaktische Formate untersucht und es wird aufgezeigt, in wie fern sie zur Umsetzung des theoretischen Ansatzes und damit zur Bewältigung der Problemstellung beitragen können. Im Mittelpunkt von KAPITEL 5 steht das hochschuldidaktische Prinzip *Forschendes Lernen*, auf dessen Grundlage die Bewältigung sämtlicher Aspekte der Problemstellung möglich ist, wie in diesem Kapitel dargelegt wird. Dazu wird zunächst auf Ursprung und Entwicklung des Forschenden Lernens eingegangen. Anschließend werden die charakteristischen Merkmale Forschenden Lernens auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft dargelegt. Mit der Beschreibung nationaler und internatio-

ner Leitprojekte, die Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches Prinzip in Lehre und Studium im Umfeld von Logistik und Ingenieurwissenschaften einführen, wird die Vorteilhaftigkeit dieses hochschuldidaktischen Prinzips und die Passung mit der Zielsetzung der Arbeit verdeutlicht. Abschließend werden die Potenziale der Kombination von *Forschendem Lernen* und *Blended Learning* im Projektformat zusammenfassend im Lösungsraum der Problemstellung verortet.

Als Ergebnis der Detailstudien wird unter Berücksichtigung „des Zusammenwirkens und der Integration von Teillösungen“ (ebd., S. 43) die Kombination aus Forschendem Lernen, dem Projektformat und Blended Learning als Lösungskonzept vorbereitet, das in der nächsten Phase der Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells – im Sinne eines Lösungssystems – dient.

2.3.5 Systembau: Systematische Entwicklung Forschenden Lernens im Logistikstudium

Das Ziel des Systembaus ist Haberfellner und Daenzer (2002, S. 43) zu Folge die Entwicklung eines einführungsreifen Lösungskonzeptes aus den Teil- und Gesamtlösungen.

Die zu Grunde liegende Frage im Kontext der vorliegenden Arbeit lautet: *Wie kann das hochschuldidaktische Prinzip Forschendes Lernen in der Praxis des Logistikstudiums umgesetzt werden?*

Im Vordergrund des Systembaus liegt die Synthese von Lösungen als konstruktiver, kreativer Schritt im Problemlösungszyklus (vgl. ebd., S. 52). Daher stützt sich die Methodik in dieser Phase insbesondere auf Kreativitätstechniken sowie eigene Überlegungen und Abwägungen. Zur Ermittlung logistikspezifischer Implikationen wird auf die inhaltsanalytische Auswertung wissenschaftlicher Literatur zurückgegriffen.

In KAPITEL 6 (Forschendes Lernen im Logistikstudium – Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells, S. 111–151) wird die Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells zur anforderungsgerechten Gestaltung von Lehre und Studium in der Logistik auf Basis der in Kapitel 5 identifizierten Kombination *Forschenden Lernens* mit *Blended Learning* im Projektformat dokumentiert. Ein Schwerpunkt von KAPITEL 6 liegt auf den erforderlichen Anpassungen der theoretischen Konstruktion Forschenden Lernens an das logistische Forschungsparadigma, das in diesem Kontext anhand einer qualitativen Literaturanalyse identifiziert wird.

Das Ergebnis des Systembaus ist ein einführungsbereites („totes“, ebd., S. 38) Lösungssystem. In diesem Kapitel tritt die eigene Entwicklungsleistung in den Vordergrund.

2.3.6 Systemeinführung: Experimentelle Umsetzung und Evaluation

Ziel der Systemeinführung ist die Realisierung des einführungsbereiten Lösungssystems (vgl. Haberfellner und Daenzer 2002, S. 44). Die Umsetzung vollzieht sich zur Reduktion unkalkulierbarer Nebenerscheinungen stufenweise. Wichtiger Bestandteil der Systemeinführung ist die begleitende Evaluation, in der das entwickelte Modell hinsichtlich seiner Wirksamkeit bezogen auf die Zielsetzung bewertet wird („Prüfung der Erfüllung von Zielen“, ebd., S. 44).

Die zu Grunde liegende Frage lautet: *Wird durch die Umsetzung des entwickelten Modells das Ziel bzw. eine Annäherung an das Ziel erreicht?*

Die in dieser Frage enthaltenen zwei Schritte, Umsetzung und Messung der Zielerreichung, werden in zwei aufeinander folgenden Kapiteln behandelt.

In KAPITEL 7 (Prototypische Umsetzung des entwickelten Modells am Beispiel des Industriellen Projektmanagements, S. 153–168) wird die experimentelle Anwendung des im

vorherigen Kapitel entwickelten Modells in der Lehrpraxis am Beispiel der Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1 (IPM1)* beschrieben, die am Lehrstuhl für Fabrikorganisation an der Technischen Universität Dortmund als Modul im Logistikstudium angeboten wird. Die Erprobungsphase erstreckt sich über die Zeit vom Wintersemester 2007/08 bis zum Wintersemester 2009/10. Das Ergebnis der Systemeinführung ist ein „eingeführtes (lebendes) System“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 38), das im nächsten Schritt auf seine Wirksamkeit zu evaluieren ist.

In KAPITEL 8 (Experimentelle Erprobung und Evaluation, S. 169–197) setzt mit der Evaluation die hochschuldidaktische Wirkungsforschung als Ausgestaltungsvariante der Evaluationsforschung ein. Mit Methoden der qualitativen Sozialforschung wird die Wirksamkeit des systematisch entwickelten und experimentell umgesetzten Modells evaluiert. Ziel der Evaluation ist die Verifikation der impliziten Hypothese, das entwickelte Modell würde dazu beitragen, die Zielsetzung zu erreichen. Die eingesetzten quantitativen und qualitativen Methoden umfassen Befragungen, Interviews, teilnehmende und nicht teilnehmende Beobachtung, Videografie sowie die inhaltsanalytische Auswertung der studentischen Prozess- und Ergebnisdokumentation. Im Detail wird das Methodendesign im Kapitel 7 erläutert.

Mit der Auswertung der Evaluation stehen sowohl Belege für die Wirksamkeit des entwickelten Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* als auch Hinweise auf Verbesserungspotenziale zur Verfügung.

2.3.7 Projektabschluss: Nachhaltige Nutzung und Übertragbarkeit des Modells

Das Ziel der letzten Phase ist die Sicherstellung nachhaltiger Nutzbarkeit und kontinuierlicher Verbesserung des entwickelten Modells sowie der weiteren Projektergebnisse und -erkenntnisse. Desweiteren zielt der letzte Arbeitsschritt auf die Verbreitung und praktische Nutzbarmachung des entwickelten hochschuldidaktischen Modells innerhalb der Logistik (außerhalb des experimentellen Rahmens der Veranstaltung *IPM1*) und über ihre Fächergrenzen hinaus ab.

Die zu Grunde liegende Fragestellung ist: *Wie kann der Erfolg der umgesetzten Maßnahmen nachhaltig gesichert und ausgebaut werden?*

Das KAPITEL 9 (Resümee und Ausblick, S. 199–211) schließt die vorliegende Dissertation ab. Es umfasst neben einer zusammenfassenden Darstellung der vorliegenden Arbeit eine kritische Reflexion der Ergebnisse. Darüber hinaus werden in einem Leitfaden weitere Handlungsoptionen anforderungsgerechter Gestaltung von Lehre und Studium der Logistik auf Basis Forschenden Lernens aufgezeigt, um den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis zu unterstützen. Zum Abschluss wird ein Ausblick auf weitere Forschungspotenziale als Anknüpfungspunkte für eine Fortführung der Forschungsarbeit gegeben.

3 Logistik – Wachstumsbranche, interdisziplinäres Berufsfeld und junge Wissenschaft als Forschungs- und Praxisfeld



Nachdem einleitend der Kontext der Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit skizziert und ein Überblick über den Aufbau der Arbeit gegeben wurde, werden in diesem Kapitel zur Beschreibung der Ausgangssituation die verschiedenen Facetten des Berufsfeldes *Logistik* vorgestellt (vgl. Abbildung 3.1 auf der nächsten Seite) und die Bedeutungen des Logistik-Begriffes erläutert. Anschließend wird die Situation der universitären Logistikausbildung im Medium von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft dargelegt. Dabei wird die Situation des ingenieurwissenschaftlichen Studiums als struktureller und organisatorischer Rahmen des Logistikstudiums betrachtet. Auf Basis der speziellen Bedürfnisse der Logistik und der allgemeinen Rahmenbedingungen des Ingenieurstudiums wird die Differenz aus Anforderungen an die akademische Logistikausbildung und ihrer Leistungsfähigkeit als Problemstellung herausgearbeitet.

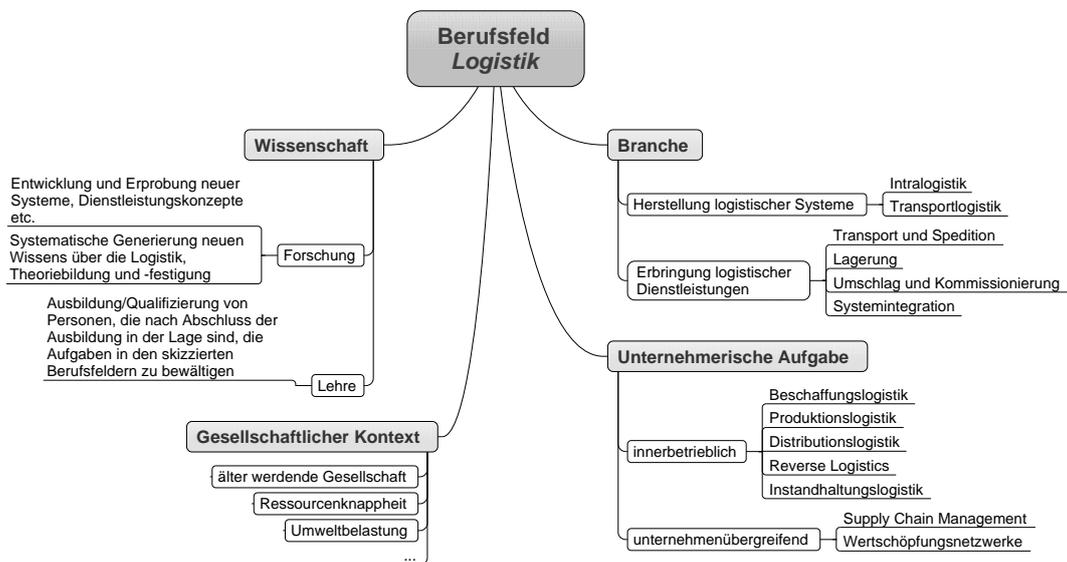
3.1 Logistik als unternehmerische Aufgabe

Die Logistik blickt auf eine lange Entwicklung zurück. Bereits vor mehr als 150 Jahren transportierten Logistikunternehmer Waren um den gesamten Globus, beschafften Güter aus aller Welt und stellten Briefe landesweit am nächsten Tag zu (vgl. Gudehus 2000, S. 1).

Die Aufgaben der „klassischen Logistik“ waren hauptsächlich „material- und warenflussbezogene Dienstleistungen, wie Transportieren, Lagern und Umschlagen“ (Günthner 2003). Dabei stand vor allem „das Sicherstellen der Verfügbarkeit der Waren für den internen Produktionsprozess im Vordergrund. Die überbetriebliche Logistik eines Unternehmens war hauptsächlich auf lokale und überregionale Märkte beschränkt“ (ebd.).

„Kürzere Produktlebenszyklen, geringere Fertigungstiefe, Konzentration auf Kernkompetenzen, wachsende Kundenorientierung und nicht zuletzt die Globalisierung sorgten für eine grundlegende Änderung der Leistungsanforderungen der Logistik“
(ebd.)

Ausgehend von der als Materialfluss bezeichneten physischen Bewältigung von Warenbewegungen (vgl. ten Hompel und Heidenblut 2008, S. 181) wird unter dem Begriff *Logistik* klassischerweise die Versorgung mit der richtigen Menge der richtigen Objekte, am richtigen Ort, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Qualität, zu den richtigen Kosten

Abbildung 3.1: Berufsfeld *Logistik*

verstanden (vgl. 6-R-Regel Jünemann 1989). Doch die Bewältigung des physischen Materialflusses und des begleitenden Informationsflusses stellen nur einen Teil des logistischen Aufgabenspektrums dar. Die Leistungen der Logistik bestehen auch darin, die Material- und Informationsflüsse innerhalb eines Unternehmens oder eines Unternehmensnetzwerkes zu planen, zu steuern und zu überwachen (vgl. Pawellek 2007, S. 15).

Die Logistik ist damit eine zentrale unternehmerische Aufgabe,

„die sowohl innerbetrieblich als auch unternehmensübergreifend einer ausgesprochen dynamischen Entwicklung unterworfen ist. Hierbei orientiert sie sich – oft im Gegensatz zur formalen Aufbauorganisation des Unternehmens – an den Abläufen, die im Rahmen der Wertschöpfungskette durchzuführen sind. Die Operationalisierung dieser Querschnittsaufgabe erfolgt auf den einzelnen Unternehmensebenen und in den Kernprozessen – z. B. Beschaffung, Produktion, Distribution usw. – und dort zugeschnitten auf die situativen Anforderungen des jeweiligen Unternehmens.“ (Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 4)

Trotz der Vielzahl unterschiedlicher Bedeutungen des Logistikbegriffes, weisen die existierenden Definitionen weitgehende Gemeinsamkeiten in folgenden elementaren Bedeutungsaspekten auf (vgl. Tempelmeier 2008, S. 3 f.):

Logistische Prozesse sind alle Transport- und Lagerungsprozesse sowie das zugehörige Be- und Entladen, Ein- und Auslagern (Umschlag) und das Kommissionieren. Sie lassen sich zusammenfassend dadurch charakterisieren, dass sie auf eine bedarfsgerechte Verfügbarkeit von Objekten ausgerichtet sind oder

abstrakter als Raumüberbrückung (Transport), Zeitüberbrückung (Lagerung) und Veränderung der Anordnung (Kommissionierung) der Objekte.

Logistische Objekte sind entweder Sachgüter – insbesondere Material und Produkte in Industriebetrieben –, Personen oder Informationen.

Logistische Systeme dienen der Durchführung meist einer Vielzahl von logistischen Prozessen. Sie haben die Struktur eines Netzwerks, das aus Knoten (z. B. den Lagerorten) und Kanten (z. B. den Transportwegen) besteht. Die Prozesse in logistischen Systemen sorgen für den Fluss der logistischen Objekte im Netzwerk.

Interdisziplinarität

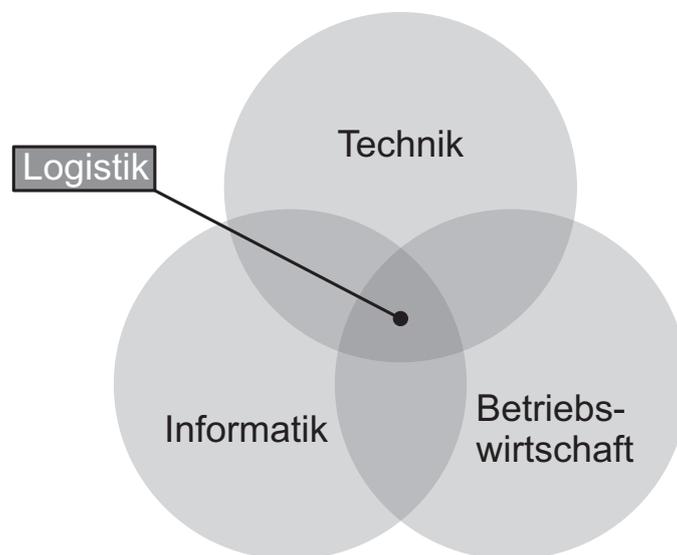


Abbildung 3.2: Interdisziplinarität der Logistik

Logistik ist *interdisziplinär*. Nach ten Hompel u. a. (2007) ist die Logistik in der Schnittmenge von Technik, Informatik und Betriebswirtschaft zu verorten (vgl. Abbildung 3.2).

Aus *technischer* Sicht steht der Material- und Informationsfluss als physische Funktion logistischer Prozesse im Vordergrund. Aus *betriebswirtschaftlicher* Sicht ist die Logistik ein spezieller Führungsansatz zur Entwicklung, Gestaltung, Lenkung und Realisierung effizienter Flüsse logistischer Objekte in unternehmensweiten und -übergreifenden Wertschöpfungssystemen. Aus Sicht der *Informatik* stellt die Logistik einen Spezialfall der Datenverarbeitung dar, bei dem Datenströme direkt mit physischen Objektströmen verbunden sind.

Planungsfunktion

Logistik ist ihrem Wesen nach *Planung*. Planerische Aufgaben der Gestaltung und Steuerung logistischer Prozesse zählen zu den Tätigkeitsschwerpunkten von akademisch ausgebildeten Logistik-Fachkräften. Die Durchführung der logistischen Prozesse – also z. B. das Bewegen von Material mit Hilfe eines Gabelstaplers oder LKWs – fällt nicht in deren Verantwortung (vgl. Tempelmeier 2008, S. 3 f.).

Zukünftige Funktionen der Logistik als unternehmerische Aufgabe

Nachdem sich die Logistik in den vergangenen 30 Jahren von der Transport- und Lagerfunktion zur wesentlichen Fach- und Führungsfunktion entwickelt hat (vgl. Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 3), rückt einer Zukunftsstudie des *Supply Chain Management Institutes* (SMI) zufolge zukünftig die Bedeutung der Logistik für den verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde sowie im Bereich der globalen Sicherheit und der Versorgung der Menschen mit sozialen Leistungen in den Vordergrund. An dieser Stelle wird auch der gesellschaftliche Kontext der Logistik deutlich.

„68% der befragten Experten glauben mit sehr hoher Übereinstimmung, dass Innovationen in der Transportlogistik einen substanziellen Beitrag zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs leisten werden. Das heißt: Unsere Ressourcen gehen zur Neige, doch trotzdem werden wir nicht Not leiden, weil es dank Innovationen gelingt, aus immer weniger immer mehr zu machen.“
(vgl. van der Gracht u. a. 2008)

Die Studie benennt insgesamt 120 konkrete Chancen für Wirtschaft und Logistik. Um zwei zu nennen:

„Wasser wird das neue Gold. Die Experten sehen eine weltweite Wasserkrise auf uns zukommen, die in den bekannten Krisengebieten auch zu so genannten Water Wars führen wird. Positiv für die Logistik: Sie wird plötzlich zur Hochsicherheitsbranche — Stichwort: gepanzerte Sprudellaster – mit Weltretungscharakter und entsprechenden Margen.

Die Soziallogistik kommt. In Großstädten grassiert bereits heute ein neuer Notstand: Hilfsbedürftige und Hilfe kommen wegen Intransparenz und Prozessineffizienz nicht zusammen. Die Logistik wird hier helfen (und gute Gewinne machen), indem sie das tut, was sie immer schon tat: Angebot und Nachfrage auf effektive und effiziente Weise zusammenbringen.“
(ebd.)

Die zukünftigen Herausforderungen der Logistik bestehen also nicht nur darin, neue Informationstechnologien, z. B. *Radio Frequency Identification (RFID)*, als Veränderungstreiber für Logistikprozesse zu bewältigen. Globalisierung, Kundenorientierung, neue Arbeitsteiligkeiten und veränderte Ressourcenverfügbarkeit wirken gleichzeitig dynamisch auf die Prozesse und die Strukturen von Unternehmen ein.

Als Strategie zur Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen sieht Kuhn (2008) die Eigenschaft von Logistiksystemen und der darin ablaufenden Prozesse, dynamisch an veränderte Anforderungen angepasst werden zu können:

„Der Dynamik kann nur durch Dynamik begegnet werden. Immer mehr Unternehmen haben dies erkannt und die Bedeutung und Vorteile einer prozessorientierten, unternehmensübergreifenden Geschäftsprozessorganisation in das Zentrum ihrer Veränderungsbestrebungen gerückt.“
(ebd., S. 215)

Als maßgebliche Ursachen der dynamischen Veränderungen identifizieren Kuhn und Helingrath (2002, S. 271 ff.) die folgenden vier Veränderungstreiber:

- 1) Fortschreitende Globalisierung:** Da die Grenzen inner- und überbetrieblicher sowie internationaler Logistik mehr und mehr verschwimmen, bedarf es neuer, dynamischer Organisationsformen mit Schnittstellen, die stärker als bisher prozessorientiert ausgerichtet sind.

- 2) **Kundenorientierung:** Das Verlangen von Kunden nach individualisierten Produkten mit hohem Servicegrad und kurzen Lieferzeiten bei immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen und die durchgängige Kundenorientierung verlangen kurze Reaktionszeiten in Produktion und Logistik. Ferner sind die Produktstrukturen und -varianten kundenflexibel zu gestalten.
- 3) **Ressourcenverfügbarkeit:** Die Verfügbarkeit natürlicher und humaner Ressourcen bestimmt maßgeblich die zukünftige Logistikstrategie von Unternehmen. Zunehmende Ressourcenverknappung und damit einhergehende Verteuerung nehmen Einfluss auf die Prozessgestaltung.
- 4) **Informationstechnologie:** Das Internet fungiert zunehmend als Träger der gesamten Geschäftsprozessabwicklung. Seine grundlegenden Konzepte (gezielter standardisierter Zugriff, Ausfallsicherheit durch Redundanzen, dezentrale Steuerungen bis hin zu selbstregulierenden Systemen) sind übertragbar auf die zukünftige Gestaltung logistischer Prozesse.

Mit Blick auf die zukünftigen Herausforderungen ist die Logistik nicht nur als eigenständige unternehmerische Aufgabe zu sehen, sondern als Teil übergeordneter Konzepte wie *Supply Chain Management (SCM)* und Kooperationsmanagement, auf die an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen werden soll.

Die bisherige Betrachtungsweise bezieht sich auf die Logistik als *unternehmerische Aufgabe*, innerbetrieblich sowie unternehmensübergreifend als integraler Bestandteil von Wirtschaft und Gesellschaft. Ausgehend von der Überlegung, dass zur Durchführung logistischer Prozesse Logistiksysteme erforderlich sind (z. B. Stapler, die Material aus einem Lager entnehmen, um es an einem Arbeitsplatz bereit zu stellen) und ausgehend von der Tatsache, dass Unternehmen die Durchführung logistischer Prozesse nicht selten Dritten überlassen (Outsourcing an Logistikdienstleister), wird im Folgenden ein Schlaglicht auf die *Logistik als Branche* geworfen, die mit der Herstellung der benötigten Systeme sowie mit der Erbringung der Dienstleistungen befasst ist.

3.2 Logistikbranche

Optimal aufeinander abgestimmte Logistikprozesse und zuverlässig funktionierende Materialflusssysteme, auf die im vorherigen Absatz eingegangen wurde, sind nicht nur eine wesentliche Voraussetzung für die Standortattraktivität der deutschen Wirtschaft und ein wettbewerbsentscheidender Faktor für Unternehmen. Die Logistik ist vielmehr selbst Wachstumsbranche und Motor der deutschen Wirtschaft zugleich. Mit einem Umsatz von rund 210 Milliarden EUR bei rund 2,7 Millionen Erwerbstätigen im Jahr 2007 ist die Logistikbranche drittgrößter Wirtschaftszweig in Deutschland hinter der Automobilindustrie und dem Handel (Arndt 2006; BVL 2008).

Im Gegensatz zu der hohen Wachstumsrate in der Logistikbranche existiert ein eklatanter Mangel an Fachkräften in diesem Bereich.

„Die Zahl der Arbeitsplätze in der deutschen Intralogistikbranche hat sich in den vergangenen fünf Jahren um rd. 7200 Arbeitsplätze erhöht. In einer Befragung unter 30 repräsentativen VDMA-Mitgliedern gaben mehr als die Hälfte der Intralogistik-Unternehmen an, weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einstellen zu wollen, 48% wollen ihren Personalbestand halten und keiner möchte Personal abbauen.“

(Seemann 2008)

Siebenlist (2008) stellt fest, dass es für die weitere Expansion der Logistikbranche an qualifiziertem Nachwuchs fehlt. Renkel (2008) betont, dass mehr als 50% der deutschen Logistikunternehmen neue Mitarbeiter einstellen möchten, jedoch vor allem Ingenieurinnen und Ingenieure fehlen. Der durch die Finanzmarktkrise herbeigeführte konjunkturelle Einbruch führte im Jahr 2009 zwar zu einer rückläufigen Entwicklung des Personalbedarfs in der Logistik, jedoch beziehen sich die Rückgänge auf Berufe wie „Kraftfahrzeugführer, Transportgeräteführer oder Lager- und Transportarbeiter“, ein Rückgang im Bereich akademisch qualifizierten Logistikpersonals war nicht zu verzeichnen (Veres-Homm 2010).

Dass der Mangel an akademisch ausgebildeten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sich wachstumshemmend auf die deutsche Logistikbranche auswirkt, wird vor dem Hintergrund deutlich, dass die Weiterentwicklung der Logistikbranche im Wesentlichen auf Innovationen in den logistischen Systemen beruht. Für die Entwicklung energieeffizienter Antriebe für Logistiksysteme (z. B. Gabelstapler, Kommissionierfahrzeuge, Regalbediengeräte), platzsparender Verpackungssysteme sowie ressourcenschonender Logistiklösungen bedarf es entsprechend qualifizierter Ingenieurinnen und Ingenieure mit Logistik-Know How (vgl. Hahn-Woernle in Vollmers 2009).

Der Nachwuchsmangel der Logistikbranche bezieht sich folglich insbesondere auf Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums, zu deren potenziellen Aufgaben neben der Entwicklung und Erprobung neuer Logistiksysteme und Dienstleistungskonzepte in Unternehmen auch die systematische Generierung neuen Wissens über die Logistik sowie die Einordnung des neuen Wissens in die entstehende Theorie der Logistik im Rahmen der wissenschaftlichen Logistikforschung gehört.

Für die vielfältigen und komplexen zukünftigen logistischen Aufgaben im Dienste von Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft sind Menschen mit entsprechendem Wissen und Können unabdingbar.

„Wissen ist der Rohstoff der Zukunft, nicht nur für die exportstarke deutsche Wirtschaft im Allgemeinen, sondern vor allem für die Logistikwirtschaft mit ihren innovativen Systemlösungen im Besonderen. Vor diesem Hintergrund hat sich die Logistik zu einem attraktiven Berufsfeld [...] insbesondere auf akademischer Ebene entwickelt. Unternehmen aus Industrie, Handel und Dienstleistung konkurrieren um qualifizierten Logistknachwuchs - mit entsprechenden Chancen für [...] Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen.“
(Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 4)

Im Mittelpunkt des nächsten Abschnittes steht das universitäre Logistikstudium als Quelle des wissenschaftlich qualifizierten Logistknachwuchses.

3.3 Logistikstudium – Situation der universitären Logistikausbildung

Die Logistik als Tätigkeitsfeld von Hochschulabsolventinnen und -absolventen hat sich von einer vergleichsweise stark auf die physischen Abläufe konzentrierten Unternehmensfunktion zu einem ganzheitlichen Managementkonzept, sowie einem prozess- und kundenorientierten Führungsinstrument ausgebildet (Baumgarten und Walter 2000).

Abbildung 3.3 auf der nächsten Seite verortet die Tätigkeitsfelder der Absolventinnen und Absolventinnen einer universitären Logistikausbildung im Spektrum der Hierarchiestufen.

Die Spannweite des logistischen Tätigkeitsfeldes reicht dabei von „operativen Tätigkeiten mit funktionalen Aufgabenbeschreibungen über administrative Berufe bis hin zu Fach- und

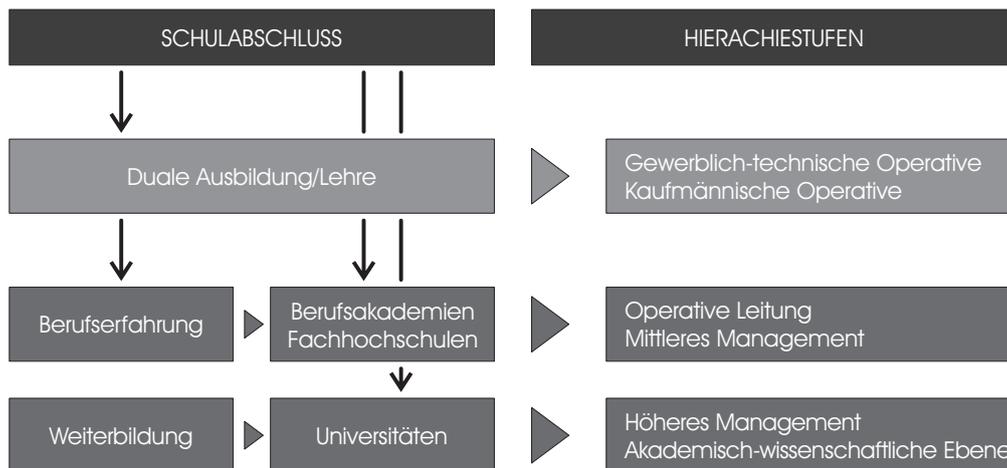


Abbildung 3.3: Hierarchiestufen logistischer Tätigkeitsfelder (Hildebrand und Roth 2008, S. 71)

Führungskräften im oberen Management sowie im Wissenschaftsbereich“ (Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 6).

Dem Grundverständnis der Logistik als wissenschaftliche Disziplin zu Folge ist die Logistik

„[...] eine anwendungsorientierte Wissenschaftsdisziplin. Sie analysiert und modelliert arbeitsteilige Wirtschaftssysteme als Flüsse von Objekten (v.a. Güter und Personen) in Netzwerken durch Zeit und Raum und liefert Handlungsempfehlungen zu ihrer Gestaltung und Implementierung.“
(Delfmann u. a. 2010)

Aus Abbildung 3.3 wird deutlich, dass die universitäre Logistikausbildung insbesondere für den Bereich des höheren Managements auf akademisch-wissenschaftlicher Ebene qualifiziert.

„Für die immer komplexer werdenden funktions- und bereichsübergreifenden Prozesse im Industrie-, Handels- und Dienstleistungssektor werden hoch qualifizierte Mitarbeiter benötigt, die umfassend ausgebildet sein müssen.“
(Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 7).

Nachfolgend werden die deutschen Ausbildungsstandorte dieser hoch qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vorgestellt, bevor im Abschnitt 3.3.2 auf die Rahmenbedingungen des Logistikstudiums eingegangen wird.

3.3.1 Ausbildungsstätten von Logistikerinnen und Logistikern

Als Ausbildungsstätten für den akademischen Logistik-Nachwuchs in Deutschland gelten nach Baumgarten und Hildebrand (ebd., S. 18) und nach der aktuellen Datenbank der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) (vgl. Hochschulrektorenkonferenz 2008b) die folgenden 6 Universitäten mit eigenen Logistik-Studiengängen:

- Jacobs University Bremen: International Logistics
- Technische Universität Dortmund: Logistik

- Technische Universität Hamburg-Harburg: Logistik, Infrastruktur und Mobilität
- Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Universität Hannover: Produktion und Logistik
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg: Wirtschaftsingenieur Logistik
- Technische Universität München: Produktion und Logistik

Das Angebot an Logistik-Studiengängen wird durch ein Angebot von sieben Weiterbildungs- bzw. Aufbaustudiengängen an Universitäten sowie 26 Logistik-Studiengängen an Fachhochschulen und Berufsakademien ergänzt (vgl. Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 26 ff.).

Von den 1300 Absolventinnen und Absolventen von Logistik-Studiengängen im Jahr 2007 entfielen nur 91 (entspricht 7%) auf Universitäten (ebd., S. 30). Diese Zahl verdeutlicht den im Abschnitt 3.2 beschriebenen Fachkräftemangel in der Logistik.

Die Mehrzahl der in die genannten Logistik-Studiengänge involvierten Fachgebiete widmet sich den Themen Produktionslogistik, Beschaffungslogistik, Distributionslogistik, Verkehrslogistik und Handelslogistik (vgl. ebd., S. 11). Durch die Anzahl unterschiedlicher Ausbildungsprofile und Themenschwerpunkte wird einmal mehr die Bandbreite des Berufsfeldes von Logistikerinnen und Logistikern verdeutlicht. Da naturgemäß nicht an jeder deutschen Universität diese Lehrinhalte voll umfänglich angeboten werden können, sind alle Universitäten hinsichtlich des Inhalts und des Umfangs ihres Lehrangebotes unterschiedlich ausgerichtet (vgl. ebd.).

Engelhardt-Nowitzki (2006a) unterscheidet zwei Orientierungen der universitären Logistikausbildung:

„Erstens die tendenziell *betriebswirtschaftlich* orientierte Ausbildung mit Schwerpunkt Logistik-Management, die auf Basis betriebswirtschaftlicher und evtl. volkswirtschaftlicher Grundlagenfächer logistische Inhalte vertieft. Und zweitens die auf eine *ingenieurwissenschaftlich-technische* Grundausbildung aufsetzende Logistikausbildung, die sowohl in Richtung Logistik-Management als auch in Richtung Logistics-Engineering vertieft werden kann.“
(ebd., S. 13, Hervorh. T.J.)

Diesem Verständnis schließen sich auch Delfmann u. a. (2010) in Ihrem Eckpunktepapier zum Grundverständnis der Logistik als wissenschaftliche Disziplin an. Sie bezeichnen die Logistik als anwendungsorientierte Wissenschaft, die sich innerhalb der etablierten anwendungsorientierten Wissenschaftsdisziplinen in spezialisierten Logistik-orientierten Fachgebieten verortet, „z. B. die betriebswirtschaftliche Logistik oder die ingenieurwissenschaftliche Logistik“ (ebd., S. 6).

Die Logistik-Studiengänge an den genannten sechs Universitäten weisen unterschiedliche fachliche Schwerpunkte auf, die in der Reihenfolge ihrer Bedeutung im Studium wie folgt zusammengefasst werden können (vgl. Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 14 ff.):

1. Maschinenbau
2. Wirtschaftsingenieurwesen, Operations Management
3. Informatik, Ingenieurinformatik, Informatikingenieurwesen
4. Volkswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftslehre
5. Elektrotechnik

Aus dieser Schwerpunktlage ist unter Bezugnahme auf Günthner (2003), der Ingenieurinnen und Ingenieure als „Botschafter der Technik für die Logistik“ bezeichnet, zu konstatieren, dass die Logistik als Gegenstand universitärer Studiengänge in Deutschland ein

interdisziplinäres Fachgebiet mit *ingenieurwissenschaftlichem Kern* ist, in dem die Technik mit Elementen der Informatik sowie der Volks- und Betriebswirtschaftslehre ist zusammengeführt wird (zur Interdisziplinarität vgl. auch Abschnitt 3.1). Dies entspricht dem von Engelhardt-Nowitzki (2006a) zweitgenannten Typus der Logistikausbildung, auf den sich die vorliegende Arbeit im Weiteren bezieht.

Das universitäre Logistikstudium, wie es im Kontext dieser Dissertation verstanden wird, setzt sich schwerpunktmäßig aus Fächern der Ingenieurwissenschaften – insbesondere des Maschinenbaus – zusammen, weshalb es in der überwiegenden Zahl der Fälle unter Federführung von Maschinenbau-Fakultäten organisiert wird (vgl. Baumgarten und Hildebrand 2008). Es folgt demnach nicht nur hinsichtlich seiner Systematik, Methodik und Didaktik ingenieurwissenschaftlich geprägten Lehr- und Forschungsparadigmen, sondern unterliegt auch den Rahmenbedingungen und Herausforderungen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums.

Als Bestandteil der Ausgangssituation des Logistikstudiums wird daher im Folgenden die aktuelle Situation des ingenieurwissenschaftlichen Studiums als Rahmen des Logistikstudiums dargelegt. Dabei werden die derzeitigen Herausforderungen der universitären Ingenieurausbildung im Allgemeinen und der Logistikausbildung im Besonderen dargestellt.

3.3.2 Aktuelle Situation der Ingenieurausbildung als Rahmen der universitären Logistikausbildung

Zunächst werden die Merkmale von Ingenieurarbeit analysiert, bevor auf die Situation der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung eingegangen wird.

Nach Minks (1996) erfolgt Ingenieurarbeit „in kleinen, fachlich gemischten Teams [...], die selbst ihren wirtschaftlichen Erfolg organisieren müssen“ (ebd., S. 5). „Zeitmanagement, Kostendenken, Organisation, ressourcensparender Einsatz von Energie, Material und Arbeitskräften“ seien unabdingbare Voraussetzungen erfolgreicher Ingenieurarbeit (ebd., S. 5). Demzufolge bedeute Teamorientierung „nicht nur soziale Kompetenz in der Gruppe, sondern auch die Bereitschaft zu interdisziplinärem Denken“ (ebd., S. 5).

„Ein wesentliches Merkmal von Ingenieurarbeit ist, dass die Ausgangssituation für eine Ingenieuraufgabe im Hinblick auf die angestrebte Lösung vage und unvollständig beschrieben ist. [...] Lösungen müssen daher gesucht werden durch Hypothesenbildung (Vorgabe) und Ermittlung von Eigenschaften (Nachweis) mittels exakter Methoden, sie sind nicht berechenbar im Sinne von Lösungsalgorithmen. Der Such- und Lösungsprozess deckt dann weitere Restriktionen auf, für die geeignete Handlungsstrategien und Vorgehensweisen zu finden bzw. zu wählen sind.“

(Christmann 2003, S. 84)

Die Lösungsfindung verläuft also zirkulär im Verhältnis zwischen aktiver Problemkonstitution und Lösungssuche (vgl. Ekhardt 1978, S. 109 ff.). Die Fähigkeit, in komplexen Situationen geeignete Handlungspläne zu finden, bezeichnet von der Weth (1994, S. 22) als „heuristische Kompetenz“. In Anlehnung an North und Guldenberg (2008) kann auch von professioneller Kompetenz in einer durch Wissensarbeit geprägten Domäne gesprochen werden.

Ein weiteres wesentliches Merkmal des Arbeitsprozesses von Ingenieurinnen und Ingenieuren ist, dass zur Problemlösung technische Rationalitätsaspekte mit ökonomischen, rechtlichen, sozialen und weiteren Aspekten in Beziehung gesetzt werden müssen (vgl. Christmann 2003, S. 84). Nach Rust (1999) ist die Ingenieuraufgabe erst dadurch konstituiert, „dass originär nichttechnische Anforderungen [...] beachtet werden“ (ebd., S. 283).

Ingenieurinnen und Ingenieure müssen demnach „das Ziel anstreben, alle für die jeweilige Ingenieuraufgabe relevanten Rahmenbedingungen zu erfassen und sich der Notwendigkeit der Kontextualisierung bewusst sein“ (Rust 1999, S. 283). „Kontextualisierungswissen ist ein solches Wissen, mit dessen Hilfe in ungeordneten, noch nicht strukturierten Situationen Probleme in definitivem Bezug zu einem gegebenen Kontext formuliert und Voraussetzungen zur Anwendung von Sachwissen und Methodenwissen geschaffen werden“ (Ekhardt 1997, S. 13).

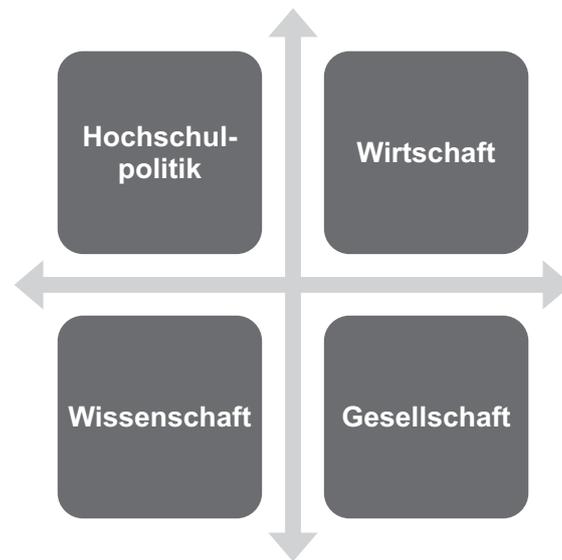


Abbildung 3.4: Dimensionen der Situation der Ingenieurausbildung

Vier Dimensionen spannen den Raum auf, der die Situation der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung als Rahmen des universitären Logistikstudiums determiniert (vgl. Abbildung 3.4):

- Hochschulpolitik
- Wirtschaft
- Wissenschaft
- Gesellschaft

Obgleich eine trennscharfe Analyse der vier Dimensionen hinsichtlich der jeweiligen Akteure und Interessengruppen ebenso wenig möglich ist wie eine vollständige Erfassung der komplexen Situation, trägt die Aufteilung in die vier Dimensionen dazu bei, die Komplexität zu reduzieren und einen strukturierten Zugang zur gegenwärtigen Situation der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung zu finden.

3.3.2.1 Hochschulpolitische Dimension

Die hochschulpolitische Dimension ist von der 1999 in Bologna beschlossenen europäischen Studienreform geprägt. Die am 19.06.1999 in Bologna unterzeichnete Deklaration der europäischen Bildungsminister erneuert die Zielsetzung der am 25.05.1998 beschlossenen Sorbonne-Erklärung, welche „die Schaffung des europäischen Hochschulraumes als Schlüssel zur Förderung der Mobilität und arbeitsmarktbezogenen Qualifizierung seiner Bürger“ vorsieht (Die Europäischen Bildungsminister 1999, S. 2).

„[...] Unabhängigkeit und Autonomie der Universitäten gewährleisten, dass sich die Hochschul- und Forschungssysteme den sich wandelnden Erfordernissen, den gesellschaftlichen Anforderungen und den Fortschritten in der Wissenschaft laufend anpassen.“
(ebd., S. 2)

Folgende Ziele werden in der Bologna-Deklaration genannt:

- „Einführung eines Systems leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse [...] mit dem Ziel, die arbeitsmarktrelevanten Qualifikationen der europäischen Bürger ebenso wie die internationale Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Hochschulsystems zu fördern.
- Einführung eines Systems, das sich im wesentlichen auf zwei Hauptzyklen stützt: einen Zyklus bis zum ersten Abschluß (undergraduate) und einen Zyklus nach dem ersten Abschluß (graduate). Regelvoraussetzung für die Zulassung zum zweiten Zyklus ist der erfolgreiche Abschluß des ersten Studienzyklus, der mindestens drei Jahre dauert. Der nach dem ersten Zyklus erworbene Abschluß attestiert eine für den europäischen Arbeitsmarkt relevante Qualifikationsebene. Der zweite Zyklus sollte, wie in vielen europäischen Ländern, mit dem Master und/oder der Promotion abschließen.
- Einführung eines Leistungspunktesystems - ähnlich dem ECTS - als geeignetes Mittel der Förderung größtmöglicher Mobilität der Studierenden. Punkte sollten auch außerhalb der Hochschulen, beispielsweise durch lebenslanges Lernen, erworben werden können, vorausgesetzt, sie werden durch die jeweiligen aufnehmenden Hochschulen anerkannt.
- Förderung der Mobilität durch Überwindung der Hindernisse, die der Freizügigkeit in der Praxis im Wege stehen, insbesondere
 - für Studierende: Zugang zu Studien- und Ausbildungsangeboten und zu entsprechenden Dienstleistungen
 - für Lehrer, Wissenschaftler und Verwaltungspersonal: Anerkennung und Anrechnung von Auslandsaufenthalten zu Forschungs-, Lehr- oder Ausbildungszwecken, unbeschadet der gesetzlichen Rechte dieser Personengruppen.
- Förderung der europäischen Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung im Hinblick auf die Erarbeitung vergleichbarer Kriterien und Methoden.
- Förderung der erforderlichen europäischen Dimensionen im Hochschulbereich, insbesondere in Bezug auf Curriculum-Entwicklung, Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Mobilitätsprojekte und integrierte Studien-, Ausbildungs- und Forschungsprogramme.“ (ebd., S. 2 f.)

In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wurde mit der Studienreform

„zugleich ein Paradigmenwechsel in Lehre und Studium eingeläutet: Anstelle eines input-orientierten Lehrveranstaltungsverständnisses, sind die Hochschulen gefordert, Module zu konstruieren, die ihre Legitimation nicht allein aus dem stofflichen Lehrangebot, sondern vor allem aus den jeweils zu erlangenden Lernergebnissen – im Idealfall Kompetenzen – beziehen sollten. Die Herausforderung zu beantworten, was ein Student kann, der ein bestimmtes Modul erfolgreich abgeschlossen hat, ist in dieser Weise für deutsche Hochschulen – nicht nur für die Ingenieurwissenschaften – neu.“
(Fischer und Minks 2008, S. 1)

Die hochschulpolitische Einflussnahme auf ingenieurwissenschaftliche Studiengänge folgt, wie der nächste Textausschnitt zeigt, offenbar einem Zyklus.

„Der wissenschaftlich-technische Fortschritt führt zu immer komplexeren Aufgabenstellungen [...] sowie zu einer immer stärkeren Verflechtung der technischen Disziplinen mit anderen Bereichen der Wissenschaft. Dies bedingt nicht nur eine engere Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Vertretern anderer Berufe, sondern auch eine immer stärkere Wechselwirkung zwischen Theorie und Praxis. Dem muß die Reform [...] Rechnung tragen.

[...] Ein System abgestufter und aufeinander bezogener Studiengänge und Studienabschlüsse, die z. T. stärker forschungs- und z. T. stärker anwendungsbezogen sind, bietet dem Einzelnen die Chance, den Abschluss zu erreichen, der seiner individuellen Befähigung und Neigung entspricht. Nach einem ersten berufsbefähigenden Studienabschluss soll der Diplomgrad verliehen werden.

Das Studium darf sich nicht in einer Wissensvermittlung bzw. Wissensaufnahme erschöpfen, sondern muß in erster Linie die Fähigkeit vermitteln zu analytisch-systematischem Denken auch in überfachlichen Zusammenhängen und zum Erkennen und Lösen neuer Probleme. Die sich ständig weiterentwickelnde Wissenschaft und die Veränderung der Berufswelt erfordern bekanntlich die Bereitschaft zu einem lebenslangen Lernen.“

Hätte der damalige Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Hans Leussink, in seinem Geleitwort zur VDI-Schrift *Studium der Technik – Ingenieure von morgen* (Leussink 1971) nicht den Begriff *Diplomgrad* verwendet, so wäre anzunehmen, dass dieser Text der aktuellen Diskussion um die Bologna-Reform entstammt.

Der ehemalige Wissenschaftsminister des Landes Nordrhein-Westfalen, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, betont, dass Ingenieurinnen und Ingenieure ganz entscheidend die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland in der Wissensgesellschaft prägen (vgl. Fischer und Minks 2008, S. III). Mit Blick auf die Umstellung ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge auf die konsekutive Studienstruktur (Bachelor/Master) stellt er die Frage: „Wie erreicht man, dass die Studienzeit kürzer und gleichzeitig die Studienqualität besser wird?“

Als Vertreterin der *Hochschulen* betont die Präsidentin der HRK, Prof. Dr. Margret Wintermantel, im Zusammenhang mit dem Bologna-Reformprozess, dass nicht ein schlechtes Studienniveau Ausgangspunkt der Studienreform gewesen sei; die deutschen Hochschulabsolventinnen und -absolventen – insbesondere die der Ingenieurwissenschaften – genießen national und international einen sehr guten Ruf (vgl. ebd., S. V). Die Motive für die strukturelle und inhaltliche Studienreform lägen vielmehr in veränderten Anforderungen des Arbeitsmarktes (vgl. Abschnitt 3.3.2.2) sowie in Veränderungen der Hochschullandschaft. Sie führt an, dass Arbeitgeber auch und gerade für Absolventinnen und Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen wie betriebswirtschaftliches Denken und die Fähigkeit zu Team- und Projektarbeit, einfordern.

Wintermantel betont:

„Praxiserfahrungen sind traditionell ein Kern des Ingenieurstudiums, sie in den kürzeren Bachelor-Studiengängen zu erhalten ist eine große Herausforderung.“
(ebd., S. V)

In einer gemeinsamen Erklärung, die Kultusministerkonferenz (KMK) und HRK als Reaktion auf die aktuelle öffentliche Kritik an der Umsetzung der Studienreform an deutschen

Hochschulen in Verbindung mit bundesweiten Studierendenprotesten verabschiedet haben, wird an „ein qualitätsvolles Studium [...] und die internationale Mobilität der Studierenden“ als zentrale Ziele des Bologna-Prozesses erinnert (KMK und HRK 2009). Seitens der Politik wird versichert, dass „Probleme, die bei der Umsetzung des Bologna-Prozesses aufgetreten sind, [...] behoben werden.“

Es wird deutlich, dass der auf europäischer Ebene gefasste Beschluss zur Umsetzung des Bologna-Prozesses die deutschen Hochschulen vor Herausforderungen gestellt hat. Hinzu kommt, dass mit der Öffnung der Hochschulen „auch für all jene [...], die sich zunächst beruflich qualifiziert haben“ die Durchlässigkeit des Bildungssystems verbessert wird, wobei gleichzeitig die Heterogenität der Studierenden hinsichtlich Lern- und Studienvoraussetzungen zunimmt (BMBF 2009, S. 13; vgl. auch Dobischat, Fischell und Rosendahl 2008; Grotlüschen und Beier 2008).

In wie fern wirtschaftliche Faktoren die Herausforderungslage verstärken, wird im folgenden Abschnitt verdeutlicht.

3.3.2.2 Wirtschaftliche Dimension

Die Auswirkungen des Bologna-Prozesses auf die Ingenieurausbildung wird auch von Unternehmen wahrgenommen. Jedoch kommt es Unternehmen „bei den akademischen Abschlüssen nicht auf die Verpackung an, sondern auf das Wissen und Können der Absolventen“ (Schmitz 2009b, S. 11)

Hinsichtlich des Wissens und Könnens von Absolventinnen und Absolventen einer hochschulischen Ingenieurausbildung stellt Mell (2009) eine Differenz im Verständnis des Begriffes *Ingenieurausbildung* zwischen Hochschulen und Unternehmen fest:

„Hochschulen liefern Ingenieure, Unternehmen brauchen Ingenieure. Aber: Die Hochschule definiert den frisch ausgebildeten jungen Ingenieur als 'einen Menschen mit einer bestimmten fachlichen Qualifikation (Fachwissen und -können)'. Die Unternehmen definieren den frisch ausgebildeten jungen Ingenieur zunächst ebenfalls als 'einen Menschen mit einer bestimmten fachlichen Qualifikation (Fachwissen und -können)'.

Die Unternehmen setzen ihre Definition von 'Ingenieur' über die Hochschuldefinition hinaus fort mit '... der sich zum Einsatz in einem Unternehmen eignet.'“ (ebd., S. 3 f.).

Beispielhaft nennt Mell zusätzliche Anforderungsaspekte der Unternehmen:

„anpassungsbereit und -fähig, belastbar, durchsetzungsfähig, dynamisch, eigenmotiviert, engagiert, flexibel, frustrationstolerant, kämpferisch, konsensfähig, korrekt, kritikfähig, kritisch, loyal, markt- und kundenorientiert, offen für Neues, pünktlich, teamfähig, überzeugend, zielstrebig, zuverlässig“ (ebd., S. 5)

Universitäten liefern Mell zufolge aus der Sicht von Unternehmen

„eine Art Ingenieur-Anwärter, bei dem erfolgsentscheidende Qualifikationsdetails weder auf dem Ausbildungsplan gestanden haben noch getestet worden sind.“ (ebd., S. 6)

Defizite der hochschulischen Ingenieurausbildung sieht Mell in den Bereichen Englisch-Kenntnisse, Internationale Kompetenz, Teamfähigkeit und Kommunikation, Setzen von Prioritäten bei gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Themen, Umgang mit Veränderungen, Spielregeln im Umgang in und mit Unternehmen, sowie Deutsch.

Hinsichtlich der im Studium erworbenen Berufsfähigkeit („*employability*“, vgl. Die Europäischen Bildungsminister 1999) resümiert er:

„Die Hochschulen stellen den Unternehmen technisch – und wo zu erwarten auch wissenschaftlich – hinreichend vorgebildete Ingenieure zur Verfügung. Woran es mangelt, sind darüber hinausgehende Fertigkeiten der Hochschulabsolventen in bestimmten konkret zu benennenden 'Fächern' und Fähigkeiten im persönlichen Bereich.“

(Mell 2009, S. 14)

Die Ergebnisse einer deutschlandweiten Befragung des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK) von über 2000 Wirtschaftsunternehmen zu ihren Erwartungen an die Absolventen der neustrukturierten Studienabschlüsse bestätigen, dass sich die Erwartungen von Unternehmen an Hochschulabsolventinnen und -absolventen nicht primär auf pure Fachkenntnisse beziehen (vgl. Pankow 2008). Vielmehr führen Teamfähigkeit, selbstständiges Arbeiten, Einsatzbereitschaft und Kommunikationsfähigkeit die Liste der wichtigsten Kompetenzen noch vor breitem Fachwissen aus der Fachdisziplin an (ebd., S. 5). Unternehmen geben „die Praxisferne von Hochschulabsolventen“ als Hauptgrund für eine Trennung noch innerhalb der Probezeit an, „da jene nicht in der Lage waren, ihr theoretisches Wissen in der Berufspraxis umzusetzen“ (ebd., S. 3).

In einer Befragung „der größten Arbeitgeber für Ingenieure“ (u. a. Daimler-Chrysler, BMW, Bosch, Siemens, Deutsche Bahn) betonten Expertinnen und Experten aus diesen Unternehmen die Bedeutung von Industriepraktika als Studienbestandteil, „da so mit relativ geringem Aufwand die gewünschte Praxiserfahrung gewonnen werden kann“ (Becker 2007, S. 8). Als „gewünschte zusätzliche Kenntnisse jenseits des technischen Fachs“ äußerten die Unternehmen „vor allem Projektmanagement. Dies folgt daraus, dass Projekte [...] heute in jedem Unternehmen das Arbeitsumfeld prägen“ (ebd., S. 9).

Eine eigene explorative Befragung des Autors von 14 Industrie- und Dienstleistungsunternehmen in der Region Dortmund bestätigt die Ergebnisse von Pankow (2008) und Becker (2007). Die explorative Studie, die im Rahmen dieses Promotionsprojektes angefertigt wurde, richtete sich explizit an Unternehmen, die Absolventen der Studiengänge Logistik, Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau beschäftigen. Vertreterinnen und Vertreter dieser Unternehmen äußerten sich dahingehend, dass theoretisches Fachwissen als selbstverständlich vorausgesetzt wird und in seiner Bedeutung für die Berufsfähigkeit von Absolventinnen und Absolventen hinter den fachübergreifenden Kompetenzen zurücktritt. Mit wenigen Ausnahmen gaben die Unternehmen an, dass der zeitliche und finanzielle Aufwand für die Aufarbeitung der Defizite, die Absolventinnen und Absolventen von Universitäten insbesondere im Bereich von Kommunikation und Teamarbeit sowie Präsentation und Projektmanagement aufweisen, in der Größenordnung von ein bis zwei Jahresgehältern liegt (vgl. auch Schmitz 2009a). Dieser Aufwand wird von den Unternehmen als *üblich* akzeptiert, allerdings würden die meisten der Befragten gerne durch eine intensivere Einbindung in die Ingenieurausbildung an den Universitäten der Region zur Kompensation dieser Defizite beitragen (vgl. auch Pankow 2008).

Unter dem Aspekt der Vermittlung von *employability* im Sinne professioneller Handlungsfähigkeit, besteht der Auftrag des interdisziplinären, ingenieurwissenschaftlichen Studiums gemäß Stärk (2004) darin individuelles Interesse, institutionell und curricular Vor-

gegebenes bzw. Mögliches und professionell Notwendiges zu verbinden. Als Kriterien eines gelungenen interdisziplinären Ingenieurstudiums nennt er das Vorhandensein der folgenden Fähigkeiten von Absolventinnen und Absolventen:

- Die Fähigkeit, in multi-disziplinären Teams zu funktionieren,
- Verständnis für professionelle und ethische Verantwortung,
- die Fähigkeit, effektiv zu kommunizieren, und
- die notwendige ganzheitliche Bildung, die Auswirkungen von Ingenieurlösungen im globalen und gesellschaftlichen Kontext zu verstehen.
(vgl. ebd.)

Ladwig und Selent (2007) konzentrieren sich auf die Forderung nach *Kompetenzentwicklung* im Ingenieurstudium. Sie bestätigen die im Abschnitt 3.3.3 dargelegte Situation unter Bezugnahme auf Interviews mit Studierenden und Personalverantwortlichen aus Ingenieurbetrieben (vgl. auch Klein, Metz-Göckel und Selent 2006), aus deren Sicht „der Praxisbezug im Studium und die Vermittlung von überfachlichen Kompetenzen weiterhin auszubauen“ ist (Ladwig und Selent 2007, S. 10).

Neben den dargestellten Defiziten in Lehre und Studium ist die aktuelle Situation aus Sicht der Wirtschaft auch durch einen gravierenden Mangel an kompetenten Ingenieurinnen und Ingenieuren bestimmt (vgl. acatech und VDI 2007; Rachel 2009; Kegel 2009).

„Deutsche Unternehmen haben seit längerem Schwierigkeiten, qualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure zu finden. Auch wenn die Situation aufgrund der aktuellen Finanzkrise und der daraus resultierenden Schwierigkeiten in der Wirtschaft in den einzelnen Branchen unterschiedlich ausgeprägt ist, herrscht in allen Fachrichtungen starke Nachfrage – egal ob Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik oder auch Bauwesen. Fachkräfte in den Einsatzgebieten Forschung und Entwicklung, Produktion und Vertrieb sind gleichermaßen stark gefragt. Ein besonderes Wachstum ist im Beratungs- und Dienstleistungssektor zu beobachten. Der Fachkräftemangel muss daher gerade vor dem Hintergrund des demografischen Wandels sehr ernst genommen werden. Der Wettbewerb um qualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure ist auch international in vollem Gange.“

(Braun 2009)

Mit Blick auf die genannten Anforderungen der Wirtschaft an die Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, den Fachkräftemangel sowie die im Abschnitt 3.3.2.1 dargestellten politisch motivierten Herausforderungen bekunden der Verein Deutscher Ingenieure, der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, sowie der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik gemeinsam ihr Bestreben, den Bologna-Prozess für eine Verbesserung der Qualität von Lehre und Studium der Ingenieurwissenschaften zu nutzen:

„Das Thema 'Bologna' mit den neuen Studiengängen Bachelor und Master wird in den Ingenieurwissenschaften intensiv diskutiert. Das hat auch damit zu tun, dass die Qualität der Ingenieurausbildung in Deutschland weltweit bekannt ist und die Ingenieure in Deutschland vielfach Sorge haben, dieses Qualitätsniveau könnte gefährdet werden. [...]

Die Qualität der Lehre in unseren Hochschulen muss weiter gesteigert werden, um die Ingenieurinnen und Ingenieure für den Technikstandort Deutschland

wettbewerbsfähig auszubilden, aber auch um sich international weiter als Bildungsstandort zu profilieren. [...] es zeigt sich, dass wir noch nicht über die Bergkuppe des [Reform-] Prozesses hinweg sind [...].

Ein zentrales Ergebnis: Die Lehre an den Hochschulen bedarf der Weiterentwicklung.“

(Fischer und Minks 2008, S. 1)

3.3.2.3 Wissenschaftliche Dimension

Dem Votum der Industrieverbände und des VDI schließen sich die Akteure in Forschung und Lehre im Wesentlichen an.

Hinsichtlich der Akteure ist hier zu differenzieren zwischen

1. Vertreterinnen und Vertretern der Hochschuldidaktik als Wissenschaft, die sich mit Lehre und Studium an Hochschulen befasst.
2. den Hochschullehrenden der direkt am Logistikstudium beteiligten ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, sowohl in Lehre als auch in Forschung.

1) Hochschuldidaktische Perspektive

Aus Sicht der *Hochschuldidaktik* entstand mit dem Beginn des Studienreformprozesses (vgl. Abschnitt 3.3.2.1) und der Einführung gestufter Studiengänge (Bachelor/Master), die Forderung nach der Berechnung des studentischen Workloads von Lehrveranstaltungen in Credit Points sowie Formulierung von Lernzielen bzw. *Learning Outcomes* als Maßstab der Qualität von Lehre und Studium (vgl. Wildt 2006b). Auf die hier skizzierte Entwicklung wird im Kapitel 4 im Detail eingegangen.

Mit diesen Forderungen einhergehend fand ein hochschuldidaktischer Paradigmenwechsel statt, den Berendt (1998) in Anlehnung an Barr und Tagg (1995) als „*shift from teaching to learning*“ bezeichnet. Auf die theoretischen Grundlagen dieser Entwicklung wird im Abschnitt 4.2 eingegangen.

Dieser Paradigmenwechsel erfordert nach Wildt (2006b), Studium und Lehre vom studentischen Lernen aus neu zu durchdenken und zu gestalten, um nicht „alten Wein in neue Schläuche“ zu gießen.

Die Entwicklung entsprechender Lehr-Lern-Arrangements stellt die Lehrenden der Ingenieurwissenschaften vor die Herausforderung, von einer traditionell inhaltsorientierten Lehrauffassung zu einer neuen Sichtweise überzugehen, in der die Aufgabe der Lehrenden nicht mehr nur in der *Vermittlung von Wissen* liegt. Vielmehr besteht die neue Aufgabe darin, mit Hilfe geeigneter Didaktik Situationen im Sinne von *Lern-Gelegenheiten* zu schaffen, in denen Studierende *Kompetenzen erwerben und weiter entwickeln* können, die in ihrer Gesamtheit den berufsqualifizierenden Charakter des Studiums ausmachen. Darüber hinaus ist der persönlichkeitsbildende Charakter eines Universitätsstudiums durch Förderung einer kritisch-prüfenden Lernhaltung sowie der Reflexion des eigenen und fremden Handelns auf der Seite der Studierenden durch die Lehrenden nach Möglichkeit zu unterstützen (Spoun, Wunderlich und Brüggelbrock 2005, vgl.), um dem gesellschaftlichen Kontext von Ingenieurausbildung und -beruf gerecht zu werden.

2) Perspektive der Lehrenden der Ingenieurwissenschaften

Die Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Hochschullehrerinnen und -lehrern des Maschinenbaus und der Elektrotechnik zeigen, dass der Reformprozess in den Ingenieurwissenschaften „noch in den Kinderschuhen“ steckt (Fischer und Minks 2008, S. 49). „Insgesamt fühlen sich viele Professoren mit den neuen Herausforderungen auf sich gestellt“

(ebd., S. 49). Diverse Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Bachelor- und Masterstudiengänge werden deutlich, z. B. im parallelen Angebot der Veranstaltungen des alten Diplom- und des neuen Bachelor-/Masterstudiums sowie in der Lehr- und Studienorganisation (vgl. ebd., S. 3).

Neben dem Verbesserungsbedarf in der Organisation der Studiengänge werden auch Herausforderungen auf pädagogischer und didaktischer Ebene deutlich:

„Probleme, Schlüsselkompetenzen im Curriculum zu berücksichtigen, liegen vor allem darin, sie in die Module zu integrieren und qualifizierte Lehrende zu finden. Möglichkeiten der didaktischen Fortbildung sind fast überall gegeben. Knapp die Hälfte der Professoren hat solche in den letzten fünf Jahren in Anspruch genommen – überwiegend Fachhochschulprofessoren.“ (ebd., S. 3)

Günthner (2003) stellt fest:

„Die Kritikpunkte [am Ingenieurstudium] beziehen sich [...] nicht etwa auf mangelnde fachliche Qualifikation, sondern auf die überwiegende Anwendung rezeptiver Lernmethoden. Vermittlung von Methodik rangiere nach wie vor weit hinter dem primären Ausbildungsziel 'Faktenwissen'. „ (ebd.)

Lehrende sind Expertinnen und Experten ihres Faches, haben jedoch nicht zwingend eine Ausbildung absolviert, die sie zum Lehren befähigt, wie Tremp (2005) belegt:

„Von der Kindergärtnerin über den Lehrer an einem Progymnasium bis hin zur Professorin an der Universität verschieben sich die Ansprüche und Qualifikationen zunehmend in Richtung fachwissenschaftlich-disziplinäres Wissen – bei gleichzeitig abnehmender Gewichtung des pädagogisch-didaktischen Wissens und moralischer Dimensionen. Bei Hochschullehrpersonen wird entsprechend das Fachwissen in den Vordergrund gerückt: Hier wird eine eigene Wissenschafts- und Forschungsleistung erwartet, die Ausbildung für die Lehre – obschon sie zur Aufgabe gehört – ist nicht von zentraler Bedeutung.“ (ebd., S. 339)

Dies belegen auch folgende Zahlen, die vor dem Hintergrund der im Kapitel 4 dargestellten Theorie noch an Aussagekraft gewinnen:

- 97% aller befragten Universitätsprofessorinnen und -professoren im Bereich Maschinenbau setzen die klassische Vorlesung ein. Sie ist damit das in den Ingenieurwissenschaften am häufigsten angewandte Lehrformat; die klassische Übung ist mit 83% das zweithäufigste Lehrformat (Fischer und Minks 2008, S. 81).
- 33% der Universitätsprofessorinnen und -professoren im Bereich der Ingenieurwissenschaften haben in den vergangenen fünf Jahren an hochschuldidaktischen Weiterbildungsmaßnahmen teilgenommen (ebd., S. 85).

Wankat u. a. (2002) sprechen in diesem Kontext unverblümt von *mangelndem pädagogischen Wissen* der an der Ingenieurausbildung beteiligten Professorinnen und Professoren als einer der größten Barrieren für die Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung:

„The scholarship of teaching and learning is starting to have an impact on engineering education but formidable barriers to its acceptance remain, the most critical of which are the reward structure in colleges of engineering and engineering professors' lack of pedagogical knowledge.“ (ebd., S. 9)

Albers und Enkler (2009) unterstreichen unfreiwilligerweise, dass die Teilnahme an hochschuldidaktischen Weiterbildungen „nicht zu den Lieblingsvorstellungen der Lehrenden“ gehört (Hermanns 2004, S. 4). Sie demonstrieren, dass die Erkenntnis über den *shift from teaching to learning* noch nicht vollständig bei denjenigen angekommen ist, die maßgeblich an der Gestaltung und Qualitätssicherung der Lehre in den Ingenieurwissenschaften beteiligt sind: In ihrem Beitrag *Ein Verfahren zur Standortbestimmung und Strategiebildung von Fakultäten und Universitäten. Ein Balanced-Scorecard-basierter Prozess des Peer-to-Peer-Vergleichs. Das FTMV-Gütesiegel*, der auf die Exzellenzinitiative der Bundesregierung in den Jahren 2006 und 2007 sowie die Kürung von 9 Eliteuniversitäten und die möglichst objektive Messung von Exzellenz referiert, wird die Struktur der Kennzahlen in den Bereichen Forschung und Lehre vorgestellt. Die „Struktur der Kennzahlen des Bereichs Lehre“ (Albers und Enkler 2009, S. 235) weist 13 Kennzahlen auf, von denen *eine* sich im weitesten Sinne auf die Gestaltung der Lehrveranstaltungen bezieht. Sie lautet:

„Werden alle Vorlesungen des Grundstudiums von Professoren oder Habilitierten gehalten, die auf dem jeweiligen Gebiet forschen?“
(ebd., S. 235)

Im Kontext der zuvor genannten Kritikpunkte am Ingenieurstudium ist zu hoffen, dass die Entwickler des Gütesiegels, das im Übrigen in der „Frage nach den Qualitätssicherungsprozessen in der Lehre [...] noch keine inhaltlichen Details“ abfragt (ebd., S. 236), dieses Versäumnis bald nachholen und die geeignete didaktische, methodische und formative Gestaltung der Lehrveranstaltungen unter Rückgriff auf die Ergebnisse der hochschuldidaktischen Forschung und Entwicklung in die Balanced-Scorecard der Gütekriterien aufnehmen.

Zu der niedrigen Motivation zur Teilnahme an hochschuldidaktischen Professionalisierungsmaßnahmen, die Wildt, Encke und Blümcke (2003, S. 30) zu Folge im Bereich der Ingenieurwissenschaften besonders ausgeprägt ist, kommt ein unzureichendes Betreuungsverhältnis in der Lehre hinzu, wie der Zusammenschluss der Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten (4ING) feststellt:

„Die Veränderungen der Studienstruktur aufgrund des Bologna-Prozesses bedingen einen erhöhten Betreuungsaufwand. Das derzeitige Betreuungsverhältnis ist international nicht konkurrenzfähig.“
(Nagl u. a. 2009, S. 138)

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beschreibt die Situation wie folgt:

„Daher muss einer an den künftigen Herausforderungen ausgerichteten Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen hohe Aufmerksamkeit gewidmet werden: Es gilt, die gesellschaftliche Notwendigkeit und den intellektuellen Reiz der Gestaltung und Weiterentwicklung technischer Prozesse in der Öffentlichkeit wieder so deutlich darzustellen, dass mehr von den intelligentesten, kreativsten und leistungsbereitesten jungen Menschen für ein Ingenieurstudium motiviert werden.“
(DFG 2004a, S. 1)

Baumgarten und Hildebrand (2008) stellen Kompetenzprofile von Bachelor- und Masterstudiengängen der Logistik vor, die auf Angaben von Lehrenden basieren und damit den Soll-Zustand aus deren Sicht verdeutlichen (vgl. Abbildungen 3.5 und 3.6 auf der nächsten Seite).

Aus Abbildung 3.5, die ein beispielhaftes Kompetenzprofil für einen Bachelor-Studiengang im Bereich Logistik darstellt, wird deutlich, dass der Schwerpunkt auf der Vermittlung

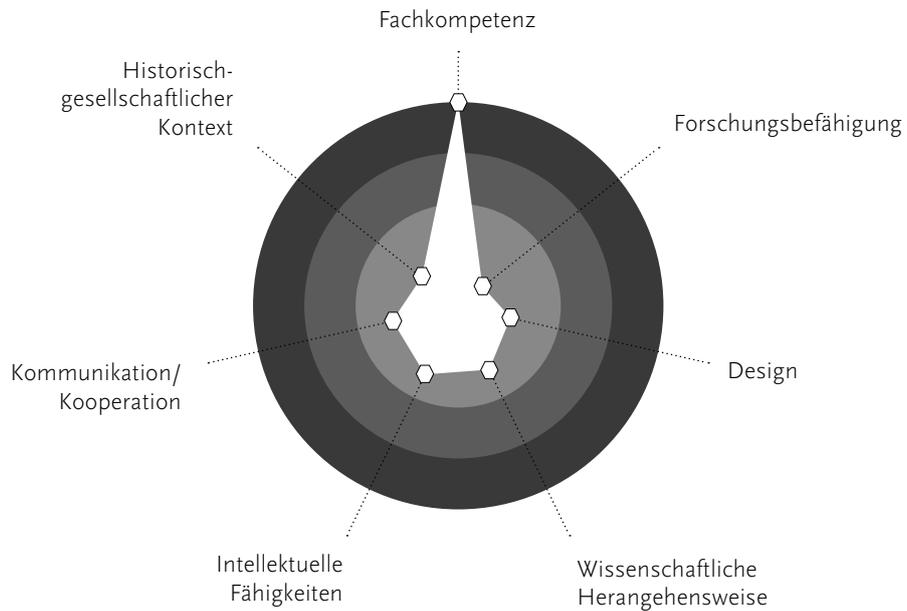


Abbildung 3.5: Kompetenzprofil eines Bachelor-Studienganges Logistik (Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 33)

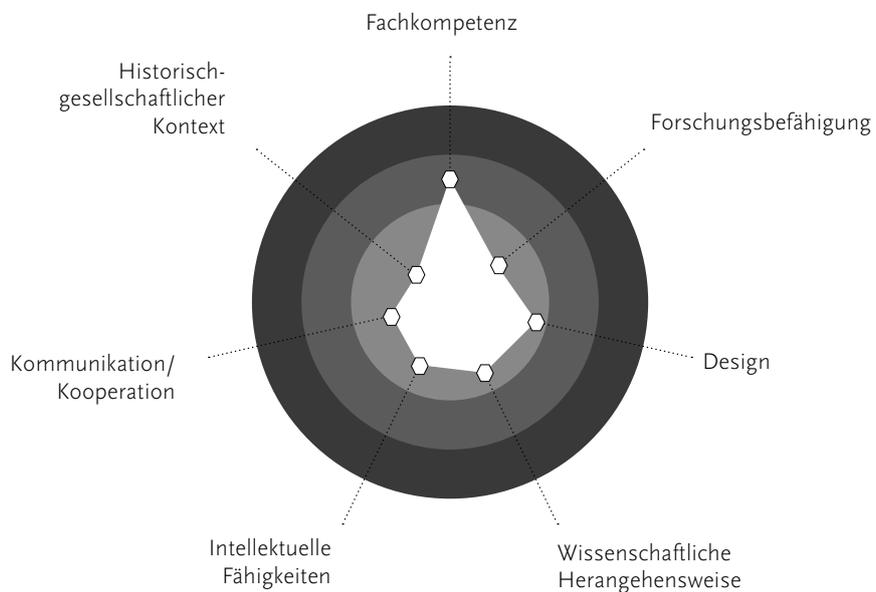


Abbildung 3.6: Kompetenzprofil eines Master-Studienganges Logistik (Baumgarten und Hildebrand 2008, S. 33)

von Fachkompetenz liegt, während die Entwicklung der anderen Kompetenzen nachrangig verfolgt wird. Im Master-Studiengang gewinnt vor allem die Forschungsbefähigung an Bedeutung (vgl. Abbildung 3.6 auf der vorherigen Seite). Die schwächste Ausprägung weisen die gesellschaftliche Kontextuierung der Studieninhalte sowie die kooperativen und kommunikativen Anteile des Studiums in beiden Kompetenzprofilen auf, während die Fachkompetenz in beiden Darstellungen die am stärksten ausgeprägte Kompetenz der Studienabgängerinnen und -abgänger ist.

Eine umgekehrte Schwerpunktsetzung jedoch legen die *Thesen zur Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung in Deutschland* des Verein Deutscher Ingenieure (VDI) (vgl. Verein Deutscher Ingenieure 1998), sowie die *Thesen und Empfehlungen zur universitären Ingenieurausbildung* der DFG nahe, die die Integration der „Vermittlung von übergreifenden Qualifikationen“ sowie Übung und Stärkung von „Interaktion, Artikulation, Präsentation“ als Elemente von Teamfähigkeit durch Projektarbeit im Team bereits im Grundstudium fordern (DFG 2004a, S. 23).

3.3.2.4 Gesellschaftliche Dimension

In der Betrachtung der gesellschaftlichen Dimension finden die zuvor genannten Interessensgruppen und Akteure als Mitglieder der Gesellschaft mit ihren Anforderungen bzw. Sichtweisen an dieser Stelle keine wiederholte Berücksichtigung. Die „demographisch bedingte Fachkräftelücke“ (T. Sattelberger, zitiert nach Schmitz 2010b) sowie der Umgang mit Umweltbelastung und Ressourcenmangel wurden bereits im Abschnitt 3.3.2.2 in der wirtschaftlichen Perspektive verortet. Die „Herausforderung des Lebenslangen Lernens“ (ebd.) und die politisch angestrebte Durchlässigkeit des Bildungssystems sind Bestandteile der hochschulpolitischen Dimension, die im Abschnitt 3.3.2.1 diskutiert wurde.

Im vorliegenden Kontext bestimmen Lehrende und Studierende als Akteure von Lehre und Studium die gesellschaftliche Dimension der Problematik, der die universitäre Ingenieurausbildung derzeit ausgesetzt ist.

In einer bundesweiten Befragung von Absolventinnen und Absolventen des Maschinenbaus und des Wirtschaftsingenieurwesens (Briedis u. a. 2007) wurde erhebliches Verbesserungspotenzial in der Integration von Theorie und Praxis sowie in der Einübung beruflich professionellen Handelns im Studium deutlich: Weniger als ein Drittel Befragten beurteilten die „Verknüpfung von Theorie und Praxis“ als gut oder sehr gut (ebd., S. 22). Weniger als 20% beurteilten die Einübung beruflich-professionellen Handelns als gut oder sehr gut (ebd., S. 24). Dementsprechend negativ fällt auch die Bewertung der „Vorbereitung auf den Beruf“ aus (ebd., S. 25). Insgesamt besteht hinsichtlich der Aspekte „Praxisbezug des Studiums“ und „Berufsvorbereitende Funktion des Studiums“ der größte Verbesserungsbedarf der universitären Ingenieurausbildung (ebd., S. IV).

Neben fehlender professioneller Handlungskompetenz infolge eines zu sehr auf Wissensvermittlung und zu wenig auf Kompetenzentwicklung ausgerichteten Studiums zeigen sich aus Sicht der ehemaligen Studierenden in den bei Studienabschluss tatsächlich vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten „besonders deutliche Diskrepanzen hinsichtlich der Sozialkompetenzen, der Selbstorganisationsfähigkeit und den Präsentationskompetenzen“ (ebd., S. V).

Unterstrichen wird dieses Verbesserungspotenzial durch das Ergebnis einer Befragung deutscher Hochschullehrender, in der weniger als ein Viertel der Befragten an Maschinenbau-Fakultäten die Vor- und Nachbereitung von Praxisphasen (Praktika, praktische Studien- und Diplomarbeiten) durch die Hochschule als verpflichtend ansehen (vgl. Fischer und Minks 2008, S.87)

In Folge dieser Desintegration von Theorie und Praxis, erfahren Absolventinnen und

Absolventen beim Übergang aus dem „Schonraum Universität“ in die „rauhe Umgebung der Praxis“ (Ladwig und Selent 2007) einen „Praxis-Schock“ (Bolte 2000).

Die Sicht der Studierenden auf die Studienstrukturreform bzw. den Bologna-Prozess unterstreicht den Wunsch nach Theorie-Praxis-Integration:

„Die Studierenden in Deutschland sind mit den Zielen des Bologna-Prozesses einverstanden, sie wollen rascher, praxisnäher und vor allem erfolgreich studieren“ stellt der Präsident des deutschen Studentenwerks, Rolf Dobischat, fest (zitiert nach Schmitz 2010a). Die Anforderungen der Studierenden an das Studium beziehen sich insbesondere auf Studiendauer und -qualität.

Für die Studierenden der Ingenieurwissenschaften spielt die *Studiendauer* eine wichtige Rolle:

„Die eigenen Absichten zur Studienanlage der Ingenieurstudierenden entsprechen ihrer Einschätzung über den Nutzen eines kurzen Studiums. Viele Ingenieurstudierende nehmen sich vor, ihr Studium möglichst zügig und rasch abzuschließen.“

(Bargel, Multrus und Schreiber 2007, S. 9)

Die Notwendigkeit der ausgewogenen Abstimmung der Curricula auf die Studienzzeit verdeutlicht die Kritik von Schmoll (2009) an straffen Studienplänen:

„Schon Studienanfänger werden darauf getrimmt, Punkte zählend von Pflichtveranstaltung zu Pflichtveranstaltung zu eilen. Für Studienortwechsel oder Auslandsaufenthalte bleibt so wenig Zeit wie zum Nachdenken. [...] Neugier, Erkenntnisinteresse, selbstständiges Denken – also alles, was höhere Bildung ausmacht – bleiben auf der Strecke.“

(Schmoll 2009)

An diesem Kritikpunkt setzt die Erklärung von KMK und HRK an, die sich dafür einsetzen „die Arbeitsbelastung für die Studierenden zu überprüfen und ein realistisches und vertretbares Maß zu gewährleisten“ (KMK und HRK 2009).

Neben der zuvor erwähnten Studienzzeit stellt auch die Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden – insbesondere die Wahl der Kommunikationskanäle – ein bedeutendes Kriterium für *Studienqualität* dar, die Jungmann und May (2009, S. 3) in Anlehnung an Prensky (2001) wie folgt thematisieren:

„Learning scenarios need to account for the radical change that students have undergone from the time our educational system was founded until today. They have become 'Digital Natives', which puts many of their lecturers into the roll of 'Digital Immigrants', who ought to learn the natives' language and would still retain an 'accent' (ebd.), when talking Digital. Prensky (ebd.) points out that 'often from the Natives' point of view their Digital Immigrant instructors make their education not worth paying attention to compared to everything else they experience'. He concludes that content and methodology of the educational system need to be modified to create adequate teaching and learning settings.“

(Jungmann und May 2009, S. 3)

Unter Rückgriff auf hochschuldidaktische Zusammenhänge sowie Ergebnisse der Lehr-Lern-Forschung, auf die im Kapitel 4 näher eingegangen wird, stellt Tapscott (1997) fest, dass gesellschaftliche Veränderungsprozesse unmittelbar nach veränderten Bedingungen für Lehre und Studium verlangen:

„There is growing appreciation that the old approach is ill-suited to the intellectual, social, motivational, and emotional needs of the new generation.“
(Tapscott 1997, S. 131)

Insbesondere der soziale bzw. kooperative Aspekt des Lernens ist eine wichtige Anforderung an das Studium vor dem Hintergrund des selbstverständlichen Umgangs aktueller und zukünftiger Studierender mit digitalen, internetbasierten sozialen Netzwerken und anderen Instrumenten virtueller Kooperation (vgl. Collins und Halverson 2009). Auf diese und weitere Ergebnisse der aktuellen Lehr-Lern-Forschung wird im Kapitel 4 im Detail eingegangen.

Die Sensibilität für die Probleme in der Umsetzung der Bologna-Reform und das starke öffentliche Interesse insbesondere an der Weiterentwicklung der Qualität von Lehre und Studium der Ingenieurwissenschaften spiegelt sich nicht nur in den aktuellen Protesten der Studierenden gegen schlechte Studienbedingungen, eine große Zahl von Studienabbrüchen und eine mangelhafte Umsetzung der Studienstrukturreform (vgl. Burchard und Kixmüller 2009) wider, sondern auch und insbesondere in dem intensiven Engagement von Stiftungen und anderen intermediären Interessensgruppen. So fand die *Regionalkonferenz zum Fachgebiet Ingenieurwissenschaften* als eine der Auftaktveranstaltungen der gemeinsamen Initiative *Bologna – Zukunft der Lehre* der Stiftung Mercator und der Volkswagenstiftung am 29.05.2009 an der Fakultät Maschinenbau der Technischen Universität Dortmund statt (vgl. TU Dortmund 2009). Ziel der Stiftungen ist, „die Lehre an deutschen Hochschulen zu stärken und Verantwortung für ihre Weiterentwicklung und praktische Verbesserung zu übernehmen“ (vgl. Stiftung Mercator 2009). Konkret geht es den Stiftungen darum, „die Studierbarkeit von Studiengängen zu erhöhen, Abbrecherquoten zu senken, Betreuungsrelationen zu verbessern und die Mobilität zwischen Hochschulen auszubauen“ (vgl. ebd.). Die Bewilligung von 1,5 Mio. EUR für den Auf- und Ausbau eines *Kompetenz- und Dienstleistungszentrums für das Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften* an den Standorten Dortmund, Bochum und Aachen spricht für sich (vgl. TU Dortmund 2010).

Die Verbesserung der Qualität von Studium und Lehre der Ingenieurwissenschaften ist auch Gegenstand der *Bonner Erklärung*, die HRK, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und VDI zum Abschluss einer Konferenz im Rahmen des Förderprogramms *Exzellente Lehre* am 15.09.2009 in Bonn veröffentlichten. Mit Blick auf die langfristigen Herausforderungen Deutschlands wird festgestellt:

„Eine der Herausforderungen ist die Kompetenz zur Entwicklung neuer Technologien. Denn sowohl ein wieder einsetzendes Wirtschaftswachstum, eine aufwändigere medizinische Versorgung einer älter werdenden Bevölkerung und die Notwendigkeit, unsere Industriegesellschaft auf ressourcenschonendere Verfahren umzustellen – all diese Herausforderungen der Zukunft sind ohne den verstärkten Einsatz neuer Technologien nicht zu bewältigen.“
(VDI, HRK und Stifterverband 2009)

In diesem Abschnitt wurde die Situation der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung in den vier Dimensionen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft analysiert. Die Gültigkeit der allgemein auf das Ingenieurstudium bezogenen Defizite erstreckt sich Günthner (2003) zu Folge ebenso auf die Logistik:

„Ingenieure für die Logistik, die unter diesen Vorzeichen ausgebildet werden würden, wären für ihren beruflichen Alltag wenig geeignet.“
(ebd., S. 7)

Nachdem die Rahmenbedingungen analysiert wurden, werden im Folgenden die Kompetenzanforderungen an die Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums betrachtet, um Rückschlüsse auf die Anforderungen an das Logistikstudium zu ziehen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Situation bzw. zur Bewältigung der Herausforderungen abzuleiten.

3.3.3 Kompetenzanforderungen an Logistikerinnen und Logistiker

Unter dem Begriff *Kompetenz* wird im Folgenden zunächst in Anlehnung an Ertel und Wehr (2007) eine dynamische Kombination aus Wissen, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen verstanden, die die Bewältigung typischer Situationen, Aufgaben und Tätigkeiten eines Berufsfeldes (hier der Logistik) ermöglicht. Auf den Kompetenzbegriff wird im Abschnitt 4.3 näher eingegangen.

Die Kompetenzanforderung an die Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums ist geprägt durch „eine hohe Interdisziplinarität und Komplexität der Wissensinhalte“ (Beller und Spörer 2004, S. 270), deren Verständnis für die erfolgreiche Bewältigung typischer beruflicher Situationen unbedingt erforderlich ist.

Über das Wissen hinaus zählen zum Kern der Kompetenzanforderungen an Logistikerinnen und Logistiker „systemisches Denken, die Fähigkeit zur ursachenadäquaten Analyse auch nichtlinearer oder zeitverzögerter Zusammenhänge sowie eine hohe Problemlösungs- und Abstraktionsfähigkeit“ (Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 8).

Für die akademische Logistikausbildung bedeutet dies, dass „fachliche und teils auch methodische Detailkenntnisse im Vergleich zur Förderung der Fähigkeit zum vernetzten Denken in den Hintergrund treten müssen“ (ebd., S. 8).

Unabdingbar jedoch ist logistisches Basiswissen in den Bereichen „Grundlagen Logistik bzw. Supply Chain Management, Prozessmanagement und -optimierung und Prozesskostenrechnung“ (ebd., S. 10), das um „allgemeine Methoden: z.B. Projektmanagement, Problemlösungsmethoden, Kommunikation [...], usw.“ sowie „Fremdsprachen und interkulturelle Kompetenz“ erweitert wird (ebd., S. 11). Auch Beller und Spörer (2004, S. 270) betonen, „dass neben reinem Fachwissen in immer höherem Maße Sozial-, Methoden- und Kommunikationskompetenzen gefragt sind.“

Nachdem die Logistikbranche nicht nur die prozess- und IT-seitige Verbindung von Unternehmensnetzwerken zum Gegenstand hat, sondern vielmehr den Umgang mit fremden Unternehmenskulturen und deren Integration in vorhandene Unternehmensstrukturen in unternehmensübergreifenden Netzwerken, sind wesentliche Erfolgsfaktoren daher auch interkulturelle Kompetenz, Team- und Kommunikationsfähigkeiten (vgl. Straube und Pfohl 2008).

Auch in der internationalen Logistikausbildung wird die Fähigkeit zu professionellem Handeln in multinationalen und interkulturellen Kontexten als Notwendigkeit für erfolgreiche Logistikaktivitäten betont: „Being able to function with global team members within a complex global society has been added to the roster of current marketplace requirements for hiring employees“ (Barut, Yildirim und Kilic 2006). Die Autoren verweisen auf die Konsequenzen dieser Anforderung für die universitäre Logistikausbildung:

„This pursuit from the marketplace has put pressure on educational institutions to prepare their graduates with intercultural knowledge and competence, and to transform them into productive and responsible 'world citizens'“.
(ebd.)

Canen und Canen Ana (2001) stellen die Entwicklung von kulturübergreifenden Perspektiven („*cross-cultural perspectives*“) als überlebenswichtige Bedingung für die Anpassung

von Organisationen an eine wachsende Multikulturalität dar.

Als zusätzliche Anforderung an die Absolventinnen und Absolventen einer universitären Logistikausbildung verdeutlichen Kilic, Yildirim und Barut (2004) den Einsatz moderner Kommunikationstechnologie:

„In order to achieve [...] global optimization, the companies might need global employees who can interact with team members from diverse cultures and employ modern communication technologies.“
(ebd.)

Die vielfältigen Anforderungen, die an die Absolventinnen und Absolventen der universitären Logistikausbildung auf fachlicher und fachübergreifender Ebene gestellt werden, verdeutlichen Baumgarten und Hildebrand (2008):

„Zum Beispiel stellt die Planung unternehmensübergreifender Prozesse und Güterflüsse ein typisches Aufgabenfeld dar. Für die Implementierung von Systemen zur Ver- und Entsorgung der Produktion sowie zur Steuerung der Material- und Fertigungsplanung sind vielseitige Logistikkennnisse notwendig. Positionsbeschreibungen für Logistiker umfassen die Beschaffung und den Einkauf, das Bestandsmanagement bzw. die Materialwirtschaft, die Transportplanung und -steuerung, das Qualitätsmanagement, aber auch die strategische Netzwerkplanung, das Supply Chain Management oder das Prozessmanagement.

Ein weiterer Teil des akademisch ausgebildeten Logistiknachwuchses wird in der Logistikberatung eingesetzt. In den Leitungsebenen und Managementpositionen sind vor allem interkulturelle Kenntnisse und die sichere Beherrschung von Fremdsprachen notwendig. Ausgeprägte Soft Skills wie Kommunikationsstärke und Mitarbeiterführung werden vorausgesetzt. Ganzheitliches und analytisches Denken, Integrität und Organisationstalent bilden die Basis für Logistik-Manager in Top-Positionen. Des Weiteren sind für Vertragsverhandlungen mit Logistikdienstleistern oder zur Vorbereitung von Make-or-Buy-Entscheidungen nicht nur fundierte wirtschaftswissenschaftliche, sondern auch ein profundes Prozessverständnis sowie juristische Kenntnisse erforderlich.“
(ebd., S. 8)

Nachfrage nach akademisch ausgebildeten Logistikfachkräften besteht nicht nur seitens Industrie- und Beratungsunternehmen. Auch Hochschulen und Forschungsinstitute zählen zu den potenziellen Arbeitgebern der Absolventinnen und Absolventen. Um die logistischen Aufgaben- und Problemstellungen von morgen zu lösen, widmet sich die Wissenschaft in Forschung und Lehre der systematischen Gewinnung neuer Erkenntnisse sowie der Ausbildung qualifizierter Logistikerinnen und Logistiker.

Gegenüber anderen wissenschaftlichen Disziplinen der Natur- und Ingenieurwissenschaften, ist die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Logistik, die als Branche erst seit den 1970er Jahren existiert, noch relativ jung (vgl. Tempelmeier 2008; Nyhuis 2008; Weber 2008; Delfmann und Wimmer 2010). In der Grundlagenforschung wird noch an der Entwicklung einer Theorie der Logistik gearbeitet (vgl. Nyhuis 2008). Aktivitäten der angewandten Forschung beziehen sich beispielsweise auf die anforderungsgerechte Gestaltung und Entwicklung logistischer Systeme (vgl. Crostack und ten Hompel 2007b; Crostack und ten Hompel 2007a), auf die Modellierung großer Netze in der Logistik (vgl. Buchholz und Clausen 2009; Wenzel und Bernhard 2008) sowie auf selbststeuernde Logistikobjekte im „Internet der Dinge“ (vgl. Bullinger und ten Hompel 2007).

Die mit dem Wissenschaftsbezug des potenziellen Berufsfeldes verbundene Kompetenzanforderung an akademisch ausgebildete Logistikerinnen und Logistiker beschreiben Baumgarten und Hildebrand (2008) wie folgt:

„Als Kompetenzen in der akademisch-wissenschaftlichen Ebene werden Kreativität, Innovationsfähigkeit und Beurteilungsvermögen für zukünftige Entwicklungen verlangt. Die Fähigkeit, Muster in logistischen Systemen zu analysieren sowie induktive oder deduktive Aussagen abzuleiten, stellt einen Kern der wissenschaftlichen Arbeit dar. In diesem Kontext ist die Entwicklung von Strategien für unterschiedliche Akteursgruppen in der Logistikbranche ein Schwerpunkt der Tätigkeit. Dies schließt auch die Abschätzung gesellschaftlicher Wechselwirkungen ein, die durch neue Technologien oder Managementkonzepte hervorgerufen werden. Reflexions- und Handlungskompetenz sind wesentliche Charakteristika der Akademiker im Wissenschaftsbereich.“
(ebd., S. 9)

Engelhardt-Nowitzki (2006*b*) beschreibt die Anforderungen hinsichtlich des Wissens, das Studierende der Logistik erlernen sollen.

„Für die Logistik als systemisches Fachgebiet stellen sich hier ganz besondere Herausforderungen: Das leicht vorzutragende bzw. als Lernender leicht zu erinnernde deklarative Faktenwissen ist der deutlich kleinere Teil des Qualifikationsprofils, das die Wirtschaft von unseren Absolventen erwartet. Vielmehr geht es um das wertvolle prozedurale Handlungswissen, das den 'Logistiker' dazu befähigt, nicht nur gelernte Konzepte schlüssig umzusetzen, sondern tatsächlich Wertschöpfungsketten effektiv zu gestalten und effizient zu lenken. Diesem Anspruch muss das didaktische Konzept des Studiums Rechnung tragen.“
(ebd., S. XII)

Da Teile des „zur Basisausstattung von Logistikabsolventen“ zählenden Wissens zwar durch Ausbildung vermittelbar sind, andere Teile aber „vor allem der eigenen Exploration und dem Erfahrungsaufbau im beruflichen Einsatz unterliegen“, kommt der Integration von Praxisphasen in die universitäre Logistikausbildung nach Engelhardt-Nowitzki (2006*a*, S. 6) eine große Bedeutung zu.

Folgende vier Qualitätsmerkmale sind nach Engelhardt-Nowitzki (ebd., S. 11) für eine Basisausbildung in der Logistik unabdingbar:

- Ein trotz modularem Aufbau der Lerneinheiten durchgängiges Logistikverständnis,
- die Kombination aus wissenschaftlicher Professionalität und hohem Praxisbezug der Lehrinhalte,
- eine klare Verbindung der deklarativen Lernziele, d. h. des Faktenwissens mit den prozeduralen Lernzielen, also eine Überführung des expliziten Faktenwissens in problemlösungsorientiertes, implizites Handlungs- und Erfahrungswissen,
- die kontinuierliche Weiterentwicklung und Aktualität der Inhalte

Aus didaktischer Sicht haben Hochschulen zahlreiche Möglichkeiten, Studierende bei ihrem Lernprozess anzuregen und zu unterstützen. Ein wichtiger Punkt ist „die Erweiterung des Lernorts aus der Vorlesungssituation hinaus sowohl in die heimische Umgebung der Lernenden als auch in Labors und ins betriebliche Umfeld“ (Engelhardt-Nowitzki 2006*a*, S. 12), die auch in der eigenen Studie des Verfassers von der Mehrheit der Unternehmensvertreter befürwortet wurde (vgl. auch Abschnitt 3.3.2.2). Diese Erweiterung des Lernortes

ermöglicht Studierenden den Erwerb einer deutlich besser mit der Praxis verzahnten universitären Ausbildung, als dies bislang der Fall war.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Umsetzung einer aktivierenden Lehre besteht aus Sicht Engelhardt-Nowitzkis in der Ermutigung der Studierenden, sich aktiv am Lehr-Lern-Prozess zu beteiligen. Dies kann beispielsweise in Form von Kurzreferaten der Studierenden, von Gruppenarbeiten, Planspielen und Exkursionen geschehen. Wichtig für Lehrende ist dabei, die Studierenden mit diesen für sie oft ungewohnten und komplexen Aufgabenstellungen nicht allein zu lassen, sondern die Handlungssituationen gut vorzubereiten, zu begleiten und den Studierenden als Ansprechpartner zur Verfügung zu stehen.

Erkenntnisse aus Planspielen mit Studierendengruppen, psychologischen Experimenten mit Fachleuten und der methodischen Analyse des realen Phänomens *Bull-Whip Effekt*¹ bestätigen die Relevanz systemischer Kompetenzen für die universitäre Logistikausbildung (Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 8).

„Die Konsequenz für die Logistikausbildung auf akademischem Niveau heißt, dass fachliche und teils auch methodische Detailkenntnisse im Vergleich zur Förderung der Fähigkeit zum vernetzten Denken in den Hintergrund treten müssen.“

(Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 8)

Als Extrema eines Kontinuums formuliert Engelhardt-Nowitzki (ebd., S. 9) plakativ:

- „Vermittlung logistischen Fachwissens“ versus „Förderung des systemischen Problemlösens“ und
- „Lehrer-zentrierte Vorlesung ergänzt durch das Auswendiglernen eines gegebenen Stoffumfangs“ versus „Lerner-orientierte Exploration und interaktiv-spielerische Übung“

Mit ihrem Votum für die Ausbildung von Logistikexperten und -führungskräften auf hohem Niveau plädiert Engelhardt-Nowitzki für die Definition der universitären Logistikausbildung als

„Ausbildung eines 'Logistiksystemexperten', der anhand einer fundierten Logistikkbasisausbildung in erster Linie die 'Mechanik' eines fachlich evtl. sogar beliebigen Logistik-Teilsystems erfasst und der sich ggf. die aktuellen logistischen Detailkonzepte fallbezogen überhaupt erst im Bedarfsfall aneignet“

(Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 9)

Der Vorzug dieser Definition vor einer „Ausbildung gut spezialisierter logistischer Fachanwender“, die Engelhardt-Nowitzki auf der anderen Seite des Kontinuums verortet, verstärkt sich vor dem Hintergrund des leichten und schnellen Zugangs zu explizitem Wissen über das Internet, das nach ihrer Auffassung den Studierenden weder vorgelesen noch als auswendig Gelerntes in Klausuren abgefragt werden muss.

3.4 Zusammenfassung der Ausgangssituation und Konkretisierung der Problemstellung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass vor dem Hintergrund der aktuellen politischen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, in die das

¹Der Bull-Whip Effekt bezeichnet das Aufschaukeln von Beständen entlang der Wertschöpfungskette, bspw. infolge Fehlannahmen über die zukünftige Nachfragesituation oder aufgrund des Bestrebens, antizipierte Engpassituationen zu kompensieren (vgl. z. B. Arnold u. a. 2008, S. 29 f.).

Logistikstudium eingebettet ist, besonderer Entwicklungsbedarf in den folgenden zwei Aspekten besteht:

Theorie-Praxis-Integration: Die universitäre Logistikausbildung bedarf einer starken Verknüpfung zwischen dem Erwerb theoretischen Wissens in der Universität und dem Einüben professionellen Handelns in der Praxis des Berufsfeldes. Im Rahmen einer wissenschaftsbezogenen Ausbildung, wie sie an Universitäten stattfindet, sollte diese Verknüpfung durch die kritische Reflexion über die engen Wechselbeziehungen von wissenschaftlicher Theorie und Forschung sowie betrieblicher Praxis der Logistik gefördert werden.

Kompetenzerwerb: Studierende benötigen für einen erfolgreichen Übergang in den Beruf neben fachlichen Kompetenzen vor allem fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen. Aufgabe des Logistikstudiums ist, Entwicklung und Ausbau dieser Kompetenzen zu ermöglichen und zu fördern.

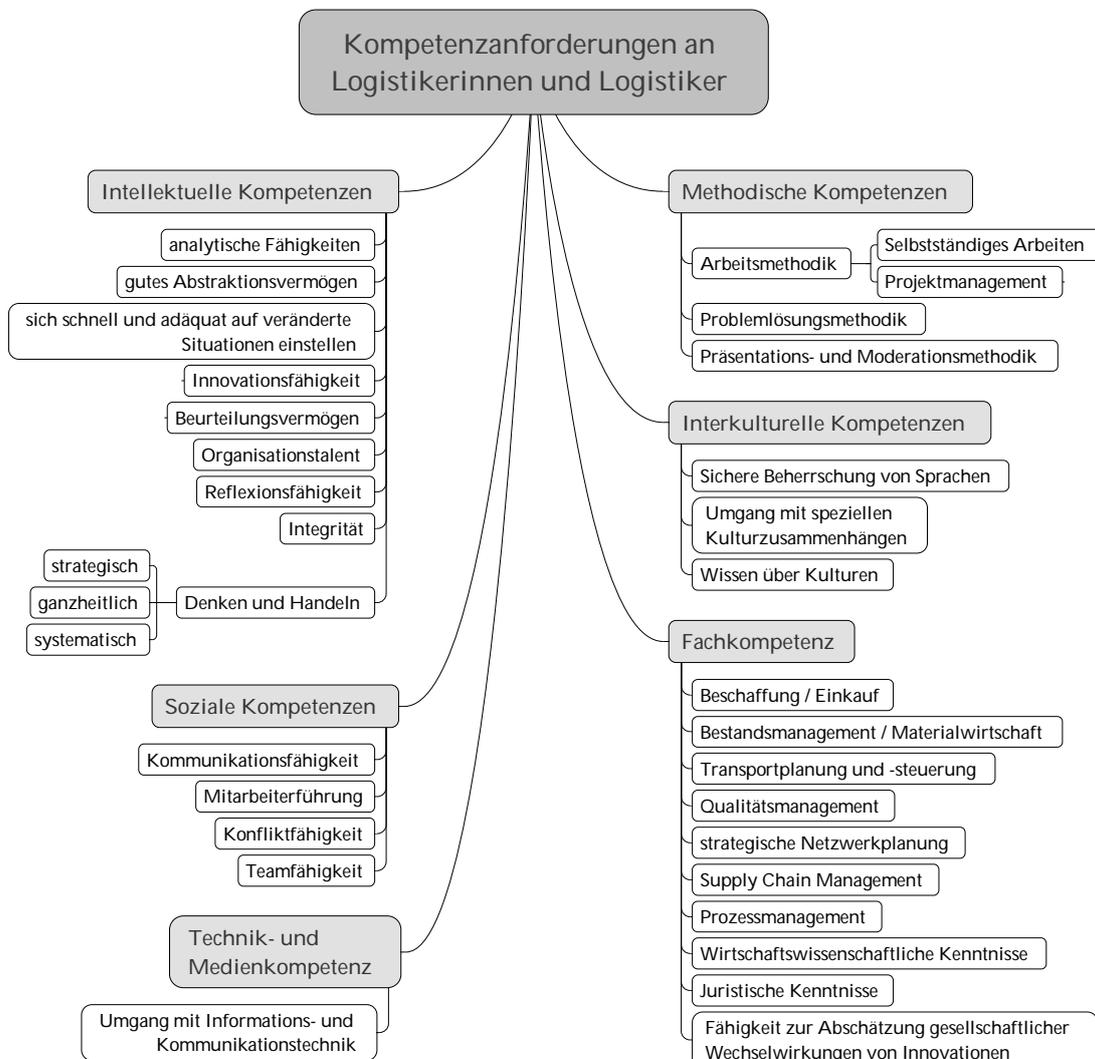


Abbildung 3.7: Katalog der Kompetenzanforderungen der Logistik

Die Kompetenzen, die aus der Analyse der Logistik im Medium von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft emergieren, sind in Abbildung 3.7 auf der vorherigen Seite zu einem Anforderungskatalog zusammengefasst.

In der Übersicht wird deutlich, dass fachliche Kompetenzanforderungen aus den verschiedensten Fachdisziplinen resultieren, die jedoch in der Auswertung von Expertenmeinungen und wissenschaftlichen Studien in ihrer Bedeutung hinter den fachübergreifenden Kompetenzanforderungen zurück bleiben.

In der Folge richtet sich die Untersuchung auf die Frage, wie Lehrende den Studierenden der Logistik angemessenen Raum für den Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher und fachübergreifender Qualifikationen geben können. Basierend auf dem *Wissen* über Theorie und Praxis der Logistik auf dem aktuellen Stand der Forschung sollen die Studierenden lernen, typische Situationen der logistischen Berufspraxis zu bewältigen. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, in komplexen, durch Unbestimmtheit geprägten Situationen unter Rückgriff auf theoretisches Wissen durch wissenschaftliches Vorgehen in Verbindung mit einer kritisch-reflektierenden Forschungs- und Erkenntnishaltung angemessene Handlungsoptionen zu finden.

Aus der Konkretisierung der Zielsetzung emergiert die *Hochschuldidaktik* als Lösungsraum der Problemstellung. Sie hat – als Wissenschaft, die sich mit dem Lehren und Lernen an der Hochschule befasst – die Theorien, Konzepte und Modelle zum Gegenstand, die zur Bewältigung der dargelegten Problematik beitragen können. Daher widmet sich das nächste Kapitel der Hochschuldidaktik als zweites theoretisches Fundament der vorliegenden Arbeit.

4 Hochschuldidaktik – interdisziplinäre Wissenschaft vom Lehren und Lernen als theoretisches Fundament



Im vorherigen Kapitel wurde die Situation dargelegt, in der sich die universitäre Logistikausbildung derzeit befindet. Dabei wurden die Herausforderungen in Studium und Lehre der Logistik deutlich gemacht, deren Bewältigung noch bevorsteht. Vor dem Hintergrund der aktuellen Rahmenbedingungen in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft wurde gezeigt, dass in der Gestaltung des Lehrens und Lernens hinsichtlich der Integration betrieblicher Praxis in die theoretische Ausbildung sowie hinsichtlich der Entwicklung und des Ausbaus fachübergreifender Kompetenzen besonderer Entwicklungsbedarf existiert.

Aus der Problemanalyse folgt die Frage, wie Lehrende den Studierenden angemessenen Raum für den Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher und fachübergreifender Qualifikationen geben und die Kompetenzentwicklung durch die Gestaltung von Lernsituationen und -gelegenheiten fördern können.

Als Wissenschaft vom Lehren und Lernen an der Hochschule ist die Hochschuldidaktik potenziell in der Lage, Wege zur Bewältigung der Problemstellung und Möglichkeiten zur anforderungsgerechten Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium aufzuzeigen.

Im Folgenden wird zunächst die Hochschuldidaktik anhand ihrer Aufgaben und Ziele charakterisiert und der Fokus der vorliegenden Arbeit anhand hochschuldidaktischer Handlungsebenen verdeutlicht. Anschließend werden die Grundlagen hochschuldidaktischer Arbeit als *theoretisches Fundament* der Arbeit dargelegt.

4.1 Aufgaben, Ziele und Handlungsebenen der Hochschuldidaktik

Die Aufgaben und Ziele der Hochschuldidaktik beschreiben Webler und Wildt (1980) wie folgt:

„Gegenstand der Hochschuldidaktik sind das Lehren und Lernen an der Hochschule: *in ihren Funktionen* (qualifizierende und sozialisierende Funktion für Forschungskommunikation, Wissenschaftsentwicklung, und wissenschaftliche Berufspraxis; kritische oder affirmative Funktion für die gesellschaftliche Entwicklung); *in ihren Komponenten* (Ziele, Inhalte, Medien, Methoden, soziale Organisation); in ihren Bedingungen (auf der individuellen, sozialen, organisatorischen, institutionellen, ökonomischen und politischen Ebene) jeweils in

bezug auf den Stand der *Wissenschaftsentwicklung*. Ihrer Zielsetzung nach umfaßt Hochschuldidaktik neben der Analyse immer auch die Veränderung der Zusammenhänge in diesem Gegenstandsbereich.“

(vgl. Webler und Wildt 1980)

Die Hochschuldidaktik zielt demnach auf die Professionalisierung des wissenschaftlichen Lehrens und die Verbesserung der Qualität des Studierens ab. Im Mittelpunkt stehen Ziele, Inhalte und Methoden des Lehrens und Lernens in Lernsituationen, Lehrveranstaltungen und Studiengängen unter fachbezogener und fachübergreifender Perspektive. Die konkreten Aktivitäten bemessen sich an Forschung und Entwicklung von Lehr-Lern-Angeboten, Weiterbildung und Beratung von Lehrenden und Studierenden.

Abbildung 4.1 zeigt Ziele, Gegenstand, Funktionen und Kontext der Hochschuldidaktik.



Abbildung 4.1: Hochschuldidaktik: Ziele, Funktionen und Kontext

Die drei wesentlichen Aufgaben Professionalisierung der Lehrenden, Curriculumentwicklung und Qualitätsverbesserung von Studium und Lehre werden im Folgenden erläutert.

4.1.1 Professionalisierung von Lehrenden

Startpunkt des didaktischen Denkens, das Lehren unter dem Gesichtspunkt einer Förderung des Lernens betrachtet, ist die „Dualität von Lehren und Lernen“ (Wildt 2006a, S. 2). „Professionelle Lehrende“ gehen ein Arbeitsbündnis mit den Studierenden ein, in dem sie ihnen „als sachkundige Begleiter auf dem Weg zur Wissenschaft Lernwege erschließen, Orientierung geben, Lernstrategien vermitteln“ (ebd., S. 3). Dabei bleibt das Lernen „letztlich ein individueller Akt, setzt also in diesem Sinne Selbsttätigkeit [der Studierenden, d. Verf.] voraus“ (ebd., S. 3).

Lehrende, die in diesem Sinne professionell handeln, gestalten ihre Veranstaltungen so, dass

„freiwilliges, interessegeleitetes Lernen in angenehmen Kontexten oft nicht als Lernen identifiziert, sondern vielmehr ein selbstverständlicher Teil des Lebens

wahrgenommen wird, der mit der Aneignung neuer interessanter oder wichtiger Kompetenzen verbunden ist.“ (Faulstich, Grell und Grotlüschen 2005, S. 20)

Die Beratungs-, Coaching- und Weiterbildungsangebote, die auf die Verbesserung von Lehrkompetenzen zugeschnitten sind, richten sich insbesondere an den wissenschaftlichen Nachwuchs und an Hochschullehrende (vgl. Battaglia 2004).

Beispielhaft sind hier Angebote zu nennen, wie das Hamburger *Projekt zur hochschuldidaktischen Qualifizierung des akademischen Mittelbaus* (vgl. Arnold u. a. 1997) und das Dortmunder Weiterbildungsprogramm *Start in die Lehre* (vgl. Dany 2007), in dessen Mittelpunkt „der Erwerb hochschuldidaktischer Kompetenzen und der Austausch über Fachgrenzen hinweg“ steht (ebd., S. 194). Das Programm richtet sich an diejenigen, die mit der Lehre gerade erst beginnen.

„Hochschuldidaktische Kompetenzen müssen nicht autodidaktisch erworben werden. Vielmehr dient eine solche Weiterbildung der Erweiterung des eigenen methodischen Repertoires und dem Kennenlernen von Expert/inn/en auf dem Gebiet der Hochschuldidaktik, die einem auch später beratend zur Seite stehen können. Zu zeigen, dass Lehre gelernt werden kann, beinhaltet zugleich, dass Vermittlungsformen und -methoden gewählt werden, die die Teilnehmer/innen in den Seminarablauf einbinden und ihnen die Möglichkeit bieten, Methoden theoretisch zu erwerben und sogleich zu erproben, was ihnen mehr Sicherheit für den Lehralltag geben soll.“
(ebd., S. 190)

Als „Wünschenswerte Merkmale hochschuldidaktischer Aus- und Weiterbildungsangebote“ definieren die Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) und Akkreditierungskommission (akko) Reflexivität, Reformorientierung, Teilnehmerorientierung, Problem- und Handlungsorientierung, den Fokus auf Lernen und den *shift from teaching to learning*, Methodenvielfalt, Internationalisierung, *scholarship of teaching*, sowie Konsistenz und Nachhaltigkeit (dghd und akko 2009).

Wildt (2009a) lehnt sein Grundverständnis hochschuldidaktischer Weiterbildung an zehn *educational beliefs* an:

- Erweiterung des didaktischen Repertoires
- methodisch ausgearbeitete Alltagspraktiken
- persönlicher Stil
- Pluralität der Lehrstile
- Lernen voneinander
- Feedback-Verfahren
- Übungen
- Kommunikation
- Simulation
- praktische Ratschläge
- experimentelle Haltung
- wissenschaftliche Tugenden der Neugier und des Zweifels

Mit Blick auf die internationale Definition der Ziele und Werte hochschuldidaktischer Professionalisierung sind die *SEDA values* der *Staff and Educational Development Association (SEDA)* (vgl. SEDA 2010) sowie das *UK Professional Standards Framework for teaching and supporting learning in higher education* (vgl. HE academy 2010) zu nennen.

4.1.2 Curriculumentwicklung

Aktuell gibt die im Abschnitt 3.3.2.1 bereits thematisierte europäische Studienreform Anlass zur Erstellung neuer und zur Überarbeitung bestehender Curricula.

„In dieser Aufgabe manifestiert sich der epochale Perspektivenwechsel, in dem von der herkömmlichen Beschreibung von Studiengängen in Termini von Studieninhalten und die entsprechend inhaltsorientierte Lehrauffassung von Lehrenden zu der neuen Sichtweise übergegangen wird, ohne die in der Studienreform lediglich 'alter Wein in neue Schläuche' gegossen wird.“

(Wildt 2006b)

Auf den Übergang zu einer neuen Sichtweise infolge des „epochalen Perspektivenwechsels“, auf den sich Wildt bezieht, wird im Abschnitt 4.2 näher eingegangen. Die Bedeutsamkeit dieser Aufgabe wird auch im Hinblick auf die Frage nach der hochschuldidaktischen Expertise in den Fachbereichen deutlich:

„Die Umstellung [auf die neuen, gestuften Studiengänge (Bachelor/Master)] stellt höchste Anforderungen an die Fachbereiche. Wer die Reform in ihrer ganzen Tiefe nutzte und sich an die Entrümpelung überkommener Studieninhalte machte, hatte eine Herkulesaufgabe vor sich. Wer hingegen zu zaghaft an die Reform heranging, wunderte sich, dass die neuen Strukturen nicht zu den alten Inhalten passten.“

(Schmitz 2009c, S. 7, Ergänzung T. J.)

An dem hochschuldidaktischen Diskurs um die (Weiter-)Entwicklung von Studiengängen beteiligen sich sowohl Expertinnen und Experten für Hochschuldidaktik (vgl. Wildt 2006b; Welbers 2005a; Welbers 2005b; Welbers 2006) als auch interessensvertretende Organisationen (Verein Deutscher Ingenieure 2007; acatech und VDI 2007).

Die Studiengangsgestaltung im Sinne einer Konstruktion von Theorie und Praxis, Reflexion und Gestaltung in der Hochschuldidaktik handelt von „Variationsmöglichkeiten in einem didaktischen Handlungsraum, der durch didaktische Variablen dimensioniert ist“ (Wildt 2006a, S. 4).

Abbildung 4.2 auf der nächsten Seite zeigt den didaktischen Zirkel nach Wildt (ebd.). Das didaktische Dreieck im Zentrum der Darstellung symbolisiert die Aufgabe von Lehrenden, Wissen einerseits „nach wissenschaftlichen Rationalitätskriterien darzustellen“ und es andererseits „durch Lernen hindurch neu zu denken“ (ebd., S. 3). Das didaktische Dreieck ist eingebettet in den didaktischen Zirkel, der die Konfiguration der didaktischen Variablen *Ziele, Inhalte, Medien, Methoden, Sozialformen, Lernsituation, Raum/Zeit und Evaluation* repräsentiert. „Lehrende sind darauf verwiesen, in ihrer Lehre – ggf. in Aushandlung mit den Lernenden – zu entscheiden, wie der Raum, der durch die Variablen aufgespannt wird, konkret ausgestaltet wird“ (ebd., S. 5). Ob und in wie fern hochschuldidaktisches Wissen und entsprechende Instrumentarien zur Gestaltung des Lehrens und Lernens zum Einsatz kommen, hängt nach Wildt (ebd.) von einem Bedingungsgefüge ab, das den Rahmen für die Praxis des Lehrens und Lernens absteckt.

Wildt (2006a, S. 6) unterscheidet vier Hauptgruppen von Rahmenbedingungen (vgl. auch Abbildung 4.2):

- Die Sozialisations-, Qualifikations- und Lernvoraussetzungen, von denen weitgehend abhängt, was und wie gelernt wird. Die Voraussetzungen liegen im Übrigen nicht nur auf der Seite der Studierenden, sondern auch der der Lehrenden,

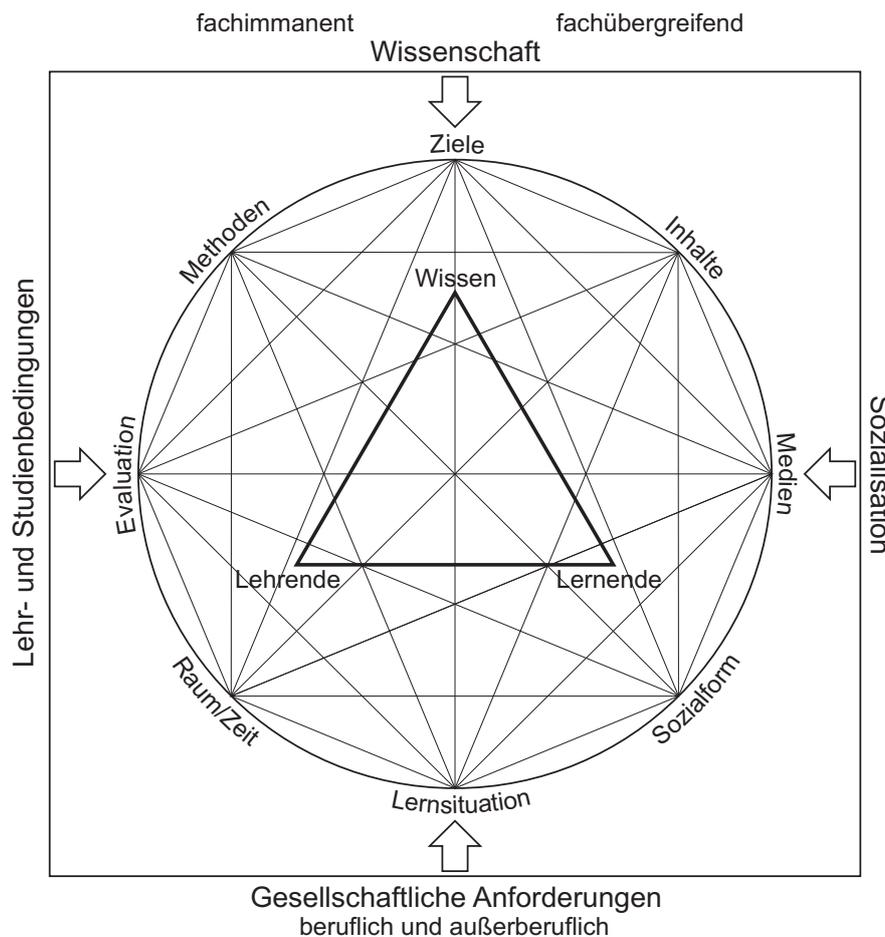


Abbildung 4.2: Didaktischer Zirkel (ebd., S. 6)

- die Quellen des fachlichen und fachübergreifenden wissenschaftlichen Wissens, aus denen Lehren und Lernen schöpft,
- die institutionellen Voraussetzungen, sozialen Vorgaben, aber auch Rollenbeziehungen, die im politischen Prozess festgelegt werden und
- die gesellschaftlichen und beruflichen Anforderungen an die Hochschul(aus)bildung.

Um sicher zu stellen, dass die entwickelten Curricula die beinhalteten Zielsetzungen und Anforderungen erfüllen, richtet sich hochschuldidaktische Arbeit auch auf die Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium, auf die im folgenden Abschnitt eingegangen wird.

4.1.3 Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium

Die Evaluation der Lehre wird seit der Entstehung von Hochschulrankings als Maßnahme zur Beseitigung der Mängel in der Lehre gesehen (Kröber und Thumser 2005, S. 2) und ist als solche im Hochschulrahmengesetz verankert:

„Die Arbeit der Hochschulen in Forschung und Lehre, bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie der Erfüllung des Gleichstellungsauftrags soll regelmäßig bewertet werden. Die Studierenden sind bei der Bewertung der

Qualität der Lehre zu beteiligen. Die Ergebnisse der Bewertungen sollen veröffentlicht werden.“

(§6 Hochschulrahmengesetz. HRG)

Im Rückblick der Literatur zur Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium ist eine signifikante Entwicklung in den letzten zwei Jahrzehnten zu konstatieren. Webler (1991) stellte noch fest:

„Es gibt bisher keinen formulierten Konsens über Kriterien guter Lehre an deutschen Hochschulen, nicht einmal eine Gesprächstradition darüber, die in den Fächern zu einer breiteren Urteilsfähigkeit im Rahmen einer Lehrkultur geführt hätten. Gleichwohl ist professionelle Hochschuldidaktik prinzipiell in der Lage, trotz einiger Schwierigkeiten anzugeben, worin gute akademische Lehre besteht.“

(ebd., S. 243)

Er betont, dass Studienziele den Bezugsrahmen für die Formulierung von Kriterien für gute akademische Lehre bilden. Diese Kriterien gliederten sich in „Merkmale guter Veranstaltungsplanung“ sowie „erfolgsrelevante Persönlichkeitsmerkmale der Lehrenden und geeignetes Lehrverhalten“ (ebd., S. 246).

Wenn auch ein allgemeiner Konsens über die Kriterien guter Lehre noch nicht gefunden ist, so besteht doch sowohl innerhalb der allgemeinen und fachbezogenen Hochschuldidaktik als auch innerhalb der Fachdisziplinen ein Diskurs über die Eigenschaften und Merkmale guten Lehrens und Lernens.

Bachmann (2006) präsentiert ein *Faltprospekt für gutes Hochschullernen und -lehren*, das sieben „allgemein akzeptierte Dimensionen guten Hochschullernens und -lehrens“ zusammenfasst und zielgruppengerichtet sowohl an Studierende als auch an Lehrende kommuniziert:

1. Lernziele
2. Lernumgebung und Lernprozesse
3. Eigen- und Gruppenaktivitäten
4. Authentische Aufgabenstellungen
5. Reflexion der Lernprozesse
6. Evaluation
7. Institutionelle Rahmenbedingungen

Als Dimensionen der Qualität des Studiums nennt Briedis u. a. (2007):

- Studienorganisation
 - Strukturiertheit
 - Studierbarkeit (Zeitaspekt)
 - Zeitliche Koordination der Lehrveranstaltungen
 - Zugang zu Praktika
 - Vertiefungsmöglichkeiten

- wissenschaftliche Qualität der Lehre
 - Aktualität erlernter Methoden
 - Aktualität/Modernität des Forschungsstandes
 - Einübung wissenschaftlicher Arbeitsweisen
 - Einübung mündlicher Präsentation
 - Anfertigen wissenschaftlicher Texte
- Praxisbezug
 - Aktualität bezogen auf Praxisanforderungen
 - Verknüpfung von Theorie und Praxis
 - Aufarbeitung von Praktika
 - Einübung beruflich-professionellen Handelns
 - Fach-/berufsbezogene Einübung von Fremdsprachen
 - Vorbereitung auf den Beruf
- kommunikative Strukturen
 - Kontakt zu Lehrenden
 - Fachliche Beratung und Betreuung
 - Besprechung von Klausuren und Hausarbeiten
 - Verwendung elektronischer Kommunikationsmittel
- Sächliche Ausstattung
 - Verfügbarkeit der Fachliteratur in Bibliotheken
 - Zugang zu EDV-Diensten
 - Laboraausstattung
- Transferhilfen zum Übergang in das Beschäftigungssystem
 - Unterstützung bei der Stellensuche
 - Unterstützung beim Berufseinstieg
 - Angebot berufsorientierender Veranstaltungen
 - Individuelle Berufs- und Studienberatung

Der Studienqualitätsmonitor 2007, eine von der Hochschul-Informationssystem GmbH (HIS) und der AG Hochschulforschung der Universität Konstanz durchgeführte repräsentative Befragung von knapp 22.000 Studierenden an 150 Hochschulen in Deutschland, definiert die Kriterien Betreuungssituation, Lehrangebot, Studienverlauf, Ausstattung sowie Beratungs- und Serviceleistungen (vgl. Bargel, Müßig-Trapp und Willige 2008).

Die Kriterien guter Lehre sind auch Gegenstand von Lehr-Evaluationen, sowie der Evaluationsforschung, auf die im Kapitel 8 näher eingegangen wird.

Des Weiteren existieren Ansätze zur Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium, die nicht aus der Hochschuldidaktik stammen, sondern aus fachlicher Perspektive entstanden sind, z. B. *TEACH-Q* (vgl. Hansen, Hennig-Thurau und Wochnowski 1997) oder das Projekt *Lehrerfolg*, das auf die Messung des Lehrerfolgs als Teilaufgabe eines umfassenden Fakultätscontrollings abzielt (Clermont 2010).

Die prominenteste Entwicklung von Kriterien für die Qualität der Lehre findet derzeit im Qualitätszirkel des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft statt. In Kooperation mit der Mercator Stiftung und der Stiftung Volkswagen organisiert der Stifterverband regelmäßige Konferenzen, in deren Rahmen Vertreterinnen und Vertreter der Hochschulen, die im Wettbewerb *Exzellente Lehre* siegreich waren, sowie der im Rahmen der Initiative *Bologna – Zukunft der Lehre* geförderten Hochschulen eine Charta für gute Lehre entwickeln (vgl. Abschnitt 3.3.2.4; vgl. auch VDI, HRK und Stifterverband 2009). Mit dem Abschluss der Entwicklung ist 2012 zu rechnen.

Nachdem ein Überblick über die Qualitätsentwicklung von Lehre und Studium als Aufgabe der Hochschuldidaktik – neben der Professionalisierung der Lehrenden und der Curriculumentwicklung – gegeben wurde, folgt im nächsten Abschnitt eine Betrachtung der Handlungsebenen, auf der die Aktivitäten zur Erreichung dieser Ziele stattfinden.

4.1.4 Handlungsebenen der Hochschuldidaktik

Die Reichweite hochschuldidaktischer Aktivität wird bestimmt durch die Kontexte hochschulischen Lehrens und Lernens, in denen es stattfindet (vgl. Wildt 2006a, S. 7).

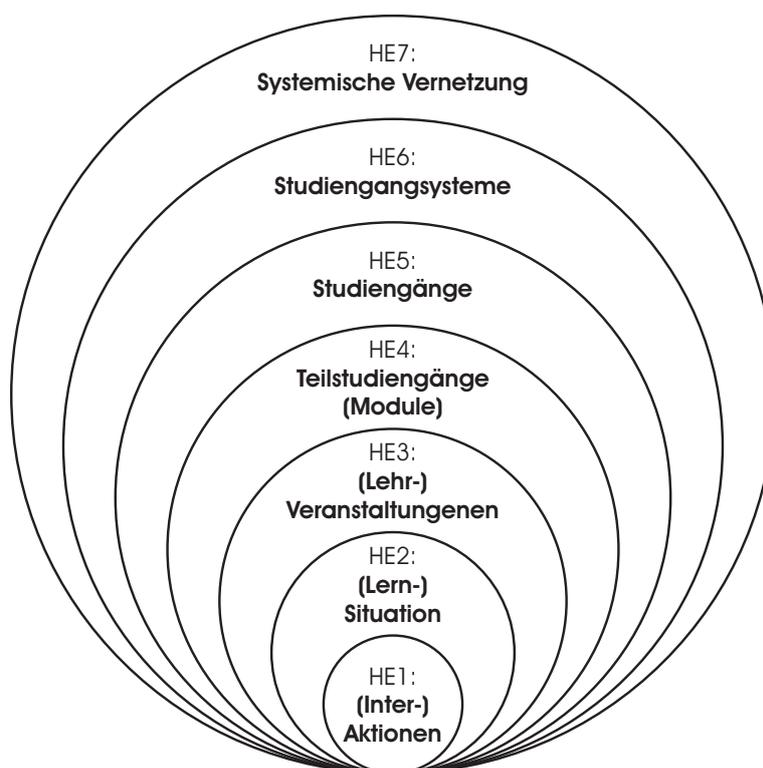


Abbildung 4.3: Handlungsebenen der Hochschuldidaktik (ebd., S. 7)

Wildt (ebd., S. 8 f.) definiert sieben Handlungsebenen der Hochschuldidaktik, die in Abbildung 4.3 veranschaulicht sind.

HE1: (Inter)Aktionen Auf der untersten Ebene finden zeitlich begrenzte Aktionen bzw. Interaktionen in Lehr- und Lernzusammenhängen statt. Dazu zählen beispielsweise Redebeiträge, Blickkontakte, Gespräche und Visualisierungen von Gedanken.

HE2: (Lern)Situationen Die einzelnen (Inter)Aktionen bilden im Kontext des Lehrens und Lernens raumzeitliche Einheiten. Dies können einzelne Veranstaltungstermine (2 SWS Vorlesung) sein oder auch einzelne Abschnitte innerhalb eines Termins, wie ein Referat oder die Entwicklung eines Tafelbildes.

HE3: (Lehr)Veranstaltungen Lehrveranstaltungen bestehen aus einer Anzahl aufeinander folgender Lehr-Lern-Situationen im Sinne von Veranstaltungsterminen. Auf Lehrstuhl- bzw. Institutsebene sind sie die kleinste Planungseinheit der Lehre. Für Lehrende bzw. Lernende jedoch bilden sie bereits eine komplexe Handlungseinheit.

HE4: Module Mehrere Lehrveranstaltungen bilden Module im Sinne abgrenzbarer Fach- und Handlungszusammenhänge.

HE5: Studiengänge Module werden zu Studiengängen zusammengesetzt, die als Handlungseinheiten durch Ausrichtung auf Abschlüsse mehr sind als die Summe der Module, aus denen sie zusammengesetzt sind.

HE6: Studiengangssysteme Studiengänge stehen an der Hochschule nicht für sich allein. Im Geflecht mit anderen Studiengängen bilden sie komplexe Studiengangssysteme mit Überschneidungen, Übergängen sowie mehr oder weniger sinnreichen Abgrenzungen voneinander. Trotz der Zuordnung zu einzelnen Fachbereichen bzw. Fakultäten durchziehen Studiengänge bisweilen weite Bereiche der Hochschule.

HE7: Systemische Vernetzung Studiengangssysteme stehen in enger Verflechtung mit dem gesamten Bildungssystem, in seinen vorgelagerten schulischen oder nachgelagerten weiterbildenden Bereichen, sowie mit anderen gesellschaftlichen Subsystemen. Insbesondere zum Beschäftigungssystem – betrachtet man das Verhältnis von Studium und Beruf – bestehen enge Verbindungen. Darüber hinaus sind das wirtschaftliche, das juristische sowie das soziotechnische Gesellschaftssystem von erheblicher Bedeutung für Handlungszusammenhänge im Kontext von Studiengangssystemen.

Neben den Vernetzungen von Studiengangs- und Bildungssystemen weist auch die Hochschuldidaktik national und international vernetzte Strukturen auf.

Eine vollständige Übersicht der Struktur der Standorte und Netzwerke gibt Battaglia (2004).

„An mehreren größeren Universitäten gibt es feste, gut ausgestattete hochschuldidaktische Zentren, ansonsten zahlreiche Initiativen, die in den letzten Jahren zunehmend auch top down Unterstützung von Hochschulleitungen und Landesregierungen finden. Bereits vier Bundesländer [Baden-Württemberg, Berlin, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen; d. Verf.] sind auf Universitätsebene landesweit hochschuldidaktisch vernetzt. Der Trend der Landesregierungen geht deutlich dahin, große Anstrengungen zu unternehmen, um flächendeckend breite, durchstrukturierte, hochschuldidaktische Weiterbildungsangebote zu schaffen, die zertifiziert werden und z.T. für den wissenschaftlichen Nachwuchs verpflichtend sein sollen.“

(ebd.)

Die hochschuldidaktischen Einrichtungen und Zentren deutscher Universitäten sind regional, national und international vernetzt.

Ein detaillierter Überblick über die nordrhein-westfälischen und gesamtdeutschen Einrichtungen der Hochschuldidaktik an Universitäten ist Wildt, Heiner und Krelaus (2009) zu entnehmen.

Aufgrund der Vielzahl der an Universitäten angeschlossenen hochschuldidaktischen Einrichtungen und Zentren wird an dieser Stelle auf eine vollständige Darstellung der Einrichtungen und ihrer Schwerpunkte verzichtet.

Nachdem nun einführend die Aufgaben und Ziele der Hochschuldidaktik dargestellt und in den hochschuldidaktischen Handlungsebenen verortet wurden, werden im Folgenden zunächst die theoretischen Grundlagen der aktuellen hochschuldidaktischen Forschungs- und Entwicklungsarbeit elaboriert.

4.2 Theoretische Grundlagen lernziel- und studierendenzentrierter Didaktik – Shift from teaching to learning

Gemäß Wildt (2006a) ist die Praxis der hochschuldidaktischen Arbeit davon geprägt, dass

„traditionsgeleitete Lehre wenig variabel erscheint. Ziele, Inhalte und Methoden liegen für den einzelnen Lehrenden häufig nur scheinbar fest. Das Repertoire an Handlungsmustern bewegt sich im Rahmen vorgegebener Veranstaltungsformen (Vorlesung, Seminar, Übung, Kolloquium, Praktikum). Hochschuldidaktische Anstrengungen richten sich darauf, diese Handlungsmuster neu zu kombinieren bzw. zu erweitern.“

(ebd., S. 5)

Mit Blick auf die theoretischen Grundlagen der Hochschuldidaktik stellen Reinmann und Mandl (2006) den Begriff *traditionsgeleiteter Lehre* als eine von „zwei Extrempositionen zum Lehren und Lernen dar, wie sie in der gegenwärtigen Unterrichtsforschung akzentuierend diskutiert werden“ (ebd., S. 617).

4.2.1 Kognitivismus – Die traditionelle Lehrauffassung

Bei der traditionellen Lehrauffassung handelt es sich nach Reinmann und Mandl (2006) um

„die technologisch gefärbte Auffassung behavioristischer, vor allem aber kognitivistischer Prägung und die damit zusammenhängenden Leitlinien für die Gestaltung gegenstandszentrierter (geschlossener) Lernumgebungen“

(Reinmann und Mandl 2006, S. 617).

Diese Auffassung ist dadurch geprägt, dass „der Lehrende den aktiven und der Lernende den passiven Part übernimmt“ (ebd., S. 617). Charakteristisch für diesen gegenstandszentrierten Unterricht sind „systematisch-schrittweises Vorgehen, Frontalunterricht, strenge Fächergrenzen und strikte Lernerfolgskontrollen“ (ebd., S. 617). Nach ihrem Dafürhalten verbirgt sich hinter dieser stark systematisierten Leitidee von Unterricht eine Auffassung von Lernen,

„die den Prozess des Wissenserwerbs als einen streng regelhaft ablaufenden Prozess der Informationsverarbeitung interpretiert, der sich eindeutig beschreiben und damit auch erfolgreich steuern lässt“

(Reinmann und Mandl 2006, S. 617 f.).

Ziel dieser gegenstandszentrierten Lehrhaltung, die Lehner (1979) als systemvermittelnde oder technologische Lehrstrategie bezeichnet, ist ein *Wissenstransport* der im Lehrplan

festgeschriebenen Inhalte mittels einer möglichst systematischen und organisierten Darbietung, in Folge dessen die Lernenden den vermittelten Wissensausschnitt (Lerngegenstand) in ähnlicher Form besitzen wie die Lehrenden (vgl. Reinmann und Mandl 2006, S. 619). Diese instruktivistische Auffassung liegt u. a. der *Elaboration Theory* (vgl. Reigeluth 1983; Reigeluth 1999; Reigeluth 2009), dem *Mastery Learning* (vgl. Bloom 1968), dem *Programmierten Unterricht* (vgl. Skinner 1968), dem *Personalized System of Instruction* (vgl. Keller und Sherman 1974), der *Component Display Theory* (vgl. Merrill 1983) sowie der *Instructional Transaction Theory* (vgl. Merrill 1999) zu Grunde, die methodisch weitgehend auf das *Principle of Instructional Design* (vgl. Gagné 1974; Gagné 1975; Gagné 1985; Gagné und Briggs 1992) zurückgreifen.

Der Eingangs angeführten Kritik von Wildt (2006a) an der hier beschriebenen traditionsgeleiteten bzw. instruktivistischen Lehrhaltung fügen Reinmann und Mandl (2006) hinzu, dass es an hinreichend differenzierten empirischen Befunden fehle, „welche die in Modellen des Instructional Design behauptete Überlegenheit einer streng rationalen Gestaltung der Lehr-Lern-Prozesse wissenschaftliche belegen könnten“ (ebd., S. 624).

Winn (1993) verweist auf fehlende Belege für die Replizierbarkeit einzelner Instruktionsmaßnahmen. Zudem steht das reduktionistische Vorgehen, Entitäten in elementare Teile zu zerlegen, um sie getrennt voneinander zu vermitteln, im Gegensatz zu der Erkenntnis, dass das Verstehen neuer Lerninhalte in Abhängigkeit der gesamten Wissensstruktur erfolgt statt in Abhängigkeit isolierter Teile dieser Struktur (vgl. ebd.).

Ein weiterer Kritikpunkt, den Reinmann und Mandl (2006) am instruktivistischen Lehrparadigma äußern, bezieht sich auf die Selektion einzelner Lehr-Lern-Methoden, die hier nach spezifischen Verfahrensvorschriften erfolgt. Die dem zugrunde liegende Annahme, die Wirkung einzelner Methoden lasse sich genau vorhersagen, wird von Duffy und Jonassen (1992) falsifiziert.

Schwerwiegende Kritik üben Reinmann und Mandl (2006) an der Rollenverteilung zwischen Lehrenden und Lernenden. Infolge der „weitgehend rezeptiven Rolle“, die den Lernenden zugeordnet wird, „ist mit einer Reduktion der Eigeninitiative und Selbstverantwortung zu rechnen“ (ebd., S. 625). Mangelndes Interesse an den Lerninhalten, Demotivation, unzureichende intrinsische, allenfalls extrinsische Motivation, Unlust und Leistungsverweigerungen sind die Konsequenzen.

Schließlich ist festzuhalten, dass die komplexen und wenig strukturierten Anforderungen des beruflichen Alltags (vgl. Abschnitt 3.3.3) nur wenig gemeinsam haben mit den systematisch aufbereiteten und nach sachlogischen Kriterien geordneten Wissensbausteinen, die in gegenstandszentrierten Lehr-Lern-Umgebungen vermittelt werden (vgl. Resnick 1987). In der Folge entsteht „träges Wissen“, das zwar gelernt wurde, aber nicht in Situationen des beruflichen Alltags genutzt wird (Renkl 1996).

4.2.2 Konstruktivismus – Ausgangspunkt eines Paradigmenwechsels in der Lehrauffassung

Die hier dargelegte Kritik am traditionellen Lehrparadigma ist Ausgangspunkt eines Paradigmenwechsels, den Barr und Tagg (1995) als „*shift from teaching to learning*“ bezeichnen. Dieser Terminus, der von Wildt (2003) in den deutschen Sprachraum auf die Hochschuldidaktik bezogen übernommen wurde, steht für einen Paradigmenwechsel hin zu einer „konstruktivistisch geprägten Auffassung einschließlich der dazugehörigen Leitlinien zur Gestaltung situierter (offener) Lernumgebungen“, wie Reinmann und Mandl (2006, S. 617) die Gegenposition der zuvor beschriebenen kognitivistischen, instruktivistischen Lehrauffassung charakterisieren.

Der Konstruktivismus tritt in der Literatur sowohl als Wissenschafts- und Erkenntnistheorie in Erscheinung (radikaler Konstruktivismus; vgl. Roth 1992; Maturana und Varela 1987) als auch als theoretisches Paradigma der pädagogischen Psychologie (vgl. Gerstenmaier und Mandl 1995; Mandl und Gerstenmaier 2000). Im Gegensatz zum radikalen Konstruktivismus, dem zufolge menschliche Wahrnehmung ein allein auf Konstruktion und Interpretation beruhendes kognitiv konstruiertes Phänomen ist, hat der neue Konstruktivismus in der pädagogischen Psychologie die Prozesse des Denkens und Lernens handelnder Subjekte zum Gegenstand (vgl. Reinmann und Mandl 2006, S. 626).

„Die aus Sicht der Pädagogischen Psychologie zentrale Annahme des Konstruktivismus lautet, dass Wissen keine Kopie der Wirklichkeit ist, sondern eine Konstruktion von Menschen: Wissen ist weder ein äußerer Gegenstand, der sich gleichsam vom Lehrenden zum Lernenden 'transportieren' lässt, noch eine getreue internale Abbildung desselben“
(Knuth und Cunningham 1993).

Aus der Annahme, dass Wissen immer eine individuelle Konstruktion und Lernen ein aktiver, konstruktiver Prozess in einem bestimmten Handlungskontext ist, folgt die Erkenntnis, dass Lernenden Situationen angeboten werden müssen, „in denen eigene Konstruktionsleistungen möglich sind und kontextgebunden gelernt werden kann“ (Reinmann und Mandl 2006, S. 626). Nach Schulmeister (2004) zeichnen sich diese Lernsituationen durch offene Entscheidungsmöglichkeiten der Lernenden aus, z. B. hinsichtlich der Auswahl von Inhalten, des Lernstils oder der Lernstrategien. Offene Lernsituationen („situiertes Lernen“) bilden das Gegenstück zu „durchstrukturierten geschlossenen Lernangeboten, in denen Lernende Schritt für Schritt geführt werden“ (Reinmann und Mandl 2006, S. 627).

Vor dem Hintergrund der im Abschnitt 3.4 definierten Zielsetzung

- Lehrende geben den Studierenden der Logistik angemessenen Raum für den Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher und fachübergreifender Qualifikationen,
- Studierende lernen, typische Situationen der logistischen Berufspraxis zu bewältigen,
- Studierende bauen dabei berufsfeldrelevante Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter und
- eine reflexive Lernhaltung fördert die Entwicklung eines Bewusstseins für die engen Wechselbeziehungen von Theorie und Praxis der Logistik

ist das von Reinmann und Mandl (ebd.) formulierte Ziel situierten Lernens insbesondere auch aus der fachbezogenen Perspektive der vorliegenden Arbeit von zentraler Bedeutung, denn

„Ziel situierter Lernumgebungen ist es, dass die Lernenden nicht nur neue Inhalte verstehen und die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten flexibel anwenden können, sondern darüber hinaus Problemlösefähigkeiten und andere kognitive Strategien entwickeln und selbstorganisiert zu lernen vermögen.“
(Reinmann und Mandl 2006, S. 627)

Im Gegensatz zum traditionellen Lehr-Lern-Verständnis, in dessen Zentrum die Instruktion liegt, zeichnet sich das Lernen der konstruktivistischen Auffassung folgend dadurch aus, dass „der Lernende und die in der Person ablaufende Prozesse im Mittelpunkt stehen“ (ebd., S. 628). Hieraus resultiert der Begriff der Lerner- bzw. *Studierendenzentrierung* (vgl. Schneider u. a. 2009; Stahr 2009).

Ansätzen zufolge, die den Wechsel „vom Primat der Instruktion zum Primat der Konstruktion“ (Reinmann und Mandl 2006, S. 628) unterstützen, wird effektives Lernen „als ein weitgehend kontextgebundener, situierter und sozial vermittelter Prozess“ interpretiert, weshalb Lern- und Anwendungssituationen möglichst ähnlich zu gestalten sind (ebd., S. 628). Lernprozesse sollten demnach „so weit wie möglich mit der Bearbeitung bedeutungshaltiger, authentischer Probleme verbunden werden“ (ebd., S. 629), damit Wissen von Anfang an unter Anwendungsaspekten erworben wird. Zu dem Effekt des Wissenserwerbs sollte das Lernen gemäß Mandl, Gruber und Renkl (1995) zu einer Enkulturation im Sinne der Aneignung von Denkmustern, Überzeugungen und normativen Regeln der entsprechenden Expertenkultur führen.

Zu den konstruktivistischen Ansätzen, die Reinmann und Mandl (2006) zufolge „in der wissenschaftlichen Diskussion relativ große Beachtung gefunden haben“ (ebd., S. 629), gehören der *Anchored Instruction*-Ansatz (vgl. Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1997), die *Cognitive Flexibility*-Theorie (vgl. Spiro und Jehng 1990; Jacobson und Spiro 1992) sowie der *Cognitive Apprenticeship*-Ansatz (vgl. Collins, Brown und Newman 1989).

Ein kritikfreies Fazit kann trotz der überzeugend wirkenden Ideen dieser radikal konstruktivistischen Perspektive nicht gezogen werden. Es existieren sowohl wissenschaftliche Belege, die die Ansätze zum situierten Lernen unterstützen (Kohler 1998; Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1997; Vye u. a. 1997; Bransford, Brown und Cocking 1999), als auch solche, die der konstruktivistischen Forderung nach Kontextgebundenheit des Wissens entgegenstehen (Anderson, Reder und Simon 1996). Zum anderen kann der radikale Konstruktivismus in der Praxis des Lehrens und Lernens zu Problemen führen, da z. B. fehlende Anleitung in situierten Lernumgebungen negative Auswirkungen wie Desorientierung und Überforderungen der Lernenden zur Folge haben kann (Gräsel und Mandl 1993; Leutner 1992). Reinmann und Mandl (2006) zufolge kann hier ein „Schereneffekt“ beobachtet werden, da leistungsstarke Lernende von situierten Lernumgebungen stärker profitieren als leistungsschwache und in der Folge die Gefahr besteht, dass „sich die Kluft zwischen ‚guten‘ und ‚schlechten‘ [...] Studenten [...] noch vergrößert“ (ebd., S. 635). Ein weiterer Kritikpunkt ist der für Lehrende sowie Lernende hohe (Zeit-)Aufwand, der ein gravierendes Hindernis der Implementierung situierter Lernumgebungen in die Praxis darstellt (Anderson, Reder und Simon 1996).

4.2.3 Gemäßigter Konstruktivismus – Grundlage integrierter Lehr-Lern-Umgebungen

Mit der kognitivistisch bzw. instruktivistisch geprägten Lehr-Lern-Auffassung auf der einen Seite und der konstruktivistischen Haltung auf der anderen Seite wurde in den vorherigen Abschnitten der theoretische Hintergrund des Wandels vom Lehren zum Lernen, des *shift from teaching to learning* im Gestalt der Diskurslinie innerhalb der pädagogischen Psychologie dargelegt.

Es wurde gezeigt, dass die von einer technologischen Auffassung des Verhältnisses von Lehren und Lernen geprägte traditionelle Lehrhaltung nicht zielführend im Sinne der anforderungsgerechten Ausbildung kompetenter, professionell handelnder Absolventinnen und Absolventen sein kann. Anforderungsgerechtes Lernen kann weder ausschließlich durch Lehraktivitäten bewirkt oder hervorgerufen werden, noch kann das Handeln der Lehrenden systematisch ins Verhältnis mit dem Wissens- bzw. Kompetenzerwerb auf der Seite der Lernenden gesetzt werden.

Aus der Betrachtung der Stärken und Schwächen beider Ansätze wurde erkennbar, dass auch die praktische Umsetzung der anderen Extremposition, des radikal-konstruktivistisch

geprägten situierten Lernens, mit Schwierigkeiten verbunden ist. Die Negation einer objektiven Realität infolge der Auffassung, dass alles Wissen auf den individuellen Konstruktionsleistungen der Lernenden beruhen, führt in Kombination mit dem Ausbleiben von Instruktion in einen Zustand theoretischer Beliebigkeit und praktischer Ineffektivität.

Insbesondere vor dem Hintergrund des Anspruches auf authentische Lernumgebungen stellt dieser Aspekt im Umfeld hochschulischen Lernens allgemein und im Kontext der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung im Besonderen ein wesentliches Hindernis für die Umsetzung radikal konstruktivistischer Lehr-Lern-Umgebungen dar.

Die Zusammenführung beider Positionen gelingt im Konzept „integrierter Lernumgebungen“ (Reinmann und Mandl 2006, S. 637). Im Fokus dieses Ansatzes liegt das Zusammenspiel von Instruktion (Lehren) und Konstruktion (Lernen) in Lernumgebungen, die nach den Prinzipien einer gemäßigt konstruktivistischen Auffassung (vgl. Lowyck und Elen 1991) gestaltet sind.

Nach der Auffassung von Reinmann-Rothmeier und Mandl (1997) ist Lernen ein aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, emotionaler, situativer und sozialer Prozess. Von *selbstgesteuertem Lernen* wird in diesem Kontext gesprochen, wenn Lernende selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen ergreifen und den Lernprozess eigenständig überwachen (Schiefele und Pekrun R. 1996)

Dieser Prozess wird als eine persönliche Konstruktion von Bedeutungen interpretiert, die nur dann gelingt, wenn eine ausreichende Wissensbasis zur Verfügung steht (Reinmann und Mandl 2006, S. 638). Zum Erwerb dieser Wissensbasis kann auf Anleitung (Instruktion) und Unterstützung durch Lehrende nicht verzichtet werden (Resnick, Williams und Hall 1998).

Die Komplementarität von Instruktion und Konstruktion, von „Belehrungsdidaktik“ und „Ermöglichungsdidaktik“ bezeichnet Siebert (1999) neben Situations- und Problemorientierung, Authentizität und subjektiver Relevanz, Perspektivenwechsel und multiplen Kontexten als Grundprinzipien des *situieren Lernens* (ebd., S. 100).

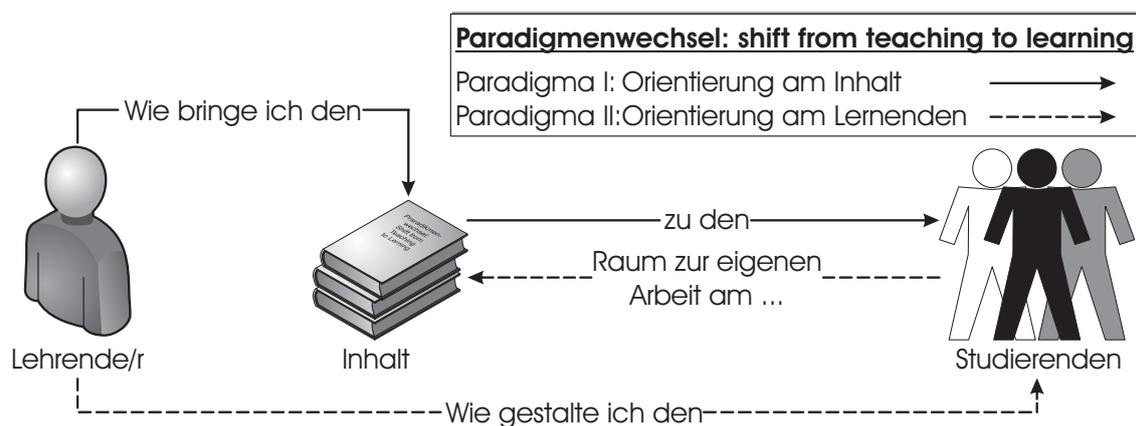


Abbildung 4.4: Paradigmenwechsel vom Lehren und Lernen

In entsprechenden Lehr-Lern-Szenarien, vermitteln Lehrende, die ihre Lehre vom Lernen her durchdenken, Studierenden Lerngelegenheiten in Anlehnung an typische Situationen der potenziellen beruflichen Praxis. Die Lehrenden selbst nehmen die beratende Rolle von Lernhelferinnen und Lernhelfern ein, statt Wissen zu verkünden. Die Unterschiede sind in Abbildung 4.4 schematisch dargestellt.

4.2.4 Hochschuldidaktische Umsetzung des Paradigmenwechsels

Im vorherigen Abschnitt wurde dargelegt, wie die Integration von instruktiven Elementen in eine gemäßigt konstruktivistische Lernumgebung zur Erfüllung der Anforderungen des Bologna-Prozesses beitragen kann, statt des reinen Wissenserwerbs *Kompetenzen* als Lernziele zu verfolgen. Im Folgenden wird auf die Möglichkeiten der Umsetzung des *shift from teaching to learning* in der hochschuldidaktischen Gestaltung von Lehr-Lern-Veranstaltungen eingegangen.

Der *shift from teaching to learning* schlägt sich in der studierendenzentrierten Gestaltung von Lehr-Lern-Veranstaltungen nieder, was sich nach Wildt (2004, S. 2 f.) mit folgenden Merkmalen charakterisieren lässt:

- Studierendenzentrierung, d.h. die Studierenden und ihre Lernprozesse stehen im Mittelpunkt,
- Veränderung der Lehrendenrolle weg von der Zentrierung auf Instruktion zum Arrangement von Lernumgebungen bzw. Lernsituationen und Lernberatung,
- Ausrichtung des Lernens auf Ziele bzw. Ergebnisse,
- Förderung von selbstorganisiertem und aktivem Lernen,
- Beachtung motivationaler und sozialer Aspekte des Lernens,
- Verbindung von Wissenserwerb und Erwerb von Lernstrategien.

Mit dem Wandel der Lernkultur werden Lehren und die Lehrkompetenz Wildt zu Folge jedoch keineswegs funktions- oder anspruchlos. „Im Gegenteil: Lehren wird neu kontextualisiert und neu durch das Lernen hindurch gedacht“ (ebd., S. 3). Aufgabe der Lehrenden ist es, Lehren auf Lernen zu beziehen, d.h. lernförderlich zu gestalten (vgl. Wildt 2002).

Winteler und Bartscherer (2008) nehmen in diesem Kontext zur Zukunft des Lehrens und Lernens wie folgt Stellung:

„Die Aufgabe der Lehrenden in den Hochschulen wird nunmehr darin gesehen, Lernumgebungen zu schaffen, in denen studentisches Lernen ermöglicht und erleichtert wird. Gute Lehre ist eine Lehre, die studentisches Lernen bewirkt und die zu hoher Qualität dieses Lernens führt. Die dem Lernparadigma zugrundeliegende konstruktivistische Sicht des Lernens geht davon aus, dass Wissen für die Person erst dann Bedeutung gewinnt, wenn es aktiv durch individuelle Erfahrungen konstruiert, geschaffen und verändert wird. Lernen wird als das selbstgesteuerte Entstehen von Wissensstrukturen und als qualitative Entwicklung und Veränderung von Konzeptionen verstanden.“
(ebd., S. 170)

Dubs (1995) führt an, dass der Konstruktivismus das traditionelle Denken über das Lehren grundsätzlich herausfordert. „Nicht mehr die Lehrenden, sondern die Lernenden in der Wechselwirkung mit den Inhalten stehen im Mittelpunkt des Interesses“ (ebd., S. 31). Selbstgesteuertes Lernen, Ausgehen von ganzheitlichen Problemstellungen und die Forderung nach mehr Teamarbeit statt Konkurrenzdenken unter den Studierenden sind die Folgen.

Nach Ertel und Wehr (2007) ist studentisches Lernen als aktive Tätigkeit zu sehen, die in studierendenzentrierten Lehr-Lern-Szenarien besser gelingt, als durch dozentengesteuertes Lernen, da so den Studierenden die selbst gesteuerte und selbsttätige, aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten und den Methoden eines jeweiligen Faches ermöglicht wird. Die Zeiten, in denen Studierenden Forschungsergebnisse durch Vorlesen vermittelt werden

mussten, weil Bücher teuer und nicht frei verfügbar waren, sind vergangen. Stattdessen ist der Zugang zum aktuellen Wissen dieser Welt zeitnah möglich und nahezu unbegrenzt, sodass es nicht mehr unbedingt erforderlich ist, Informationen durch Vorlesen zu vermitteln (vgl. Wehr und Ertel 2007).

Aus dem Paradigmenwechsel vom Lehren zum Lernen ergibt sich nach Dummann u. a. (2007) die Forderung nach studierendenzentrierten, aktivierenden Lehr-Lern-Szenarien und handlungsorientierten Lehr-Lern-Methoden (z. B. Fallstudien, Planspielen, und Studienprojekten), da auf diesem Weg die Verknüpfung von Theorie und Praxis gestärkt werden kann.

Ertel (2008) stellt fest, dass es Aufgabe der Hochschulen ist, eine qualitativ hochwertige Ausbildung sicherzustellen und fordert, dass Studierende an Hochschulen die Möglichkeit erhalten sollen, zusammen mit Lehrenden und Forschenden in einem geschützten Raum erfolgreich zu lernen. Ihm zu Folge zeigen empirische Untersuchungen (vgl. Winteler und Forster 2007; Kember und McNaught 2007), dass gute Lehre als wesentlicher Faktor für erfolgreiches Lernen vor allem dadurch gekennzeichnet ist, „dass sie sich an der Logik des Lernens selbst ausrichtet“ (Ertel 2008, S. 17).

4.2.5 Ausrichtung des Lehrens an Lernzielen

Didaktik als „Lehre vom Lehren und Lernen“ (Duden 2007) bedeutet dem Wortursprung nach „lernen bewirken“ (Duden 2006a).

Zur Frage nach dem Wirkzusammenhang von Lehren und Lernen äußert sich Webler (2003) dahin gehend, dass die gängige Gleichsetzung der Begriffe *Lehrziele* und *Lernziele* mit selbstgesteuertem und selbstorganisiertem Lernen nicht vereinbar ist. Es kann nicht davon ausgegangen werden, „dass eine Lehridee sofort als Lernidee akzeptiert wird“ (ebd., S. 59).

„Danach können 'Lernziele' nur die Lerner für sich selbst formulieren. Sie weichen – oft zu unserem Verdruss – von unseren Intentionen, unseren eigenen Lehrzielen ab, die wir uns für unsere Tätigkeit gesetzt haben. Eine Gleichsetzung könnte bestenfalls Ergebnis eines (manchmal impliziten) Aushandlungsprozesses sein. Was immer wir als Lehrende uns für die Lerner ausdenken – es bleiben unsere Lehrziele. Wir müssen erst dafür werben, dass sie (vielleicht) auch zu deren Lernzielen werden. Teil unserer Absichten ist es sicherlich, dass die Lerner unsere Impulse, Ziele des Kompetenzerwerbs usw. aufnehmen. Sie kreieren damit aber (vielleicht in Kombination mit ihrem persönlichen Absichten) ihre eigenen Lernziele. Diese Unterscheidung hält auch das Bewusstsein davon wach, dass die Lerner ihren eigenen Willen, ihr Konzept, ihre eigenen Vorstellungen vom Verlauf der Veranstaltung haben.“
(ebd., S. 59)

Die Wahrnehmung, dass Lehrziele nicht gleich Lernziele sind, unterstützt auch die Aussage von Shuell (1986), der feststellt, dass im Wesentlichen nicht die Aktivitäten der Lehrenden ausschlaggebend für den Lernerfolg sind, sondern die der Lernenden.

„If students are to learn desired outcomes in a reasonably effective manner, the the teacher's fundamental task is to get students to engage in learning activities that are likely to result in their achieving those outcomes. [...] It is helpful to remember that what the student does is actually more important in determining what is learned than what the teacher does.“
(ebd., S. 429)

Die Ausrichtung der Lehraktivität an den intendierten Lernergebnissen ist Kern des *constructive alignment* nach Biggs (1999), der in diesem Konzept als weiteres Element studierendenzentrierter Didaktik das Prüfen berücksichtigt (vgl. auch Biggs und Tang 2007, S. 50 ff.). *Constructive alignment* „is based on the twin principles of constructivism in learning and alignment in the design of teaching and assessment“ (ebd., S. 52). Abbildung 4.5 veranschaulicht das *constructive alignment* in Anlehnung an Wildt (2009c, S. 8).

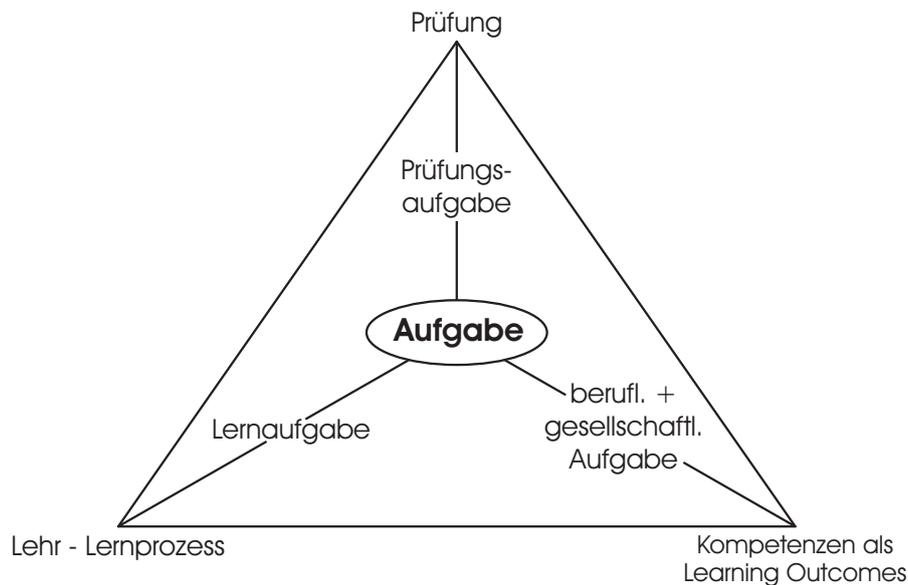


Abbildung 4.5: Constructive Alignment

Die praktische Umsetzung des *constructive alignment* in didaktische Realität gelingt nach Biggs und Tang (2007) im Wesentlichen durch Berücksichtigung sprachlicher Aspekte im didaktischen Design.

„The alignment is achieved by ensuring that the intended verb in the outcome statement is present in the teaching/learning activity and in the assessment task“.
(ebd., S. 52)

Zur Formulierung von intendierten Lernergebnissen („Intended Learning Outcomes/ILOs“) bieten sich zwei Taxonomien in besonderer Weise an: die SOLO-Taxonomie nach Biggs und Collis (1982) und die Taxonomie nach Bloom (1956) (vgl. Biggs und Tang 2007, S. 80).

„SOLO, which stands for **structure of observed learning outcome**, provides a systematic way of describing how a learner’s performance grows in complexity when mastering many academic tasks. It can be used to define course ILOs, which describe where students *should* be operating, and for evaluating learning outcomes so that we can know at what level individual students actually *are* operating.“
(ebd., S. 76)

Die SOLO-Taxonomie beschreibt eine fünfstufige Hierarchie, in der jede einzelne Stufe Grundlage für die darauf aufbauende Lernstufe ist (vgl. ebd., S. 76). Abbildung 4.6 auf der nächsten Seite, die eine Visualisierung der SOLO-Taxonomie zeigt, enthält auch solche

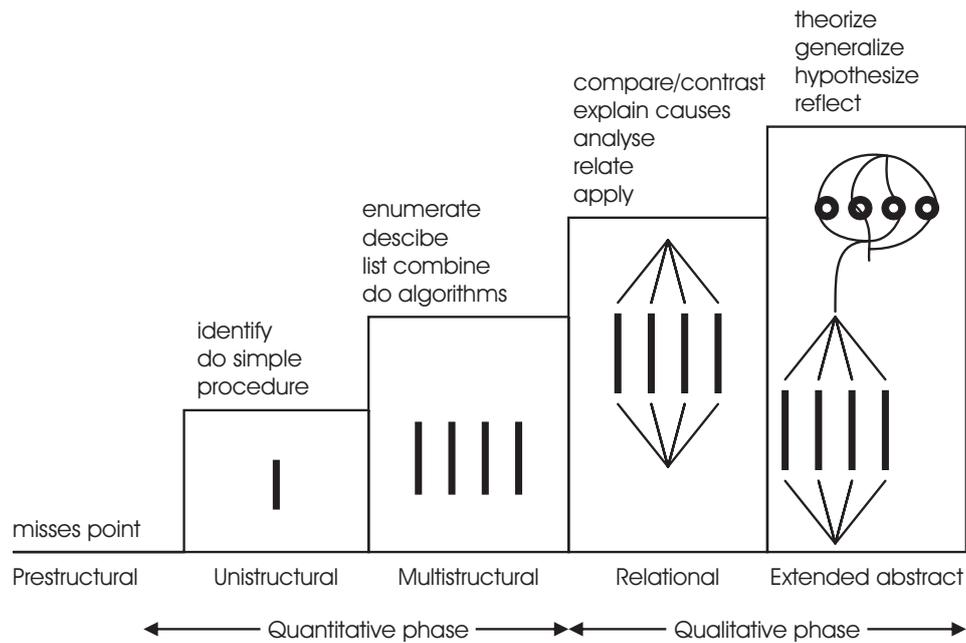


Abbildung 4.6: SOLO-Lernzieltaxonomie nach Biggs und Tang (ebd., S. 79)

Verben, die typischerweise zur Beschreibung der angestrebten Lernergebnisse (*Intended Learning Outcomes*) auf den einzelnen Stufen eingesetzt werden können (vgl. Biggs und Tang 2007, S. 79).

Die Bloom'sche Taxonomie ist „eine Klassifizierung des Schülerverhaltens, das die beabsichtigten Ergebnisse des Erziehungsprozesses repräsentiert“ (Bloom 1976, S. 26; vgl. im Original Bloom 1956).

Der von Anderson und Krathwohl weiterentwickelten Taxonomie zu Folge finden kognitive Prozesse (Lernprozesse) auf sechs Ebenen statt, die in Abbildung 4.7 grafisch dargestellt sind.

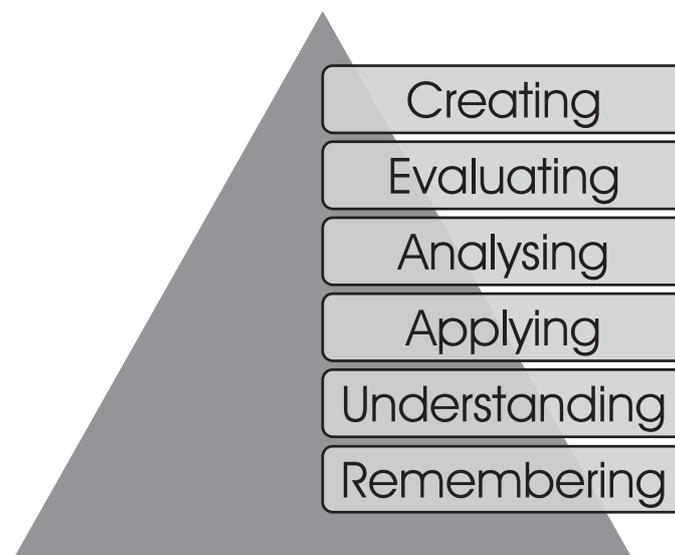


Abbildung 4.7: Blooms Lernzieltaxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001)

Wissen wird gemäß diesem Ansatz als Gegenstand kognitiver Prozesse in vier Arten gegliedert (vgl. Anderson und Krathwohl 2006, S. 28):

- A Factual Knowledge
- B Conceptual Knowledge
- C Procedural Knowledge
- D Meta-cognitive Knowledge

Während die ersten drei Wissenarten sich im Wesentlichen auf fachliche Belange beziehen, wird dem meta-kognitiven Wissen (D) eine Schlüsselrolle in Lehr-Lern-Prozessen sowie im Erwerb von Kompetenzen zugeschrieben (vgl. ebd., S. 63 ff.).

In Bezug auf Biggs' *constructive alignment* erläutern Anderson und Krathwohl (ebd.) in einer Neuauflage der Bloom'schen Taxonomie, dass sich die *Ausrichtung* auf das Maß an Übereinstimmung der Lernziele mit den Lehraktivitäten und den Prüfungsaktivitäten bezieht: „Alignment refers to the degree of correspondence among the objectives, instruction, and assessment“ (ebd., S. 10).

In diesem Kapitel wurde der *shift from teaching to learning* zunächst anhand der Diskurslinie der pädagogischen Psychologie vom instruktivistisch-technologischen Lehrparadigma über die radikal kognitivistische Auffassung des Lernens hin zum Ansatz situierten Lernens in integrierten Lernumgebungen hergeleitet. Anschließend wurde gezeigt, wie sich der Paradigmenwechsel in der hochschuldidaktischen Literatur zur Gestaltung des Lehrens und Lernens repräsentiert. Schließlich wurde der Ansatz des *constructive alignment* als Vorgehensmodell zur studierendenzentrierten Gestaltung von Lehr-Lern-Veranstaltungen vorgestellt und im Kontext von Lernzieltaxonomien verortet.

Aufbauend auf den Erkenntnissen zur studierendenzentrierten Didaktik, die sich am Lernen sowie an den intendierten Ergebnissen studentischer Lernprozesse orientiert, wird im nächsten Abschnitt dargelegt, wie sich die Entscheidung, Kompetenzen als Lernziele zu definieren, auf die hochschuldidaktische Gestaltung des Lehrens und Lernens auswirkt.

4.3 Theoretische Grundlagen kompetenzorientierter Didaktik – Kompetenzen als Learning Outcomes

Im Rahmen der Studienreform (vgl. Die Europäischen Bildungsminister 1999; Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung 2007) werden Lernergebnisse (*Learning Outcomes*) zum „Maßstab der Qualität von Lehre und Studium“ (Wildt 2006b, S. 6) gemacht (vgl. auch Hochschulrektorenkonferenz 2008a).

„Die Anforderung 'Learning Outcomes' als 'Kompetenzen' zu formulieren, stellt die Autoren von Akkreditierungsanträgen und Modulhandbüchern, letztendlich aber die Praxis der Lehre, vor erhebliche Schwierigkeiten.“
(Wildt 2006b, S. 6)

Der Perspektivenwechsel von der traditionellen Beschreibung von Studiengängen in Form von Studieninhalten in Verbindung mit der entsprechenden inhaltsorientierten Lehrauffassung zu der neuen Sichtweise, in deren Fokus Kompetenzen als Lernziele liegen, sei wesentlicher Bestandteil der Studienreform (ebd.).

Zunächst soll an dieser Stelle eine geeignete Definition des Kompetenzbegriffs gefunden werden, bevor auf die Bedeutung von Kompetenzen als Ergebnis hochschulischen Lehrens und Lernens eingegangen wird.

4.3.1 Kompetenzbegriff

Kaiser (2003) nimmt eine geschichtliche Betrachtung des Kompetenzbegriffes vor und zeigt unter Rückgriff auf einschlägige wissenschaftliche Quellen die Unterschiede zwischen deklarativem, prozeduralem, sensomotorischem und situativem Wissen auf, wobei er betont, dass „die verschiedenen Arten von Wissen bei der Bewältigung konkreter Aufgaben kaum je isoliert auf[treten], sondern immer in Kombination“ (ebd., S. 6). Mit dem „Primat des Situativen gegenüber dem Deklarativen“ (Kaiser 2003, S. 6; Kaiser, Hundenborn und Brüche 2005, S. 150) begründet er den Effekt, dass „etwas [...] Gelerntes später einfach darum nicht erinnert und eingesetzt wird, weil die Anwendungssituation für die Lernenden zuwenig Ähnlichkeiten mit der ursprünglichen Lernsituation hat“ (Kaiser 2003, S. 6).

Kaiser (ebd.) definiert Kompetenz in Übereinstimmung mit im Abschnitt 3.3.3 auf Seite 39 eingeführten Kompetenzdefinition von wie folgt:

„Eine Person verfügt über eine Kompetenz‘ heißt, dass sie über ein ganzes Paket von Wissen der unterschiedlichsten Art verfügt, dessen einzelne Bestandteile sie im Zusammenspiel so einsetzen kann, dass sie eine bestimmte Klasse von Situationen zu bewältigen vermag.“
(ebd., S. 9)

Kern dieses Wissenspaketes ist situatives Wissen, um das sich deklaratives, sensomotorisches und prozedurales Wissen gruppiert (Kaiser, Hundenborn und Brüche 2005, S. 173).

Lernziele als Kompetenzen zu formulieren, erfordert Kaiser (2003) zu Folge die Angaben, welche Klasse von Situationen die Lernenden *wie gut* bewältigen können. Als effizienteste Art der Beschreibung der Klassen von Situationen nennt Kaiser die Kombination aus *Prototyp* und *Kriterien*:

„Mittels *Prototypen* kann eine typische zu bewältigende Situation anschaulich und detailliert beschrieben werden, so dass ein gutes Gefühl dafür entsteht, welche Art von Situation tatsächlich gemeint ist. Allerdings gibt ein *Prototyp* bildlich gesprochen nur das Zentrum der Klasse an, lässt aber offen, wie weit hinaus sich die Klasse von hier aus erstreckt.

Kriterien eignen sich im Gegensatz dazu sehr gut, um die Grenzen abzustecken, innerhalb der die Klasse liegt. Sie haben den Nachteil, dass sie notwendigerweise abstrakt und wenig anschaulich sind, was zu Missverständnissen führen kann. Durch die Beschreibung einer typischen Situation als Prototypen lässt sich so etwas wie das Zentrum der Klasse festlegen. Mittels Kriterien kann darum herum ein Kreis angedeutet werden, innerhalb dessen dem Prototypen ähnliche Situationen noch dazugehören.“
(ebd., S. 10)

In Ergänzung zur prototypischen Beschreibung von Situationen und der Eingrenzung anhand von Kriterien empfiehlt Kaiser (ebd.), „Qualitätskriterien als Liste von *Ressourcen* festzuhalten“, also die Kompetenzbausteine aufzulisten, die zur Bewältigung der Situation anzuwenden sind (ebd., S. 11).

Kleiner (2007), der auf der Kompetenzdefinition Kaisers aufbaut, betont, dass Lernziele operationalisierbar sein müssen, das heißt, „dass ihr Erreichen von außen überprüfbar und beobachtbar ist“ (ebd., S. 92). Für die Operationalisierung schlägt er vor zu fragen,

wer (die Studierenden)

was (die situative Handlung)

wie (unter Rückgriff auf Ressourcen)

wie gut (mit bestimmter Qualität)

unter welchen Bedingungen (innerhalb welcher Zeit, mit welchen Hilfsmitteln, in welcher Sozialform, wie häufig) tut (ebd., S. 93).

Diese Differenzierungen innerhalb der Operationalisierung von Lernzielen sind insbesondere im Blick auf die Leistungsbeurteilung wichtig, auf die im Abschnitt 4.3.4 eingegangen wird.

Den Zusammenhang zwischen Wissen, Können, Handeln und Kompetenz definiert Wildt (2006b) in Anlehnung an North und Reinhardt (2005) im Konstrukt der *Stufen zur professionellen Kompetenz*.

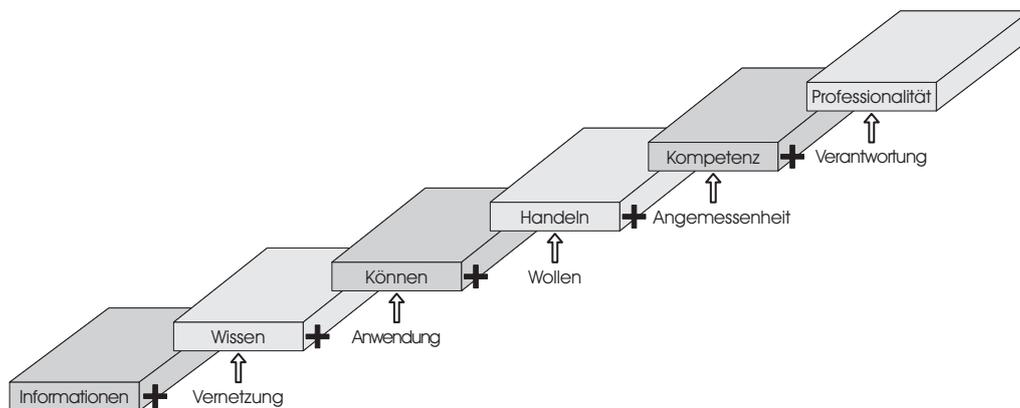


Abbildung 4.8: Stufen zur professionellen Kompetenz (vgl. Wildt 2006b)

„Fasst man auf der 1. Stufe Wissen als Vernetzung von Informationen auf, so entsteht auf der 2. Stufe aus der Anwendung von Wissen Können. Dies setzt sich allerdings erst auf der 3. Stufe in Handeln um, wenn Motivation bzw. Wollen hinzutritt. Zum kompetenten Handeln wird Wissen, Können und Wollen jedoch erst, wenn es auf seine Angemessenheit hin beurteilt wird. Dazu bedarf es Standards über die Situationsangemessenheit des Handelns. Erst auf dieser Stufe wird Kompetenz erreicht. Über diese Stufe hinaus führt ein nächster Schritt, wenn Kompetenz aus einer professionstheoretischen Perspektive betrachtet wird. Diese Perspektive betrifft die Verantwortung gegenüber den Klienten auf der einen und Gesellschaft auf der anderen Seite, zwischen denen die 'Professionals' vermitteln müssen“
(Wildt 2006b)

Das in diesem Modell enthaltene Verständnis der Entstehung von professioneller Kompetenz knüpft an der Definition des Kompetenzbegriffs nach van der Blij u. a. (2002) an, die in Ergänzung der oben eingeführten Definition nach Kaiser (2003) eine Qualifizierung der Situationsbewältigung vornimmt. Sie definiert Kompetenz als die Fähigkeit, in einem vorgegebenen Kontext verantwortlich und adäquat zu handeln, wobei komplexes Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen eingesetzt werden:

„She defines competence as '... the ability to act within a given context in a responsible and adequate way, while integrating complex knowledge, skills and

attitudes’.“

(van der Blij u. a. 2002) aus dem Niederländischen ins englische Übersetzt von Schneckenberg (2008, S. 81)

Diese Definition des Kompetenzbegriffs in Verbindung mit dem Stufenmodell nach Wildt (2006b) liegt der Betrachtung von Kompetenzen als *Learning Outcomes* in dieser Arbeit zu Grunde.

Nachdem die Definition des Kompetenzbegriffs und der Weg der Entstehung von Kompetenzen erläutert wurden, wird im folgenden Exkurs ein Schlaglicht auf das eng mit dem Kompetenzbegriff verknüpfte Konzept der *Schlüsselqualifikationen* geworfen.

4.3.2 Exkurs: Schlüsselqualifikationen

Die Begriffe *Kompetenz*, *Schlüsselkompetenzen* und *Schlüsselqualifikationen* werden je nach theoretischem Hintergrund und Verwendungszweck höchst unterschiedlich definiert und zeichnen sich allgemein durch Vagheit und häufig durch mangelnde Operationalisierbarkeit aus (vgl. Schaeper und Briedis 2004, S. 4).

Das Konzept der Schlüsselqualifikationen entstand Anfang der 1970er Jahre im Kontext von Qualifikationsforschung und Bildungsökonomie mit dem Ziel einer möglichst genauen Abstimmung zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem. Die Forderung nach der Stärkung von Schlüsselqualifikationen als Kompetenzen, die unabhängig von Wandlungsprozessen in der Berufswelt sind, resultierte aus der Annahme, dass beispielsweise technische und organisatorische Innovationen dazu führten, dass einmal erworbenes Wissen schnell veraltet (vgl. D. Mertens 1974). Schlüsselqualifikationen, die D. Mertens (ebd.) als „Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, welche nicht unmittelbaren und begrenzten Bezug zu bestimmten [...] Tätigkeiten erbringen“ definierte, sollten „die Eignung für eine große Zahl an Positionen und Funktionen“ sowie „die Eignung für die Bewältigung einer Sequenz (meist unvorhersehbarer) Änderungen von Anforderungen im Laufe des Lebens“ sicherstellen (ebd., S. 566).

Das heutige Verständnis von *Schlüsselqualifikationen* unterscheidet sich deutlich von der Mertens’schen Definition (vgl. Knauf 2003). Dem aktuellen Verständnis zufolge können Schlüsselqualifikationen als „persönliche, intellektuelle oder soziale Befähigungen subsumiert werden, die dem Lernenden die Möglichkeit geben, in Berufs- und Lebenssituationen bedarfsgerecht, problemorientiert bzw. lebensbewältigend zu reagieren“ (Ott 2000, S. 188).

Aus der Sicht der pädagogischen Psychologie wird unter dem „stark uneinheitlich verwendeten“ Begriff *Schlüsselqualifikationen* „dekontextualisiertes, entspezialisiertes, funktional-autonomes Wissen und Können“ verstanden (Reinmann und Mandl 2006, S. 644). Es existieren über 650 Verwendungsvarianten (vgl. Didi, Kloft und Vogt 1993), unter denen unterschiedliche psychologische Dispositionen zusammengefasst werden (vgl. Reinmann und Mandl 2006), darunter

- intellektuelle Fähigkeiten (z. B. analytisches Denken in komplexen Zusammenhängen),
- interindividuelle Fähigkeiten (z. B. Urteilsfähigkeit, Kreativität),
- erlernbare Kenntnisse (z. B. Fremdsprachen),
- strukturelle Persönlichkeitsmerkmale (z. B. Verantwortungsgefühl),
- Arbeitstugenden (z. B. Zuverlässigkeit) und
- soziale Fähigkeiten (z. B. Kommunikationsfähigkeit, Empathie).

Dem aktuellen Begriffsverständnis entspricht auch die Definition der Bildungskommission NRW:

„Schlüsselqualifikationen sind erwerbbar allgemeine Fähigkeiten, Einstellungen, Strategien und Wissens Elemente, die bei der Lösung von Problemen und beim Erwerb neuer Kompetenzen in möglichst vielen Inhaltsbereichen von Nutzen sind, so daß eine Handlungsfähigkeit entsteht, die es ermöglicht, sowohl individuellen Bedürfnissen als auch gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden.“

(Bildungskommission Nordrhein-Westfalen 1995, S. 32)

Diese Definition, die auch von Orth (1999) übernommen wurde, ist gemäß Schaeper und Briedis (2004, S. 4) „anschlussfähig, handhabbar und insbesondere operationalisierbar“. Knauf (2003, S. 14) differenziert Schlüsselqualifikationen in vier Dimensionen:

Sozialkompetenz Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die dazu befähigen, in den Beziehungen zu Mitmenschen situationsadäquat zu handeln. Neben Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit gehören dazu u. a. auch Konfliktfähigkeit und Einfühlungsvermögen.

Methodenkompetenz Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die es ermöglichen, Aufgaben und Probleme zu bewältigen, indem sie die Auswahl, Planung und Umsetzung sinnvoller Lösungsstrategien ermöglichen. Dazu gehören z. B. Problemlösefähigkeit, Transferfähigkeit, Entscheidungsvermögen, abstraktes und vernetztes Denken sowie Analysefähigkeit.

Selbstkompetenz Fähigkeiten und Einstellungen, in denen sich die individuelle Haltung zur Welt und insbesondere zur Arbeit ausdrückt. Dieser Kompetenzbereich geht aber weit über den heute eher negativ besetzten Begriff *Arbeitstugenden* hinaus, da es sich um allgemeine Persönlichkeitseigenschaften handelt, die nicht nur im Arbeitsprozess Bedeutung haben. Dazu zählen u. a. Flexibilität, Leistungsbereitschaft, Ausdauer, Zuverlässigkeit, Engagement und Motivation.

Fachkompetenz Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die fachübergreifend einsetzbar und nicht an die Anwendung in einer Disziplin gebunden sind, wie etwa EDV-Kenntnisse und Fremdsprachen.

Im Unterschied zu Knauf zählt Wildt (2006b) Fachkompetenz nicht zu den Schlüsselkompetenzen, sondern fasst unter diesem Begriff das fachliche Wissen und Können zusammen, das in Anlehnung an Erpenbeck und Heyse (1999) zusammen mit den Schlüsselqualifikationen *Handlungskompetenz* ergibt (vgl. Wildt 1997; Orth 1999; Erpenbeck 2007). Wildt (2006b, S. 8) gliedert die Schlüsselkompetenzen wie folgt:

Methodenkompetenz bezieht sich auf die Regulation von Arbeitsprozessen (deren Organisation, Zeitfolgen, Gliederung, Problemlösungsstrategien, Wissensmanagement etc.).

Sozialkompetenz bezieht sich darauf, dass bzw. inwiefern Handeln in Arbeitsprozessen in sozialen Bezügen (etwa Teams) mit kommunikativen und kooperativen Anforderungen stattfindet.

Selbstkompetenz schließlich bezieht sich auf den Umgang der Akteure in diesen Handlungssituationen mit sich selbst, dem Einsatz ihrer Ressourcen, Motivationen, ihrem Selbstmanagement, ihren Werten usw.

Organisationskompetenz bezieht sich darauf, wie Handeln in Organisationen geschieht.

Systemkompetenz erweitert den Blick noch einmal auf Handeln in gesellschaftlichen Systemen bzw. Subsystemen.

4.3.3 Rekurs: Schlüsselqualifikationen als integrierter Bestandteil und Ergebnis lernziel- und kompetenzorientierter Didaktik

Bezogen auf das Ziel der Förderung von Handlungskompetenz im Studium stellt Wildt (2006b) fest, dass „eine Hochschulausbildung, die sich an Kompetenzen orientiert, [...] über die Vermittlung bzw. Aneignung von Fachkompetenzen hinausgehen“ muss (ebd., S. 8). Ott, Arnold und Lipsmeier (1998) gehen davon aus, „dass es heute nicht mehr in erster Linie um die 'Überlieferung' von Wissen und beruflichen Qualifikationen gehen kann“, sondern dass „vielmehr die Entwicklung von Kompetenzen und das Erproben von Handlungen“ entscheidend sei (ebd., Leitfrage 20).

Der Förderung von Schlüsselqualifikationen im Rahmen der hochschulischen Ausbildung werden positive Auswirkungen auf die Studierfähigkeit (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 1998), auf den Übergang von der Hochschule in den Beruf (vgl. Dietzen 1999), auf die Vorbereitung auf das Berufsleben (vgl. Reinberg 1999; Dostal 2000), auf die Bewältigung sich verändernder Anforderungen im Berufsleben (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 1998; Jansen 2000) sowie im modernen, durch Vielfalt und Individualität geprägten Leben (vgl. Brater 1997) zugeschrieben.

In Bezug auf die Studierfähigkeit bezeichnet Wild (2000), der sich mit der Frage nach studentischen Lernstrategien auseinandersetzt, die Fähigkeit, selbst Einfluss auf das eigene Lernen zu nehmen, als Schlüsselqualifikation für erfolgreiches Lernen im Studium.

„Im Zentrum steht dabei ein fächerübergreifendes Bildungsziel, das in vielen Studienordnungen – neben dem Erwerb breiten Basiswissens und tiefergehender Spezialkenntnisse sowie der Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten – genannt wird. Gemeint ist die häufig als 'Schlüsselqualifikation' bezeichnete Kompetenz zur Selbststeuerung des eigenen Lernverhaltens.“ (ebd., S. 1)

Neben dem Beitrag, den die Fähigkeit, das eigene Lernen effektiv und effizient zu gestalten, zur Vorbereitung auf lebenslanges Lernen in Beruf und Informationsgesellschaft leistet (vgl. (Friedrich und Mandl 1992; Friedrich 1997)), ist die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen Wild zu Folge unmittelbar im Studium von besonderer Bedeutung:

„Da Studierende nicht nur im Rahmen von Lehrveranstaltungen in das von ihnen gewählte Fach eingeführt werden, sondern relevante Wissensbestände auch eigenständig anhand von Texten und anderen Lernmaterialien erarbeiten müssen, kann die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen als notwendige Voraussetzung für ein erfolgreiches Studium betrachtet werden“ (Wild 2000, S. 2).

In Auseinandersetzung mit etablierten Konzepten der Messung und Definition der Struktur studentischer Lernstrategien, die in Tabelle 4.1 auf der nächsten Seite im Überblick dargestellt sind, entwickelt Wild (ebd.) ein Modell, das in der Folge seiner Arbeit der Verbesserung der Lernstrategienutzung dient.

In seinem *Dreiphasenmodell der Lernstrategienutzung im Studium*, das in Abbildung 4.9 auf der nächsten Seite dargestellt ist, versteht Wild Lernen als „spezifische Art des Umgangs

Marton et al.	Pask et al.	Entwistle et al.	Biggs et al.
deep approach	comprehension learning	meaning orientation	deep approach
surface approach	operation learning	reproducing orientation	surface approach
		achieving orientation	achieving approach
(Marton und Säljö 1984; Marton 1988)	(Pask 1976a; Pask 1976b)	(Entwistle und Ramsden 1983; Entwistle 1988)	(Biggs 1982; Biggs 1985)

Tabelle 4.1: Ansätze zur Strukturierung von Lernzielen im Studium

mit neuen Informationen in einem gegebenen Bildungssetting“, die „am Lernmaterial oder der Lernaufgabe selbst als der wichtigsten Schnittstelle zwischen Dozent, Student und Curriculum ansetzt“ (Wild 2000, S. 121).

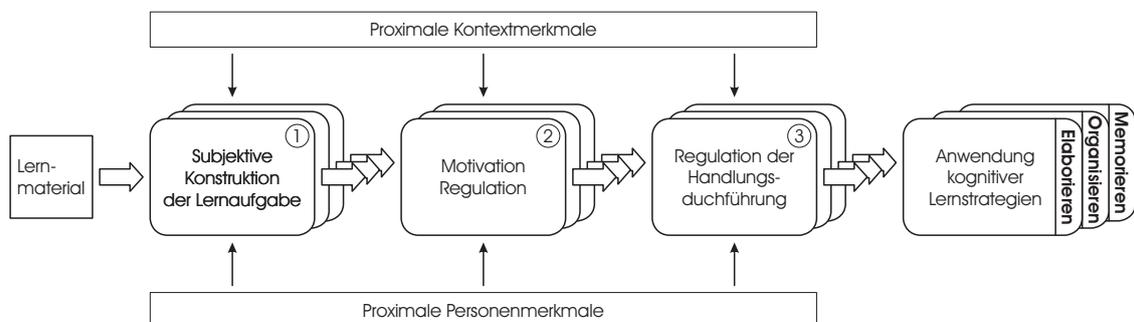


Abbildung 4.9: Dreiphasenmodell der Lernstrategienutzung nach Wild (2000, S. 123)

Der Bezug des Dreiphasenmodells zur vorliegenden Arbeit ergibt sich aus den kontextuellen Bedingungen der Lernstrategienutzung im Studium, zu der neben curricularen Bedingungen und lernstrategiebezogenen Anforderungen insbesondere „didaktische Merkmale der Lehr-Lern-Umgebungen“ zählen (Wild 2000, S. 98 ff.), deren anforderungsgerechte Gestaltung im Fokus der vorliegenden Arbeit liegt.

Aktuellen Ergebnissen hochschuldidaktischer Forschung zu Folge gelingt der Erwerb von Schlüsselkompetenzen in fachnahen Lernumgebungen besser als in separaten Lehr-Lern-Arrangements (vgl. Wildt 1997; Knauf, Knauf und Landfried 2003; Christmann 2003; C. Mertens 2008).

Den Versuch der Vermittlung von Schlüsselkompetenzen in separaten Veranstaltungen bezeichnet Wildt (2006b, S. 9) als „Stricken ohne Wolle“.

„Eine [...] Auslagerung von Schlüsselkompetenzen reißt [...] auseinander, was im Konzept der Handlungskompetenz doch gerade zusammen gehört. Betrachtet man Schlüsselkompetenzen als Dimension des Umgangs mit dem fachlichen Wissen in komplexen Handlungssituationen, so müsste es doch gerade darauf ankommen, diese mit den Fachstudien im Zusammenhang zu erwerben.
(ebd., S. 8)

Knauf (2003) führt in diesem Zusammenhang den Begriff der Emergenz ein und plädiert ebenfalls für die fachnahe Vermittlung von Schlüsselkompetenzen:

„Erst durch Schlüsselqualifikationen kann Wissen geordnet, hierarchisiert, kontextualisiert und schließlich angewandt werden. In eine ähnliche Richtung weist der Begriff der Emergenz: Damit ist die Selbstreferenzialität des Denkens gemeint. Etwas wird durchdacht, hin und her gewendet, und plötzlich entsteht ein neuer Gedanke, eine Idee. Emergenz ist das ständige Neusortieren des Wissens und Einfügen in neue Zusammenhänge. [...] Die Emergenz der Kognition bedeutet das Durchdringen eines Themas, [...] und nicht eine Anhäufung zusätzlichen Wissens. Schlüsselqualifikationen wie Denken in Zusammenhängen, analytisches Denken, Kreativität, Innovationsfähigkeit gehen im Begriff der Emergenz auf. In dieser Selbstreferenzialität des Denkens wirken fachliches Wissen und Schlüsselqualifikationen aufeinander ein, erst durch ihr Zusammenspiel entsteht eine Idee, ein neues Verhalten, Innovation. Deswegen ist eine sinnvolle und nachhaltige Förderung von Schlüsselqualifikationen nur fachnah möglich.

[...]

Die Gebundenheit des Erwerbs von Sozial-, Methoden-, Selbst- und Sachkompetenz an die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten, wie sie im Begriff der Emergenz deutlich wird, ist eine grundlegende Voraussetzung der Förderung von Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. [...] Zum anderen sprechen auch zeitliche Aspekte für eine fachnahe Förderung von Schlüsselqualifikationen: Unter der allgegenwärtigen Zielsetzung der Studienzeitverkürzung ist die Vermittlung zusätzlicher Kompetenzen im Studium schwierig.“
(Knauf 2003, S. 22 f.)

Nach Christmann (2003) sind Schlüsselqualifikationen „keine eigenständigen, an sich vermittelbaren Qualifikationen“, weshalb er ebenfalls für die „integrierte Vermittlung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz“ eintritt (ebd., S. 86):

„Sie [die Schlüsselqualifikationen] entwickeln sich bzw. werden nur gefördert in unmittelbarem Zusammenhang mit der Bearbeitung und Lösung von problematischen Situationen. Für die Gestaltung von Studium und Lehre hat dies zur Konsequenz, dass Schlüsselqualifikationen nur in Verbindung mit fachlichem Wissen durch problemorientiertes und problemlösendes Lernen erworben bzw. gefördert werden können.“
(ebd., S. 86, Ergänzung T. J.)

C. Mertens (2008) plädiert dafür, in einer frühen Studienphase obligatorisch für alle Studierenden eine „Basiskompetenz“ zu schaffen, die sich an den Bedarfen der Wirtschaft als potenziellem Berufsfeld von Absolventinnen und Absolventen orientiert und somit Beschäftigungsfähigkeit (*employability*) sichert (ebd., S. 352 f.). Diese Basiskompetenz, die mit der Handlungskompetenz nach Wildt (2006b) übereinstimmt, setzt sich aus Schlüsselqualifikationen und Fachkompetenz zusammen (vgl. Abbildung 4.10 auf der nächsten Seite).

Als Lernorte, an denen sie Schlüsselkompetenzen erworben haben, gaben Absolventinnen und Absolventen in einer Umfrage der HIS GmbH an, dass Vorlesungen, Übungen und Seminare den Erwerb von Handlungskompetenz nicht in dem Maße ermöglichten wie selbst organisierte Arbeiten mit komplexeren Aufgabenstellungen (vgl. Schaeper und Briedis 2004). „Von den erhobenen Lehr-/Lernformen trägt insbesondere ein projektorientiertes Studium zur Kompetenzentwicklung bei“ (ebd., S. 31).

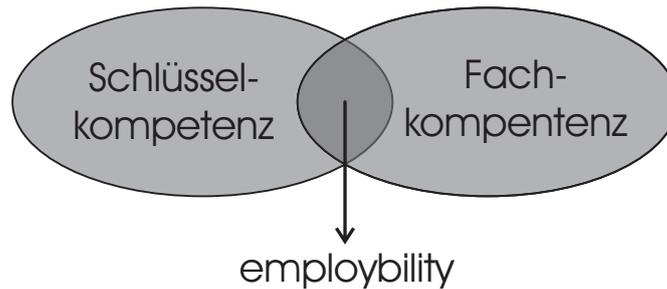


Abbildung 4.10: Employability als Resultat der fachnahen Förderung von Schlüsselqualifikationen

Als besonders leistungsfähiges Format für die Förderung von Schlüsselqualifikationen im Studium identifiziert auch Knauf (2003) das Studienprojekt:

„In einem Projekt geht es darum, mit einem festen Team eine Strategie zur Bewältigung einer (möglicherweise sogar selbstdefinierten) Aufgabe zu entwickeln und zu verfolgen. Durch das große Maß an Selbstständigkeit, Planungsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Zeitmanagement usw. ist ein Projekt die Lernform, die Schlüsselqualifikationen wohl am stärksten fördern kann.“
(ebd., S. 24 f.)

Die Übereinstimmung der von Knauf genannten Merkmale von Studienprojekten mit der Kompetenzdefinition weist darauf hin, dass das Studienprojekt eine geeignete Lernumgebung für die Erreichung kompetenzorientierter Lernziele ist. Bevor auf das Projekt als hochschuldidaktisches Lehr-Lern-Format eingegangen wird, steht die Gestaltung kompetenzorientierter Prüfungen vor dem Hintergrund des *constructive alignment* im Mittelpunkt des nächsten Abschnittes.

4.3.4 Kompetenzorientiertes Prüfen

Ebenso wie die Lehraktivitäten müssen die Leistungsnachweise und Prüfungsformate auf die intendierten Lernergebnisse abgestimmt sein (vgl. Abschnitt 4.2.5). Dementsprechend ist mit dem Paradigmenwechsel vom Lehren zum Lernen und mit der Definition von Kompetenzen als Learning Outcomes auch die Gestaltung von Prüfungen insofern zu überdenken, als dass nicht nur die Abfrage gelehrten und behaltene Wissens, sondern insbesondere die Messung von individuellem Lern- und Kompetenzgewinn in den Fokus der Prüfenden rücken muss.

„Es macht aus Sicht der Didaktik und des Lernens z. B. keinen Sinn, in den Veranstaltungs- oder Studienzielen Analysefähigkeit, kritisches Denken, Teamfähigkeit oder Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit zu propagieren, wenn dann in den Prüfungen Kurzantwortfragen und Multiple-Choice-Fragen dominieren. Diese Prüfungsformen sind für viele Inhalte und Lernziele zweckmäßig, aber eben nicht für die genannten.“
(Ertel 2008, S. 37)

Als *Prüfung* wird nach Bauer (2002) ein formalisiertes Verfahren verstanden, in dem eine oder mehrere Personen etwas tun, das Andere daraufhin beurteilen, ob bestimmte an das Tun gerichtete Erwartungen erfüllt wurden. In der heute üblichen Bedeutung handelt

es sich meist um die Messung einer Lernleistung; oft werden also erinnertes Wissen und Gedächtnisleistung, seltener jedoch Kompetenz geprüft (Bauer 2002, S. 4).

Als Ziele von Prüfungen nennt Dubs (2003) die Steuerung von Lernprozessen und die Selektion. Nach Flehsig (1974) (zitiert nach Wildt 2009c, S. 9) erfüllen Prüfungen drei Arten von Funktionen:

- Rekrutierungsfunktionen
 - Qualifikationsnachweis
 - Platzierung
 - Auslese
- Didaktische Funktionen
 - Zeitliche und inhaltliche Gliederung des Studiengangs
 - Orientierung der Lernenden und Lehrenden über Studienziele
 - Rückmeldung des Lehr-Lernerfolgs an Lehrende und Lernende
 - Motivation
 - Diagnose von Lernvoraussetzungen
- Herrschafts- und Sozialisationsfunktionen
 - Initiation
 - Statusverleihung
 - Legitimation

Über Prüfungen werden Dany, Szczyrba und Wildt (2008) zu Folge gesellschaftliche Chancen verteilt und Übergänge innerhalb des Bildungssystems und zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem gesteuert, weshalb der gewissenhaften Gestaltung von Prüfungen aus Sicht der Hochschuldidaktik besondere Bedeutung zukommen muss.

Als Gütekriterien von Prüfungen gelten Wildt (2009c) zu Folge „Objektivität“, „Reliabilität“ und „Validität“ als Kriterien, die sich auf die *Messung* von Prüfungen beziehen, sowie „Ökonomie“, „Transparenz“ und „Fairness“ als Kriterien, die sich auf die *Gestaltung* von Prüfungen beziehen (ebd., S. 10).

Zur Verdeutlichung der Brisanz, die in der Selektionsfunktion von Prüfungen in Verbindung mit der Frage nach Fairness im Sinne individueller Chancengleichheit in heterogenen Studierendengruppen liegt, zieht Brown (1996) folgende bildhafte Darstellung einer Prüfungssituation heran (vgl. Abbildung 4.11 auf der nächsten Seite):

„It shows an elephant, a penguin, a monkey a goldfish, a seal and a dog standing before a examiner who is saying, 'For a fair selection, everybody has to take the same exam; please climb that tree!'“
(ebd.)

Die Ergebnisse von Prüfungen – die Messergebnisse – werden in Form von Noten dokumentiert. Als Bezugsnormen der Notengebung können Prüfungen auf die Lernenden als Personen (Individualnorm), auf die Aufgaben (kriterienbezogene Norm) oder auf die Gruppe (Sozialnorm) referenzieren. Abbildung 4.12 auf Seite 74 veranschaulicht die verschiedenen Bezugsnormen in Anlehnung an Wildt (2009c).

Die in Prüfungen an die Studierenden gestellten Anforderungen können hinsichtlich des kognitiven Leistungsniveaus variieren (vgl. hierzu auch Abbildung 4.6 auf Seite 62). So

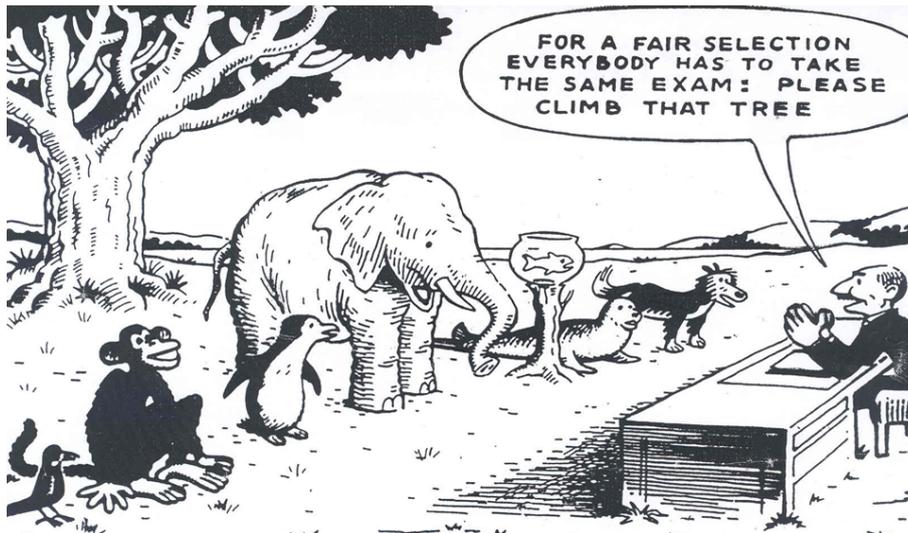


Abbildung 4.11: Fairness von Prüfungen nach Brown (1996)

können Prüfungssituationen es erfordern, dass die Studierenden Informationen erinnern, verarbeiten oder sogar erzeugen (vgl. Dubs 2003, S. 10).

Prüfungen und Leistungsnachweise können als ein „mächtiges didaktisches Steuerungsinstrument“ genutzt werden, um „Möglichkeiten für stützendes und förderndes Feedback im laufenden Lernprozess“ zu schaffen (Ertel 2008, S. 37). Wie in den Abschnitten 4.2.5 und 4.3 gezeigt wurde, sind Anwendung, Feedback und Transfer von Wissen integrale Bestandteile des Lernens (vgl. auch ebd.).

Boud (2007) stellt fest, dass gegenwärtig „an Hochschulen immer noch in überwiegendem Masse die traditionelle Trennung zwischen der Lehre (Präsentation und Aneignung von Inhalten) und den Prüfungen sowie weiteren Leistungsnachweisen (Anwendung, Feedback und Transfer) zu beobachten“ ist (zitiert nach Ertel 2008, S. 38).

Ausgehend von der Definition von Kompetenzen als angestrebte Lernergebnisse kommen dem *constructive alignment* folgend für die Gestaltung hochschulischer Prüfungen insbesondere kompetenzorientierte Prüfungsformen in Betracht.

Mit Blick auf den Unterschied zwischen *Wissen abfragenden Tests* und der *Sichtbarmachung professioneller Kompetenz durch Inszenierung von Leistungsdarstellung auf der Bühne von Prüfungen* (vgl. Wildt, zitiert nach Huber 2008, S. 21) stellt Huber (ebd.) fest:

„Aber für Kompetenzen, die sich im persönlichen und sozialen Verhalten manifestieren müssen oder nur in längeren Prozessen bewähren können, reichen eben auch die klügsten Tests nicht aus.

Auch aus den von solchen Prozessen bleibenden Produkten und Dokumentationen (Projektergebnissen, Forschungsarbeiten, Portfolios) kann nur begrenzt auf solche Kompetenzen rückgeschlossen werden; sie können nur im Verlauf der realen Lern- und Arbeitsprozesse beobachtet werden – durch den oder die Lehrende(n).“

(ebd., S. 23)

Als Problem sieht Huber (ebd.) die Frage nach der Anerkennung z. B. im Kollektiv erbrachter Leistungen oder „Hausarbeiten, die aus Internetauszügen kollagiert sein können“ (ebd., S. 24). Er stellt in Frage,

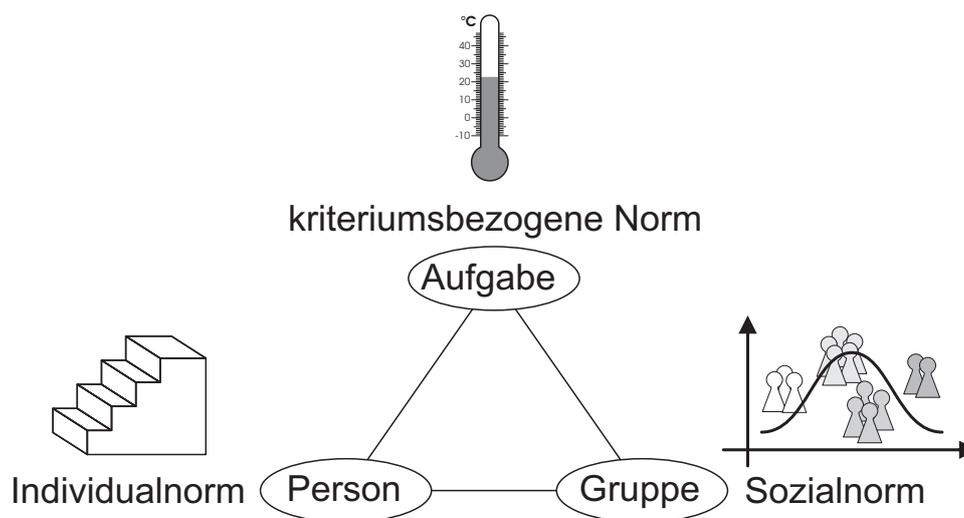


Abbildung 4.12: Bezugsnormen der Notengebung nach Wildt (2009c)

„[...] wie weit die aus solchen im Übrigen unkontrollierten, nicht wiederholbaren Situationen hervorgehenden Leistungen und deren notwendig subjektive, individuelle (nicht kollegial korrigierbare) Beurteilungen als Prüfungsteile von den Prüfungsämtern anerkannt werden. [...]

Natürlich würden solche Bedenken aufgefangen werden, wenn man die 'Verteidigung' solcher Leistungen in der Form von Disputationen, also wieder mündlichen Schlussprüfungen verlangen würde [...].“
(Huber 2008, S. 23 f.)

Jedoch führe dies zu einem „Zeit- und Kapazitätsproblem“, das sich durch „Kompetenzorientierte Modulprüfungen“ der folgenden Art bewältigen (ebd., S. 24) ließe:

„Auf die Entwicklung bestimmter übergreifender Kompetenzen in und an verschiedenen Inhalten und Arbeitsformen hin werden alle Teile eines Moduls angelegt; wie diese Kompetenzen in Leistungen während des Verlaufs und in einer gemeinsamen Prüfung am Ende dargetan werden, bestimmt das Kollegium der an einem Modul beteiligten Lehrenden, die sich in dieser Prüfung teils zusammen tun, teils gegenseitig vertreten usw.“
(ebd., S. 24)

Die Utopie, die Huber seinem Vorschlag selbst nachsagt („Aber dieser Gedanke ist wohl zu schön, um wahr zu sein“ (ebd., S. 24)) erklären Reis und Ruschin (2008) wie folgt: Mit der „Kompetenzorientierung im Sinne einer nachhaltigen Beschäftigungsfähigkeit“ und dem „Zwang zur Kompetenzmessung“ werden Hochschulen in einen Leistungsvergleich gezwungen und erhalten Anreize, messbar Verantwortung für die an Kompetenzen beschreibbaren Lernprozesse ihrer Studierenden zu übernehmen (ebd., S. 52 f.).

„So kann eine hohe Abbrecherquote nicht mehr einfach mit der hohen Qualität eines Studiengangs begründet werden, da die Kosten für die vorgenommene Selektion gesellschaftlich nicht erwünscht sind“
(ebd., S. 53).

Auf diese Weise entsteht die Notwendigkeit, Lehren und Lernen hochschuldidaktisch zu reflektieren.

Für den Umgang mit der Notwendigkeit der Reflexion hochschulischen Lehrens, Lernens und insbesondere auch des *Prüfens* deuten sich den Autoren zu Folge im hochschulischen Prüfungssystem, das Reis und Ruschin (ebd., S. 53) als „ein System, das die Didaktisierung ausgeblendet hat“ charakterisieren, zwei Strategien an, die sie wie folgt beschreiben:

„Die einen blenden die hochschuldidaktische Relevanz aus und versuchen, die alte Funktionalität aufrecht zu erhalten. Das führt zu Forderungen an das Prüfungssystem, die aus kompetenzorientierter Sicht abwegig sind. So wird beispielsweise aus Gründen der Prüfungseffizienz und Reduzierung der Studierendauer verlangt, dass alle Prüfungen schriftlich und zeitnah an die zugrunde liegenden Lehrveranstaltungen erfolgen sollten (vgl. Wex 2005, S. 223 f.). In einem solchen Rahmen sind aber keine rechtlich relevanten formativen Prüfungen mehr denkbar.

Andere wiederum wittern die hochschuldidaktische Chance, die anderen Prüfungsfunktionen didaktisch zu überschreiben, so dass alle Prüfungen von den Formen her tatsächlich den Kompetenzerwerb überprüfen können (vgl. Treppe und Eugster 2006). Was aus Gründen der Kompetenzorientierung sinnvoll erscheint, konkurriert aber mit anderen Zielen der Bologna-Reformen – wie eine kürzere Studiendauer.“

(Reis und Ruschin 2008, S. 53)

Reis und Ruschin (ebd.) machen deutlich, dass „das Thema kompetenzorientierter Prüfungen bisher nicht konsequent in die Studienreform hinein genommen wurde“, weil „Prüfungen nicht alleine von der didaktischen Funktion her bestimmt sind, sondern gerade die Selektionsfunktion und deren rechtliche Verankerung für eine [...] gewisse nach außen vermittelbare Leistungsfähigkeit der Hochschule gesorgt haben“ (ebd., S. 53).

In Abwägung der didaktischen und der selektiven Funktion von Prüfungen schlagen Reis und Ruschin (ebd.) zeitnahe summative Modulprüfungen vor, die defizitorientiert die Differenz zum Kompetenzerwerb messen; neben formativen Modulprüfungen, die mittels formativer Studienleistungen vorbereitet wurden und die dem Individuum die Wahl des Zeitpunktes lassen, um den vollzogenen Kompetenzerwerb zu beweisen. Sie verweisen auf die Notwendigkeit einer strukturellen und rechtlichen Verankerung auch der Prüfungen, die in Form und Inhalt echte Kompetenzen überprüfen, sowie auf die Verantwortung der Hochschuldidaktik, die sich neben der Professionalisierung der Lehrenden zur kongruenten Konzeption von Lehr- und Prüfungsprozessen auch auf das Spannungsfeld zwischen klassischen Prüfungsfunktionen und Prüfungsdidaktisierung bezieht:

„Hier muss die Hochschuldidaktik zeigen, dass kompetenzorientiertes Prüfen sowohl den didaktischen Zusammenhang mit der Lehre wahren kann und die Lernenden als Subjekte des Kompetenzerwerbs ernst nimmt und dass zugleich ebenso die Linearisierung und die Reproduktion an hohen Leistungsstandards gemessen erfolgreich sein kann“ (ebd., S. 55).

Wildt (2009c) verortet die Rolle der Prüfenden zwischen den Standards des zu prüfenden Faches bzw. der zu bewältigenden *Situation* (vgl. Abbildung 4.8 auf Seite 65), der Rolle eines *Coachs*, der den Studierenden zur Leistungserbringung verhilft, und der eines *Kampfrichters*, der über die Konformität des Handelns mit den Standards wacht und über (Un-)Gültigkeit bzw. (Un-)Angemessenheit des Handelns der zu Prüfenden entscheidet.

Statt der Unterteilung in formative und summative Prüfungen unterscheidet Wildt (2009c) Prüfungsformen hinsichtlich der zeitlichen und strukturellen Integration in die Lehr-Lern-Prozesse. Abbildung 4.13 veranschaulicht die Klassifizierung.

Zeit \ Art	stichprobe- förmig	prozess- integriert
punktuell	z.B. Abschluss- kolloquium	z.B. Projekt- präsentation
studien- begleitend	z.B. Teilklausuren	z.B. Portfolio

Abbildung 4.13: Klassifizierung von Prüfungen nach Zeit und Art der Integration in den Lehr-Lern-Prozess (Wildt 2009c, S. 13)

Ertel (2008), der sich für das Prüfen als „integraler Bestandteil des Lernprozesses und der persönlichen Entwicklung der Studierenden“ ausspricht, referenziert auf die in Abbildung 4.14 dargestellte kriteriengeleitete Auswahl kompetenzorientierter Prüfungsformen als Sammlung guter und praktikabler Modelle, „um ein lernerzentriertes Lehr- und Prüfungssystem in modularen Studiengängen zu etablieren“.

Leistungsnachweis	Fachkompe- tenzen	Überfachliche Kompetenzen		
		Methoden- kompetenz	Sozial- kompetenz	Selbst- kompetenz
Schriftliche Prüfungen	xx	x		
Mündliche Prüfungen	xx	x		
Referate / mündliche Präsentationen	xx	x	x ¹	x
Schriftliche Arbeiten	xx	x	x ¹	x
Posterpräsentationen	xx	x	x ¹	x
Wissenschaftspraktische Tätigkeiten	xx	x	x ¹	x
Studientagebücher / Lernjournale	xx	x		x
Portfolios	xx	x		x
Protokolle	xx	x		
Gruppenprüfungen	xx	x	x	
Parcours (z.B. OSCE)	xx	x		
Forumsbeiträge	xx	x		x
Gruppenpuzzle	xx	x	x	x

Abbildung 4.14: Prüfungsformen und Kompetenzzuordnungen (vgl. AfH Zürich 2007, S. 21)

Neben den Formaten *Referate/mündliche Präsentationen* und *Schriftliche Arbeiten*, deren wesentliche Merkmale als hinreichend bekannt anzusehen sind, werden im Folgenden die drei Prüfungsformen *Posterpräsentationen*, *wissenschaftspraktische Tätigkeit* und *Gruppenpuzzle* in Anlehnung an AfH Zürich (2007) charakterisiert, um im weiteren Verlauf der Arbeit darauf zurückgreifen zu können.

Posterpräsentationen Posterpräsentationen orientieren sich daran, wie Ergebnisse an wissenschaftlichen Kongressen präsentiert werden. Die Studierenden müssen allein oder in Gruppen zu einem ausgewählten Thema bzw. einer selbst durchgeführten Arbeit ein Poster gestalten und dies präsentieren. Je nach Anzahl der Poster stehen für die Präsentation zwischen 30 Minuten und 2 Stunden zur Verfügung. (vgl. AfH Zürich 2007, S. 27)

Wissenschaftspraktische Tätigkeit (inklusive deren Dokumentation): Nachweis der wissenschaftspraktischen Kenntnisse der Studierenden: In den Naturwissenschaften bspw. Konzepte für Feldexperimente oder Laborversuche; in den Sozialwissenschaften die Beantwortung einer empirischen Fragestellung, die das Führen verschiedener Interviews außerhalb der Universität verlangt. Diese Tätigkeit kann über mehrere Wochen an verschiedenen Orten (Universität, im Feld und/oder zu Hause) erfolgen. (vgl. AfH Zürich 2007, S. 29)

Gruppenpuzzle Das Gruppenpuzzle besteht aus fünf Phasen. Zuerst wird das Lernmaterial durch die Dozierenden in verschiedene Teilgebiete aufgeteilt. In der zweiten Phase bearbeiten die Studierenden individuell ein Gebiet und werden dadurch zu Expertinnen und Experten dieses Gebiets. Als drittes wird in kleinen Expertengruppen das Wissen dieses Teilgebiets gesichert und vertieft. Anschließend planen die Studierenden gemeinsam, wie sie den Stoff den anderen vermitteln können und gestalten ein Handout (schriftliche Prüfungsleistung). Im letzten Schritt werden die Gruppen neu zusammengestellt, so dass von jedem Teilgebiet eine Expertin bzw. ein Experte die anderen unterrichten kann (mündliche Prüfungsleistung). (vgl. AfH Zürich 2007, S. 35)

Um eine veränderte Wahrnehmung und Gestaltung von Prüfungen und Leistungsnachweisen zu erzielen, ist es hilfreich, sich den sprachlichen Unterschied im Englischen zu vergegenwärtigen. In *Prüfungen* (*examination* = Prüfung, Kontrolle, Test) geht es um Selektion anhand der Kriterien bestanden oder nicht bestanden (*pass or fail*). Die *Beurteilung* (*assessment* = Beurteilung, Einstufung, Bewertung) der Leistungen erfolgt differenzierter. Zur Ausrichtung von Prüfungen an Kompetenzen als Lernziele bietet sich – insbesondere in Verbindung mit der veränderten Wahrnehmung hochschulischen Prüfens, das neben der Selektionsfunktion zukünftig auch der Rückmeldung ihres Lernfortschrittes an die Studierenden und der Entwicklung ihrer professionellen Kompetenz dient – in besonderer Weise der Einsatz formativer bzw. lernprozessintegrierter Prüfungsformen an.

4.4 Zusammenfassende Würdigung der theoretischen Grundlagen hinsichtlich der Problemstellung

Im Mittelpunkt dieses Kapitels standen die theoretischen Grundlagen der Hochschuldidaktik. Der Blick auf diese Grundlagen wurde geleitet von der Frage, wie Lehrende den Studierenden angemessenen Raum für den Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher und fachübergreifender Qualifikationen geben können.

Zu Beginn wurden die *Aufgaben und Ziele* sowie die *Handlungsebenen* der Hochschuldidaktik vorgestellt. Anschließend wurde das theoretische Fundament der Arbeit gelegt, indem zunächst der Paradigmenwechsel vom Lehren zum Lernen (*shift from teaching to learning*) aus der Diskurslinie der pädagogischen Psychologie vom Instruktivismus über den radikalen bis zum gemäßigten Konstruktivismus hergeleitet wurde. Ausgehend vom Desiderat studierendenzentrierter Lernumgebungen wurde auf *Lernzieltaxonomien* sowie

auf das *constructive alignment* eingegangen, das die Ausrichtung von Lehraktivitäten und Prüfungsformen an den angestrebten Lernzielen als zentrale Figur der hochschuldidaktischen Arbeit einfordert. Aufbauend auf der Forderung nach *constructive alignment* wurde auf die Folgen der Definition von Kompetenzen als Lernziele sowie auf die Bedeutung der Schlüsselqualifikationen in der Förderung professioneller Handlungskompetenz eingegangen.

Die in den vorherigen Abschnitten diskutierte Ausrichtung universitären Lernens, Lehrens und Prüfens an intendierten Lernergebnissen (*Learning Outcomes*) und deren Definition als Kompetenzen lässt sich nach Ertel (2008) wie folgt zusammenfassen:

„Lernerfolg meint den Erwerb von Wissen und dessen Anwendung, die Entwicklung von Urteils- und Entscheidungsfähigkeit, von Haltungen sowie der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung und zum selbstgesteuerten Lernen. Ein so verstandener Lernerfolg wird durch die Orientierung an Learning Outcomes und durch die Gestaltung studierendenzentrierter Lehr-Lernarrangements und Lernumgebungen möglich. Die Studierenden sollen während der Ausbildung an den Hochschulen auf kommende Herausforderungen in Familie, Beruf und Gesellschaft bestmöglich vorbereitet werden [...] .

Lernerfolg ist ein Kuppelprodukt: Es entsteht durch die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden, zeigt sich im Verlauf des Lernprozesses und vor allem im Zuge der Prüfungen und weiterer Leistungsnachweise (Assessment). Die Lehrenden handeln in diesem Verständnis als 'reflektierte Praktiker' ('reflective practitioners'). Sie gestalten eine gute, das heißt an der Logik des Lernens ausgerichtete Lehre. Die Studierenden als reflektierte Lernende nutzen diese Bedingungen und lernen von und mit den Lehrenden und anderen Studierenden.“

(ebd., S. 13 f.)

In Bezug auf die zu Beginn des Kapitels gestellte Frage nach Wegen zur Bewältigung der im Kapitel 3 identifizierten Problemstellung sowie Möglichkeiten zur anforderungsgerechten Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium emergieren *Studierendenzentrierung* und *Kompetenzorientierung* sowie die *Ausrichtung von Lehre und Prüfungen an den intendierten Lernzielen* als Lösungsansätze, die die Hochschuldidaktik auf theoretischer Ebene bereithält.

Offen bleibt bis hier die Frage, mit welchen Methoden und Formaten jene hochschuldidaktischen Konzepte gestaltet werden, die sowohl die lerntheoretischen Anforderungen an Studierendenzentrierung, Kompetenzorientierung und *constructive alignment*, als auch die Anforderungen an die wissenschaftsbezogene Praxisintegration, die aus den potenziellen Berufsfeldern von Logistikabsolventinnen und -absolventen resultieren, erfüllen. Auf diese hochschuldidaktischen Konzepte wird im nächsten Kapitel eingegangen.

5 Lernziel- und kompetenzorientierte Konzeptionen der Hochschuldidaktik als Lösungsmenge der Problemstellung



Im Kapitel 3 wurden die Notwendigkeit zur Stärkung der Theorie-Praxis-Integration sowie die verstärkte Vermittlung fachübergreifender Kompetenzen als wesentliche Elemente der Problemstellung identifiziert, die in der gegenwärtigen Situation der universitären Logistikausbildung im Kontext von Fachkräftemangel, Studienstrukturreform (Bologna-Prozess) und einer zunehmenden Wettbewerbslage zwischen Universitäten um so deutlicher in Erscheinung treten.

Als Antwort auf die Frage nach Strategien zur Bewältigung der Problemstellung emergieren aus der hochschuldidaktischen Theorie (vgl. Kapitel 4) einerseits die Ausrichtung von Lehr- und Prüfungsaktivität an Lernzielen und andererseits die Definition von Kompetenzen als Lernziele in Verbindung mit der kompetenzorientierten Gestaltung von Lehre und Studium der Logistik.

In diesem Kapitel werden hochschuldidaktische Konzeptionen vorgestellt, die aufgrund der Ergebnisse aktueller hochschuldidaktischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit als zielführend für die Bewältigung der Problemstellung gelten. Dies sind im Einzelnen das *Lernen im Projektformat*, das bereits in den Abschnitten 4.2.4 und 4.3.3 in Erscheinung trat sowie das *Blended Learning*, das als Kombination aus Präsenzveranstaltungen und E-Learning die Integration der Methoden und Medien zu bewältigen in der Lage ist, die aus der Gestaltung des Lernens im Projektformat resultiert. Im dritten Abschnitt wird ausführlich auf *Forschendes Lernen* als hochschuldidaktisches Prinzip eingegangen, das die Vorteile verschiedener hochschuldidaktischer Konzeptionen vereint und um ein bedeutendes, für ein Universitätsstudium essentielles Merkmal ergänzt: den Wissenschaftsbezug des Studiums – Forschung als Bindeglied zwischen Theorie (Lehre) und Praxis (Berufsfeld).

5.1 Projekte als integrierte, an Kompetenzen als Lernzielen ausgerichtete Lernumgebungen

Bereits am Ende des Abschnitts 4.3.3 wurde deutlich, dass das *Projekt* als Lehr-Lern-Format die Bedingungen lernziel- und kompetentorientierten Lehrens und Lernens in besonderer Weise erfüllt.

Lernen im Projektformat, das auch als Studienprojekt, Projektstudium, Lernprojekt, Projektmethode oder projektorientiertes Lernen (POL) bekannt ist, ist nach Flechsig (1996) eine Form organisierten Lernens, die die Studierenden aus dem Seminarraum bzw. Hörsaal hinaus führt ins „richtige Leben“ (ebd., S. 199). „Sie binden den Lerner längerfristig an Ver-

antwortung für ein Stück Praxis, vor allem an Verantwortung für deren Weiterentwicklung und Verbesserung“ (Flehsig 1996, S. 199).

Als Lernumgebungen bilden Studienprojekte die Komplexität der Realität ab, in der sie stattfinden, deren personelle und materielle Ressourcen sie nutzen und deren Akteuren sie betreffen (vgl. ebd., S. 200).

Konstituierende Rollen in Studienprojekten sind Flehsig (ebd., S. 200 f.) zu Folge Projektträger, Projektgruppe, Projektleitung sowie Kontaktpartner im Praxisfeld. Zu den Elementen des Lernens im Projektformat zählt neben Projektplan, Projektbericht und Projektdokumentation ein Produkt.

Die Studierenden werden im Rahmen von Studienprojekten mit Aufgaben konfrontiert, „die *gleichzeitig technisches, soziales und organisatorisches Handeln* verlangen und *Reflexion und Bewertung* dieses Handelns einschließen“ (ebd., S. 201).

Studienprojekte gliedern sich nach Flehsig (1996) in vier Phasen:

Vorbereitungsphase: In der Vorbereitungsphase bilden sich Zielgruppen und Partnerschaften. Der Kontakt mit den beteiligten Institutionen bzw. Unternehmen wird aufgenommen.

Planungsphase: Die Planungsphase dient der Gruppenbildung, Zielfindung und Planung. Grundinformationen werden vermittelt und Fähigkeiten, die bei der Projektdurchführung erforderlich sind, werden eingeübt.

Durchführungsphase: In der Durchführungsphase werden Informationen beschafft und Qualifikationen erworben. Die Projekt- und ggf. Öffentlichkeitsarbeit wird geplant, durchgeführt und dokumentiert.

Bewertungsphase: Die Bewertungsphase beinhaltet sowohl die Bewertung des Lernerfolges als auch die Evaluation der Wirkungen auf das Praxisfeld. Zudem findet eine Analyse von erlebten Schwierigkeiten statt und Erfahrungen werden auf Generalisierbarkeit geprüft.

Daum und Schneider (2006) beschreiben Studienprojekte als hochschuldidaktische Lehr-Lern-Szenarien, die den Erwerb tief gehender fachlicher Kompetenzen in Verbindung mit umfassenden Schlüsselqualifikationen darstellen und daher von der Arbeitswelt gefordert werden. Gegenstand von Studienprojekten sind neue, komplexe und interdisziplinär angelegte Problemstellungen, deren Lösung sich an gesellschaftlicher Relevanz orientieren und in der jeweiligen Praxis anwendbar sind. In einem gemeinsamen Prozess führen die Lehrenden die Studierenden in Arbeitstechniken und Methoden der Problemanalyse, -bearbeitung und -lösung im Team ein.

Dem Lernen im Projektformat werden positive Effekte sowohl in der Vermittlung fachbezogener wie fachübergreifender Kompetenzen als auch in der Verzahnung von Hochschulen und Unternehmen zugeschrieben (vgl. Eyerer, Krause und Hefer 2002; Eyerer und Krause 2003; Krause und Eyerer 2004).

Die DFG plädiert daher dafür, das Lernen im Projekt bereits in einem frühen Stadium des Studiums zu nutzen:

„Der Projektarbeit im Team muss bereits im Grundstudium ein größerer Raum zugewiesen werden,

- um Eigeninitiative und das Bewusstsein für die Komplexität technischer Produktentstehungsprozesse zu fördern,

- um die Nutzung der vermittelten theoretischen Konzepte (Mathematik, Systemwissenschaften, Naturwissenschaften) an konkreten Anwendungsbeispielen zu erproben,
- um wünschenswertes Zusatzwissen (Wirtschaftswissenschaften, Gesellschaftswissenschaften) im konkreten Kontext aufzunehmen,
- um die Teamfähigkeit (Interaktion, Artikulation, Präsentation) zu üben und zu stärken.“
(DFG 2004b, S. 25)

Den Zusammenhang des Lernens in Projektteams mit der Erreichung von Lernzielen stellt Smith (2004) heraus:

„students in well-structured teams learn more, remember it longer, and develop superior problem-solving skills compared with students working individually“
(ebd., S. viii).

Studienprojekte, die in Kooperation mit Unternehmen durchgeführt werden, können darüber hinaus die Wahrnehmung der Studierenden über die gegenseitigen Beziehungen zwischen (a) der an der Universität nach wissenschaftlichen Methoden entwickelten und in der Lehre vermittelten Theorie und (b) den Methoden der beruflichen Praxis schärfen.

„Vielmehr sollten die Hochschulen verstärkt Projekte in Kooperation mit der Wirtschaft entwickeln. Denn die Betriebe bevorzugten Absolvent/inn/en, die sich nicht nur im 'Schonraum Universität' sondern auch in der 'rauen Umgebung' bereits bewegt haben. Sie könnten sich dadurch schneller in Arbeitsteams eingliedern und eigenständig arbeiten, so dass sich oftmals 'die Qualifikation, die auf dem Papier steht' als weniger wichtig erweise als die Projekterfahrung.“
(Ladwig und Selent 2007, S. 10)

Als „neue Herausforderungen für die Hochschuldidaktik“ bezeichnen Ladwig und Selent (ebd.) die Anforderungen, die das Lernen im Projektformat an die *Lehrenden* stellt:

„Neben der Aneignung anderer/neuer Wissensvermittlungsformate sind Kenntnisse über die Vermittlung übergreifender Qualifikationen, deren Aneignung und letztendlich die Überprüfung, ob eine solche stattgefunden hat, gefragt.“
(ebd., S. 10 f.)

Die Herausforderungen, die das Lernen im Projektformat an die Lehrpersonen stellt, werden von Vos, van Beckum und ten Bruggencate (2000) konkretisiert:

„Each team is coached by a [...] lecturer, and is supported by a consultant per discipline. A coach (tutor) of present at the group meetings. His or her role is to facilitate the learning process, not to act as a teacher. For this purpose, the consultants are used as experts to answer disciplinary questions. However the coach acts at a metacognitive level asking questions like 'What do you mean by that?', 'Can you expand on this?', 'Have you (the group) explored all possibilities?', and the like.“
(ebd., S. 318)

Daum und Schneider (2006) nennen als Aufgabe von Lehrenden in Studienprojekten neben der Vermittlung problem- und fachbezogener Techniken und Methoden die Einführung

der Studierenden in die Projektarbeit und in das Management von Projekten. Dabei geht ihre Aufgabe weit über einführende Vorträge, Vergabe von Referatsthemen und Abnahme der Präsentation hinaus.

Die Lehrenden müssen einen Rollenwechsel von Lehren zum Beraten vollziehen, um die Lernprozesse der Studierenden zu unterstützen. Darüber hinaus gehört die Steuerung der Gruppenprozesse zur Aufgabe der Lehrenden bzw. Beratenden.

„This includes ensuring to that none of the students permanently takes the role of the chairperson (which would disturb the others' learning process), carefully encouraging the silent an shy student, damping down the talkative student, etc.“

(Vos, van Beckum und ten Bruggencate 2000, S. 318)

Dem Gedanken des *constructive alignment* tragen Vos, van Beckum und ten Bruggencate (ebd.) bei der Gestaltung der Prüfung Rechnung, indem die Bewertung der von den Studierenden in der Prüfungssituation gezeigten Kompetenzen von der bzw. dem Lehrenden in Absprache mit den übrigen Beteiligten vorgenommen wird:

„Assessment is done by the coach, after asking the opinion of the consultants. The coach also asks the opinion of the client.“

(ebd., S. 321)

5.2 Blended Learning

Mit dem Lernen im Projektformat wurde im vorherigen Abschnitt die Ausgestaltung der im Kapitel 4 auf der „normativen Ebene erkenntnistheoretischer Positionen“ begründeten Konzeption auf der „strategischen Ebene der Lehr-Lern-methoden“ konkretisiert. Im Folgenden wird das theoretische Fundament, auf dem die vorliegende Arbeit aufbaut, um die „operative Ebene der Lernmedien“ vervollständigt und gleichermaßen um das integrative Moment der drei Ebenen ergänzt (vgl. Reinmann-Rothmeier und Vohle 2003, S. 38). Dazu wird nachfolgend auf das *Blended Learning* eingegangen und dessen hochschuldidaktisches Integrationsvermögen dargelegt. Zunächst soll jedoch die Bedeutung des Begriffes geklärt werden.

5.2.1 Begriffsklärung und Definition

Der Begriff tritt zuerst im Kontext beruflicher Weiterbildung in der Wirtschaft auf (vgl. ebd., S. 26). Reppert (2002) definiert *Blended Learning* als „gemischtes, in der deutschen Fachübersetzung, 'hybrides Lernen' [...], also ein Methodenmix aus Präsenzs Schulungen und elektronischem Lernen“, der aus der Erkenntnis resultiert, „dass E-Learning die herkömmliche Weiterbildung in den Unternehmen nicht ersetzen kann“ (ebd.).

Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003) konkretisieren den Methodenmix wie folgt:

„Face-to-Face-Arrangements (wie Seminare und Konferenzen) werden mit asynchronen und synchronen Medienarrangements verknüpft; Intra-, Internet, CBT und WBT, Audio und Video, Handouts und Bücher haben ihren gleichberechtigten Platz; Selbstlernphasen wechseln mit Situationen, in denen der Lehrende den Ton angibt, und daneben gibt es Trainer-Lerner-, Lerner-Mentor-, Peer-to-Peer oder Team-Lernsituationen; [...]“

(ebd., S. 28).

Verwandte Begriffe im angloamerikanischen Sprachraum, die jeweils eine andere Eigenschaft des *Blended Learning* betonen, sind *Distributed Learning*, *Integrated Learning*, *Flexible Learning* und *Hybrid Teaching* (Reinmann-Rothmeier und Vohle 2003, S. 29). Im deutschen Sprachraum sind Reinmann-Rothmeier und Vohle (ebd.) zu Folge *Hybride Lernarrangements* bzw. *hybrides Lernen* die am häufigsten anzutreffenden Synonyme von *Blended Learning*.

„Vom Standpunkt des Präsenzlehrens und -lernens (und damit auch vom Standpunkt der Hochschule) aus betrachtet ist Blended Learning eine Bezeichnung dafür, dass man traditionelle Methoden und Medien mit Möglichkeiten des e-Learning kombiniert. Im Vordergrund steht nach wie vor die Präsenzlehre.

Vom Standpunkt des virtuellen Lernens und Lehrens (und damit vom Stand großer Unternehmen) aus betrachtet, beschreibt Blended Learning einen Ansatz, der e-Learning mit dem klassischen Lehr-Lernrepertoire ohne Technikeinsatz 'mischt'. Im Fokus steht weiter das Lernen mit neuen Medien.“
(Reinmann-Rothmeier und Vohle 2003, S. 30)

Auf die charakteristischen Merkmale der als *traditionelle Methoden* bezeichneten Lehre im Präsenzformat wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Hier sei auf einschlägige Literatur verwiesen (vgl. Sader u. a. 1973; Dubs 1995; Flechsig 1996; Berendt, Voss und Wildt 2001; Welbers und Gaus 2005; Dummann u. a. 2007; Wehr und Ertel 2007; Wehr und Ertel 2008; Winteler und Bartscherer 2008; Schneider u. a. 2009). Ebenso wird an dieser Stelle hinsichtlich der Merkmale des als *E-Learning* bezeichneten elektronisch unterstützten, hybridenmedialen, virtuellen Lernens auf die einschlägige Literatur verwiesen (vgl. Kerres 2001; Baumgartner, Häfele und Maier-Häfele 2002; Kandzia 2003; Arnold 2006; Kerres 2006; Schulmeister 2007; Keil 2007; Häfele und Maier-Häfele 2008; Seufert 2008).

E-Learning wird im Kontext dieser Arbeit über die Definition von Kerres (2001) hinausgehend nicht als „Oberbegriff für alle Varianten internetbasierter Lehr- und Lernangebote“ verstanden, sondern in Anlehnung an Seufert (2008) als die *Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnik in Lehr-Lern-Prozessen*.

Als *Blended Learning* wird nach Himpsl (2007) die Kombination von Präsenzlernen mit E-Learning-Szenarien verstanden. Kerres (2004) klassifiziert die Kombinationsmöglichkeiten von Präsenz- und E-Learning als *ergänzend*, *alternierend* und *ersetzend*.

Bonk und Graham (2006) definieren *Blended Learning* wie folgt:

„Blended Learning systems combine face-to-face instruction with computer mediated instruction.“
(ebd., S. 5).

Diese lediglich auf Instruktion abzielende Definition ist entsprechend zu erweitern, um „die Vorteile möglicher Varianten so zu verknüpfen, dass pädagogische Zielvorstellungen ebenso wie Effizienzkriterien so weit wie möglich erreicht werden können“ (Kerres 2001, S. 278).

Durch die Kombination können sowohl die Potenziale der Methoden präsenzbasierter Lehre (z. B. einführende Vorträge, Erarbeitung von Themen im Unterrichtsdialo, Gruppenarbeiten) als auch die des E-Learnings (von der Hochschule räumlich und zeitlich unabhängiges Lernen, selbst gesteuertes Arbeiten, Aufbau von Kompetenz im Umgang mit neuen Medien) genutzt werden (vgl. auch Reuter u. a. 2004). Die Funktionen der Kombination von Präsenzlernen und E-Learning sind in Abbildung 5.1 auf der nächsten Seite dargestellt.

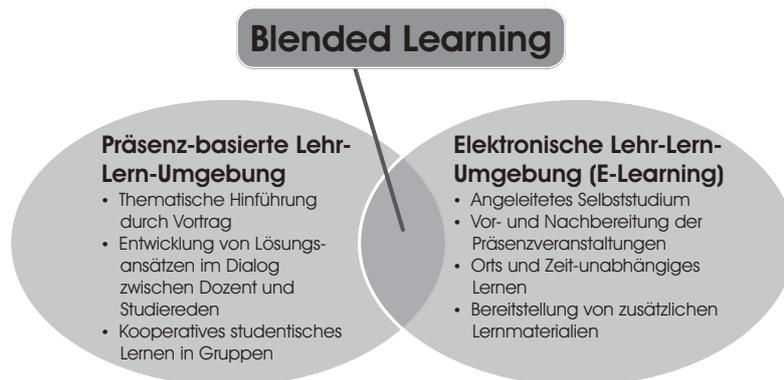


Abbildung 5.1: Blended Learning

In Anlehnung an Häfele und Maier-Häfele (2008) sowie Kröger und Reisky (2004) wird *Blended Learning* für die weitere Verwendung in dieser Arbeit wie folgt definiert (vgl. auch Jungmann und May 2009, S. 4 f.):

„Blended Learning verbindet klassische Lernformen mit eLearning-Angeboten und bietet einen konstruktiven Mix aus Online- und Präsenzphasen, der es Lernenden ermöglicht, sich sowohl zeit- und ortsunabhängig als auch im Verbund mit anderen, im kooperativen Miteinander aus- bzw. weiterzubilden.“
(Kröger und Reisky 2004, S. 11)

„Beim Blended Learning gilt es, Präsenzlernen und Medienunterstützung in didaktisch sinnvoller Weise zu kombinieren. Besonders wichtig erscheint uns dabei, dass die Technik im Dienste der Didaktik stehen und nicht zum Selbstzweck werden soll.“
(Häfele und Maier-Häfele 2008, S. 15)

Blended Learning unterstützt den interaktiven Prozess innerhalb der Gruppe der Studierenden sowie zwischen den Studierenden und den Lehrenden über die räumlichen Grenzen von Hörsälen und Seminarräumen hinweg.

5.2.2 Blended Learning als integrierendes Moment lernziel- und kompetenzorientierter Didaktik

Das Integrationsvermögen von *Blended Learning* ist in Abbildung 5.2 auf der nächsten Seite in Anlehnung an Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003) veranschaulicht.

Aufbauend auf den im vorherigen Abschnitt dargelegten Definitionen von *Blended Learning* wird deutlich, „dass die Integrationsleistung auf der strategischen und operativen Ebene gewissermaßen inhärentes Merkmal dieser Form des e-Learning ist“ (ebd., S. 40). Neben der im Abschnitt 3.3.2.4 im Zusammenhang mit den Anforderungen der Studierenden an das Logistikstudium angeführten Bedeutung der Nutzung digitaler Medien in hochschulischen Lernumgebungen erstrecken sich die Potenziale der Kombination aus präsenzbasiertem und elektronisch unterstütztem Lernen dementsprechend über alle drei Ebenen. Abbildung 5.3 auf der nächsten Seite zeigt eine Übersicht der Potenziale von *Blended Learning* in Anlehnung an Euler (2005a, S. 235 f.), denen im Kontext der vorliegenden Arbeit besondere Bedeutung zukommt.

Weiteres Potenzial wird dem *Blended Learning* im Kontext von Web 2.0 für die Unterstützung sozialen Lernens („social learning“, Collins und Halverson 2009) sowie zur Ausbil-

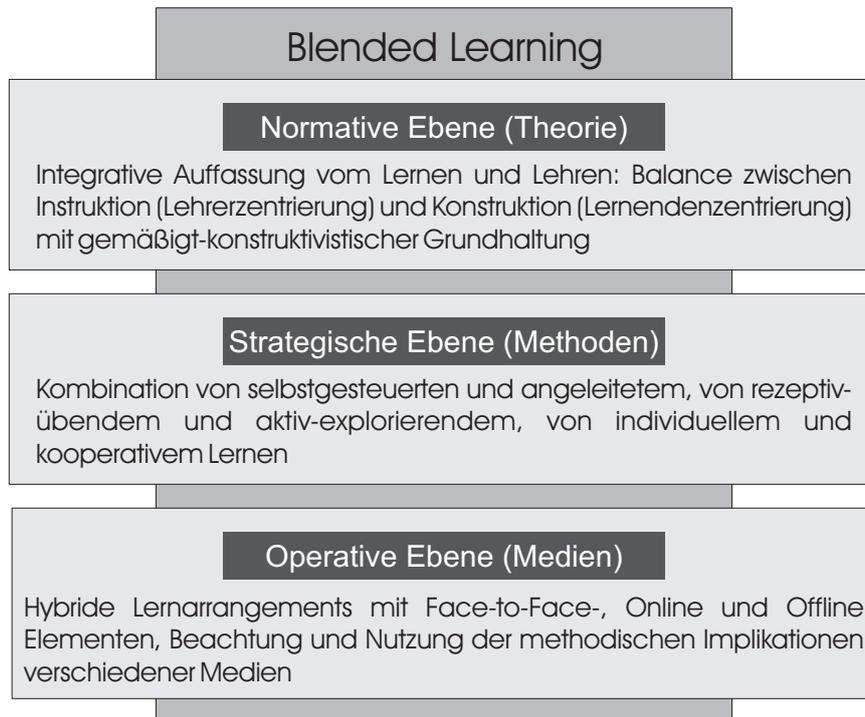


Abbildung 5.2: Blended Learning als integrierendes Moment der didaktischen Gestaltung

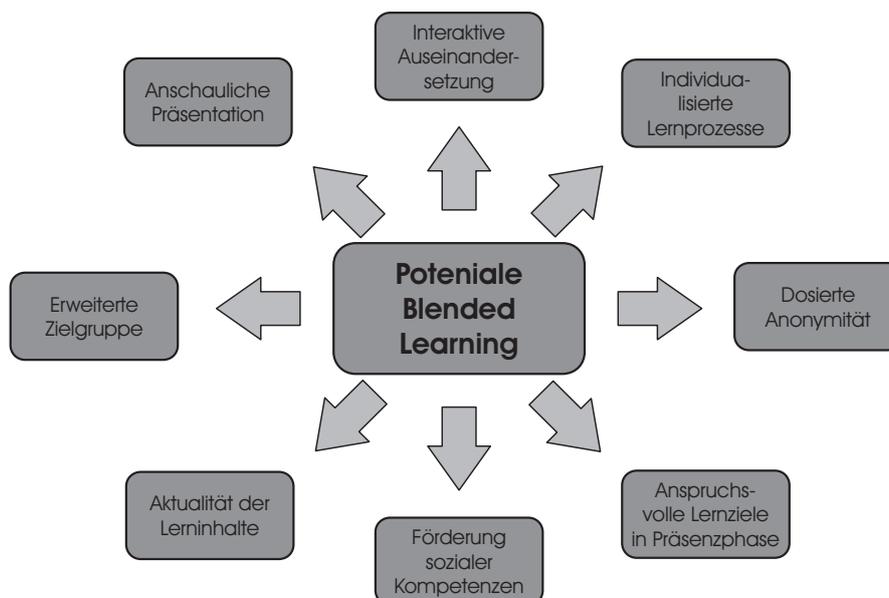


Abbildung 5.3: Potenziale von Blended Learning

derung von Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien und zur Förderung selbstgesteuerten, kooperativen Lernens (vgl. Jahnke und Koch 2009) zugeschrieben.

Die Potenziale knüpfen insofern an den *shift from teaching to learning* sowie das *constructive alignment* an, als die Förderung der Zusammenarbeit der Studierenden untereinander ein wichtiger Punkt ist, da diese Zusammenarbeit den Lernprozess fördert, die Denkfähigkeit unterstützt und das Verstehen des Gelernten begünstigt (vgl. Winteler und Bartscherer 2004).

Auch das Prüfungsformat kann durch *Blended Learning* um den Aspekt der orts- und zeitunabhängigen kooperativen Leistungserbringung ergänzt werden, in dem bspw. anstelle von Posterpräsentationen (vgl. Abschnitt 4.3.4) interaktive Websites gestaltet und mit denen anderer Lernender über Hyperlinks verknüpft werden können. Statt des Handouts im Gruppenpuzzle (vgl. Abschnitt 4.3.4) kann alternativ ein Wiki-Artikel verfasst werden, der zum einen kolaborativ erstellt und zum anderen nachhaltig (z. B. durch nachfolgende Lerngruppen) genutzt und erweitert werden kann (Hodel und Haber 2007, vgl. Himpl 2007; Jungmann und May 2009).

5.3 Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches Prinzip

Die Idee, die von Humboldt (1809) und Schleiermacher (1808) vor zwei Jahrhunderten in ihren Schriften über eine neue Universität verfassten, dass Studierende nicht in der Tradition von Schulunterricht *belehrt* werden, sondern *aktiv an der Wissenschaft teilnehmen* sollten, legte den Grundstein für das, was bis heute als *Forschendes Lernen* bezeichnet wird (vgl. auch Anrich 1956). Auch Dewey (1910/1995) begriff Wissenschaft als Gegenstand von Lehre und gleichzeitig als Lehrmethode selbst („science as subject-matter and as method“).

In den 1970er Jahren fand das Ideal, dass Studierende gemeinsam und im wechselseitigen Austausch mit den Lehrenden forschend lernen sollten, erneut weite Verbreitung, nachdem der hochschuldidaktische Ausschuss der Bundesassistentenkonferenz (BAK) die Idee aufgriff und in einem Konzept mit dem Titel *Forschendes Lernen - Wissenschaftliches Prüfen* publizierte (vgl. Bundesassistentenkonferenz 1970).

Seither wirkte die Attraktivität dieses Konzeptes einerseits fort, andererseits aber wurde Forschendes Lernen „offenbar keineswegs zur selbstverständlichen Praxis [...] und an der Umsetzung [muss] noch und immer wieder gearbeitet werden“ (Huber, Hellmer und Schneider 2009, S. 4).

Aktuell gewinnt Forschendes Lernen an Universitäten wieder an Aktualität:

„Im Zusammenhang mit der Studienstrukturreform im so genannten Bologna-Prozess werden Anforderungen an die Entwicklung allgemeiner Kompetenzen auch schon und gerade im Bachelor-Studium formuliert, zu deren Erfüllung viel größeres Gewicht auf aktives, selbstständiges und kooperatives Arbeiten gelegt werden muss; als eine dafür am besten geeigneten Formen wird wie von anderen Gremien, so auch vom Wissenschaftsrat das Forschende Lernen erkannt“ (Huber, Hellmer und Schneider 2009, S. 4).

In Anlehnung an die Empfehlungen des Wissenschaftsrates (vgl. Wissenschaftsrat 2001, S. 41) gilt für den Einsatz Forschenden Lernens in der universitären Logistikausbildung:

- Das Logistikstudium zielt auf den Erwerb (a) der Kompetenz zur Bewältigung typischer Problem- bzw. Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis der Logistik und

(b) disziplinären Wissens, das zur Urteilsfähigkeit in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Logistik führt und auf das Berufsfeld 'Logistik' bezogene Reflexionskompetenz und professionelles Handlungswissen einbezieht.

- Hochschulausbildung soll die Haltung forschenden Lernens einüben und fördern, um die zukünftigen Logistikerinnen und Logistiker zu befähigen, ihr Theoriewissen für die Analyse und Gestaltung des Berufsfeldes nutzbar zu machen und auf diese Weise ihre Tätigkeit nicht wissenschaftsfern, sondern in einer forschenden Grundhaltung auszuüben.

Schneider und Wildt (2009) zeigen auf, dass „Lernen im Format der Forschung vor allem dann, wenn es sich in einem Praxisraum außerhalb der Hochschule entfalten soll, besonderer didaktisch-kreativer Settings bedarf“ (ebd., S. 59). Unter der Bedingung der Existenz dieser Settings belegt Schneider (2009) letztlich das hochschuldidaktische Potenzial Forschenden Lernens zur Entwicklung professioneller Kompetenz empirisch am Beispiel der universitären Lehrerausbildung (vgl. hierzu auch Schneider und Wildt 2002; Schneider und Wildt 2003; Schneider und Wildt 2007; Wildt 2009b).

Ausgehend von der Hypothese, dass Forschendes Lernen zur Erreichung der im Abschnitt 4.4 formulierten Zielsetzung beitragen kann, werden im Folgenden zunächst die konstituierenden Merkmale Forschenden Lernens als hochschuldidaktisches Prinzip sowie die Unterschiede zu anderen hochschuldidaktischen Konzepten wie dem problembasierten Lernen herausgestellt. Anschließend wird die Bedeutung Forschenden Lernens für die Entwicklung professioneller Kompetenz verdeutlicht. Abschließend wird der Stand hochschuldidaktischer Forschung und Entwicklung im Bereich Forschenden Lernens dokumentiert, indem Fallbeispiele von Veranstaltungen vorgestellt werden, deren didaktische Konzeption auf Forschendem Lernen basiert.

5.3.1 Merkmale Forschenden Lernens

Die Konturen des Begriffs „Forschendes Lernen“ sind aufgrund vielfältiger Ausbreitung unscharf geworden, konstatiert Huber (2009) und beklagt:

„Wäre Forschendes Lernen in der Praxis so verbreitet wie der Gebrauch der Floskel seit der Denkschrift der Bundesassistentenkonferenz (BAK 1970) inflationär ist, wären weitere Plädoyers überflüssig.“
(ebd., S. 9)

Die Bundesassistentenkonferenz (1970) versteht Forschendes Lernen als Teil einer wissenschaftlichen Ausbildung, die durch Wissenschaftler, in einer Wissenschaft, für einen auf Wissenschaft ausgerichteten Beruf stattfindet und nennt sechs wesentliche Merkmale Forschenden Lernens:

- selbstständige Wahl des Themas
- selbstständige „Strategie“, besonders bezüglich Methoden, Versuchsanordnungen, Recherchen
- entsprechendes Risiko an Irrtümern und Umwegen einerseits, Chance für Zufallsfunde, „fruchtbare Momente“ andererseits
- dem Anspruch der Wissenschaft gemäÙes Arbeiten (z. B. hinreichende Prüfung des schon vorhandenen Wissens, Ausdauer)
- selbstkritische Prüfung des Ergebnisses hinsichtlich seiner Abhängigkeit von Hypothesen und Methoden

- Bemühen, das erreichte Resultat so darzustellen, dass seine Bedeutung klar und der Weg zu ihm nachprüfbar wird.
(vgl. Bundesassistentenkonferenz 1970, Textziffer 4.21)

Huber (2009) ergänzt als wichtiges Kriterium Forschenden Lernens, dass „sich die Selbstständigkeit nicht in der Bestimmung der Arbeitsweise erschöpft“, sondern dass auch „ein gewisser Zuschnitt der Probleme, so dass sie für Studierende bearbeitbar werden, dem Lernen förderlich“ sein kann, und in diesem Fall „sehr sparsam Gebrauch davon gemacht werden“ sollte (ebd., S. 10). Ferner gehöre zu Forschendem Lernen auch, „sich selbst Einwände zu machen bzw. systematisch nach möglichen Einwänden zu suchen“ (ebd., S. 10). Die Auffassung der BAK bezüglich der Neuartigkeit der Ergebnisse von Prozessen Forschenden Lernens verschärfte Huber (ebd.), indem er fordert, dass „das Erreichte nicht nur als ‚Lernleistung‘ für den Lernenden und den Lehrenden zählen“, sondern auch für Dritte (scientific community, Fachbereichs- oder Hochschulöffentlichkeit) von Interesse sein sollen.

Im Resultat definiert Huber (ebd.) Forschendes Lernen wie folgt:

„Forschendes Lernen zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren.“
(ebd., S. 11)

Die Definition von Reiber und Treppe (2007) betont den offenen, unabgeschlossenen Charakter von Forschen:

„Forschendes Lernen meint die Einführung in die Wissenschaft im Medium wissenschaftlicher Reflexion und Arbeitsformen. Gelernt wird Forschungshandwerk ebenso wie disziplinäres Wissen. Eingeübt wird eine Haltung, welche wissenschaftliches Tun auszeichnet: etwas wissen wollen, mit kritischer Distanz einen Sachverhalt und eigene Anschauungen infrage stellen. Forschendes Lernen lässt sich dadurch charakterisieren, dass das akademische Fach nicht als fertiges und festes Lehrgebäude behandelt, nicht als statischer Besitz bestimmter Kenntnisse präsentiert, sondern durch Fragen erarbeitet wird, auf die die Forschung Antworten sucht.“
(ebd., S. 3)

Reinmann (2009) stellt fest, dass neben dem aktiven, selbstständigen auch dem rezeptiven Lernen durch systematische oder problembezogene Wissensvermittlung Raum im Kontext Forschenden Lernens eingeräumt werden sollte: „Wenn es einen konsensfähigen Wissenskanon gibt, sollte dieser im Überblick vermittelt werden“ (ebd., S. 42). Ebenso haben Reinmann (ebd.) zu Folge genetisches und kritisches Lernen ihren Stellenwert im Konzept der BAK. Genetisches Lernen, also das Nachvollziehen von Forschungsprozessen von der Ausgangsfrage bis zum Resultat durch die Studierenden, tritt an die Stelle Forschenden Lernens, wo dieses zu schwierig, zeitraubend oder ressourcenintensiv ist; kritisches Lernen dient dazu, wissenschaftliche Grundfragen und Erkenntnisprozesse zu reflektieren, kritische Distanz zu entwickeln und selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen (vgl. ebd., S. 42).

Auf dem Weg zu ihrer Definition Forschenden Lernens spricht sich Reinmann (ebd.) dafür aus, nicht die Problemorientierung als zentrales Kennzeichen Forschenden Lernens zu sehen, wie sich ihres Erachtens „fast alle Autoren, die sich aktuell mit dem Forschenden Lernen auseinandersetzen“ einig sind. Sie plädiert dafür „zu den Kernmerkmalen des Forschenden Lernens, wie es vor knapp 40 Jahren (BAK, 1970) konzipiert wurde, zurückzukehren, dabei aber die postulierten ergänzenden Lernformen (genetisches, rezeptives und kritisches Lernen) nicht außer Acht zu lassen“ (Reinmann 2009, S. 43).

Forschendes Lernen finde statt, wenn

„Studierende eine eigene Forschungsarbeit durchführen (z. B. als Abschlussarbeit), wenn sie durch Übernahme einer einzelnen Aufgabe an einem Forschungsprojekt mitwirken (z. B. in größeren Projekten), wenn sie 'im Kleinen', also angeleitet und übend Forschung praktizieren (Lehrforschung im Rahmen von Veranstaltungen) oder wenn sie einen Forschungsprozess zumindest nachvollziehen können (genetisches Lernen).“
(Reinmann 2009, S. 43)

Schneider und Wildt (2009) konkretisieren ihre Auffassung Forschenden Lernens nicht im Stil einer eigenen Definition. Dennoch offenbart ihr Diskurs über „Forschendes Lernen und Kompetenzentwicklung“ Kriterien Forschenden Lernens.

1. Forschendes Lernen wird von der Motivation in Gang gesetzt und gehalten, „neues Wissen zu generieren, dessen Hervorbringung *durch theoretisch und methodisch geleitete Erkenntnisvorgänge gesteuert* wird.“ (ebd., S. 54)
2. Die im Forschenden Lernen gewonnenen Erkenntnisse werden vor dem Bezugssystem des individuellen Lerngewinns interpretiert. Als neue Ergebnisse verstehen Schneider und Wildt (ebd.) anders als Huber (2009, S. 10) im Kontext Forschenden Lernens schon die „Erweiterung des individuellen Wissens“ der Studierenden, die sich im Gegensatz zu den Ergebnissen von Forschungsprojekten *nicht* gegenüber dem state-of-the-art der wissenschaftlichen Disziplinen als neu zu legitimieren haben (vgl. Schneider und Wildt 2009, S. 54).
3. Die didaktische Inszenierung Forschenden Lernens erfolgt durch Formatierung der Lernprozesse als Forschungsprozesse, mit anderen Worten durch die Synchronisation von Lern- und Forschungszyklus.

Sowohl Schneider und Wildt (ebd., S. 57) als auch Huber (2009, S. 12) heben hervor, dass der konkrete Forschungszyklus, sowie Forschungsansatz und -methodik je nach wissenschaftlicher Disziplin und in Abhängigkeit der Fächer erheblich variieren können. Die Unterschiedlichkeit der Forschungsparadigmen manifestiert sich u. a. in Forschungsbegriff und -methoden (vgl. auch Becher und Trowler 2001; Becher 2008; Musselin und Becquet 2008). Auf der Identifikation eines „logistischen Forschungsparadigmas“ wird demnach ein Schwerpunkt im weiteren Verlauf der Arbeit liegen (vgl. Abschnitt 6.3.2).

Bevor der Diskurs um die konstituierenden Merkmale Forschenden Lernens um den Zusammenhang mit Kompetenzen als angestrebten Lernergebnissen erweitert wird, soll zunächst eine Begriffklärung vorgenommen werden, um nicht nur Klarheit über die inhaltliche Bedeutungsvielfalt des Begriffes Forschendes Lernen anzustreben, sondern im weiteren Verlauf der Arbeit auch konsequent auf einen Terminus zurückgreifen zu können, der das Wesen Forschenden Lernens angemessen repräsentiert.

In der Frage, ob es sich bei *Forschendem Lernen* um ein hochschuldidaktisches Konzept, Format, Modell, Prinzip, einen Ansatz, eine Methode oder Konzeption handelt, wird in dieser Arbeit kein abschließendes Ergebnis erzielt werden können. Der Versuch, aus der

Vielfalt der Begriffe, die in der Literatur in Erscheinung treten, systematisch einen passenden Terminus zu ermitteln, der zumindest im Rahmen dieser Arbeit einheitlich verwendet werden kann, wird dennoch im Folgenden unternommen. Dazu wird erstens auf die Etymologie der in Frage kommenden Begriffe zurückgegriffen und zweitens der Blick auf die Entwicklungslinien der Hochschuldidaktik gerichtet.

Ansatz „Ausgangspunkt, Grundgedanke“ (Duden 2006*b*)

Format „[genormtes] Größenverhältnis eines Gegenstandes nach Länge u. Breite; [...]“ (aus lat. *formatum* „das Geformte; das Genormte“) (Duden 2006*b*; Duden 2006*a*)

Konzept „skizzenhafter, stichwortartiger Entwurf; Plan, Programm“ (von lat. *conceptus* „das Zusammenfassen; Gedanke, Vorsatz“) (Duden 2006*a*)

Konzeption „geistiger, künstlerischer Entwurf, Leitgedanke; Empfängnis“ (von lat. *conceptio* „das Zusammenfassen; Inbegriff; Empfängnis“) (ebd.)

Methode „Untersuchungs-, Forschungsverfahren; planmäßiges Vorgehen“ (aus griech. *méthodos* „Weg oder Gang einer Untersuchung, nach festen Regeln oder Grundsätzen geordnetes Verfahren“) (ebd.)

Modell „Muster, Form; Vorbild; Entwurf; Person, die sich als Gegenstand bildnerischer oder fotografischer Darstellung zur Verfügung stellt; Mannequin“ (aus lat. *modulus* „Maß; Maßstab“) (ebd.)

Prinzip „Anfang, Ursprung, Grundlage; Grundsatz“ (aus lat. *principium* „Anfang, Ursprung; Grundlage; erste Stelle, Vorrang“) (ebd.)

Aus der Betrachtung der Etymologie scheint zunächst die *Konzeption* passend, da Forschendes Lernen durchaus als „Leitbegriff“ der Gestaltung von Lehren und Lernen verstanden werden kann, der Merkmale anderer Konzeptionen in sich begreift. Jedoch wäre damit der *grundlegende* Charakter der Einheit von Forschung und Lehre für die Konstitution der Wissenschaft damit außer Acht gelassen.

Dieser grundlegende Charakter offenbart sich vor dem Hintergrund des Zeitpunktes, an dem die ursprüngliche Idee Forschenden Lernens vor allen anderen Konzepten in der hochschuldidaktischen Literatur in Erscheinung trat (vgl. Schleiermacher 1808; von Humboldt 1809). Aus dieser Überlegung emergiert das *Prinzip* als Terminus, der den fundamentalen Charakter Forschendes Lernen als *Grundlage* der Gestaltung des Lehrens und Lernens an der Hochschule angemessen repräsentiert. Daher wird im Weiteren Forschendes Lernen als hochschuldidaktisches *Prinzip* bezeichnet.

Dem Forschenden Lernen wird vielfach Verwandtschaft bzw. Ähnlichkeit zu bzw. mit anderen hochschuldidaktischen Ansätzen nachgesagt, z. B. dem Konzept der Studierendenorientierung sowie dem problemorientierten und projektorientierten Lernen (vgl. z. B. Reiber 2007), dem entdeckenden oder problemzentrierten Lernen (Huber 2009, S. 11), dem reflexiven oder fallorientierten Lernen (Schneider 2009, S. 67 f.). Huber (2009) erläutert, in wie fern Forschendes Lernen von jedem dieser Ansätze etwas in sich hat, aber auch jeweils einen spezifischen Akzent setzt.

Mit anderen Worten: In der Ausgestaltung des Prinzips *Forschendes Lernen* kommen methodische und formative Aspekte der Konzepte zum Tragen, die ebenso wie Forschendes Lernen auf Studierendenorientierung und Kompetenzorientierung abzielen, und deren zeitliche und organisatorische Struktur sich am Format von Projekten orientieren.

Um das Bild vom hochschuldidaktischen Prinzip *Forschendes Lernen* über das grundlegende begriffliche Verständnis hinaus zu schärfen, wird im Folgenden auf die Abgrenzungskriterien zu den verwandten Konzepten eingegangen.

Einen Überblick hinsichtlich der Abgrenzung gibt Huber (2004):

„Es gehört, idealtypisch gesehen, zweifellos zu Forschendem Lernen, dass die Studierenden selbst eine sie interessierende Frage- bzw. Problemstellung entwickeln (insofern: lernerzentriert) oder sich für eine solche durch den Lehrenden gewinnen lassen. Aber diese sollte nicht nur zufällig subjektiv bedeutsam (insofern nicht nur an den Studierenden orientiert), sondern, ähnlich wie bei Forschern, auf die Gewinnung neuer Erkenntnis gerichtet sein. Diese Suchbewegung kann von einem konkreten Problem oder Fall ausgehen (also problem based oder problem- bzw. fallorientiert sein), aber wird dann, auch in der Entwicklung eigener Methoden und weiterer Untersuchungen, darüber hinausführen. Forschendes Lernen könnte sich unabhängig von Lehrenden und Lehrveranstaltungen (independent) vollziehen, doch dem alten Ideal der Universität nach geht es um die Gemeinschaft der Lehrenden und Lernenden und nach den neuen Zielsetzungen um soziales Lernen zur Entwicklung sozialer Kompetenzen [...].“
(ebd., S. 32)

Die größte Nähe Forschenden Lernens besteht „zum Projektstudium, nur dass es bei Forschendem Lernen nicht notwendig um praktische Ergebnisse (Produkte), sondern zunächst um theoretische Einsichten geht“ (ebd., S. 32; vgl. auch Abschnitt 5.1).

Auch die Verwandtschaft zum problemorientierten Lernen ist signifikant. In ihren Leitlinien für problemorientiertes Lernen führen Reinmann und Mandl (2006, S. 640 f.) an, dass Lernen dann problembasiert ist, wenn es

1. anhand authentischer Probleme stattfindet, die aufgrund ihres Realitätsgehalts und ihrer Relevanz dazu motivieren, neues Wissen oder neue Fertigkeiten zu erwerben,
2. in multiplen Kontexten stattfindet, um eine gute Nutzung des Gelernten in verschiedenen Situationen zu sichern,
3. unter multiplen Perspektiven stattfindet, um Flexibilität bei der Anwendung des Gelernten zu sichern,
4. in einem sozialen Kontext stattfindet, um eine sich entwickelnde „Enkulturation“ im Lernprozess zu verankern (vgl. Abschnitt 4.2.2),
5. mit instruktionaler Unterstützung stattfindet, damit neben vielfältigen Möglichkeiten eigenständigen Lernens in komplexen Situationen auch das zur Problemlösung erforderliche Wissen bereitgestellt wird.

Die genannten Kriterien gelten im Wesentlichen auch für Forschendes Lernen. Ebenso die Feststellung, dass problemorientiertes Lernen den „Wissenserwerb mit impliziter Prüfung der Wissensanwendung durch den Prozess des Problemlösens“ ermöglicht (Reinmann und Mandl 2006), trifft auf Forschendes Lernen zu.

Das bedeutendste Abgrenzungskriterium gegenüber *problemorientiertem Lernen* liegt darin, dass dort zwar authentische, aber dennoch von Lehrenden didaktisch aufbereitete, vorstrukturierte, bereits definierte Problemstellungen den Ausgangspunkt des Lernens bilden (vgl. Reinmann 2009, S. 43), während beim Forschenden Lernen gerade die Abgrenzung und Definition der Problemstellung ein wichtiges Merkmal der studentischen Lernprozesse ist.

„Die Übergänge zu Forschendem Lernen werden in dem Maße fließend, in dem die Probleme offener, also erst noch zu definieren, und die Lösungswege vielfältiger und weitläufiger, also mit Gründen ausgewählt und nachhaltig verfolgt werden sollen.“

(Huber 2009, S. 30)

Das Wichtige am Prinzip des Forschenden Lernens ist Huber zu Folge

„die kognitive, emotionale und soziale Erfahrung des ganzen Bogens, der sich von der Neugier oder dem Ausgangsinteresse aus, von den Fragen und Strukturierungsaufgaben des Anfangs über die Höhen und Tiefen des Prozesses, Glücksgefühle und Ungewissheiten, bis zur selbst (mit-)gefundenen Erkenntnis oder Problemlösung und deren Mitteilung spannt.“

(Huber 2009, S. 12)

Forschendes Lernen sieht daher vor, Studierende am gesamten Forschungsprozess teilhaben zu lassen, um ihnen nicht nur einen *Einblick* in Forschung, sondern auch ein *ganzheitliches Nach- bzw. Mitempfinden* des Prozesses der Erkenntnisgewinnung zu ermöglichen, der sich in Forschungsprojekten bietet. „Die Studierenden verwirklichen also für sich ein Stück Forschung als akademische Bildung“ (Trempp 2005, S. 344).

5.3.2 Kompetenzförderung durch Forschendes Lernen

Wie in Kapitel 3 ausgeführt, haben sich nicht nur durch den Bologna-Prozess die Anforderungen an die Hochschullehre grundlegend verändert, auch Unternehmen als potenzielle Arbeitgeber von Hochschulabsolventen haben ihre Erwartungen deutlich spezifiziert. Mit der Erwartung, dass Bachelor-Studierende im Studium berufliche Handlungskompetenz entwickeln, wird von der universitären Ausbildung nun gefordert, was im Bereich der beruflichen Ausbildung seit Jahren selbstverständlich ist: die Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz, die weit über reines Fachwissen hinaus geht (vgl. auch Ott 1998; Ott und Grotensohn 2005; Ott 2007).

Der Wissenschaftsrat formuliert diese erforderlichen Kompetenzen in seinen Empfehlungen zur Einführung neuer Studienstrukturen und -abschlüsse in Deutschland. Danach sind

„[z]u diesem Kompetenzprofil [...] insbesondere zu zählen: Kommunikations- und Teamfähigkeit, Präsentationstechniken, der Umgang mit modernen Informationstechnologien, interkulturelle Kompetenzen und Fremdsprachenkenntnisse, die Fähigkeit, Wissen und Informationen zu verdichten und zu strukturieren, sowie eigenverantwortlich weiter zu lernen.“

(Wissenschaftsrat 2000, S. 21 f.)

Die voranstehenden Überlegungen machen deutlich, dass Forschendes Lernen kein Prinzip ist, das „nur einem wissenschaftsbezogenen oder Aufbaustudium zu reservieren ist, sondern ein notwendiges Element komplexer Qualifizierung, das grundsätzlich auch für jedes berufsbezogene [...] Studium zu fordern ist“ (Huber 2004, S. 40).

Dass es wichtig und richtig ist, Forschendes Lernen nicht erst in der Masterphase des Studiums oder gar bei einer möglichen Promotion vorzusehen, sondern von Beginn des Bachelorstudiums an, verdeutlichte bereits 1997 Burton Clark, führender amerikanischer Hochschulforscher und -politiker:

„[...] a strong case can also be made that student participation in a re-search environment is a highly appropriate form of teaching and learning in preadvanced programs, from the entry year onward. Regardless of its specific nature, a research project involves a process of framing questions, using reliable methods to find answers, and then weighing the relevance of the answers and the significance of the questions. Student research activity is then, at root, a scholarly process for learning how to define problems and map a line of investigation.“
(Clark 1997, S. 251)

Demnach sollen Studierende von Beginn ihres Studiums an aktiv an die Entwicklung und Definition von Fragestellungen innerhalb von Forschungsprojekten herangeführt werden. Von besonderer Bedeutung ist dabei einerseits das persönliche Interesse der Studierenden an diesem Prozess der Erkenntnisgewinnung, andererseits deren Teilnahme am Forschungsprozess durch eigene Forschungsarbeiten. Beide Faktoren stellen einen Aspekt dar, der Studierende motiviert, eigens eingegrenzte Themenstellungen innerhalb eines Fachgebietes selbstständig zu bearbeiten (vgl. Huber 2004).

Für die Teilnahme der Studierenden am Forschungsprozess der forschenden Lehrenden sprechen sich auch Dempster und Blackmore (2002) aus und schreiben dieser Umsetzungsform Forschenden Lernens besondere Bedeutung für die Entwicklung professioneller Kompetenz zu:

„Programmes and teaching approaches are often strongly informed by staff research interest, and at their best may emphasise a research-like approach to learning, in which learners are encouraged to become researchers in their own right. Teaching processes may, therefore, concentrate on *developing learners' capacity to be innovative, to work independently, to set and solve problems and to handle large quantities of information in a wide range of media.* [...]“

Research activity by its nature fosters innovation and can therefore provide *a valuable model for developing the higher cognitive skills* that inform such capabilities. The research process can directly influence the nature of taught courses if these capabilities are emphasised and explicitly developed in the students. At present, the potential benefit of academics' research expertise as a model for student learning is not always exploited fully in course design and delivery, and this will only change if a conscious effort is made that it should do so.“

(ebd., S. 129; Hervorh. T.J.)

Ausgehend von dem Vergleich Forschenden Lernens als „Konzept der Förderung von Handlungskompetenzen“ mit dem „alten Ideal einer Universitätsbildung“ zeigt Euler (2005b) Gemeinsamkeiten und Differenzen im Verständnis Forschenden Lernens damals und heute auf.

Das alte Ideal einer Hochschulbildung

„ist fokussiert auf eine Persönlichkeitsbildung, begrenzt diese aber faktisch auf eine intellektuell-kognitive Reflexion von wissenschaftlichen Erkenntnisobjekten. Im Vordergrund steht die sachliche Auseinandersetzung mit Wissen. Das Handeln ist begrenzt auf die Reflexion, die praktische Umsetzung von Erkenntnissen bleibt ausgeklammert.“

(ebd., S. 258)

Dem alten Ideal einer Förderung von intellektuellem Sachverstand stellt er das Konzept der Förderung von Handlungskompetenzen entgegen.

„Dabei sind zwei Merkmale von zentraler Bedeutung.

- Zum einen wird mit dem Kompetenzbegriff das Handeln von der puren Reflexion auf eine Verzahnung von Denken und Tun, von Aktion und Reflexion, ausgeweitet.
- Zum anderen wird das Handeln nicht auf das kognitive Handeln begrenzt, sondern im Interesse einer ganzheitlichen Ansprache der menschlichen Potenziale werden auch andere Handlungsdimensionen einbezogen.“
(Euler 2005b, S. 258)

Eine Gemeinsamkeit beider Auffassungen sieht Euler (ebd.) im Prinzip, das Verstehen einer Theorie durch die Einsicht in ihre Entstehung zu fördern. Auch in der Haltung, nicht nur Theorien, sondern auch das Theoretisieren zu lernen und die Universität als einen Ort zu verstehen, an dem das Wissen wieder unsicher werden muss, entsprechen sich die beiden Vorstellungen seines Erachtens.

„Differenzen zeigen sich dann jedoch in der Vorstellung über die Verbindung von wissenschaftlichen Theorien und Praxis. Getreu dem Prinzip, dass nicht nur für das Leben, sondern auch in ihm gelernt wird, ist die Lebenspraxis nicht nur Gegenstand einer distanzierteren intellektuellen Reflexion, sondern auch ein Ort der Erfahrung, der zumindest exemplarisch aufgesucht bzw. konkret aufgenommen wird, um Probleme zu erkunden und Problemlösungen zu überprüfen. Wissenschaftliche Theorien sind in diesem Rahmen ein Werkzeug, das im Studium für die Lösung praxisbezogener Probleme einer Bewährungsprobe unterzogen wird. Leitbild eines solchen Studiums sind Absolventen, die zugleich praktische Denker und denkende Praktiker ('thoughtful practitioners') sind.“
(ebd., S. 258)

Mit dem Terminus *thoughtful practitioners* (vgl. auch Cooper und Morey 1989; Wilson 2005) knüpft der Diskurs über die Kompetenzentwicklung durch Forschendes Lernen an die Frage nach der Entwicklung *professioneller Kompetenz* an. Vor dem Hintergrund der Professionstheorie, nach der die Tätigkeit von Absolventinnen und Absolventen eines Universitätsstudiums im Allgemeinen und eines Logistikstudiums im Besonderen die Kriterien von Wissensarbeit bzw. „professional work“ erfüllt, zeigt sich die Passung Forschenden Lernens als ein Lernen „mit inhaltlichem Erkenntnisinteresse, kritisch-reflexiver Grundhaltung und individueller Autonomie“ (Reinmann 2009, S. 49). Wissensarbeit ist in diesem Kontext durch komplexe und wenig planbare Tätigkeiten sowie immer neue Anforderungen gekennzeichnet, die neben Entwicklung und anderen kreativen Leistungen vor allem ein hohes Maß an Koordination, Kooperation und Informiertheit erfordern; die Handlungen von Wissensarbeitenden umfassen Zielsetzung, Umsetzung, Kontrolle und rückblickende Bewertung (vgl. North und Guldenberg 2008). Als Kriterium für professionelle Tätigkeit („professional work“) nennt Kwakman (2003) „individual autonomy within the performance of work“.

5.3.3 Kompetenzstufen Forschenden Lernens

Wenn Studierende in Lehr-Lern-Situationen, die nach dem Prinzip *Forschendes Lernen* gestaltet sind, die oben erläuterten Kompetenzen erwerben, dann sollten diese Kompetenzen dem *constructive alignment* zu Folge auch in Prüfungen gemessen werden (vgl.

Abschnitt 4.3). Doch wie kann die Leistung gemessen werden, die Studierende im Prozess Forschenden Lernens erbringen, und nach welchen Kriterien können Zwischen- und Endergebnisse bewertet werden?

Schneider und Wildt (2007) haben auf Grundlage empirisch abgesicherter Untersuchungsergebnisse zur Bedeutung der Formatierung des Lernens im Rahmen von Forschung in und an der pädagogischen Praxis ein vierstufiges Kompetenzstufen-Modell entwickelt. Dieses Modell erfasst die im Prozess des Forschenden Lernens in Praxisstudien angezielten Lernergebnisse und gibt Aufschluss über zu erwartende Niveaus der Zielerreichung (vgl. Schneider und Wildt 2007, S. 13; Schneider 2009, S. 324). Differenzierungskriterium ist der „Grad des erlangten Perspektivenwechsels [der Studierenden] in Hinblick auf die Stellung zur pädagogischen Praxis“ (Schneider 2009, S. 327).

Zusammenfassend kennzeichnet Schneider (ebd., S. 328) die vier Stufen wie folgt:

Stufe I: naive Einstellung

Stufe II: im Fokus eigenes Handeln

Stufe III: mit der Absicht der Verbesserung konkreter Praxis

Stufe IV: Praxisforschung theoretisch begründet durchführen und reflektieren

Die vier Kompetenzstufen werden für jede von neun Phasen, die den Ablauf eines Forschungszyklus modellieren, durch Angabe von Lernergebnis und dessen Qualität definiert. Abbildung 5.4 auf der nächsten Seite zeigt die vollständige 9x4-Matrix, in der die Kompetenzstufen horizontal und die Phasen des Forschungszyklus vertikal angeordnet sind.

In den Niveau-Abstufungen werden sowohl Bezüge zur SOLO-Taxonomie nach Biggs und Tang (2007) (vgl. Abbildung 4.6 auf Seite 62), als auch zur Bloom'schen Taxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001) (vgl. Abbildung 4.7 auf Seite 62) deutlich. Metakognitiv anspruchsvollere Handlungen wie *begründen* und *reflektieren* werden als qualitativ höherwertigere Leistungen eingestuft als *ausführen* und *beschreiben*.

Die Phasen I bis VIII entsprechen im Wesentlichen dem idealtypischen Ablauf von Forschungsarbeiten nach Huber (1998, S. 5) (vgl. auch Reiber und Treppe 2007, S. 7). Ergänzt wurde der Ablauf um die „Vorüberlegungen“, die die Schaffung eines persönlichen Referenzrahmens und die Formulierung eines Interessenschwerpunktes beinhalten, und damit am eigenen Forschungsinteresse der Studierenden als einem Kriterium Forschenden Lernens anknüpfen.

In Bezug zu den fünf „Stufen zur professionellen Kompetenz“ nach Wildt (2006b) sind die *Kompetenzstufen* Forschenden Lernens aus semantischer wie logischer Betrachtung auf der vierten Stufe („Kompetenz“; vgl. Abbildung 4.8 auf Seite 65) anzusiedeln. Um die letzte Stufe („Professionalität“) zu erreichen, muss zur Kompetenz noch die Verantwortung hinzukommen, was bspw. durch den Übergang vom Studium in den Beruf gewährleistet ist.

Neben Schneider und Wildt hat auch Meyer (2003) ein Kompetenzstufenmodell für Forschendes Lernen entworfen. Differenzierungskriterium in Meyers fünfstufigem Modell von Forschungskompetenz, das nachfolgend kurz beschrieben wird, ist der „Grad der Selbstständigkeit des forschungsbezogenen Denkens und Handelns“ (ebd., S. 104).

Stufe 1: naiv ganzheitliche Nachahmung von Forschungshandeln, intuitive Problemerkennung und Lösungssuche

Stufe 2: systematisches Vorgehen (Forschungsfrage formulieren, Forschungsplan erstellen, Daten erheben und auswerten), Handeln nach Anweisung

	Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe IV
	Naive Einstellung	Im Fokus eigenen Handelns	Mit der Absicht der Verbesserung konkreter Praxis	Praxisforschung theoretisch begründet durchführen und reflektieren
Vorüberlegungen Persönliche Referenzrahmen, Formulieren eines Interessenschwerpunktes	Fehlzanzeige <i>Bezugspunkt ist eigenes unterrichtliches Handeln</i>	wird ausgeführt	wird ausgeführt und aus praktischen Erwägungen heraus begründet	dto und theoretisch gehaltvolle Begründung
Phase I Darstellung und Analyse des Kontextes	findet nicht statt <i>Bewältigungsfragen, Suche nach Handlungsmustern</i>	Feldbeschreibung rein deskriptiv, auf eigenes Handeln in Praxis orientiert	Feldbeschreibung wird auf praktische Belange hin reflektiert	Das Feld wird unter Einschluss theoretischer gehaltvoller Unterscheidungen sondiert
Phase II Formulieren einer Untersuchungsabsicht Bilden von Arbeitshypothesen	findet nicht statt <i>Adaption der Lehrer/-innenperspektive, Antizipation von Routinehandlungen</i>	Thema wird formuliert Aber: diffus und auf eigenes Handeln hin orientiert	wird formuliert und in praktischer Absicht begründet	dto und wird in einen theoretischen Kontext gestellt
Phase III Präzisieren der Forschungsfragestellung Theoretische Einbettung	keine explizite Hypothese/Fragestellung zu erkennen <i>Unterrichtsgeschehen als Handlungsanforderung</i>	wird formuliert, aber nicht präzisiert	wird formuliert und auf praktische Institution hin reflektiert	dto und in einem theoretischen Bezugsrahmen reflektiert
Phase IV Entwicklung eines Forschungsdesigns Methodenwahl begründen und entscheiden	kein Design erkennbar <i>Suche nach Praxisstiften zur Unterrichtsgestaltung</i>	Design wird formuliert Orientiert an praktischen Handlungsmöglichkeiten	wird formuliert und in den praktischen Handlungskontext eingebettet	dto und methodologisch begründet und ausgearbeitet
Phase V Durchführung	Durchführung fehlt <i>Eigener bzw. angeleiteter Unterricht</i>	Unreflektiertes "muddeling through"	Reflexion auf die praktischen Handlungsbedingungen	theoretische Reflexion des Kontextes der Forschungspraxis
Phase VI Auswertung	keine Auswertung <i>Globale Eindrücke, Schematisierung nach gelungen/misslungen</i>	Ergebnis deskriptiv Sinn des Prozesses wird in Frage gestellt	auf praktisches Handeln ausgerichtete Auswertung	methoden- und erkenntnistheoretische Auswertung
Phase VII Interpretation	Fehlzanzeige <i>Unreflektierte Annahmen: -unsystematisch -partiell -deskriptiv</i>	Interpretationen ohne Begründung	Interpretationen mit Bezug auf praktische Handlungsabsichten	theoretisch reflektierte Interpretation
1. der Daten	<i>Nachsteuerung des Unterrichtsverlauf</i>			
2. des Forschungsprozesses (Reflexion)	Fehlzanzeige <i>Schematisch skizzierte Unterrichtsverlaufsplanung</i>	pure Darstellung	auf Vermittlungskontext reflektierte Präsentationen	theoretische Reflexion des Vermittlungskontextes

Abbildung 5.4: Kompetenzstufenmodell für Forschendes Lernen nach Schneider und Wildt (2007)

Stufe 3: systematisches Vorgehen (wie Stufe 2), allerdings nicht nach Vorschrift, sondern methodologische Vorgaben sind bekannt und werden nach eigener Einsicht eingesetzt

Stufe 4: Forschungsdesign selbstständig entwerfen, Qualität nach Gütekriterien prüfen

Stufe 5: eigene und fremde Forschungsarbeiten werden kritisch analysiert, Ergebnisse in das eigene Handeln übernommen

(vgl. Meyer 2003, S. 104 ff.; vgl. auch Boelhauve 2005, S. 116 f.)

Beide Modelle (Schneider/Wildt; Meyer) widersprechen sich nicht, sondern bilden in Kombination eine *vollständige Bewertungsmöglichkeit für die Professionalität von Prozessen und Ergebnissen Forschenden Lernens* unter Rückgriff auf die Charakterisierung Forschenden Lernens als ein Lernen mit

- inhaltlichem Erkenntnisinteresse,
- kritisch-reflexiver Grundhaltung und
- individueller Autonomie.

Das Kompetenzstufenmodell nach Schneider und Wildt (2007) beinhaltet in der ersten Phase das Finden eines *Interessenschwerpunktes* im Rahmen der Vorüberlegungen und ermöglicht in den acht weiteren Phasen die Bewertung der Qualität der Zwischen- und Endergebnisse, gemessen am Grad *kritischer Distanznahme* und *Reflexivität*. Die *individuelle Autonomie in der Arbeitsweise* fokussiert das Modell nach Meyer (2003).

Als Maßstab für die valide Bewertung von Leistungen, die Studierende im Forschenden Lernen erbringen, bietet sich demnach die Professionalität von Arbeitsprozessen und -ergebnissen als zu messende Größe an. Die vorgestellten Kompetenzstufenmodelle bieten eine Grundlage für die Definition objektiver Kriterien im jeweiligen fachlichen und methodischen Kontext, die zusammen mit dem Maß individuellen Lern- und Kompetenzgewinns die adäquate Ermittlung von Noten (vgl. Abschnitt 4.3.4) im Kontext Forschenden Lernens ermöglichen.

Idealerweise werden Kompetenzen, die im Lernprozess entwickelt werden, durch die kontinuierliche Beobachtung der Studierenden durch Lehrpersonen bzw. Lernberaterinnen und -berater bewertbar. Wenn diese Formen, die Huber (2009, S. 25) als „in der Regel ausgeschlossen“ bezeichnet, nicht in Frage kommen, kann die Auswertung folgender Artefakte dazu dienen, Rückschlüsse auf Kompetenzentwicklung, individuellen Lernzuwachs und Professionalität der Arbeit zu ziehen.

- Dokumentationen von Arbeitsverläufen sowie Zwischenergebnisse und Reflexionen können in Portfolios vorgelegt und in einem mündlichen Prüfungsgespräch diskutiert werden.
- Produkte wie Forschungsberichte, Pläne, Präsentationen können im Gespräch mit den Lehrenden oder in Form einer Disputation verteidigt werden.
- Simulationen können komplexe Situationen nachbilden (z. B. Diskussionen, Meetings), in denen die Studierenden ihr Wissen und ihre Fertigkeiten kompetent einsetzen und damit vorführen können

Anhand von Fallbeispielen wird im Folgenden gezeigt, wie das hochschuldidaktische Prinzip Forschendes Lernen in die Praxis umgesetzt werden kann.

5.3.4 Hochschuldidaktische Umsetzung Forschenden Lernens

Brown und McCartney (1998) stellen in ihrer Untersuchung über englischsprachige Literatur zur *essentiellen, symbiotischen Verbindung* von Forschung und Lehre, die sie interessanter Weise auf eine Ebene mit dem Verhältnis von „Liebe und Ehe“ stellen („Like love and marriage [...], research and teaching are said to go together in an essential, symbiotic way“ (ebd., S. 117)), fest, dass eben diese Verbindung im Forschenden Lernen liegt:

„Where changes have been made by teachers in higher education [...] in an attempt to promote a deep approach to learning [...], what they have actually done is to make those courses (typically undergraduate courses) more like research. [...]

Perhaps teachers in higher education need to concentrate less on the *what*, and more on the *how* and *why* of knowledge. Or to put it another way, what students really need to know is not so much factual knowledge, but how to research. This is the link between research and teaching.“
(ebd., S. 126)

Mit anderen Worten: „Wissenschaftliches Tun ergibt sich nicht einfach, sondern muss während des Studiums eingeübt werden.“ (Trempp 2005, S. 344)

Mit der Umsetzung in die Praxis erfährt das hochschuldidaktische Prinzip Forschendes Lernen eine Transformation in das „Unterrichtsmodell“ Forschendes lernen (vgl. Reiber und Trempp 2007, S. 3), auf dessen Grundlage Lehr-Lern-Szenarien geplant und durchgeführt werden, in denen Lehrende forschende Lernprozesse initiieren und begleiten.

Der didaktischen Transformation, die im Gleichheitszeichen der Formel *Forschung + Lehre = Forschendes Lernen* stattfindet, liegt nach Schneider u. a. (2009) die Einsicht zugrunde, dass „Forschungsprojekte der Methodologie wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung folgend typische Zyklen von Forschungshandlungen durchlaufen, die mit einem dazu synchron konzeptualisierten Lernzyklus korrespondieren. In der Ausgestaltung der Beziehungen dieser Zyklen zueinander besteht die eigentliche hochschuldidaktische Leistung“ (ebd., S. 55).

Healey und Jenkins (2009) beschreiben vier Varianten der Integration Forschenden Lernens in das Studium, die sich hinsichtlich der studentischen Aktivität als Zuschauer bzw. Teilnehmer und der Fokussierung auf Forschungsergebnisse bzw. -prozesse unterscheiden (vgl. Abbildung 5.5 auf der nächsten Seite). Der forschungsbasierte Ansatz (*research-based*) entspricht dabei dem bisher in dieser Arbeit entwickelten Verständnis von Forschendem Lernen.

Als mögliche Formen der Umsetzung Forschenden Lernens im Studium nennt Huber (2009, S. 28):

Recherche und Essay (Exposé): Auffinden, Strukturieren und kritische Diskussion der erreichbaren Informationen; Problemfindung, -definition; Hypothesenbildung

Komplexere Laboraufgaben: Offenheit der Ergebnisse, nicht nur der einen richtigen Lösung

Case Studies: Untersuchung einzelner konkreter Problemfälle und Fallstudien, dem Ansatz des problemorientierten oder fallorientierten Lernens folgend

Exkursionen: Feldstudien

Erprobung von Methoden: im kleinen, an noch nicht untersuchten Problemen

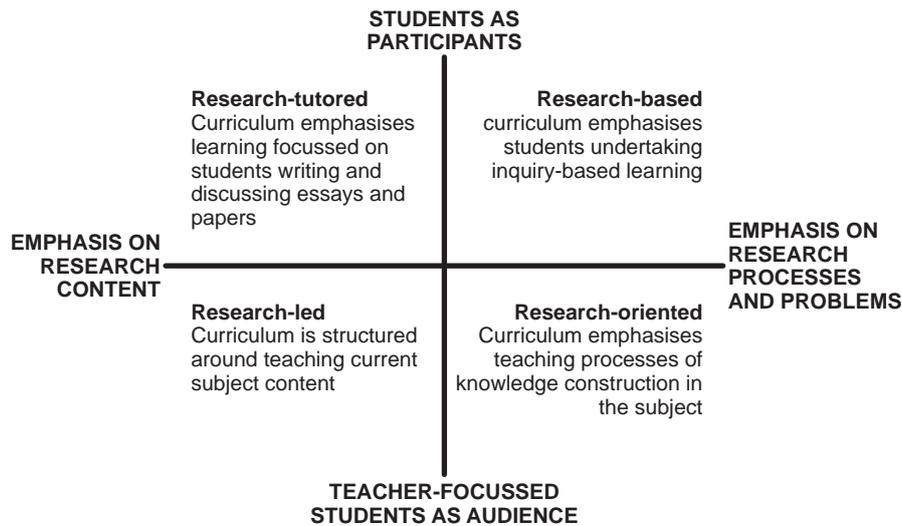


Abbildung 5.5: Dimensionen der Verknüpfung von Forschung und Lernen (Jenkins und Healey 2005, S. 22)

Hospitationen oder Volontariate: phasenweise, in Forschungs- oder Konstruktionslaboren, evtl. mit vorbereiteten Beobachtungsaufgaben

Simulationen: Planspiele, Rollenspiele

Projektstudien: Studienprojekte in unterschiedlichsten Größenordnungen

Thesis: Eigene Untersuchung

Als typisch für Forschendes Lernen im Studium weist Hellmer (2009) den Ablauf in acht Phasen aus:

In einer Einführung werden die Studierenden mit den Besonderheiten der Veranstaltung vertraut gemacht; ggf. ist auch eine inhaltliche oder methodische Einführung vorgesehen. Anschließend erfolgt die Entwicklung einer Fragestellung bzw. die Konkretisierung einer Problemstellung. Es schließt sich eine Phase an, in der die Studierenden sich Informationen zum Inhalt der Veranstaltung erarbeiten. Zentrales Moment ist die Entwicklung eines Forschungsdesigns, mit dem die Umsetzung der forschenden Tätigkeit geplant und strukturiert wird. Zeitlich mit der Entwicklung des Forschungsdesigns verknüpft erwerben bzw. vertiefen die Studierenden Methodenkenntnisse, wählen und prüfen ihre Forschungsmethoden. Anschließend wird die Forschungsarbeit durchgeführt. Abschließend sowie mehrfach im Prozess werden sowohl die Ergebnisse als auch die eigene Arbeit der Studierenden reflektiert, diskutiert und gegenseitig beraten.

(vgl. ebd., S. 207 ff.)

Desweiteren wird als typisch für Forschendes Lernen eine „Rollenverteilung der selbstständigen Tätigkeit auf Seiten der Studierenden“, der von „Moderation und Unterstützung des Prozesses auf Seiten der Lehrenden“ begleitet wird (ebd., S. 210). Studierende sind die „Forschungsakteure“ im gesamten Prozess, während die Lehrenden „Gestalter der Lernumgebung“ sind (ebd., S. 211).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich Szenarien Forschenden Lernens in der didaktischen Planung insbesondere durch die folgenden Attribute auszeichnen (vgl. auch Reiber und Tremp 2007):

Studierendenzentriert: aktives, selbstgesteuertes Lernen steht im Vordergrund; ergänzend instruiertes, rezeptives, genetisches Lernen

Kompetenzorientiert: fachliche und fachübergreifende Kompetenzen als *learning outcomes*

Problemorientiert: für die Lernenden subjektiv bedeutsam, aber nicht beliebig; auf die Gewinnung neuer Erkenntnis gerichtet; an reale Praxissituationen angelehnt

Systematisch: Ausgangsproblem erkennen; Plan entwerfen; aktuellen Forschungsstand ermitteln; Problem eingrenzen und präzise formulieren; Untersuchungsmethoden prüfen und auswählen; Untersuchung durchführen; Daten auswerten; Ergebnisse einordnen, reflektieren und bewerten; zuletzt dokumentieren und präsentieren

Sozial kontextuiert: Wissenschaft soll als sozialer Prozess erfahrbar werden; Ergebnisse der Arbeitsphasen an die Beteiligten der jeweiligen Lehrveranstaltung (die Forschungsgemeinschaft) zurückgeben; dort Ergebnisse kritisch prüfen, diskutieren, ergänzen, validieren und ggf. korrigieren

Kritisch-konstruktiv: den großen Gesamtzusammenhang (*big picture*) begreifen; gesellschaftliche Verantwortung spürbar machen

Mehrdimensional: kognitive, emotionale und soziale Seite des Forschens erfahren; Höhen und Tiefen, Glücksgefühle und Ungewissheiten des Prozesses erleben

Als besonders vorteilhaft gilt die Anschlussfähigkeit Forschenden Lernens für

unterschiedliche Forschungsinhalte: Sowohl Forschungsmethodik und -design als auch Fragestellungen und Fachinhalte können variabel auf das jeweilige Forschungsvorhaben bezogen gewählt und konzipiert werden (vgl. Hellmer 2009, S. 221),

unterschiedliche Studierende mit heterogenen Voraussetzungen: Die Selbstregulation als „Modus eines individualisierten Umgangs mit der vorhandenen Heterogenität der Studierenden“ verhindert bzw. minimiert Über- und Unterforderung (ebd., S. 222).

In der praktischen Umsetzung Forschenden Lernens sind in Abhängigkeit von Fachdisziplin und Forschungsparadigma verschiedene Ausgestaltungsvarianten erkennbar (vgl. auch Abschnitt 5.3.1). Nachfolgend werden Projekte vorgestellt und kritisch gewürdigt, in denen das Prinzip Forschendes Lernen in hochschulische Lehr- und Lernpraxis umgesetzt wurde, um einen Überblick über die Facetten Forschenden Lernens zu geben.

5.3.5 Forschendes Lernen in der Erziehungswissenschaft

Gemessen an der Zahl der Veröffentlichungen bilden die Erziehungswissenschaften – hier insbesondere die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern – derzeit den Anwendungsschwerpunkt Forschenden Lernens im Studium (vgl. u. a. auch Bastian und Hofmann 2009; Kieserling, Rohmann und Roters 2009; Koltermann 2009; von Rosenberg und Nohl 2009; Roters u. a. 2009; Obolenski und Meyer 2003; Dirks und Hansmann 2002; von Schocker-Ditfurth 2001).

In der Ausgestaltung Forschenden Lernens haben sich in dieser Domäne als didaktischer Handlungs- und Gestaltungsraum drei zentrale Bezugsgrößen herauskristallisiert (vgl. Schneider und Wildt 2009, S. 59):

1. Praxis bzw. ein Praxisausschnitt
2. Theoretischer Bezugsrahmen bzw. theoretisches Modell
3. Empirische Forschung (Methoden und Forschungszyklus)

Forschendes Lernen ist als hochschuldidaktisches Lehr-Lern-Konzept seit 2003 Bestandteil der Studien- bzw. Praktikumsordnungen Lehrer ausbildender Hochschulstandorte in Nordrhein-Westfalen (vgl. Schneider und Wildt 2003).

An der Technischen Universität Dortmund ist in einem Modellversuch ein Theorie-Praxis-Modul für das Masterstudium systematisch entwickelt worden, dessen zentrale didaktische Figur Forschendes Lernen ist (vgl. Schneider und Wildt 2007). Durch eine inhaltlich-qualitative Analyse studentischer Arbeiten, die in diesem Theorie-Praxis-Modul angefertigt wurde, konnte die Wirksamkeit des hochschuldidaktischen Prinzips Forschendes Lernen in Praxisstudien am Beispiel der Lehrerbildung empirisch belegt werden (vgl. Schneider 2009).

5.3.6 Forschendes Lernen in der Naturwissenschaft

Geeb, Krauß-Leichert und Verch (2009) dokumentieren einen Fall mit dem Titel *Forschendes Lernen als Kooperationsprojekt an Fachhochschulen im Bereich Information und Technik*, der im Wintersemester 2007/08 in Hamburg durchgeführt wurde.

In zwei Veranstaltungen haben Studierende untersucht, inwieweit es möglich ist, eine Internetplattform für wissenschaftliche Publikationen und deren *peer review* für den deutschsprachigen Raum einzurichten. Ausgehend von einer englischen Vorlage (*philica.com*) wurden Rahmenbedingungen erkundet und ein Konzept wurde entwickelt sowie prototypisch technisch umgesetzt. Kern der Aufgabenstellung war die Entscheidung für oder gegen eine solche Plattform sowie die Frage der technischen Umsetzung.

Da weder Systematik der Konzeption noch Methodik der Veranstaltungsevaluation erkennbar sind, erschöpft sich das Potenzial des Beitrags von Geeb, Krauß-Leichert und Verch (ebd.) in folgenden Schlussfolgerungen:

Die Notwendigkeit, dass Lehrende in der Rolle als Wissensvermittler zurücktreten und stärker als Lernbegleiter/Coaches auftreten und in einen intensiveren Austausch mit den Studierenden treten, wurde registriert und umgesetzt (ebd., S. 158).

Die Studierenden haben diesen Rollenwechsel teils als irritierend wahrgenommen. Selbstständiges, aktives Lernen mussten sie aufgrund eingeübter rezeptiver Verhaltensmuster „erst wieder erlernen“ (ebd., S. 163).

Die Lehrenden haben eine Heterogenität der Studierendenschaft wahrgenommen, die sie in „leistungsmäßig stärkere Studierende“, „Studierende aus dem leistungsmäßigen Mittelfeld“ und „Leistungsmäßig schwächere Studierende“ aufteilen (ebd., S. 164). Diese Differenzierung entspricht einer aus hochschuldidaktischer Perspektive intuitiven, laienhaften Auffassung über Wirkzusammenhänge von Lehraktivität und studentischem Lernen. Wie Biggs und Tang (2007) zeigen, werden Studierende, die einen „*surface level approach*“ (eine Lernstrategie, die auf oberflächliches Lernen ausgerichtet ist) verfolgen, eher als leistungsschwach wahrgenommen, während Studierende, die einen „*deep level approach*“ (eine Lernstrategie, die auf tiefgründiges Verstehen und Nachvollziehen ausgerichtet ist) verfolgen, als leistungsstärker wahrgenommen werden (vgl. Abschnitt 4.2.5). Es ist in der Folge

nicht verwunderlich, dass Studierende von ersten Typ Probleme haben, sich auf Forschendes Lernen einzulassen, da sie in Veranstaltungen, die nach diesem hochschuldidaktischen Prinzip gestaltet sind, bspw. keine Anhaltspunkte finden, *was sie für die Klausur auswendig lernen sollen*.

Aus dem zuletzt genannten Defizit im Bereich von Hochschuldidaktik bzw. Lerntheorie, dem Fehlen jeglicher methodischer Hinweise zur Evaluation der Wirkung der hochschuldidaktischen Konzeption und nicht zuletzt aufgrund der semantischen Schwäche des Beitrags, die statt einer kritischen Prüfung bzw. einer Reflexion eine „Evaluation des eigenen Handelns im Rahmen einer forschungsbasierten Diskussion“ (Geeb, Krauß-Leichert und Verch 2009, S. 165) für den Einsatz in technischen und nichttechnischen Fächern empfiehlt, ist zu konstatieren, dass es sich hier sicher um Aktivitäten handelt, die mit dem Ziel der Verbesserung von Praxis stattgefunden haben, allerdings hinsichtlich der systematischen Gestaltung, der wissenschaftlichen Evaluation sowie der hochschuldidaktischen Begleitforschung noch Potenzial besteht.

Rach und Moerschbacher (2009) stellen einen Fall Forschenden Lernens in den Biowissenschaften vor, in dessen Fokus die Förderung der Projektmanagement-Kompetenz der Studierenden der Biologie liegt. Es wurde „ein Modul entwickelt [...], welches Forschendes Lernen und Projektarbeit miteinander verbindet – das Projektmodul“ (ebd., S. 170).

Das Projektmodul beinhaltet neben einem Vorbereitungsworkshop ein Literaturseminar, in dem die Studierenden einen für den Forschungsbereich der Arbeitsgruppe relevanten aktuellen fachwissenschaftlichen Artikel vorstellen, und eine Projekt- bzw. Studienarbeit, in deren Rahmen sich die Studierenden in die zumeist englische Fachliteratur einarbeiten und einen theoretischen Überblick über ein Forschungsthema verfassen (vgl. ebd., S. 173). Diese Arbeit kann auch „als theoretische Vorarbeit und Konzept- und Planungsarbeit für die experimentelle Bachelor-Arbeit angesehen werden“ (ebd., S. 173).

Die Besonderheit gegenüber rein problemorientiertem Lernen im Projektformat besteht zum einen darin, dass die Studierenden „im Rahmen ihrer eigenen forschenden Tätigkeit fachliche Zusammenhänge zu verstehen“ lernen (ebd., S. 170). Beim *Verstehen lernen* handelt es sich um meta-kognitive Fähigkeiten, wie sie bereits im Abschnitt 4.3 ausführlich diskutiert wurden. Zum anderen „lernen sie, Handlungsabläufe und Prozesse, die zur Forschung gehören, anzuwenden und anzupassen“ (ebd., S. 170). Da das Anpassen von Handlungsabläufen und Prozessen die kritisch-reflexive Auseinandersetzung mit eben diesen Abläufen erfordert, ist hier ein weiteres Merkmal Forschenden Lernens deutlich zu erkennen.

Die lerntheoretische Fundierung und die nachvollziehbar systematische Entwicklung des Projektmoduls in Verbindung mit einer methodisch transparenten Evaluation geben diesem Beitrag großes Potenzial für die Verbreitung und Nutzbarmachung Forschenden Lernens in den Naturwissenschaften und darüber hinaus.

5.3.7 Forschendes Lernen in Logistik und Ingenieurwissenschaften

In der Auseinandersetzung mit der fachbezogenen Hochschuldidaktik der Ingenieurwissenschaften wird im Allgemeinen nicht zwischen *Ingenieurausbildung* und *ingenieurwissenschaftlicher Auszubildung* unterschiedet. Bei der Recherche englischsprachiger Quellen wird jedoch eine Unterscheidung zwischen *Engineering* und *Engineering Science* deutlich.

Exkurs: Engineering or Engineering Science?

Kriterium für die Unterscheidung zwischen „Engineering“ und „Engineering Science“ ist Hancock (1986) zu Folge der Ausprägungsgrad von *Synthese* und *Analyse* in den Tätigkeitsbereichen:

„Design in a major sense is the essence of *engineering*; it begins with the identification of a need and ends with a product or system in the hands of a user. It is primarily concerned with synthesis rather than rather than the analysis which is central to *engineering science*.“
(ebd., Hervorh. TJ)

In Anlehnung an die im Abschnitt 4.2.5 vorgestellten Lernzieltaxonomien liegen die primär analysierenden Tätigkeiten der *engineering science* (Ingenieurwissenschaft) auf einem höheren kognitiven Leistungsniveau als das *engineering* (=ingenieurmäßiges Arbeiten). An dieser Stelle könnte argumentiert werden, dass mit der Nähe zum *design* das *engineering* auf der höchsten Stufe der Bloom'schen Taxonomie liegt, die mit *creating* überschrieben ist (vgl. Abbildung 4.7 auf Seite 62). Allerdings ist in der Taxonomie die *Entstehung neuen Wissens* gemeint, nicht die Entstehung von Produkten. Die Produktentstehung erfolgt durch *Anwendung* von Design- und Konstruktionsregelwerken, also auf der Stufe *applying*.

Wenn auch nicht in allen Fällen englischsprachiger Literatur diese Unterscheidung so stark wie hier von Hancock (ebd.) vorgenommen wird, so verdeutlicht sie die Abgrenzung rein problembasierten und projektorientierten Lernens (*problem-based learning*; *project-oriented learning*), in deren Fokus die *Entstehung von Produkten* liegt, gegenüber dem Forschenden Lernen (*research-based learning*), das sich insbesondere durch die *Entstehung neuen Wissens* infolge wissenschaftlicher Auseinandersetzung (*research* = forschen, Forschung) mit einer von den Studierenden selbst definierten Problemstellung auszeichnet.

Es ist „nicht zwingend, gleichwohl aber möglich“, dass im Zuge eines forschenden Lernprozesses ebenfalls ein Produkt entsteht (Schneider und Wildt 2009, S. 54). Dieses Produkt könnte z. B. eine Veröffentlichung sein, mit der Forschendes Lernen „über den individuellen Wissenszuwachs auch zur Wissenschaftsentwicklung beiträgt“ (ebd., S. 54). Auch ein physischer Gegenstand kann Ergebnis eines (Entwicklungs-)Prozesses nach dem Prinzip Forschenden Lernens sein. In beiden Fällen handelt es sich jedoch um *Nebenprodukte*.

Während sich ingenieurmäßiges Arbeiten durch die Anwendung theoretisch bekannter, erprobter, feststehender Systematiken, Methoden etc. zur Erstellung eines Produktes bzw. zur Lösung einer definierten Aufgabenstellung auszeichnet, umfasst Ingenieurwissenschaft darüber hinaus die Identifikation und Eingrenzung bisher unbearbeiteter Problemstellungen, die kritische Prüfung existierender Theorien auf Anwendbarkeit, die Erforschung neuer bzw. Erweiterung und Anpassung bestehender Theorien sowie die Reflexion und kritische Prüfung eigenen und fremden Forschungshandelns.

Rekurs: Beispiele für Forschendes Lernen in der Logistik

Nachdem die Interpretation der Begriffe *engineering* = *ingenieurmäßiges Arbeiten* und *engineering science* = *Ingenieurwissenschaften* für die weitere Verwendung in dieser Arbeit geklärt wurde, kann festgehalten werden, dass *Forschendes Lernen* = *research-based learning* von seiner Anlage her primär der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung zuzuordnen ist. Im Kontext der Logistik als junge wissenschaftliche Disziplin, deren eigene Theorie in der Entwicklung befindlich und noch nicht gefestigt ist (vgl. Abschnitt 3.3.3), ist die Zahl der offenen Forschungsfragen mit bisher nicht abgeschlossenem Forschungsstand größer als in traditionsreichen Fächern wie dem Maschinenbau oder der Elektrotechnik. Auf die weiteren disziplinären Implikationen, die sich für die Ausgestaltung Forschenden Lernens im Logistikstudium ergeben, wird im Abschnitt 6.3.2 eingegangen.

Außer den Arbeiten des Verfassers (vgl. Jungmann und May 2009; Jungmann und Schneider 2009) konnten Fälle Forschenden Lernens im Logistikstudium mit den üblichen Mitteln der Recherche nicht ermittelt werden. Daher wird auch an dieser Stelle unter Rückgriff auf die im Abschnitt 3.3.1 erläuterte Nähe des Logistikstudiums zur ingenieurwissenschaftli-

chen Ausbildung der Fokus auf dieselbe ausgeweitet, um hier Fallbeispiele zu identifizieren.

Campbell (1998) stellt das Forschende Lernen als eines von fünf *Engineering Education Themes* vor, die für die Ingenieurausbildung und insbesondere für das Lernen in interdisziplinären Fächern – wie die Logistik – von Bedeutung sind. Ausgehend von seinem eigenen Aha-Erlebnis („Oh, now I get it!“), das ihn in seinem eigenen Studium prägte, stellt er die Frage, mit Hilfe welcher (didaktischen, methodischen und formativen) Strategien Studierenden der Ingenieurwissenschaften eben dieses Lernlerlebnis vermittelt werden kann:

„I now ask myself what tools can be effectively used to get the light bulbs to go off in my students’ heads that would enable them to say ‘Oh, now I get it!’ To find these tools, one must examine the vast amount of current research in engineering education. There are discussions about integrating teaching and research, learning styles, educational innovations, and the theme of FIE’98, learner-centered education. Many of these overlap, while emphasizing different, yet complementary objectives. There are, however, five important themes that recur: research-based learning, cross-disciplines and cross-fields, active learning, teamwork and communication skills, and useful new technology.“
(ebd., S. 1)

Die hochschuldidaktischen Prinzipien („*themes*“) der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung

- Forschendes Lernen
- disziplin- und fachübergreifendes Lernen
- aktives Lernen
- Kooperations- und Kommunikationskompetenz
- zweckmäßiger Einsatz neuer Technologien

ordnet Campbell (ebd.) Methoden und Werkzeugen („*tools*“) zu und zeigt qualitativ die Passungen auf. Eine Übersicht, welche Prinzipien durch welche Methoden und Werkzeuge unterstützt werden, und welcher Aufwand dabei entsteht, gibt Abbildung 5.6.

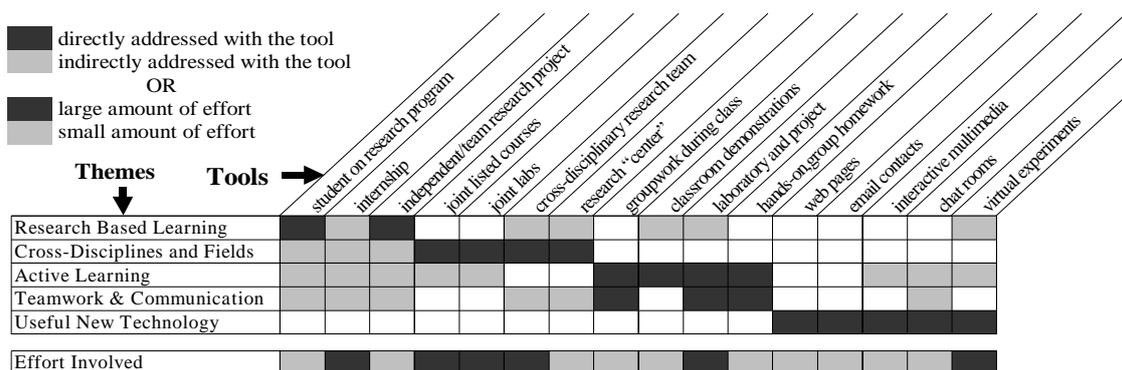


Abbildung 5.6: Übersicht hochschuldidaktischer Prinzipien und Methoden bzw. Formate (vgl. ebd., S. 3)

Campbell bezeichnet die Integration des Forschens in die Lehre als *Pflicht* („*obligation*“) von Forschungsuniversitäten („*research universities*“) (ebd., S. 1). Er greift in der Argumentation auf den Bericht der Boyer Commission (1998) zurück, der als Vorlage für die

Neuausrichtung der Bachelorstudiengänge amerikanischer Forschungsuniversitäten diene, (vgl. ebd.) zurück:

„What is needed now is a new model of undergraduate education at research universities that makes the baccalaureate experience an inseparable part of an integrated whole. Universities need to take advantage of the immense resources of their graduate and research programs to strengthen the quality of undergraduate education.“
(ebd., S. 7)

Forschendes Lernen lässt sich nach Auffassung Campbells mit geringem Aufwand sowohl dadurch umsetzen, dass Studierende bereits in einem frühen Stadium ihres Studiums in einer Mentoring-ähnlichen Beziehung zu wissenschaftlichen Angestellten und Studierenden höherer Semester an übergeordneten Forschungsprogrammen beteiligt werden, als auch durch individuell oder als Gruppenarbeit angelegte studentische Forschungsprojekte.

Die Frage nach dem Aufwand kann nicht pauschal beantwortet werden. Mit Blick darauf, „dass sich fach- bzw. studiengangsspezifisch in Lehrtradition oder Curriculum schon ‚Stationen‘ finden, die manche Elemente des Forschenden Lernens enthalten und vollends dazu ausgebaut werden können, ohne das Curriculum zu sprengen“ (Huber 2009, S. 23), können beispielsweise Projektarbeiten oder Laborpraktika in den Ingenieurwissenschaften mit geringerem Aufwand nach dem Prinzip Forschendes Lernen umgesetzt werden als eine Vorlesung in Technischer Mechanik, an der pro Semester mehrere hundert Studierende teilnehmen. Dennoch ist zu konstatieren, dass „Forschendes Lernen [...] etwas kostet: Verzicht auf andere Inhalte, mehr Zeit- und Organisationsaufwand, komplexere Prüfungsformen und Differenzierung der Lernangebote“ (ebd., S. 22).

Dass und warum diese Kosten um der Vorteile Forschenden Lernens willen in Kauf genommen werden sollten, geht aus den bisher dargelegten Effekten Forschenden Lernens eindeutig hervor. Ein Vorgehen zu entwickeln, das den Nutzen aus den Vorteilen Forschenden Lernens für Studium und Lehre der Logistik maximiert und die Aufwände dabei möglichst klein hält, ist Gegenstand und Ziele der vorliegenden Promotionsarbeit.

In englischen Sprachraum zählt Forschendes Lernen im Bereich der Ingenieurwissenschaften zum *state of the art* (vgl. auch Huet u. a. 2007; Fang 2005).

Im Bereich der Ingenieurausbildung an Universitäten im deutschen Sprachraum sind Fälle, in denen eine hochschuldidaktische Konzeption auf Basis Forschenden Lernens in die Praxis umgesetzt wurde, nicht dokumentiert, wohl aber zahlreiche Szenarien projektorientierten und/oder problembasierten Lernens (vgl. u. a. Gaertner 1999; Görts 2001; Hampe 2002; Hertlein 2007; Lindsay u. a. 2008; Du, de Graaff und Kolmos 2009; Junge 2009).

Ein Beispiel für die von Huber (2009, S. 9) angeführte unscharfe Konturierung und inflationäre Verwendung des Begriffes *Forschendes Lernen* ist ein Fall aus dem Maschinenbaustudium, in dem ein Lehr-Lern-Arrangement mit dem Titel *Maschinenbau 2.0: Forschendes Lernen* versehen wird (Hertlein 2007), dem unter Rückgriff auf die im Abschnitt 5.3.1 identifizierten Kriterien jedoch eher kein Forschendes Lernen, sondern ein projektorientiertes, problembasiertes didaktisches Konzept zu Grunde liegt.

Zum Einen ist weder ein Wissenschaftsbezug zu erkennen, der sich bspw. durch die Einbettung in einen übergeordneten Forschungszusammenhang ergäbe oder dadurch, dass die Studierenden ihr Vorgehen und ihre Projektergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden kritisch überprüfen und an der wissenschaftlichen Theorie reflektieren. Durch das Outsourcing dieser konstituierenden Merkmale Forschenden Lernens an Teambegleiter, die nicht aus der Gruppe der Lernenden kommen, wird die *kritisch-reflexive Grundhaltung* (vgl.

Reinmann 2009, S. 49) konzeptionell aufgeweicht: „Teambegleiter [...] beobachten und analysieren das Verhalten der Studenten und unterbreiten Vorschläge für Arbeitsweisen“ (vgl. Hertlein 2007); ferner kennzeichnet das Unterbreiten von Vorschlägen für Arbeitsweisen keine durch *individuelle Autonomie der Lernenden* (vgl. Reinmann 2009, S. 49) geprägte Konzeption.

Zum Anderen deutet die Existenz einer Dokumentation des selben Settings, in der es ebenfalls als „Projektkurs“ bezeichnet wird, allerdings ohne den Begriff *Forschendes Lernen* zu verwenden (vgl. Hampe 2002), eher auf eine Umetikettierung eines bestehenden Konzeptes hin als auf eine hochschuldidaktische Konzeption auf Grundlage des Forschenden Lernens.

An dieser Stelle soll nicht die hochschuldidaktische *Qualität* des Settings kritisiert werden, das sich unstrittig durch Studierendenzentrierung sowie aktives und kooperatives Lernen auszeichnet. Es wird allerdings unter Rückgriff auf die Kriterien Forschenden Lernens kritisch hinterfragt, ob es sich um ein auf Forschendem Lernen basierendes hochschuldidaktisches Konzept handeln kann, wenn Studierende in einer *einwöchigen* Projektphase an einer „gestellten Aufgabe“ arbeiten, dabei „einen ersten Eindruck *ingenieurmäßigen Arbeitens*“ vermittelt bekommen und am Ende eines Prozesses, der sich weder durch Wissenschaftsbezug noch maßgeblich durch individuelle Autonomie der Lernenden auszeichnet, statt neuer Erkenntnisse *Produkte* wie eine „Meerwasser-Entsalzungsanlage, ein Mega-Wurstgrill oder eine Windkraftanlage“ im Fokus liegen (Hertlein 2007).

Um es mit Ludwig Huber zu sagen:

„Dazu stimmt, dass Preise für gute oder exzellente akademische Lehre nach dem Kriterium der Realisierung Forschenden Lernens verliehen [...] werden. Andererseits aber kommen Veranstaltungen Forschenden Lernens, die den Namen wirklich verdienen, in der Praxis der Hochschulen immer noch ziemlich selten vor, soweit man diese mit den üblichen Methoden der Recherche erfassen kann [...].“

(Huber, Hellmer und Schneider 2009)

Es kann treffend von projektorientiertem Lernen, nicht aber von Forschendem Lernen gesprochen werden, wenn „Studenten frühzeitig in ihrem Studium mit der Bearbeitung von Industrieprojekten beauftragt“ werden, in deren Verlauf „sich für die [...] Studenten zwangsläufig die Notwendigkeit [ergibt], sich die für dieses Projekt notwendigen theoretischen Grundlagen anzueignen“ (vgl. Eyerer und Herzog 2000, S. 202).

„Theoretisches Wissen wird gleichzeitig und im Team in der Projektarbeit an realen Industriethemen angewandt“ ist die Formel der Verzahnung von Hochschulen und Unternehmen durch Projektarbeit, die exemplarisch der Konzeption *TheoPrax* entnommen ist (vgl. Eyerer, Krause und Hefer 2002), aber durchaus übergreifend die Art projektorientierter Lehre charakterisiert, die auf der (Fehl-)Annahme basiert, dass das – im besten Fall zeitlich parallele – Arrangieren von Lernsituationen (in Hochschule und Unternehmen) automatisch zur Verknüpfung der Wissensbestände führt, die einerseits im Wissenschaftssystem der Universität erlernt wurden und andererseits im Umfeld betrieblicher Praxis erlebt werden.

Solange zur Evaluation solcher didaktischer Konzeptionen die Zufriedenheit der Beteiligten „mit den Ergebnissen der Bearbeitungen“ (ebd., S. 229), also mit den Produkten der beauftragten Projektarbeiten herangezogen wird, kann eine Aussage über die Wirksamkeit der didaktischen Konzeption hinsichtlich Lernzielorientierung und Kompetenzförderung nicht getroffen werden. Mit Blick auf das *constructive alignment* kann den Fällen, in denen zudem am Ende „die Überprüfung des Kenntnisstandes [...] wie bisher in Form von Prü-

fungen“ erfolgt (vgl. Eyerer und Herzog 2000, S. 202), eine gelungene hochschuldidaktische Konzeption nicht konstatiert werden.

Tremp (2005) zeigt Möglichkeiten auf, wie Forschendes Lernen insbesondere in den Ingenieurwissenschaften umgesetzt werden kann:

„Studierende können auch bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten des Lehrstuhls beteiligt werden. Selbstverständlich: Die Mitarbeit ist nur dort möglich, wo die Voraussetzungen nicht zu hoch sind. Oder aber die notwendigen Kompetenzen werden bei der Projektarbeit erworben. Dies mag auf den ersten Blick sehr schwierig und kaum realisierbar erscheinen. Allerdings: Jede Forschung beinhaltet verschiedene Phasen und Etappen: von der Entwicklung der Fragestellung über die Sichtung des Forschungsstandes zur Problemdefinition und zum Forschungsplan, sodann zur Durchführung der Untersuchung, der Einordnung der Erkenntnisse bis hin zur Publikation der Ergebnisse. Studierende könnten an ausgewählten Phasen beteiligt werden.“

(ebd., S. 344 f.)

Diese Ausgestaltungsvariante Forschenden Lernens hat Ähnlichkeit mit der Einbindung von Studierenden in Forschungsprojekte, wie sie an zahlreichen Instituten und Lehrstühlen, die an der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung beteiligt sind, praktiziert wird: die Bearbeitung von Aufgabenstellungen im Kontext bevorstehender oder laufender Forschungsprojekte im Rahmen von Studien- oder Diplomarbeit bzw. Bachelor- und Masterthesis. Um Forschendes Lernen handelt es sich,

- wenn die Studierenden auch um den *übergeordneten Forschungszusammenhang* der Teilaspekte wissen, an denen sie in *individueller Autonomie* arbeiten,
- wenn sie sich die zu bearbeitende Problem- bzw. Fragestellung *aus eigenem Interesse* herausgesucht haben,
- wenn sie einen *Überblick über das Gesamtprojekt* haben, die Ziele und ggf. auch Arbeiten anderer Teammitglieder kennen und sich als *Teil eines Forschungsteams* fühlen,
- wenn sie den gesamten Zyklus von der Abgrenzung der Aufgaben bis zur Ergebnisdarstellung erleben,

Es ist also nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich, dass Forschendes Lernen bereits in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung praktiziert wird. Über die Frage, warum solche Fälle bisher nicht wissenschaftlich dokumentiert sind, kann nur spekuliert werden. Mögliche Gründe liegen im enormen Aufwand, den die theoretische Fundierung und die wissenschaftliche Evaluation bedingen. Ebenso mag es dem ingenieurwissenschaftlichen Habitus entsprechen, sich nicht der Erforschung bestehender (und gut funktionierender) Situationen und Systeme zu widmen, sondern Forschungsfragen zu bearbeiten, die auf zukünftige Problemstellungen gerichtet sind.

Mit der vorliegenden Arbeit soll ein Brückenschlag zwischen den Ingenieurwissenschaften im Allgemeinen und der Logistik im Speziellen und der fachübergreifenden sowie fachbezogenen Hochschuldidaktik gelingen, der das theoretische Fundament Forschenden Lernens um die fachbezogenen Aspekte des Forschungs- und Praxisfeldes Logistik erweitert, und in Folge die Verbreitung Forschenden Lernens in der universitären Logistikausbildung und über deren Grenzen hinaus in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung ermöglicht.

5.4 Zusammenfassende Verortung der Konzeptionen im Lösungsraum der Problemstellung

Hochschuldidaktische Konzeptionen, die problembasiertes Lernen, Lernen im Projektformat sowie den Einsatz von E-Learning in Kombination mit präsenzbasierter Lehre („Blended Learning“) vorsehen, verfügen über bedeutendes Potenzial zur Erfüllung der Anforderungen, die an die hochschuldidaktische Konzeption der universitären Logistikausbildung gestellt werden.

Beschränkt sich die Gestaltung der Lehre jedoch auf diese Auswahl, bleiben bedeutende Potenziale universitärer Bildung ungenutzt. Einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden (vgl. Spoun, Wunderlich und Brüggelbrock 2005) kann die Universität vor allem durch die Förderung einer kritisch-reflexiven Einstellung gegenüber Ergebnissen und Prozessen wissenschaftlicher Arbeit sowie durch die Befähigung zu einer Arbeitsweise, die sich durch individuelle Autonomie auszeichnet, leisten.

Das hochschuldidaktische Prinzip *Forschendes Lernen* unterstützt in besonderer Weise Auf- und Ausbau der fachübergreifenden Kompetenzen, auf die einerseits Universitäten in der Ausbildung des eigenen wissenschaftlichen Nachwuchses und andererseits Unternehmen als Abnehmer der Absolventinnen und Absolventen angewiesen sind.

Die Ergebnisse aus der sozial- und erziehungswissenschaftlichen Forschung werden gestützt durch Erkenntnisse aus der medizinischen Gehirnforschung zu Lernen, Emotionen, Aufmerksamkeit und Neugier, die als Grundlage für eine „Pädagogik auf wissenschaftlicher Basis“ dienen können (Spitzer 2010, S. IX).

Auf Grundlage des theoretischen Fundaments wurde in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt, das Forschendes Lernen

1. den Wandel von einer *input-* zu einer *outcome-*orientierten Lehre (*shift from teaching to learning*) vollzieht,
2. *deep level learning* und den Aufbau meta-kognitiven Wissens hervorbringt,
3. die Entwicklung von Berufsfähigkeit für Wissensarbeit bzw. Professionen, die sich durch Umgang mit Unbestimmtheit und komplexem Wissen auszeichnen, fördert und
4. allen Beteiligten zu der Erkenntnis verhilft, dass Theorie und Praxis nicht *zwei verschiedene Paar Schuhe* sind, sondern die Beziehungen zwischen diesen beiden Referenzsystemen begreifbar macht, die mittels Forschung hergestellt werden können.

In Erfüllung der wesentlichen in Abschnitt 1.1 aufgestellten Ziele rückt das Forschende Lernen damit als Ansatz zur Lösung der zentralen Problemstellung in den Fokus der vorliegenden Arbeit.

„Selbstverständlich sichert die bloße Form 'Forschendes Lernen' so wenig wie irgend eine andere Lehrform schon als solche, dass diese Wirkungen eintreten; das hängt von der Ausgestaltung ab.“

(Huber 2009, S. 16)

Die Ausgestaltung gelingt durch Synchronisation von Forschungs- und Lernzyklen, aus der die Einbindung von Forschungssituationen in die Lehre entsteht.

Über die Anwendung des hochschuldidaktischen Prinzips Forschendes Lernen in der universitären Logistikausbildung liegen bisher weder Ergebnisse vor noch gibt es Ansätze für die Synchronisierung von Forschungs- und Lernprozessen. Daher führt der Weg zum

Forschenden Lernen im Logistikstudium zunächst über die Klärung des logistischen Forschungsparadigmas, um im nächsten Schritt einen modellhaften Ansatz für den Zuschnitt des Forschenden Lernens im Logistikstudium zu entwickeln.

Im Anschluss an die Entwicklung ist dann zu prüfen, ob das Fazit Schneiders, der das hochschuldidaktische Potenzial Forschenden Lernens durch die Untersuchung studentischer *learning outcomes* in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern empirisch nachweist, für die universitäre Logistikausbildung Gültigkeit hat:

„Die Ergebnisse geben begründet Anlass zu der Einsicht, dass die Orientierung studentischer Lernprozesse an und in der pädagogischen Praxis im Format 'Forschen' einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Einstellungen und Erkenntnishaltungen gegenüber pädagogischer Praxis besitzt und im Rahmen wissenschaftsorientierten Lernens eine adäquate Perspektive im Vergleich zu einer ansonsten auf die Hervorbringung unterrichtlichen Handeln-Könnens abzielenden Ausbildungssemantik bietet.“

(Schneider 2009, S. 328 f.)

Ob dieses Ergebnis aus der pädagogischen Praxis auf die logistische Praxis übertragbar ist, wird die Evaluation der prototypischen Umsetzung des noch zu entwickelnden hochschuldidaktischen Modells zeigen.

6 Forschendes Lernen im Logistikstudium – Entwicklung eines hochschuldidaktischen Modells



Der in den Kapiteln 4 und 5 dargelegte Stand der Wissenschaft der allgemeinen und fachbezogenen Hochschuldidaktik belegt die im Kapitel 3 dargelegten politischen, bildungssystematischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Anlässe zur Veränderung und Weiterentwicklung von Studium und Lehre der Logistik aus lernpsychologischer, erziehungs- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Der ausstehende Vollzug des im Kapitel 4 beschriebenen Paradigmenwechsels (*shift from teaching to learning*) sowie die Orientierung der universitären Logistikausbildung an Kompetenzen als Lernziele ziehen unmittelbaren Forschungs- und Entwicklungsbedarf an der Schnittstelle zwischen Logistik, allgemeiner und fachbezogener Hochschuldidaktik nach sich.

Ohne die Qualität und Aktualität der Forschungsergebnisse in Frage zu stellen, auf denen Lehre und Studium der Logistik inhaltlich beruhen, ist festzuhalten, dass in den durchgeführten Vor-, Haupt- und Detailstudien kein Fall innerhalb der universitären Logistikausbildung identifiziert werden konnte, in dem gleichermaßen *an die Wissenschaft anschlussfähiges* wie *auf die berufliche Praxis bezogenes* Lernen hervorgebracht wird. Im hochschuldidaktischen Diskurs über das Lehren und Lernen in der Logistik ist das Forschende Lernen – trotz ihrer signifikanten Affinität zu experimentellem und forschendem Vorgehen – bisher nicht in Erscheinung getreten. Mit Ausnahme von Einzelfällen, die den Einsatz Forschenden Lernens im Maschinenbau proklamieren, allerdings nach einer Überprüfung anhand der Kriterien für Forschendes Lernen doch dem problembasierten Lernen zuzuordnen sind (vgl. Abschnitt 5.3.7), bleibt das hochschuldidaktische Prinzip Forschendes Lernen nach dem Stand der wissenschaftlichen Literatur der Ingenieurausbildung in Deutschland insgesamt vorenthalten.

Als Lösung für die dieser Arbeit zu Grunde liegende Problemstellung geht Forschendes Lernen aus der Analyse der theoretischen Grundlagen in besonderer Weise hervor, da es Lernziel- und Studierendenzentrierung (vgl. Abschnitt 4.2) mit Kompetenzorientierung (vgl. Abschnitt 4.3) und dem Lernen im Projektformat (vgl. Abschnitt 5.1) in sich vereint. In Verbindung mit dem *Blended Learning*-Format (vgl. Abschnitt 5.2) ermöglicht *Forschendes Lernen im Logistikstudium* Lehrenden, ihre Studierenden in Prozessen aktiven, selbstständigen und kooperativen Lernens an eine konstruktive, *wissenschaftsbezogene* Auseinandersetzung mit Theorie und Praxis ihres Faches zu führen, welche in die Entwicklung berufsqualifizierender Kompetenzen mündet.

Selbstverständlich sind die genannten Ansätze wie Studierendenzentrierung, Kompetenzorientierung und Projektformat im Zuge des Bologna-Prozesses bereits vielfach in Modulhandbücher und Studienordnungen aufgenommen worden. Jedoch steht der Anschluss

der so beschriebenen Lehrveranstaltungen an *wissenschaftliche* Rationalitätskriterien wie Wahrheit und Reflexivität, also ihr Bezug zu den Prozessen der wissenschaftlichen Logistikforschung noch aus.

Selbstverständlich sichert „die bloße Form 'Forschendes Lernen' so wenig wie irgend eine andere Lehrform schon als solche“, dass die angestrebten Effekte eintreten (Huber 2009, S. 16). Die Wirksamkeit Forschenden Lernens ist vielmehr eine Frage der fachspezifischen Ausgestaltung (vgl. auch Healey 2005, S. 76).

Damit die universitäre Logistikausbildung – insbesondere in Abgrenzung zu den Ausbildungswegen an Fachhochschulen und Berufsakademien – ein „Profil mit einer breiten theoretischen Basis und exemplarischer fachlicher Vertiefung“ vermittelt, „das dazu befähigt, bestehende Erkenntnisgrenzen in Theorie und Anwendung mit neuen methodischen Ansätzen zu erweitern“ (DFG 2004b, S. 3), wird im Folgenden ein Modell der hochschuldidaktischen Konzeption *Forschendes Lernen im Logistikstudium* als Ausgestaltungsvariante des im Abschnitt 5.3 theoretisch vorgestellten hochschuldidaktischen Prinzips Forschendes Lernen entwickelt.

Dieses *didaktische Modell* legt als Konstruktionsplan und Handlungsempfehlung das Grundmuster der zu gestaltenden Lehr-Lern-Veranstaltungen fest (vgl. Flechsig 1996, S. 19). Die anschließende Umsetzung des didaktischen Modells in die Praxis wird im Kapitel 7 exemplarisch vollzogen.

Außerhalb des Fokus liegen die Fragen, *was* Studierende der Logistik lernen sollen – also die Frage nach den curricular-inhaltlichen Aspekten des Logistikstudiums –, sowie die Frage nach den strukturell-organisatorischen Bedingungen – also den Rahmenbedingungen innerhalb der Hochschule und darüber hinaus.

Diese und weitere Fragen, die sich nicht auf die *hochschuldidaktische* Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium beziehen, sind wichtige Elemente einer ganzheitlichen Betrachtungsweise, werden allerdings aufgrund der Fokussierung auf die hochschuldidaktische Gestaltung in der vorliegenden Arbeit nicht weiter untersucht. Allerdings finden sie Berücksichtigung in der übrigen wissenschaftlichen Arbeit des Verfassers (vgl. u. a. Jungmann 2009; Jungmann und Spörer 2010).

Bevor auf die Entwicklung des didaktischen Modells eingegangen wird, soll der nächste Abschnitt den gewählten Modellierungsansatz verdeutlichen.

6.1 Interdisziplinärer Modellierungsansatz

An dieser Stelle wird zunächst der Modellbegriff aufgegriffen und einer interdisziplinären Betrachtung zugeführt. Ziel dieser Betrachtung ist, das Potenzial einer über die rein disziplinäre Wahrnehmung des Modellbegriffs hinausgehenden Perspektive zu nutzen, um mit der resultierenden Modellierungsmethodik der Komplexität der Aufgabe gerecht werden zu können.

6.1.1 Modellbegriff

Der Modellbegriff wird in der Wissenschaft vielfältig verwendet, dabei variiert die Bedeutung in Abhängigkeit des Wissenschaftsbereiches und der Fachdisziplin (vgl. Jungmann u. a. 2010). Die theoretische Auseinandersetzung mit Modellen sowie mit ihrer Erstellung, der Modellierung, findet im Rahmen der fachbezogenen sowie fachübergreifenden Modelltheorie statt.

Aus einer allgemeinen Modelltheorie (vgl. Stachowiak 1973) entstanden unterrichtsbezogene Modelle (vgl. Neugebauer 1980; vgl. für Technikunterricht Ropohl 1980) und didak-

tische Modelle (vgl. Flechsig 1996).

Das ingenieurwissenschaftliche Modellverständnis findet sich in der Systemtheorie der Technik (vgl. Ropohl 1999) sowie in fach- und aufgabenbezogener Literatur (vgl. VDI 1996; Haberfellner und Daenzer 2002; Arnold u. a. 2008) wieder.

In der Zusammenführung kann der Begriff *Modell* allgemein als „eine für einen bestimmten Zweck gebildete, vereinfachende Abbildung eines als System aufgefaßten Realitätsausschnitts“ aufgefasst werden (Roski 1986, S. 86 f.; vgl. auch Jungmann u. a. 2010, S. 8).

Das Modell der hochschuldidaktischen Konzeption *Forschendes Lernen im Logistikstudium* dient im Kontext der vorliegenden Arbeit zunächst der Beschreibung der Kombination aus Didaktischen Prinzip, Formaten, Methoden, Medien und Instrumenten, die sich an der im Abschnitt 1.1 genannten Zielsetzung orientieren. Im Anschluss wird es zur Planung und Gestaltung einer Lehr-Lern-Veranstaltung verwendet. Zu einem späteren Zeitpunkt wird es Gegenstand und Ausgangspunkt von Weiterentwicklungs- und Verbesserungsarbeiten sein.

Damit das didaktische Modell im Kontext weiterer Arbeiten im Gebiet der logistikbezogenen Hochschuldidaktik eingesetzt werden kann, soll bereits jetzt die Möglichkeit geschaffen werden, die Komplexität des Arbeitsgebietes im Modell abbilden zu können. Zu diesem Zweck wird – unabhängig von der zuvor vorgenommenen Abgrenzung und Fokussierung der vorliegenden Arbeit auf die hochschuldidaktische Perspektive – eine ganzheitliche Modellierungsmethodik gewählt, welche die spätere Ergänzung des Modells um extrafokale Aspekte wie strukturell-organisatorische und curricular-inhaltliche Gestaltung des Logistikstudiums ermöglicht. Daher kommt als Ordnungsrahmen des in diesem Kapitel entwickelten didaktischen Modells die Struktur *Ganzheitlicher Produktionssysteme* zum Einsatz, die im folgenden Abschnitt i. A. a. Keßler (2008) erläutert wird.

6.1.2 Exkurs: Ganzheitliche Produktionssysteme

Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS) sind umfassende Ordnungsrahmen und bieten Hilfestellung für die Gestaltung sämtlicher in einem Unternehmen ablaufender Prozesse (vgl. Keßler 2008, S. 10). Dies bezieht sich nicht nur auf die unmittelbaren Produktionsprozesse, sondern auch auf angrenzende Unterstützungsprozesse, z. B. logistische Prozesse.

„Ganzheitliche Produktionssysteme sind also nicht auf die Produktionsbereiche beschränkt, sondern gestalten den gesamten Produktionsprozess als Kernprozess in jedem produzierenden Unternehmen.“

(Spath 2003, S. 13)

Ganzheitliche Produktionssysteme sind bereichs- und standortübergreifend anzuwenden. Sie tragen dazu bei, Prozesse durchgängig bzw. lückenlos zu definieren und etwaige organisatorische Schnittstellen bruchlos zu überwinden, indem sie alle Aspekte in der Betrachtung von Mensch, Technik und Organisation berücksichtigen. Mit dem Begriff der Ganzheitlichkeit wird ferner zum Ausdruck gebracht, dass derartige Produktionssysteme prinzipiell in allen Branchen und Unternehmenstypen anwendbar sind (vgl. Becker, Korge und Scholtz 2002), selbst in Unternehmen in produktionsfernen Bereichen wie Planung, Verwaltung und Dienstleistung (vgl. Springer 2001). Auch können GPS die unternehmensübergreifende Einbindung von Zulieferern und Kunden in den unternehmerischen Wertschöpfungsverbund unterstützen:

„Ganzheitlichen Produktionssystemen liegt einerseits eine kulturelle Komponente zugrunde, wonach im Unternehmen – unabhängig von Branche oder Unternehmenstyp – statt einer Verfolgung von Einzeloptimierungen verschiedener

Insellösungen eine kontinuierliche Optimierung der Produktion als Gesamtheit im Sinne eines komplexen Gefüges aus Mensch (Einstellungen und Verhalten), Technik (technisches System der Anlagen und Ressourcen) und Organisation (Managementinfrastruktur und Prozesse) anzustreben ist [...]

Aus dieser Perspektive bilden sie ein abgestimmtes, aber veränderliches Netzwerk von innovativen und passfähigen Bausteinen aus verschiedenen Strömungen der Produktionsorganisation, das unter hoher Einbindung aller am Produktionsprozess Beteiligten betrieben wird [...].“

(Kefler 2008, S. 11)

Die ganzheitliche Gestaltung der Prozesse in und zwischen Unternehmen wirkt sich in dargelegter Weise vorteilhaft auf das Erreichen der Unternehmensziele aus. Mit der Wahl von GPS als Ordnungsrahmen für die Modellierung des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* wird die Übertragung der Ganzheitlichkeit mitsamt den genannten positiven Wirkungen in die didaktische Modellierung angestrebt.

6.1.3 Rekurs: Didaktische Modellierung im Rahmen einer ganzheitlichen Sichtweise

In Anlehnung an die Modellierung Ganzheitlicher Produktionssysteme kann die Modellierung der hochschuldidaktischen Konzeption im Kontext der übrigen Gestaltungsaspekte und Rahmenbedingungen erfolgen. Die Darstellung des Modells als Pyramide, die horizontal und vertikal gegliedert werden kann, ermöglicht sowohl eine ganzheitliche Darstellung (vgl. Abbildung 6.1) als auch die Hervorhebung einzelner Aspekte, z. B. der didaktischen Konzeption (vgl. Abbildung 6.2 auf der nächsten Seite).

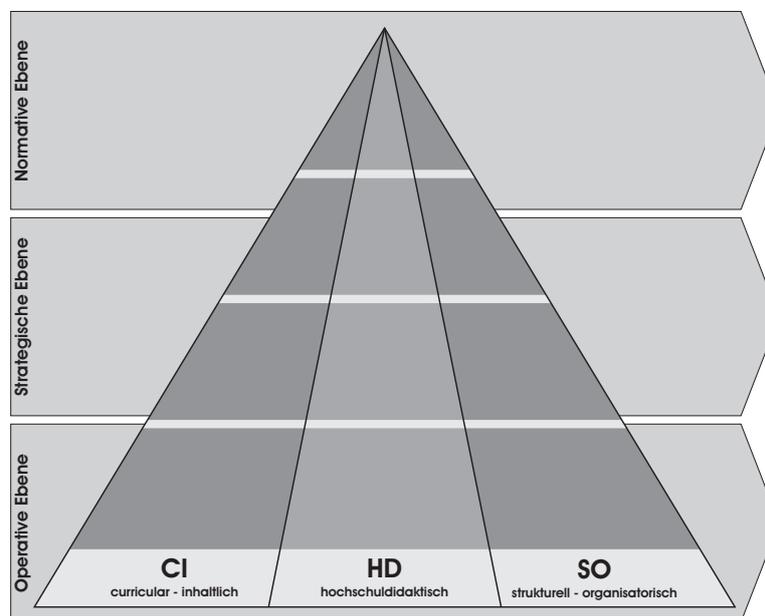


Abbildung 6.1: Modellierungsansatz i. A. a. Ganzheitliche Produktionssysteme

In Verbindung mit der Gliederung hochschuldidaktischer Gestaltungsmöglichkeiten in die drei Ebenen *normativ*, *strategisch* und *operativ* (i. A. a. Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003), vgl. Abschnitt 5.2) ergibt sich die in Abbildung 6.2 dargestellte Grundform des Ordnungsrahmens als Ausgangspunkt für die Darstellung des didaktischen Modells.

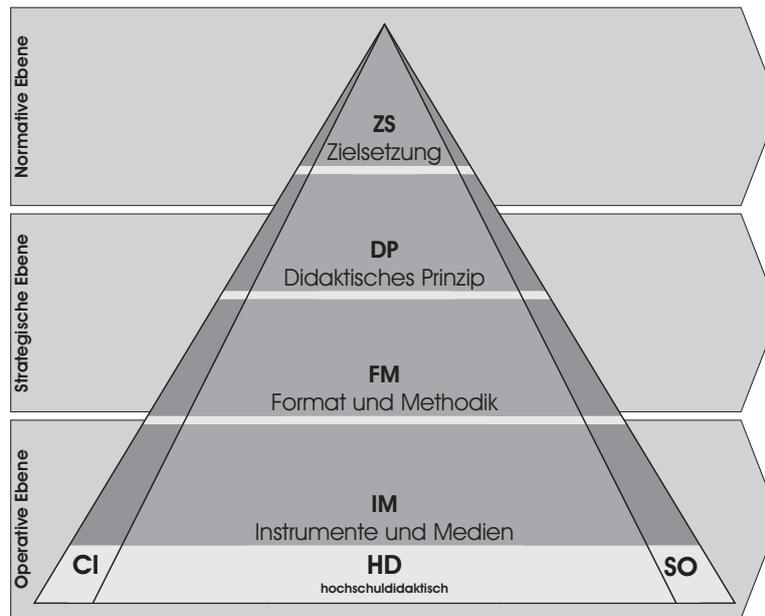


Abbildung 6.2: Grundform des ganzheitlichen Modells mit Fokus auf dem hochschuldidaktischen Aspekt

Abbildung 6.2 zeigt auf oberster Gestaltungsebene das Zielsystem (ZS) der modellierten didaktischen Konzeption. Auf der darunter liegenden Gestaltungsebene wird das didaktische Prinzip (DP) als Leitgedanke zur Umsetzung der vorrangigen Ziele dargestellt. Die dritte Gestaltungsebene enthält die Formate und Methoden (FM) zur Umsetzung des didaktischen Prinzips. Die entsprechend den Methoden und Formaten eingesetzten Instrumente und Medien (IM), in denen sich das didaktische Prinzip konkretisiert, sind auf der vierten Gestaltungsebene abgebildet. Die Gestaltung der unteren Ebenen leitet sich jeweils aus den Vorgaben der höheren Ebenen ab.

Aus der Abbildung geht auch die Zuordnung der vier Gestaltungsebenen (Begriffswahl aus GPS-Kontext, i. A. a. Krämer 2001) zu den drei Ebenen nach Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003) hervor. Die Bezeichnungen der Ebenen im Reinmann-Rothmeier'schen Ebenenmodell (vgl. Abbildung 5.2 auf Seite 85) sind der Managementlehre entlehnt, bieten sich aber Reinmann-Rothmeier und Vohle (ebd.) zu Folge im Kontext der hochschuldidaktischen Gestaltung von Lehr-Lern-Konzepten an. Die Zielsetzung und zu einem gewissen Teil auch die Auswahl des didaktischen Prinzips ist Gegenstand der *normativen Ebene*, auf der sowohl die Entscheidung für die lerntheoretische Ausrichtung (z. B. Instruktion vs. Konstruktion, gemäßigter Konstruktivismus etc.) getroffen wird, als auch für die übergeordneten Lernziele (z. B. Herstellung von employability, Befähigung zu kritischem Denken). Die *strategische Ebene* umfasst die Auswahl des didaktischen Prinzips (z. B. Forschendes Lernen) sowie die Entscheidung für Formate und Methoden, welche die Umsetzung der Prinzipien und damit die Erreichung der Ziele unterstützen (z. B. Simulationen bzw. Rollenspiele, Gruppenarbeit, Projektformat). Die *operative Ebene* beinhaltet die Auswahl der Instrumente und Medien, die ihrerseits die Umsetzung der Formate und Methoden ermöglichen und damit über die Verwirklichung der didaktischen Prinzipien die Erfüllung der Ziele fördern.

Auf der Ausgestaltung der einzelnen Ebenen liegt im Folgenden der Schwerpunkt dieses Kapitels.

6.2 Zielsystem

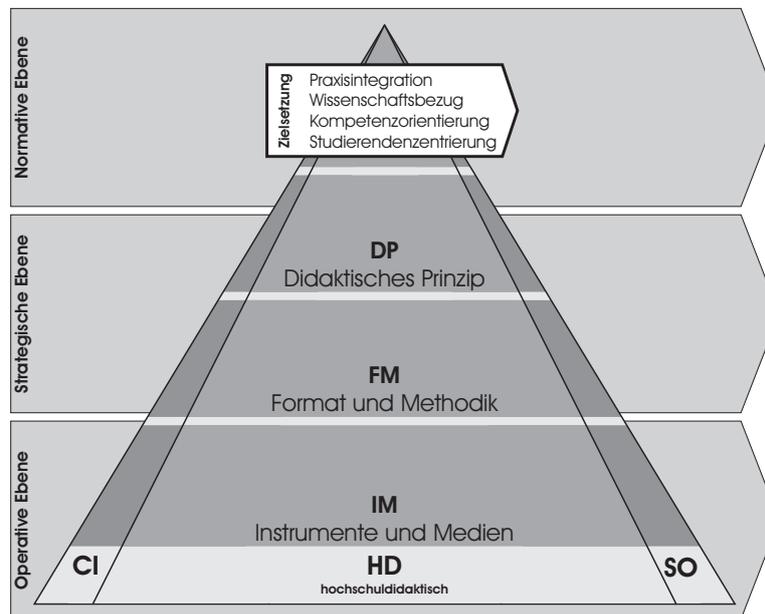


Abbildung 6.3: Zielsetzung

Das Zielsystem des hochschuldidaktischen Modells umfasst vier Hauptziele (vgl. Abbildung 6.3). Dies sind zum Einen Ziele, die aus dem Stand der hochschuldidaktischen Forschung und Entwicklung resultieren. Dazu zählt, Lehraktivitäten und Prüfungskonzepte an den Lernzielen auszurichten (*constructive alignment*), ebenso wie die Gestaltung von Lernsituationen, in denen Studierende die aktive und selbstständige Auseinandersetzung mit den Lerninhalten ermöglicht wird. Zum Anderen umfasst das Zielsystem Ziele, die aus der Betrachtung der Rahmenbedingungen des Logistikstudiums resultieren. Zu diesen zählen die Anforderungen von Wirtschaft und Wissenschaft als potenzielle Arbeitsfelder der Absolventinnen und Absolventen auf der einen, politische sowie gesellschaftliche Anforderungen auf der anderen Seite. In den vier nachfolgend genannten Hauptzielen finden die verschiedenen Ziele der einzelnen Interessensgruppen Entsprechung.

Das Zielsystem des didaktischen Modells Forschenden Lernens im Logistikstudium umfasst die vier Hauptziele:

- Kompetenzorientierung
- Studierendenzentrierung
- Praxisintegration
- Wissenschaftsbezug

Im Folgenden werden die Hauptziele inhaltlich konkretisiert. Dabei wird auf die Zusammenhänge untereinander sowie auf den Bezug zur Zielsetzung der vorliegenden Arbeit eingegangen.

6.2.1 Kompetenzorientierung

Die Motive einer kompetenzorientierten Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium wurden im Abschnitt 3.3.2.1 vor dem Hintergrund der Bologna-Reform und der re-

sultierenden Anforderung, die Studierenden im Rahmen des Studiums zur Ausübung potenzieller Berufe zu befähigen (*employability*), diskutiert. Konkretisiert wurden die Kompetenzen in der Betrachtung der Anforderungen von Unternehmen sowie Hochschulen und Forschungsinstituten als potenzielle Arbeitgeber von Logistikabsolventinnen und -absolventen (vgl. Abschnitt 3.3.3). Im Abschnitt 4.3 wurde die Kompetenzorientierung als hochschuldidaktische Zielsetzung schließlich aus lerntheoretischer und kognitionspsychologischer Sicht diskutiert.

In der Zusammenführung der verschiedenen Perspektiven rückt die professionelle Kompetenz (vgl. Abschnitt 4.3.1) in den Fokus der Betrachtung, die im vorliegenden Kontext als die erfolgreiche Anwendung der dynamischen Kombination aus Wissen, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen zur Bewältigung typischer Situationen, Aufgaben und Tätigkeiten eines Berufsfeldes verstanden wird. Professionelle Kompetenz manifestiert sich in situativ angemessenem Handeln, das durch gekonnte Anwendung von Wissen in Verbindung mit entsprechender Motivation entsteht (vgl. Abbildung 4.8 auf Seite 65). Professionelle Kompetenz entsteht im Zusammenspiel fachlicher Kompetenz mit fachübergreifenden Qualifikationen, die im Kontext der vorliegenden Arbeit auch als Schlüsselqualifikationen bezeichnet und weiter in Sozial-, Methoden-, Selbst-, Organisation- und Systemkompetenz unterschieden werden (vgl. Abschnitt 4.3.2).

Hinsichtlich einer detaillierten Betrachtung für das Logistikstudium relevanter Kompetenzen wird auf die Ausführungen zu den Anforderungen der Logistik in Abschnitt 3.3.3 sowie zu den Schlüsselqualifikationen in Abschnitt 4.3.2 verwiesen. Besondere Beachtung findet jedoch die im Abschnitt 4.3.3 dargelegte Vorteilhaftigkeit der fachnahen bzw. fachintegrierten Vermittlung fachübergreifender Qualifikationen.

Die *fachlichen* Kompetenzen, welche die Studierenden in einzelnen Lehr-Lern-Veranstaltungen erwerben sollen, sind abhängig von den Inhalten der jeweiligen Fächer. Sie variieren beispielsweise zwischen den Lehrveranstaltungen der Mechanik, der Werkstofftechnik, des Förder- und Lagerwesens und der Fabrikorganisation. Sie werden im didaktischen Modell zu Gunsten der Allgemeingültigkeit nicht konkretisiert.

Die von den Studierenden zu entwickelnden Schlüsselqualifikationen jedoch können auf Grundlage der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Analysen an dieser Stelle veranstaltungsübergreifend für das Logistikstudium definiert werden. Aus den Anforderungen an Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums (vgl. Abschnitt 3.3.3, Abbildung 3.7 auf Seite 43) in Verbindung mit den Ausführungen zu Schlüsselkompetenzen (vgl. Abschnitt 4.3.2, S. 66ff) folgt die Definition der nachfolgend genannten fachübergreifenden Kompetenzen als Lernziele im Logistikstudium:

- Selbstständiges Arbeiten
- Arbeiten im Team
- Mitarbeit in Projekten
- Management von Projekten
- Vernetztes Denken in komplexen Zusammenhängen
- Systematisches Vorgehen zur Lösung von Frage- bzw. Problemstellungen
- Kritische Reflexion eigener sowie fremder Handlungen und Ergebnisse
- Kommunikation und Präsentation von Problemlösungen bzw. Forschungs- und Lernergebnissen

Dieser Katalog erhebt weder Anspruch auf Vollständigkeit noch auf Ausschließlichkeit. Aus der bisher geführten Auseinandersetzung emergieren die genannten Kompetenzen als

besonders bedeutsam, da ihre Vermittlung in traditionellen Lehr-Lern-Szenarien bisher nur unzureichend gelingt, weshalb wissenschaftliche Studien eine defizitäre Ausprägung dieser Kompetenzen bei Absolventinnen und Absolventen aufzeigen (vgl. Abschnitt 3.3.2).

6.2.2 Studierendenzentrierung

Der Zielsetzung einer studierendenzentrierten Gestaltung des Logistikstudium zu Folge werden die Studierenden und ihre Lernaktivitäten im wörtlichen Sinne in den Mittelpunkt der Lehre gerückt.

Im Abschnitt 4.2 wurden die theoretischen Grundlagen der Studierendenzentrierung erläutert und es wurde dargelegt, dass die Aktivitäten der Lehrenden darauf abzielen sollen, die Studierenden in eine motivierte, selbstständige Auseinandersetzung mit den Inhalten und Methoden der jeweiligen Fächer und damit in Prozesse aktiver Wissensaneignung zu führen. Die Lehrenden nehmen in diesen Prozessen die Rolle von Lerncoaches wahr, sie begleiten und beraten die Studierenden auf ihren individuellen Lernwegen.

In wie fern die Ausrichtung der Gestaltung von Lehre und Prüfungen an den Lernzielen zur anforderungsgerechten Gestaltung des Logistikstudiums beitragen kann, wurde im Abschnitt 4.2.5 unter Rückgriff auf die theoretischen Grundlagen der Hochschuldidaktik aufgezeigt.

In der Zielsetzung des in dieser Arbeit entwickelten hochschuldidaktischen Modells manifestiert sich die Studierendenzentrierung insbesondere in der Ausgestaltung des Lehrens und Lernens auf der methodisch-formativen Ebene, auf die im Abschnitt 6.4 eingegangen wird, sowie in der Prüfungskonzeption, die im Abschnitt 6.6 erörtert wird.

6.2.3 Praxisintegration

Als Zielsetzung steht die Praxisintegration sowohl im Zusammenhang mit der Kompetenzorientierung (Vermittlung berufs- bzw. praxisrelevanter Kompetenzen) als auch mit der Studierendenzentrierung (aktives Lernen in praxisnahen bzw. realen Kontexten).

Als Praxis werden im Kontext dieses hochschuldidaktischen Modells Situationen, Aufgaben und Tätigkeiten aus potenziellen Berufsfeldern verstanden, in denen die Absolventinnen bzw. Absolventen der universitären Logistikausbildung verantwortlich und angemessen handeln, wobei sie ihr erlerntes Wissen anwenden (vgl. Abschnitt 4.3.1).

Als potenzielle Berufsfelder sind sowohl die Wirtschaft als auch die Wissenschaft anzusehen. In der *Wirtschaft* finden Logistikerinnen und Logistiker insbesondere Anstellungen in den Logistikabteilungen von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie in Unternehmen der Logistikbranche selbst (vgl. Abschnitt 3.2). Zum *wissenschaftlichen* Berufsfeld zählen vor allem Tätigkeiten an Forschungsinstituten und Hochschulen, die beispielsweise mit einer Promotion abschließen und in die Fortsetzung der wissenschaftlichen Laufbahn münden (vgl. Abschnitt 3.3).

Auf die negativen Konsequenzen einer schwach oder gar nicht ausgeprägten Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis für die Beschäftigungsfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen eines Logistikstudiums wurde in Abschnitt 3.3.2 im Detail eingegangen.

In Abschnitt 5.3 wurde insbesondere unter Rückgriff auf die Arbeiten Schneiders dargelegt, dass in der Beziehung zwischen der theoretischen Ausbildung an der Universität (Lehre) und den Praxisphasen des Studiums (Praktika) der Schlüssel zur Entwicklung professioneller Kompetenz liegt.

Abseits der allgemeinen hochschuldidaktischen Argumentation begründet sich die Praxisintegration insbesondere im Fall der universitären Logistikausbildung darauf, dass vielfach

keine Alternative zu der Vermittlung von Wissen in praxisintegrierenden Lehr-Lern-Szenarien existiert, da Teile des zur „Basisausstattung von Logistikabsolventen“ zählenden Wissens zwar durch Ausbildung vermittelbar sind, andere Teile aber „vor allem der eigenen Exploration und dem Erfahrungsaufbau“ unterliegen (Engelhardt-Nowitzki 2006a, S. 6). Erst die Integration von Logistik- und Unternehmenspraxis in die universitäre Lehre ermöglicht die notwendigen Lernprozesse, die möglicherweise unsystematisch und unkontrolliert ablaufen, wenn der Anschluss von Praxisphasen an die universitären Lehr- und Lernprozesse *nicht* durch geeignete hochschuldidaktische Maßnahmen hergestellt wird.

Es liegt nahe, die universitäre Lehre durch die praxisintegrierende Vermittlung theoretischer Kenntnisse in der Art zu gestalten, dass Studierende bereits im Studium lernen, ihr theoretisches Wissen in berufsfeldbezogenen Kontexten kompetent einzusetzen und dies darüber hinaus entlang der Bearbeitung realer Probleme erweitern zu können.

6.2.4 Wissenschaftsbezug

Als Zielsetzung des hochschuldidaktischen Modells resultiert Wissenschaftsbezug in Folge des Verständnisses eines Studiums als eine Ausbildung, die darauf abzielt, „eine grundlegende wissenschaftliche Bildung und methodisches wissenschaftliches Denken zu vermitteln (Bachelor-Stufe) sowie darauf aufbauend eine wissenschaftliche Vertiefung zu erreichen und unmittelbar zur aktiven Mitwirkung in aktuellen Forschungsprogrammen oder in einem wissenschaftlichen Beruf zu führen (Master-Stufe)“ (CRUS 2004, zitiert nach Tremp 2005, S. 343)). Unter Wissenschaft ist hier eine besondere Form der Wissensbildung zu verstehen, die in ihren Methoden und Theorien den besonderen Rationalitätskriterien der Reproduzierbarkeit, Nachprüfbarkeit, Begründung und sprachlichen Klarheit genügen muss (vgl. Tremp 2005, S. 343).

Vom Wissenschaftsbezug des Lehrens und Lernens hängt das zentrale Alleinstellungsmerkmal von Universitäten gegenüber anderen Hochschulformen ab: das *Promotionsrecht*, das Universitäten als Ausbildungsstätten des wissenschaftlichen Nachwuchses auszeichnet (vgl. HRK 2004). Daher darf das Ausbildungsprofil von Universitäten „nicht nur auf die Aufgabe der reinen Stoffvermittlung reduziert werden, sondern ist stets auch in Verbindung mit dem Forschungsauftrag der Universitäten und den dafür zur Verfügung gestellten Ressourcen zu sehen“ (DFG 2004b, S. 7).

Der Wissenschaftsbezug steht als Zielsetzung sowohl im Zusammenhang mit der Praxisintegration (wissenschaftliche Praxis im Berufsfeld der Wissenschaft) als auch mit der Kompetenzorientierung (Befähigung zu kritischem Denken und Reflexivität). Ebenso besteht ein Zusammenhang mit dem Ziel der Studierendenzentrierung insofern, als wissenschaftliches Arbeiten eine selbstständige, aktive Form der Auseinandersetzung mit Fachinhalten und Methoden ermöglicht.

Im vorliegenden Kontext steht der Wissenschaftsbezug durchaus *auch* für die Einbindung von Forschungsergebnissen in die Lehre im Sinne der Vermittlung von Wissen auf dem aktuellen Stand der Forschung. Primär aber zielt der Wissenschaftsbezug darauf ab, Studierende für Forschung zu interessieren, sie am Forschungsprozess teilhaben zu lassen, statt sie in Vorlesungen lediglich mit den *Ergebnissen* der Forschung zu versorgen. Des Weiteren soll die Entwicklung von Forschungskompetenz gefördert und die Forschung als Komplement zur Lehre genutzt werden – im Sinne eines Brückenschlages zwischen Theorie und Praxis. Nicht zuletzt unterstützt der Wissenschaftsbezug die Persönlichkeitsbildung der Studierenden, indem sie zu kritischem Denken aufgefordert, zum Hinterfragen von scheinbar feststehenden Wissensbeständen motiviert und von den Lehrenden methodisch zu Reflexion und eigener Forschungsarbeit angeleitet werden.

Das Zielsystem des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* umfasst also die Ziele Kompetenzorientierung, Studierendenorientierung, Praxisintegration und Wissenschaftsbezug (vgl. Abbildung 6.3 auf Seite 116). Im Zusammenwirken wird damit dem zu Beginn der Arbeit identifizierten Entwicklungsbedarf hinsichtlich der „Theorie-Praxis-Integration“ und der „Kompetenzerwerb“ (vgl. Abschnitt 3.4) Rechnung getragen.

6.3 Didaktisches Prinzip

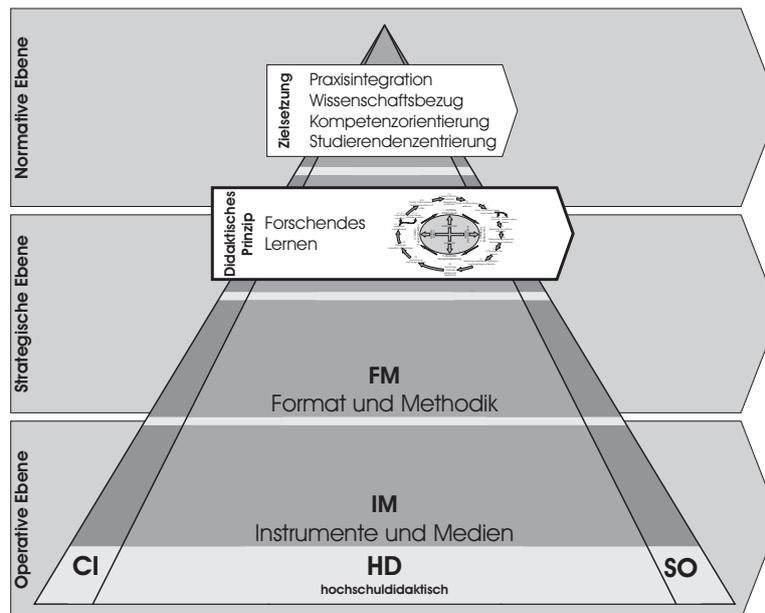


Abbildung 6.4: Didaktisches Prinzip

Nachdem das Zielsystem definiert wurde, folgt die Festlegung eines geeigneten Prinzips zur Erfüllung der Ziele. In Anlehnung an die von Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003) vorgenommene Zuordnung didaktischer Gestaltungsaspekte zu Managementebenen (vgl. Abschnitt 5.2) ist die Zieldefinition der normativen Gestaltungsebene zuzuordnen, während die in Abschnitt 6.4 vorgenommene methodische Ausgestaltung des hochschuldidaktischen Modells der strategischen Ebene zugeordnet werden kann. Die in diesem Abschnitt beschriebene Festlegung des didaktischen Prinzips bildet den Übergang von der normativen zur strategischen Gestaltung des Lehrens und Lernens (vgl. Abbildung 6.2 auf Seite 115).

Das didaktische Prinzip – und damit die zentrale Figur des in dieser Arbeit entwickelten hochschuldidaktischen Modells – ist *Forschendes Lernen*, das aufgrund seines engen Zusammenhangs mit der Zielsetzung, den *Wissenschaftsbezug* im Logistikstudium zu fördern, die Position an der Nahtstelle von normativer und strategischer Gestaltung unterstreicht (vgl. Abbildung 6.4).

Im Folgenden werden zunächst die besonderen Merkmale *Forschenden Lernens* beleuchtet, bevor auf die Besonderheiten eingegangen wird, die die Umsetzung *Forschenden Lernens* im Logistikstudium mit sich bringt.

6.3.1 Forschendes Lernen

Auf das *Forschende Lernen* wurde in Abschnitt 5.3 im Detail eingegangen. Im Folgenden wird zunächst dargelegt, in wie fern *Forschendes Lernen* als hochschuldidaktisches Prin-

zip aus dem Zielsystem abgeleitet werden kann und zur zentralen Figur des didaktischen Modells emergiert. Anschließend wird auf die Besonderheiten der Ausgestaltung Forschenden Lernens eingegangen, die bei dessen Implementierung im Logistikstudium zu beachten sind.

Die Eignung Forschenden Lernens zur Gestaltung praxisintegrierender Lehr-Lern-Szenarien resultiert aus dem „wissenschaftsgeprägten Zugang zur [...] Berufspraxis“, den Forschendes Lernen bietet (Schneider und Wildt 2004, S. 154). Die Entwicklung Forschenden Lernens in der universitären Lehrerbildung erfolgte unter der Frage, wie es möglich ist, Praxisphasen stärker aus dem Wissenschaftssystem heraus zu gestalten (vgl. Abschnitt 5.3.4). Mit dem Blick auf Hochschulen und Forschungsinstitute als potenzielles Berufsfeld für Hochschulabsolventen neben der Wirtschaft fällt der Erwerb von Forschungskompetenz in den Fokus der Lehr- und Lernaktivitäten im Logistikstudium. Vor dem Hintergrund der Forderung nach berufsqualifizierenden Anteilen des Studiums kann sich Lehre nicht allein auf die Reproduktion von Forschungsergebnissen beschränken, sondern ist angewiesen auf Forschendes Lernen als didaktische Konzeption, die im fachbezogenen Prozess der Wissensvermittlung einen Wissenschaftsbezug herstellt (Schneider und Wildt 2002).

Im Detail zeichnet sich Forschendes Lernen gegenüber anderen Lern-Formaten dadurch aus, dass Studierende lernen, wissenschaftliche und forschungsbezogene Problem- und/oder Fragestellungen selbstständig zu entwickeln, die sich im Kontext von Lehrveranstaltungen und Praxisphasen ergeben. In diesem Entwicklungsprozess ist zum Einen das subjektive Interesse, zum Anderen die Beteiligung an der Gewinnung neuer Erkenntnisse durch eigene Forschungsarbeiten ein motivierender Faktor für die Bearbeitung eines Themenbereichs innerhalb eines Fachgebiets durch Studierende. Neben der Bearbeitung eigener kleiner Forschungsarbeiten bietet Forschendes Lernen die Möglichkeit, Studierende zunehmend an Teil-Forschungsprojekten innerhalb eines umfassenderen Gesamt-Forschungsprojekts zu beteiligen und die einzelnen Forschungsphasen für das Gesamt- wie auch das Teilprojekt zu begleiten und nachzuvollziehen.

Forschendes Lernen unterscheidet sich bei prinzipieller Anschlussfähigkeit an verwandte Konzeptionen (u. a. problembasiertes und projektorientiertes Lernen) dadurch, dass auf jeder Ebene des Lernprozesses ein deutlicher Bezug zum Forschungsablauf hergestellt wird. Im Gegensatz zum hochschulischen *Forschen Lernen* des wissenschaftlichen Nachwuchses zeichnet sich Forschendes Lernen, insbesondere in der Kopplung mit Praxis, dadurch aus, dass der Forschungsgegenstand Teil der späteren beruflichen Praxis ist.

In Abgrenzung zu anderen hochschuldidaktischen Konzeptionen unterstützt Forschendes Lernen in einzigartiger Weise die Entwicklung der in Abschnitt 6.2.1 angeführten Kompetenzen, die sich auf eine kritische und reflexive Denkweise beziehen sowie das Einüben von systematischem, methodischem Vorgehen zur Lösung von Frage- bzw. Problemstellungen. Es folgt zudem dem Ideal des Konstruktivismus (vgl. Abschnitt 4.2.2), wie Gerstenmaier zusammenfasst:

„Neue Inhalte dürfen nicht als fertiges System bzw. als Welt abgeschlossener Erkenntnisse präsentiert werden. Der Lernende muss vielmehr die reale Möglichkeit haben, eigene Wissenskonstruktionen und Interpretationen vorzunehmen wie eigene Erfahrungen zu machen.“
(Gerstenmaier und Mandl 1995, S. 879)

Zentraler Gesichtspunkt der Entwicklung von Lehrveranstaltungen als Bestandteil der seit jeher wissenschaftsorientierten und spätestens seit Bologna auch kompetenz- und praxisorientierten universitären Lehre liegt darin, Lehr-Lern-Szenarien zu konzipieren, in denen

„die Studierenden an forschungsbezogenen und an den Kriterien wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung orientierten Lernprozessen und zugleich an Prozessen der Entwicklung handlungsbezogener Kompetenzen teilhaben“ und diese in biografisch bedeutsame Zusammenhänge bringen (Schneider 2009, S. 10). Schneider zeigt, dass Forschendes Lernen als didaktisches Prinzip dazu beitragen kann, die Desintegration von Theorie und Praxis des Lehrberufs im Wissenschaftssystem durch die Initiation aktiver und selbstständiger Prozesse fallbezogenen und reflexiven Lernens zu überwinden. Seine Arbeit gibt begründeten Anlass zu der Hypothese, dass durch Forschendes Lernen die Anschlussfähigkeit der Veranstaltungsinhalte des Logistikstudiums sowohl an das Wissenschaftssystem als auch an die logistische Unternehmenspraxis gestärkt werden kann.

Bevor jedoch ein Modell *Forschenden Lernens im Logistikstudium* erstellt, methodisch konkretisiert, operationalisiert und evaluiert werden kann, sind die Implikationen zu ermitteln, die sich aus dem logistischen Forschungsparadigma für die didaktische Konzeption Forschenden Lernens ergeben.

6.3.2 Forschungsparadigmatische Implikationen

In der wissenschaftlichen Literatur liegen bisher keine Informationen über den Einsatz Forschenden Lernens als hochschuldidaktisches Konzept in der Logistik vor. In eingehenden Recherchen konnten auch keine Hinweise auf die Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse über Ausgestaltung und Wirksamkeit Forschenden Lernens in den Ingenieurwissenschaften gefunden werden. Neben einigen Fallstudien über hochschuldidaktische Szenarien, die auf Forschendem Lernen basieren (vgl. Abschnitte 5.3.6 und 5.3.7), liegen wissenschaftliche Dokumentationen über die Ausgestaltung in Verbindung mit empirischen Ergebnissen über die Wirksamkeit lediglich für die Erziehungswissenschaften – Schwerpunkt Lehramtsstudiengänge – vor (vgl. Abschnitt 5.3.5).

Bevor im nächsten Schritt ein didaktisches Modell für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* aufgebaut werden kann, werden im Folgenden die Übertragbarkeit der existierenden Modelle aus den Erziehungswissenschaften auf das Logistikstudium durch einen forschungsparadigmatischen Vergleich der Disziplinen überprüft.

Als *Forschung* wird im Allgemeinen die systematische Suche nach neuen Erkenntnissen mit wissenschaftlichen Methoden im Sinne einer planmäßigen und zielgerichteten Vorgehensweise in einem bestimmten Wissenschaftsgebiet bezeichnet (Brockhaus 2005).

Becher (1987a) betont die Unterschiedlichkeit von Forschungsprozessen in verschiedenen Wissenschaftsgebieten:

„[...] enhancing our understanding of the process of intellectual enquiry, and of the way that process differs between different knowledge domains.“
(ebd., S. 261)

Becher (1987b) unterscheidet verschiedene disziplinäre Gruppen und die Art der Wissensbestände dieser Gruppen. Er nimmt eine (wissenschaftstheoretisch fragwürdige, aber sprachlich anerkannte) Unterscheidung der wissenschaftlichen Fachkulturen in hart/weich sowie rein/angewandt vor. Die Logistik ist den harten, angewandten Technikwissenschaften („Technologies (e.g., mechanical engineering) ’hard-applied““) zuzuordnen (ebd., S. 278). In Abgrenzungen zu den anderen Wissenschaften zeichnet sich die Logistik dem zu Folge zutreffenderweise als zweckorientiert und pragmatisch in ihrer Erkenntnisweise aus, sie umfasst fachliches Know-How als *hartes* Wissen, ihre Forschung beeinflusst die physische Umwelt, ihre Erkenntnisziele sind Produkte und Techniken (vgl. ebd., S. 278).

Im Gegensatz dazu gehören die Erziehungswissenschaften der Gruppe weicher, angewandter Sozialwissenschaften an („Applied social sciences (e.g. education) ’soft-applied““),

deren Erkenntnisweise Becher zu Folge funktional und utilitaristisch ist („functional; utilitarian (know-how via soft knowledge)“) (ebd., S. 278). Sie sind mit der Verbesserung professioneller Praxis befasst und liefern als Ergebnisse ihrer Forschung Berichte bzw. Verfahrensvorschriften („protocols/procedures“) (ebd., S. 278).

Im zusammenfassenden Vergleich von Erziehungswissenschaften und Logistik können Gemeinsamkeiten im Vorkommen von Praxisphasen während des Studiums (EW: Berufspraktisches Halbjahr, LOG: Grund-/Fachpraktika) deutlich gemacht werden.

Die Unterschiedlichkeit beider Wissenschaftsgebiete manifestiert sich in Theorie und Methodologie.

Während die Erziehungswissenschaften über lange Tradition sowie historisch fundierte und umfassende Theorien verfügen, begann die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Frage- und Problemstellungen der Logistik in den 1970er Jahren (vgl. Abschnitt 3.1). Eine eigenständige Logistikttheorie hat sich noch nicht etabliert und eine Auseinandersetzung mit der Methodologie der Logistikforschung findet in der deutschsprachigen Literatur bisher kaum statt (vgl. Stölzle 2002, S. 516).

Methodisch basiert die ingenieurwissenschaftlich ausgerichtete Logistikforschung schwerpunktmäßig auf „Prototypenerstellungen oder Simulationen auf Basis von normativer oder deskriptiver Modellierung“ sowie auf „reiner normativer oder deskriptiver Modellierung“ (Large und Stölzle 1999, S. 28). Dagegen ist der Anteil von Arbeiten mit klassisch sozialwissenschaftlichem Charakter (schriftliche Befragungen, Interviews und Expertenbefragungen) „vergleichsweise gering“ (ebd., S. 28).

Auf eben diese Forschungsmethodik greift die erziehungswissenschaftliche Forschung zurück. Beim Einsatz der traditionsreichen empirischen Sozialforschung kommen qualitative und quantitative Methoden zum Einsatz. Besondere Relevanz im Kontext von Schulforschung kommt der Beobachtung sowie der inhaltsanalytischen Auswertung der Arbeiten von Schülerinnen und Schülern zu.

In der englischsprachigen Auseinandersetzung mit Forschendem Lernen wird anhand der Begrifflichkeiten eine feinere Unterscheidung der fachlichen Orientierung vorgenommen. Die Bezeichnung *inquiry-based learning* (*inquiry* = Befragung, Erhebung (Hemetsberger 2010)) entstammt dem sozialwissenschaftlichen Forschungsparadigma bzw. der sozialwissenschaftlichen Methodologie, während *research-based learning* (*research* = recherchieren, (er)forschen; Forschung (ebd.)) den im Kontext der vorliegenden Arbeit zu Grunde gelegten Forschungsbegriff reflektiert, der auch für die Logistik relevant ist.

Logistikforschung zielt nicht primär darauf ab, bestehende Zustände zu untersuchen, zu dokumentieren und zu erklären, sondern die Forschung ist darauf gerichtet, Probleme zu lösen, Systeme weiter zu entwickeln. Die „primären wissenschaftlichen Fragestellungen der Logistik“ beziehen sich auf die „Konfiguration, Organisation, Steuerung oder Regelung“ von Netzwerken, in denen „Flüsse von Objekten [...] durch Zeit und Raum“ innerhalb arbeitsteiliger Wirtschaftssysteme modelliert werden (Delfmann u. a. 2010, vgl. auch Abschnitt 3.3).

Exemplarisch für dieses Forschungsverständnis ist das nachfolgende Zitat aus einer Dissertation, in deren ausgezeichneter Bewertung sich die Qualität der Arbeit und ihr Stellenwert innerhalb der Logistikforschung manifestiert:

„Als Beitrag im Rahmen der anwendungsorientierten Wissenschaft verfolgt die vorliegende Arbeit primär den Zweck, der Managementpraxis erforderliches Wissen zur Verfügung zu stellen und nicht, allgemeingültige Theorien aufzustellen. Das angestrebte Forschungsergebnis zielt somit *nicht auf die Erklärung der bestehenden Realität, sondern auf das Entwerfen eines Szenarios einer zukünftigen Wirklichkeit*, das als Ausgangspunkt gestalterischer Aktivitäten des

Managements dient.“ (Kefler 2008, S. 5)

Es geht also nicht um die Erklärung, warum die Dinge sind, wie sie sind, sondern um die Entwicklung von Strategien zur Veränderung der Zustände, zur Lösung von Problemen, wobei bestehende Theorien ebenso als Grundlage der Überlegungen dienen wie praktische Anforderungen:

„Dabei soll die Erforschung des anwendbaren Wissens allerdings auf einem theoretisch abgesicherten Fundament und ausgerichtet an den Anforderungen aus der Praxis erfolgen.“ (ebd., S. 5)

Im Ergebnis des Vergleichs kann also konstatiert werden, dass zwar Gemeinsamkeiten bestehen zwischen dem Wissenschaftsbereich, in dem Forschendes Lernen bisher dokumentiert ist, und der Logistik als neuem Anwendungsfeld Forschenden Lernens, dass aber die Unterschiede in Theorie und Methodologie zu der Erkenntnis führen, dass Forschendes Lernen für das Logistikstudium neu konfiguriert werden muss.

In der Konfiguration Forschenden Lernens für den Einsatz im Logistikstudium ist der Unterschied zwischen ingenieurmäßigem Arbeiten (*engineering*) und Ingenieurwissenschaften (*engineering science*) von besonderer Bedeutung (vgl. Abschnitt 5.3.7). Die Formatierung von Lernprozessen im Logistikstudium nach dem Vorbild der Forschung führt zur Betonung des ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunktes und damit zu einer Stärkung des Wissenschaftsbezuges der universitären Logistikausbildung im Sinne der Zielsetzung dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 6.2).

Nachdem der forschungsparadigmatische Vergleich von Erziehungswissenschaft und Logistik gezeigt hat, dass dem Einsatz Forschenden Lernens im Logistikstudium eine eigene Ausgestaltung des hochschuldidaktischen Prinzips voran gehen muss, wird im nächsten Abschnitt auf die Synchronisation von Forschungs- und Lernprozessen in der Logistik eingegangen.

6.3.3 Synchronisation von Forschungs- und Lernzyklus

Wildt (2009b) verdeutlicht die Konstitution Forschenden Lernens als didaktische Transformation von Forschen und Lernen in Lernarrangements, die das „Lernen im Format der Forschung“ ermöglichen.

„Der Transformation liegt die Einsicht zugrunde, dass Forschungsprojekte der Methodologie wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung folgend typische Zyklen von Forschungshandlungen durchlaufen, die mit einem dazu synchron konzeptualisierten Lernzyklus korrespondieren.“
(ebd., S. 5)

Wildt greift dabei auf einen „typischen Zyklus von Forschungstätigkeiten, wie er in der empirischen Sozial- bzw. Bildungsforschung durchlaufen wird“ zurück (ebd., S. 5). Er weist darauf, dass der Forschungszyklus je nach Wissenschaftsgebiet variieren könne, weshalb er „auf den jeweiligen Kontext des studierten Fachs bzw. der studierten Fächer hin konkretisiert werden“ müsse (ebd., S. 6).

Huber (1998, S. 4 f.) bestätigt diese disziplinäre Abhängigkeit und die damit einhergehende Notwendigkeit der fachspezifischen Ausgestaltung Forschenden Lernens, wobei er sich u. a. auf die Ergebnisse Bechers stützt (vgl. Abschnitt 6.3.2).

Wie sieht also die Synchronisation von Forschungs- und Lernzyklus in der Logistik aus, die Schneider und Wildt (2009) in Bezug auf die Sozialwissenschaften vollführen?

Bevor auf den Forschungszyklus eingegangen wird, soll an dieser Stelle zunächst der von Wildt (2009b) verwendete Lernzyklus beschrieben und dessen Gültigkeit für das Logistikstudium überprüft werden.

6.3.3.1 Lernzyklus

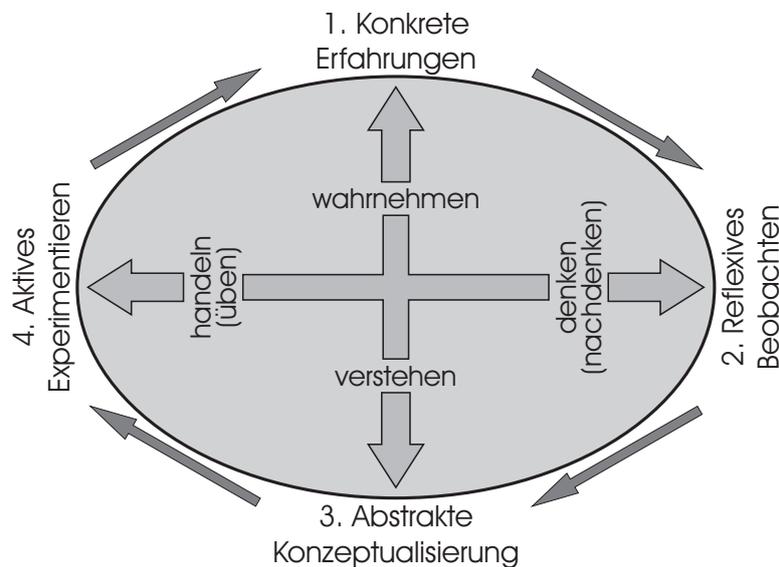


Abbildung 6.5: Kolbs Lernzyklus (eigene Darstellung)

Der von Kolb (1984) entwickelte Lernzyklus des erfahrungsbasierten Lernens („*experiential learning*“) gliedert den Lernprozess in vier aufeinander folgende Schritte (vgl. Abbildung 6.5). Mit einer konkreten *Erfahrung* („*concrete experience*“) beginnt das Lernen. Es folgt die *Reflexion* des Erfahrenen („*reflective observation*“) auf persönlicher Ebene. Im dritten Schritt erfolgt die *Konzeptualisierung* („*abstract conceptualisation*“), indem entweder allgemeine Regeln aus dem Erfahrenen abgeleitet oder bekannte Theorien darauf angewendet werden. Der vierte Schritt beinhaltet das *Experimentieren* („*active experimentation*“), um Möglichkeiten zur Beeinflussung der nachfolgenden Ereignisse zu konstruieren. Mit dem Eintreten des nachfolgenden Ereignisses als konkrete Erfahrung schließt sich der Kreis. Die Zeitspanne, die für das Durchlaufen des Lernzyklus in Anspruch genommen wird, variiert zwischen einem kurzen Moment bis hin zu mehreren Monaten oder Jahren.

Atherton (2010) weist darauf hin, dass die Schritte 1 und 2 intrapersonal ablaufen („*private*“), wohingegen die Schritte 3 und 4 öffentlich stattfinden („*public*“).

Die Anordnung der Schritte in Kolbs Lernzyklus orientiert sich an zwei Kontinuen. Das vertikal angeordnete Kontinuum verdeutlicht die Art der Wissensentstehung- bzw. Aufnahme zwischen *verstehen* und *wahrnehmen*. In horizontaler Richtung wird die Art der Wissenstransformation zwischen *handeln* und *denken* abgebildet.

Aufbauend auf der so entstehenden 2x2-Matrix haben Honey und Mumford (1982) eine Klassifizierung von Lernstilen vorgenommen (vgl. Abbildung 6.6 auf der nächsten Seite), in der die Logistik den *Pragmatisten* zugeordnet werden kann, der Gruppe von Lernenden, die vornehmlich über abstrahierende Konzeptualisierung und Experimentieren zu Erkenntnissen gelangen. Eine einwandfreie Zuordnung der Erziehungswissenschaften kann an dieser Stelle nicht vorgenommen werden; denkbar ist sowohl die Zuordnung zu den *Aktivisten* als auch zur Gruppe der *Denker*. Der genannte Aspekt unterstreicht die im Abschnitt 6.3.2

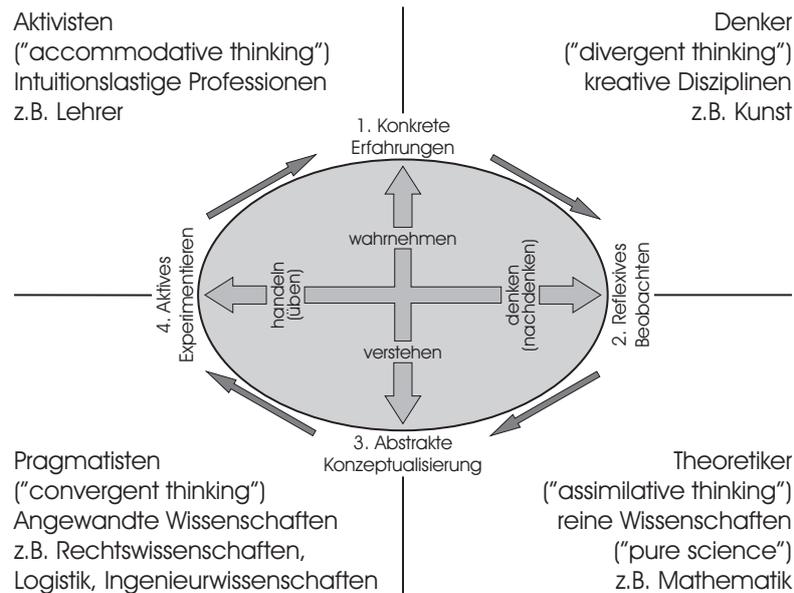


Abbildung 6.6: Lernstile nach Honey und Mumford i. A. a. Kolbs Lernzyklus

identifizierten forschungsparadigmatischen Unterschiede beider Disziplinen. Auf die Unterscheidung der Lernstile soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen werden, da sie für die Prüfung der Übertragbarkeit des Kolb'schen Lernzyklus nicht relevant ist.

Kolbs Lernzyklus des Erfahrungslernens, der Wildt (2009b) als Grundlage für die Synchronisierung von *forschen* und *lernen* im Sinne einer didaktischen Transformation dient, kann im Ergebnis der Betrachtung auch für die Logistik als zutreffend erachtet werden. Ein Schwerpunkt des Lernens im Logistikstudium liegt im unteren, linken Quadranten von Abbildung 6.6, der den Übergang von Schritt 3 zu Schritt 4 des Kolb'schen Lernzyklus determiniert. Das hohe Vorkommen mathematischer Modellierungs- und Analyseverfahren, die Anwendung von Operations Research und computerunterstützter Modellierung und Simulation in Lehrveranstaltungen des Logistikstudiums bestätigt diese Feststellung. In Analogie zur Logistikforschung, die durch Konzeptentwurf und prototypische Umsetzung systematisch zu Forschungsergebnissen gelangt (vgl. Stölzle 2002), bedient sich auch die Logistiklehre einer deduktiv-experimentellen Methodik (vgl. Nyhuis 2008).

6.3.3.2 Forschungszyklus

Nachdem im vorherigen Abschnitt die Zweckmäßigkeit des Kolb'schen Lernzyklus für das Forschende Lernen im Logistikstudium dargelegt wurde, soll im Folgenden die typische Abfolge von Schritten in Logistikforschungsprojekten identifiziert und modelliert werden, die im Zusammenwirken den *Forschungszyklus der Logistik* bilden.

Ein solcher Forschungszyklus ist für die Logistik bisher nicht dokumentiert worden. Die Dokumentation von Logistikforschung umfasst regelmäßig die Darstellung von Ist-Zustand, Problemstellung, Soll-Zustand, Zielsetzung, Methodik und Forschungsergebnissen. Eine Auseinandersetzung mit Logistikforschung auf der Meta-Ebene hat insofern stattgefunden, als anhand einer systematischen Untersuchung der in Forschungsprojekten angewandten Forschungsmethoden typische Forschungsmuster identifiziert und dokumentiert wurden (vgl. Large und Stölzle 1999; Stölzle 2002). Weitere Forschungsaktivitäten auf der Meta-Ebene widmen sich der Entwicklung einer Logistiktheorie (vgl. Nyhuis 2008; Weber 2008; Prockl 2008).

Zusammen mit einer eigenen inhaltsanalytischen Auswertung umfassender wissenschaftlicher Literatur der Logistikforschung (u.a. Günthner und ten Hompel 2010; Buchholz und Clausen 2009; Kuhn, Hellingrath und Hinrichs 2008; Crostack und ten Hompel 2007a) bilden die Ergebnisse der o. g. Forschungsaktivitäten die Grundlage für die Entwicklung des Forschungszyklus der Logistik.

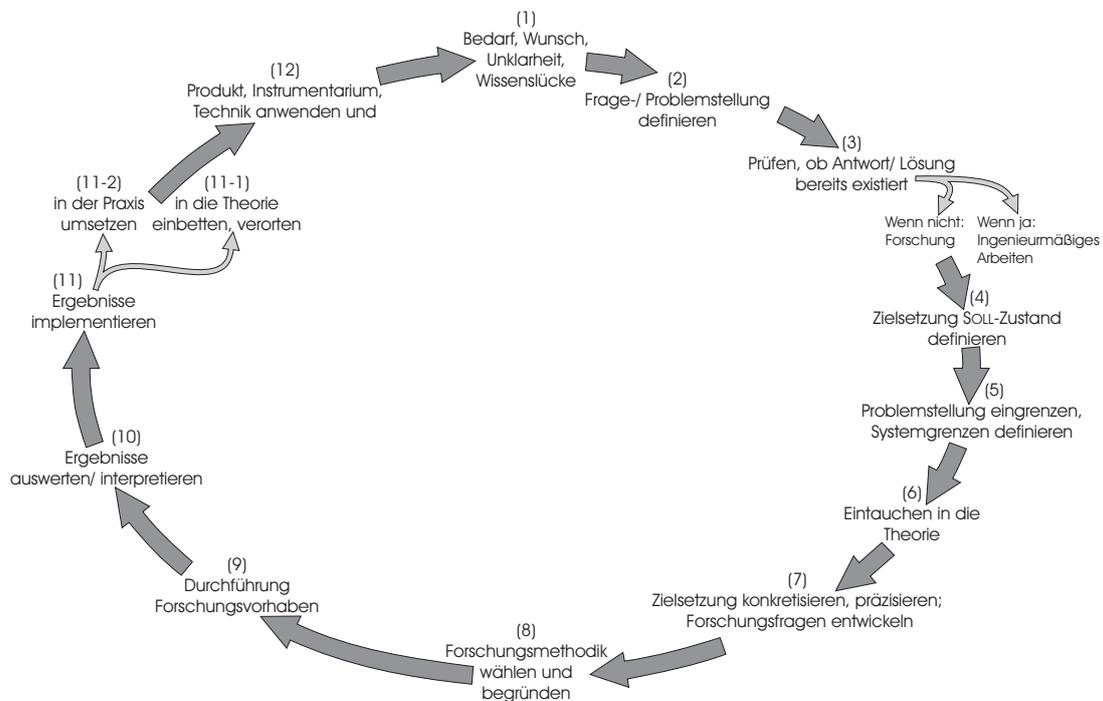


Abbildung 6.7: Forschungszyklus der Logistik

Der Forschungszyklus der Logistik gliedert sich in 12 Schritte (vgl. Abbildung 6.7):

- 1) **Frage, Unklarheit:** Am Anfang der Forschung steht eine Frage, ein Bedarf oder ein Wunsch. In der angewandten Forschung entstehen diese nicht selten aus der Notwendigkeit der unternehmerischen Praxis. In der Grundlagenforschung resultiert der Impuls aus der Motivation, eine entdeckte Unklarheit oder Wissenslücke in der Theorie zu schließen.
- 2) **Frage- bzw. Problemstellung definieren:** Bedarf oder Wunsch werden so konkret wie möglich formuliert. Unklarheiten oder Wissenslücken werden präzisiert. Mit Hilfe von Randbedingungen und Umgebungsparametern werden Frage- bzw. Problemstellung definiert.
- 3) **Prüfen, ob Antwort bzw. Lösung bereits existiert:** Es wird geprüft, ob zu der im vorherigen Schritt definierten Frage- bzw. Problemstellung ein adäquater Lösungsansatz bereits existiert. Wird z. B. eine Methode gefunden, die zur Lösung der Problemstellung angewendet werden kann, treten die Beteiligten in Prozesse ingenieurmäßigen Arbeitens ein. Ingenieurmäßiges Arbeiten (*engineering*) unterscheidet sich grundsätzlich darin von ingenieurwissenschaftlicher Forschung (*engineering science*), dass durch Forschung systematisch *neues Wissen* generiert, nachhaltig in bestehenden Zusammenhängen verortet und dokumentiert wird, während in Prozessen inge-

nielmäßigen Arbeitens bekanntes Wissen Anwendung auf andere Zusammenhänge findet, ohne dass dabei neues Wissen entsteht (vgl. Abschnitt 5.3.7).

- 4) **Zielsetzung, Soll-Zustand definieren:** Nachdem festgestellt wurde, dass eine Antwort auf die Frage- bzw. Problemstellung noch nicht existiert, wird die Zielsetzung bzw. ein Soll-Zustand definiert.
- 5) **Problemstellung eingrenzen, Systemgrenzen definieren:** Auf Grundlage der bisherigen Auseinandersetzung mit dem Forschungsthema wird die Problemstellung weiter eingegrenzt. Die Definition von Systemgrenzen beinhaltet die weitere Präzisierung von Randbedingungen sowie die Auseinandersetzung mit Inklusion und Exklusion einzelner Aspekte der Problemstellung.
- 6) **Eintauchen in die Theorie:** Eine erste Sichtung relevanter Literatur ist im Schritt 3 bereits erfolgt. An dieser Stelle werden die Ergebnisse von Arbeiten im Umfeld des Forschungsthemas systematisch ausgewertet. Es wird nach relevanten Inhalten recherchiert, die den Stand der Wissenschaft und damit das Fundament der eigenen Arbeit bilden. Ebenso werden Kriterien für die Abgrenzung der eigenen Forschungsarbeit von den Arbeiten anderer Wissenschaftler aus der Literatur extrahiert.
- 7) **Forschungsfragen entwickeln:** Die Entwicklung von Forschungsfragen geht mit der erneuten Konkretisierung und Präzisierung von Problemstellung und Zielsetzung einher.
- 8) **Forschungsmethodik wählen:** Die Forschungsfragen bilden die Grundlage für die Auswahl der Methodik, die ihrer Beantwortung dient. In Abhängigkeit der Art der Fragen wird über den methodologischen Ansatz entschieden. In der Auswahl von Modellierung und Simulation als gängige Methoden der Logistikforschung manifestiert sich das logistische Forschungsparadigma (vgl. Abschnitt 6.3.2, insbes. Large und Stölzle 1999). Mit der Methodik wird auch das Vorgehen in Form von Arbeitsschritten geplant.
- 9) **Forschungsvorhaben durchführen:** Entsprechend dem Arbeitsplan werden die einzelnen Schritte zur Beantwortung der Forschungsfragen vollzogen. Besondere Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der gewissenhaften Dokumentation von Prozessen und Ergebnissen beizumessen, da die Dokumentation unverzichtbare Grundlage für die nachfolgenden Schritte ist.
- 10) **Ergebnisse auswerten und interpretieren:** Nachdem alle Arbeitsschritte durchgeführt worden sind, werden die dokumentierten Ergebnisse ausgewertet. An die Auswertung schließt sich die Interpretation der Ergebnisse an. Dabei werden die gewonnenen Erkenntnisse an den aufgestellten Randbedingungen und Umgebungsparametern reflektiert und validiert.
- 11) **Ergebnisse implementieren:** Im Falle der Grundlagenforschung, die primär der Bildung und Erweiterung der Logistiktheorie dient, werden die Ergebnisse in den vorhandenen Wissensbeständen verortet und systematisch abgelegt. In der angewandten Forschung, die sich auf die Lösung neuer Problemstellungen der unternehmerischen Praxis bezieht, entspricht die Implementierung der Ergebnisse dem Test oder der Inbetriebnahme eines entwickelten Systems oder Prototypen bzw. die erstmalige Nutzung einer neuen Technik.

- 12) Ergebnisse anwenden und nutzen:** Mit dem Übergang in die Betriebsphase (angewandte Forschung) bzw. mit der Veröffentlichung der Ergebnisse (Grundlagenforschung) ist der Zustand erreicht, aus dem erneut in den Forschungszyklus eingetreten werden kann.

Der hier modellierte Ablauf logistischer Forschungsprojekte erhebt keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit. In der Vielfalt der Anwendungsgebiete der Logistik (vgl. Kapitel 3) sind ebenso Bedingungen anzutreffen, die für eine Zusammenfassung einzelner Schritte (z. B. 1 und 2, 4 und 5 etc.) sprechen, wie Bedingungen, die eine Unterteilung in weitere Schritte oder eine Veränderung der Reihenfolge erfordern. Aufgrund der eindeutigen Ergebnisse der inhaltsanalytischen Untersuchung logistischer Forschungsergebnisse kann der Zyklus dennoch innerhalb des relevanten Bereiches der ingenieurwissenschaftlich-technisch orientierten Logistikforschung (vgl. Abschnitt 3.3.1) als kohärent betrachtet werden.

6.3.3.3 Synchronisation

Im Anschluss an die separate Betrachtung von Lern- und Forschungszyklus in den beiden vorherigen Abschnitten wird nun die Synchronisation beider Zyklen als didaktische Transformation vorgenommen, die das Lernen im Format der Forschung ermöglicht (Wildt 2009b; Schneider und Wildt 2009).

Die Synchronisation erfolgt zum Einen unter Berücksichtigung der vier Stadien in Kolbs Lernzyklus:

- Konkrete Erfahrungen
- Reflexives Beobachten
- Abstrakte Konzeptualisierung
- Aktives Experimentieren

Zum Anderen orientiert sich die Zuordnung der Forschungsschritte zu den Stadien im Lernzyklus an den Kontinuen der Wissensaneignung und der Wissenstransformation, die durch die Ausprägungen denken vs. handeln und wahrnehmen vs. verstehen determiniert werden (vgl. Abschnitt 6.3.3.1).

Das Ergebnis der Synchronisation ist in Abbildung 6.8 auf der nächsten Seite veranschaulicht. Mit der Wahrnehmung eines Bedarfes oder einer Unklarheit beginnt der synchronisierte Zyklus Forschenden Lernens. Auch die von Huber (2009) als Merkmal Forschenden Lernens besonders hervorgehobene Neugierde (vgl. Abschnitt 5.3.1) verdeutlicht die Zuordnung von Schritt 1 des Forschungszyklus zu den „Konkreten Erfahrungen“ des Kolb’schen Lernzyklus. Mit dem Durchlaufen der Schritte 2, 3 und 4 bewegen sich die Aktivitäten immer noch im oberen rechten Quadranten der 2x2-Matrix. Mit zunehmender Reflexion über den Forschungsgegenstand tritt das verstandesmäßige Erfassen der Problemstellung (Denken) an die Stelle der reinen Wahrnehmung. Mit der Definition von Systemgrenzen (Schritt 5) tritt die Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand in die Phase der Konzeptualisierung. Das Eintauchen in die Theorie (Schritt 6) fördert das Verständnis und ermöglicht die Entwicklung von Forschungsfragen (Schritt 7), die zusammen mit Wahl und Begründung der Forschungsmethodik (Schritt 8) die „Abstrakte Konzeptualisierung“ der Frage- bzw. Problemstellung bedeuten. Hinsichtlich der Wissenstransformation tritt mit der Durchführung des Forschungsvorhabens (Schritt 9) Handeln an die Stelle von Denken. Durch „aktives Experimentieren“ wird die Konzeptualisierung auf die Probe gestellt. In Schritt 10 wird untersucht und bewertet, ob die nächsten konkreten Erfahrungen sich anhand der abstrakten Konzeption über den Forschungsgegenstand antizipieren lassen.

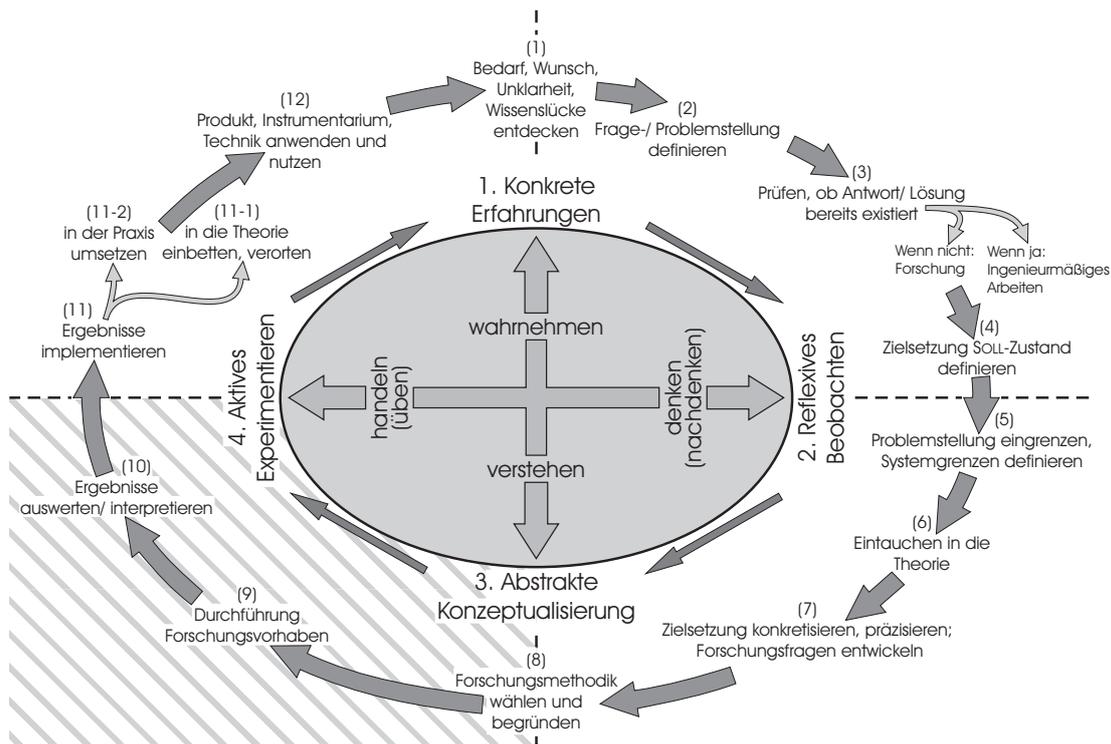


Abbildung 6.8: Synchronisierte Zyklen: Forschungs- und Lernzyklus der Logistik

Die Aufnahme neuen Wissens – im Sinne des Lernens – erfolgt hier zunehmend über die Wahrnehmung. Fehler werden während der Implementierung deutlich, Unstimmigkeiten während der Einbettung der Forschungsergebnisse in die bestehende Theorie wahrgenommen. In Schritt 11 werden die Ergebnisse in ihr theoretisches bzw. praktisches Umfeld zurück geführt, um anschließend der Anwendung bzw. Nutzung zugeführt werden zu können. An die Stelle des Handelns tritt in zunehmendem Maße wieder die Reflexion über die konkreten Erfahrungen in der Anwendung bzw. Nutzung der Erkenntnisse (Schritt 12). Hier schließt sich der Zyklus. Der nächste Schritt besteht wieder in der Wahrnehmung von Verbesserungsmöglichkeiten, weiteren Unklarheiten oder dem erneuten Wunsch, mehr über die erforschten Zusammenhänge herauszufinden.

Im Bereich der Schritte 8, 9 und 10 (Schraffur) wird der disziplinäre methodologische Fokus auf Modellierung und Simulation deutlich, der sich in der Übereinstimmung der gängigen Forschungsmethodik mit den zu erlernenden fachbezogenen Methodenkompetenzen niederschlägt (vgl. auch Abschnitt 6.3.2).

Die vorangegangene Betrachtung zeigt, in welcher Weise der synchrone Ablauf von Forschungs- und Lernprozessen Forschendes Lernen im Logistikstudium ermöglicht. An dieser Stelle sei explizit auf die im Abschnitt 5.3.1 genannten allgemeinen Merkmale Forschenden Lernens hingewiesen, die mit der hier gefundenen Ausrichtung des Lernens am Forschungszyklus ganzheitlich erfüllt werden. Ebenso ist die vollständige Übereinstimmung mit dem im Abschnitt 4.2.4 typischen Ablauf Forschenden Lernens nach Hellmer (2009) zu verzeichnen.

Mit Blick auf die Aussage, Prozesse Forschenden Lernens seien bereits im Logistikstudium angelegt (vgl. Abschnitt 5.3.7), ist hier anzumerken, dass die Synchronisation von Forschungs- und Lernprozess als didaktisches Prinzip ein hohes Maß an Betreuung und Beratung der Lernenden erfordert, das im Kontext von Studien und Diplomarbeiten nicht

immer vorzufinden ist. Dies gilt insbesondere für Arbeiten, die Problemstellungen aus der Unternehmenspraxis zum Gegenstand haben, da die Betreuung seitens der Unternehmen selten auf Wissenschaftsbezug abzielt. Dennoch bieten studentische Arbeiten – dazu zählen neben den genannten auch und insbesondere Bachelor- und Masterarbeiten, sowie fachwissenschaftliche Projektarbeiten – ideale Anknüpfungspunkte für Forschendes Lernen, wenngleich der Aspekt, dass die erst am Ende der Studienzzeit auf dem Lehrplan stehen, die günstigen Effekte, die Forschendes Lernen gerade in den frühen Studienphasen entfalten kann (vgl. Abschnitt 5.3), in den Hintergrund treten lässt.

Auf die Möglichkeiten und Notwendigkeiten zur formativen und methodischen Ausgestaltung wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

6.4 Format und Methodik

Nachdem das Forschende Lernen als didaktisches Prinzip in seiner speziell auf die Logistik bezogenen Ausgestaltungsvariante entwickelt wurde, erfolgt als nächster Schritt die Definition von Format und Methodik des hochschuldidaktischen Modells.

6.4.1 Format

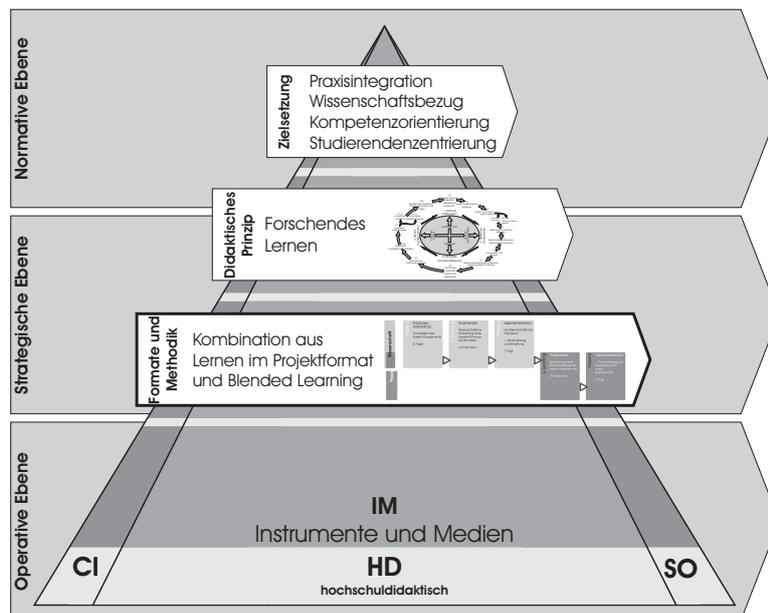


Abbildung 6.9: Format: Blended Learning im Projektformat

Das entwickelte didaktische Modell sieht die Umsetzung des Forschenden Lernens in einem Format vor, das aus einer Kombination von *Lernen im Projektformat* und dem *Blended Learning*-Ansatz besteht (vgl. Abbildung 6.9). Beide Formate wurden im Kapitel 5 bereits grundlegend eingeführt. Im Folgenden wird dargestellt, in wie fern sich die Entscheidung für die formative Konstellation aus den übergeordneten Zielen und dem Prinzip Forschenden Lernens ableitet, und worin die Vorteilhaftigkeit der Kombination von Projektformat und Blended Learning besteht.

6.4.1.1 Projektformat

Auf das Lernen im Projektformat wurde im Abschnitt 5.1 bereits eingegangen. Es wurde herausgestellt, dass Projekte die Studierenden aus dem Seminarraum bzw. Hörsaal hinaus „ins richtige Leben“ führen, wo sie längerfristig an Verantwortung für ein Stück Praxis sowie für deren Weiterentwicklung und Verbesserung gebunden werden. Es wurde gezeigt, dass die entsprechenden Aufgaben gleichzeitig technisches, soziales und organisatorisches Handeln sowie Reflexion und Bewertung dieses Handelns von den Studierenden verlangen, wodurch der Erwerb tiefgehender fachlicher Kompetenzen in Verbindung mit Schlüsselqualifikationen gemäß der Zielsetzung ermöglicht wird (vgl. Abschnitt 6.2).

Auch auf die Aufgaben von Lehrenden im Kontext von Lernprojekten wird im Abschnitt 5.1 Bezug genommen. Der Rollenwechsel vom Dozenten zum Lernbegleiter bzw. bzw. von der Dozentin zur Lernbegleiterin, vom Lehren zum Beraten (*from the sage on the stage to the guide by the side*) ist von besonderer Bedeutung. Ebenso bedeutsam ist die entsprechende projektorientierte Gestaltung von Prüfungen, die sich in Anlehnung an das *constructive alignment* an Lernzielen und Lehraktivitäten ausrichten sollten (vgl. Abschnitt 4.2.5).

Zweck des Projektformates im Kontext Forschenden Lernens ist der Eintritt Studierender in zunehmend selbstgesteuerte Lernprozesse, in denen sie aktiv am Prozess wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung teilnehmen. Die Selbststeuerung erfordert Planung und Steuerung von Zeit, Inhalt bzw. Umfang des Erlernen und der Kommunikation im Team. Darüber hinaus müssen ggf. die Teilergebnisse innerhalb des Teams konsolidiert und in den Kontext des Gesamtprojektes gebracht werden. Entsprechend setzen sich die Studierenden nicht nur mit den Lerninhalten auseinander, sondern üben sich auch in Teamarbeit und Projektmanagement. Hier wird deutlich, in welchem hohem Maße Lernen im Projektformat die Gesamtzielsetzung unterstützt (vgl. Abschnitt 6.2).

Da die Gliederung der Phasen, in denen Studienprojekte ablaufen, mit dem im Abschnitt 6.3.3.3 dargestellten Forschungszyklus korrespondiert, bietet sich eine Formatierung des Forschenden Lernens im Projektformat an (Vorbereitungs-, Planungs-, Durchführungs-, Bewertungsphase, vgl. Abschnitt 5.1).

6.4.1.2 Blended Learning

Im Abschnitt 5.2 hat eine grundlegende Auseinandersetzung mit Definition, charakteristischen Merkmalen, Integrationsvermögen und didaktischem Nutzen der als Blended Learning bezeichneten Kombination von Präsenzveranstaltungen und E-Learning bereits stattgefunden. Im Wesentlichen verbindet Blended Learning klassische Lernformen mit E-Learning-Methoden. Es bietet eine konstruktive Kombination aus Online- und Präsenzphasen, die soziales, kooperatives Lernen ermöglicht, wobei die Studierenden zeitlich und örtlich unabhängig von der Hochschule sowie von den Lehrenden sein können. Besonderes Merkmal der Verbindung von E-Learning und Präsenzveranstaltungen ist die Maxime, dass Medienunterstützung und Technik im Dienste der Didaktik stehen, also nicht Selbstzweck sind.

Die Nutzung digitaler Medien entspricht nicht nur der Lebenswelt der Studierenden als *digital natives* (vgl. Abschnitt 3.3.2.4), sondern auch den Anforderungen von Unternehmen der Logistikbranche als potenzielle Arbeitgeber der Studierenden (vgl. Abschnitt 3.3.3). Im Unternehmensumfeld ist insbesondere dem Einsatz digitaler Medien zu Wissensmanagement-Zwecken sowie zur Organisation und Dokumentation von Arbeitsprozessen hohe Bedeutung beizumessen.

In Verbindung mit dem Lernen im Projektformat bietet sich die Kombination von Prä-

senzveranstaltung (P) und E-Learning (E) nach dem Sandwich-Prinzip an: P–E–P. Eine E-Learning-Phase wird eingebettet in zwei Präsenzphasen. Folgerichtig wäre die Kombination P–E–P–E–P als Club-Sandwich zu bezeichnen. Durch die Abwechslung von Präsenzveranstaltungen und E-Learning-unterstützten Selbstlernphasen kann ein didaktisch sinnvolles Zusammenspiel von Instruktion und Konstruktion erreicht werden (vgl. Abschnitt 5.2).

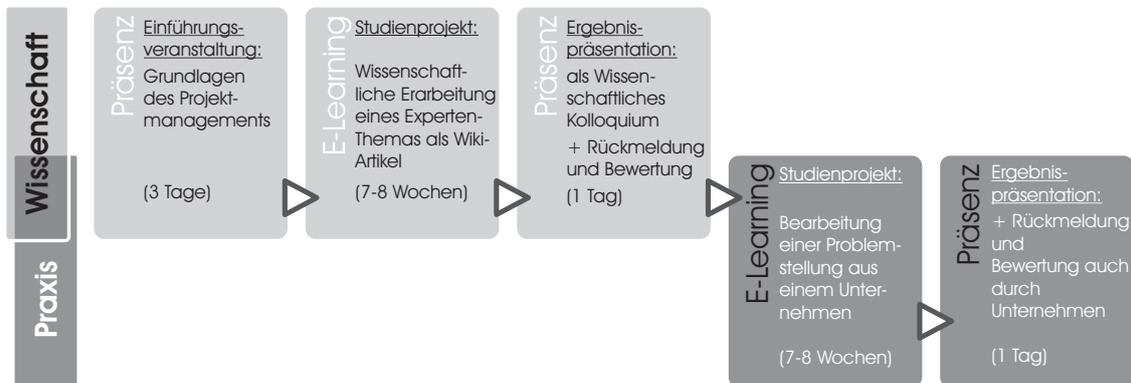


Abbildung 6.10: Zeitliche Struktur

Für das *Forschende Lernen im Logistikstudium* wird in Einklang mit dem Phasenablauf von Lernprojekten sowie dem synchronisierten Lern- und Forschungszyklus folgender Ablauf definiert (vgl. Abbildung 6.10):

Phase 1 (Präsenz): Einführung

Zu Beginn der ersten Phase findet eine Einführungsveranstaltung statt, die der inhaltlichen Orientierung der Teilnehmenden im Themenfeld der Veranstaltung dient. Sie ist Vorbedingung für konkrete Erfahrungen der Lernenden sowie für die Entwicklung von Neugierde bzw. für die Entdeckung von Wissenslücken. Die Einführungsphase umfasst darüber hinaus einen Trainings-Workshop, in dessen Rahmen die Studierenden in einer ausgewogenen Mischung aus Vorträgen und Kleingruppenarbeit die wesentlichen Grundlagen des Veranstaltungsthemas vermittelt bekommen bzw. selbst erarbeiten. Am Ende von Phase 1 treten die Studierenden in Schritt (1) des Zyklus Forschenden Lernens ein.

Phase 2 (E-Learning): Theoretisches Studienprojekt

In dieser Phase führen die Studierenden ein in sich abgeschlossenes Lernprojekt durch. Ziel dieser Phase ist die eigenständige Auseinandersetzung der Studierenden mit dem Veranstaltungsgegenstand. Ausgehend von den in der Einführungsphase erfahrenen Grundlagen und den möglicherweise bereits entdeckten Interessensschwerpunkten oder Unklarheiten ist es die Aufgabe der Studierenden, in Abstimmung mit den Lehrenden eine Fragestellung zu entwickeln und in einer anschließenden Literaturrecherche zu untersuchen. Im Rahmen dieser Auseinandersetzung durchlaufen die Studierenden die Schritte (2) bis (7) des Forschenden Lernzyklus. Sie sind nach Abschluss ihrer theoretischen Untersuchung in der Lage, den Stand der Wissenschaft hinsichtlich einer bestimmten, für das Veranstaltungsthemata relevanten Fragestellung darzustellen und ihre Fragestellung im wissenschaftlichen Diskurs zu verorten.

Phase 3 (Präsenz): Wissenschaftliches Kolloquium

In einem wissenschaftlichen Kolloquium, das hinsichtlich des Teilnehmerkreises eher lehrveranstaltungsintern als öffentlich ist, werden die Ergebnisse der zweiten Phase von den Studierenden präsentiert. Auf diese Weise werden zwei Ziele erreicht: (a) Die Studieren-

den teilen ihr Spezialwissen mit der gesamten Gruppe, so dass im Laufe des Kolloquiums alle Teilnehmenden Einblicke in die Arbeit der anderen bekommen. (b) Die Ergebnisse der theoretischen Studienprojekte werden einer – zwar gruppeninternen aber in diesem Rahmen doch öffentlichen – Reflexion bzw. Kritik ausgesetzt und müssen im Rahmen einer Diskussion innerhalb der Gruppe verteidigt werden. Über die Aufgabe, während des Kolloquiums die Beiträge der anderen Studierenden zu bewerten, werden Reflexivität und Urteilsfähigkeit der Studierenden gefördert. Den Abschluss des Kolloquiums bildet eine Reflexion über die Arbeits- und Gruppenprozesse in den Phasen 2 und 3.

Phase 4 (E-Learning): Praktisches Studienprojekt

Mit dem Eintritt in die vierte Phase vollziehen die Studierenden den Schritt (8) des Forschenden Lernzyklus. Das Ziel ist, die von Ihnen auf Basis der recherchierten theoretischen Konzepte konkretisierte Fragestellung in der Praxis zu untersuchen. Die Aufgabe der Studierenden besteht darin, in selbstständiger Arbeit eine entsprechende Forschungsmethodik zu wählen, das Forschungsvorhaben durchzuführen, die Ergebnisse auszuwerten und vor dem Hintergrund der theoretischen Konzeptionen zu interpretieren. Die Aufgabe kann sich auf die reale Unternehmenspraxis beziehen, wenn passende Kooperationsmöglichkeiten mit Unternehmen existieren. Wenn ein passendes Forschungsfeld nicht vorhanden ist oder andere Rahmenbedingungen dem entgegenstehen, kann hinsichtlich der Durchführung des Forschungsvorhabens auf dokumentierte Praxisfälle (Fallstudien) zurückgegriffen werden. Das von den Studierenden gewählte methodische Vorgehen kann dann mit der dokumentierten Methodik verglichen werden. Die dokumentierten Ergebnisse können vor dem Hintergrund der eigenen Theoriekonzepte reflektiert werden. Für das Forschende Lernen im Logistikstudium ist das hier beschriebene Vorgehen gegenüber der Variante unter Einbezug der Unternehmenspraxis jedoch vor dem Hintergrund der Zielsetzung nicht gleichwertig, weshalb stets die Kooperation mit Unternehmen angestrebt werden sollte. Die Dokumentation der Ergebnisse dieser Auseinandersetzung bildet den Abschluss der vierten Phase.

Phase 5 (Präsenz): Ergebnispräsentation und Reflexion

In der fünften und letzten Phase werden die Ergebnisse des praktischen Studienprojektes der lehrveranstaltungsinternen Öffentlichkeit präsentiert. Wie die Ergebnisse des theoretischen Studienprojektes werden sie dabei einer Reflexion zugeführt und der konstruktiven Kritik der anderen Beteiligten ausgesetzt. Im Unterschied zur Phase 3 gehören an dieser Stelle auch ggf. Vertreterinnen und Vertreter der beteiligten Unternehmen zum Adressatenkreis der Ergebnispräsentation. Die Bewertung der Ergebnisse durch die Studierenden wird analog zu Phase 3 vorgenommen. Ergänzend werden die Ergebnisse auch von den Praktikerinnen und Praktikern bewertet. Den Abschluss der fünften Phase bildet die Reflexion der Arbeitsprozesse sowie eine Rückschau auf die gesamte Veranstaltung. Dabei wird den Studierenden der Ausgangspunkt der Veranstaltung vor Augen geführt und sie werden angeregt, ihre individuellen Lernpfade, Arbeitsprozesse sowie die Position ihrer Lernergebnisse im Kontext des Logistikstudiums zu reflektieren.

Die konkrete zeitliche Ausgestaltung dieser Phasenstruktur richtet sich nach den zeitlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Lehr-Lern-Veranstaltung. Die fünf Phasen können sowohl innerhalb eines Semesters als auch über mehrere Semester durchlaufen werden. Eine mögliche zeitliche und inhaltliche Konkretisierung der einzelnen Phasen wird im Kapitel 7 am Beispiel einer Veranstaltung aus dem Logistikstudium an der Technischen Universität Dortmund demonstriert.

6.4.1.3 Gruppenaufbau

Sowohl aus der Auswahl des Projektformates als auch des *Blended Learning* resultiert der Bedarf für eine Aufteilung der Studierenden in Gruppen. Dies kann entweder nach Vorgabe der Lehrenden erfolgen oder den Studierenden selbst überlassen werden. Fester Bestandteil Forschenden Lernens im Logistikstudium ist ein Gruppenaufbau, der einerseits Raum für Teambildung durch die Studierenden lässt und andererseits eine Grundform sicherstellt, die eine besondere Rolle in der didaktischen Transformation einnimmt. Es handelt sich um die *Gruppenmatrix* (vgl. Abbildung 6.11), eine eigene Form der Gruppenzusammenstellung, die in Anlehnung an die von Häfele und Maier-Häfele (2008, S. 146 ff.) als „ExpertInnenthemen“ beschriebene Methode und dem „Gruppenpuzzle“ nach AfH Zürich (2007, S. 35) eigens für die Umsetzung des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* entwickelt wurde.

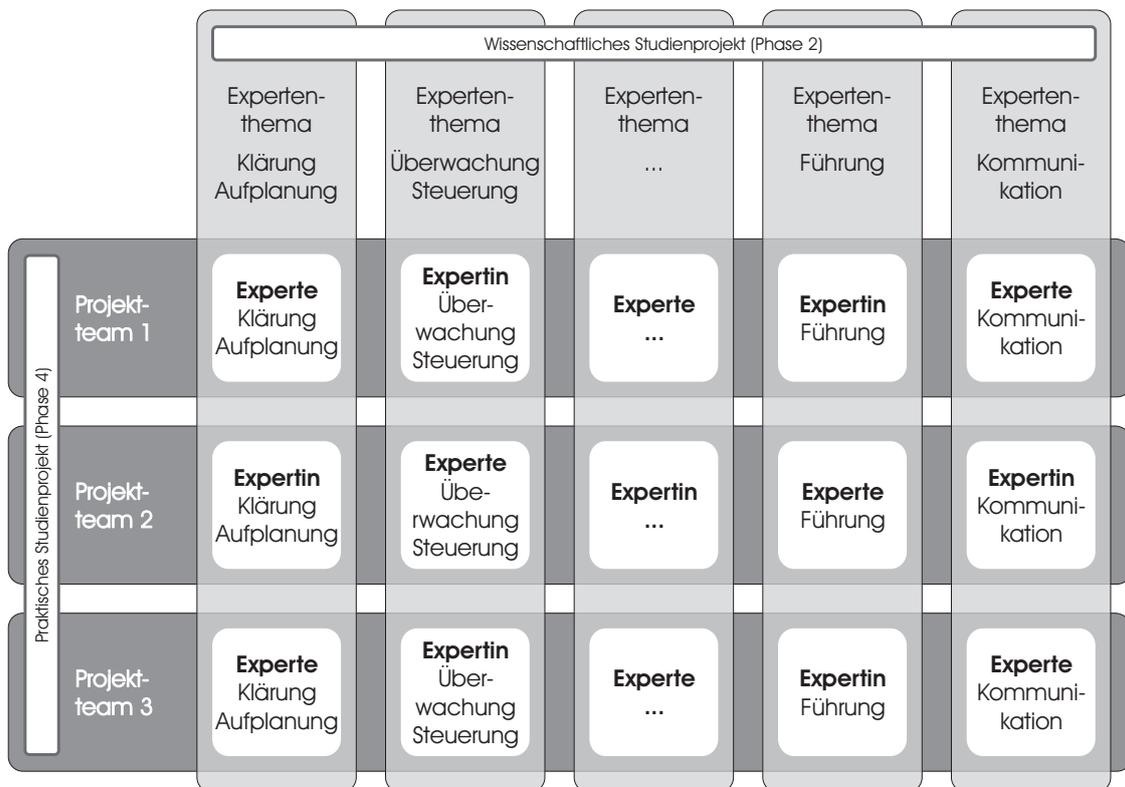


Abbildung 6.11: Gruppenmatrix

ExpertInnenthemen

Die Studierenden übernehmen innerhalb der Lehr-Lern-Veranstaltung Verantwortung für ein bestimmtes Thema und werden zu Expertinnen bzw. Experten. Als solche arbeiten sie sich ein Teilgebiet des Themenfeldes der Veranstaltung ein, dokumentieren ihr erarbeitetes Wissen (Phase 2) und teilen es mit den anderen Teilnehmenden (Phase 3). Zur Dokumentation bieten sich in erster Linie solche Medien an, die (a) eine kollaborative Bearbeitung der Beiträge innerhalb des Expert(inn)enteams ermöglichen, und (b) der gesamten Gruppe den Zugriff zum dokumentierten Wissen ermöglichen.

Gruppenpuzzle

Nachdem sich die Studierenden individuell in Teilgebiete des Lehrstoffes eingearbeitet haben, wird das Expertenwissen in kleinen Expert(inn)engruppen gesichert und vertieft (Phase 2). Anschließend planen die Studierenden innerhalb der Expert(inn)engruppen, wie sie ihr Spezialwissen den Anderen vermitteln können. Sie gestalten eine Präsentation und ein schriftliches Handout, die beide im Rahmen einer gemeinsamen Veranstaltung (Kolloquium) zum Einsatz kommen (Phase 3).

Die so entstandene Expertise kann zur Besetzung eines Projektteams für die nachfolgende Projektphase (Phase 4) genutzt werden. Die Besetzung des Projektteams erfolgt in der Art, dass eine Expertin bzw. ein Experte aus jedem Teilgebiet Mitglied des Projektteams ist. Diese matrizenförmige Gruppenbildung ist in Abbildung 6.11 auf der vorherigen Seite veranschaulicht.

Einflussgrößen der zeitlichen und sozialen Formatierung sind neben allgemeinen strukturellen und organisatorischen Rahmenbedingungen insbesondere die Zahl der teilnehmenden Studierenden, die Verfügbarkeit von Lehrenden, Räumen und Arbeitsmaterial. Auf die Planungs- und Steuerungsmechanismen dieser strukturell-organisatorischen Faktoren wird im Kontext der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen, da der Fokus auf der didaktischen Ausgestaltung liegt (vgl. Abbildung 6.2 auf Seite 115).

6.4.2 Methodik

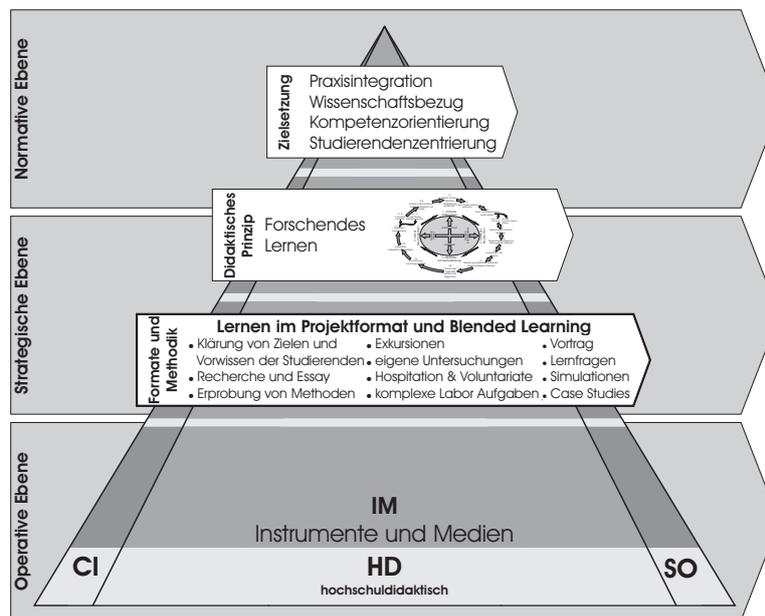


Abbildung 6.12: Methodik

Aus dem didaktischen Prinzip *Forschendes Lernen* leitet sich in Verbindung mit den im vorherigen Abschnitt beschriebenen Formaten der Einsatz von Methoden ab (vgl. Abbildung 6.12), auf die im Folgenden eingegangen werden soll.

An dieser Stelle ist zu differenzieren zwischen der fachbezogenen Methodik, mit der Problemstellungen eines Faches systematisch gelöst werden, und der Methodik des Lehrens und Lernens, die sich aus der Zielsetzung und der prinzipiellen didaktischen Gestaltung als

Inszenierungsform aktivierenden und selbstgesteuerten Lernens ableiten lässt. An letzterem Verständnis, welches das didaktische Vorgehen zur Erreichung der Lernziele beschreibt, schließen die nachfolgenden Betrachtungen an.

Entsprechend dem *constructive alignment* (vgl. Abschnitt 4.2.5) zielt auch die Methodik auf die Erfüllung der im Abschnitt 1.1 dargelegten Zielsetzung ab. Ausgehend vom Verständnis Forschenden Lernens, wie es im Abschnitt 5.3.1 dargelegt wurde, zielt die methodische Gestaltung darauf ab, Studierenden sowohl hinsichtlich der Wahl ihres Untersuchungsgegenstandes als auch bezüglich der Wahl der fachlichen Methoden, Versuchsanordnungen und Recherchen weitgehende Autonomie zukommen zu lassen. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, die studentischen Lern- und Arbeitsprozesse nicht der Beliebigkeit zu überlassen, sondern durch ein ausgewogenes Maß an Instruktion und Konstruktion individuelle Lernwege zuzulassen, die durch geeignete Anleitung, Beratung und Intervention zum Erreichen gemeinsamer Lernziele führen.

Im Abschnitt 4.2.4 werden mögliche Methoden diskutiert, die im Kontext Forschenden Lernens Anwendung finden können. Dies sind Recherche und Essay, komplexere Laboraufgaben, Case Studies, Exkursionen, Erprobung von Methoden, Hospitationen und Volontariate, Simulationen, Projektstudien und eigene Untersuchungen (Thesis). Grundsätzlich ist der Einsatz aller hier genannten Methoden im Logistikstudium möglich. Die Passung der genannten Methoden wird vor dem Hintergrund des synchronisierten Zyklus Forschenden Lernens (ZFL) (vgl. Abbildung 6.8 auf Seite 130) besonders deutlich. Hospitationen dienen dazu, Erfahrungen in einem Praxisfeld zu machen (ZFL: Schritt 1). Recherche und Essay, Case Studies und Exkursionen kommen in den Schritten 2 und 6 des ZFL zum Tragen, in denen der Stand der Wissenschaft in einem Themenfeld hinsichtlich einer konkreten Fragestellung erhoben wird. Die Erprobung von Methoden, Simulationen und eigene Untersuchungen sind den Schritten 8, 9 und 10 des ZFL zuzuordnen, in denen der Übergang von der abstrakten Konzeptualisierung über das aktive Experimentieren zu neuen Erkenntnissen über den Untersuchungsgegenstand stattfindet.

Da die hier genannten Methoden bereits im Abschnitt 4.2.4 beschrieben wurden, wird im Folgenden lediglich auf Methoden eingegangen, die im Forschenden Lernen im Logistikstudium ergänzend zum Einsatz kommen, um die Ziele Kompetenzorientierung, Studierendenzentrierung, Praxisintegration und Wissenschaftsbezug zu erreichen. Dies sind die Klärung von Zielen und Vorwissen der Studierenden, Vorträge und Lernfragen.

6.4.2.1 Klärung von Zielen und Vorwissen der Studierenden

Im Kontext der Planung von Lehr-Lern-Veranstaltungen führt Berendt (2006, S. 5) das „Vorwissen, an dem die Vermittlung und Erarbeitung neuer Informationen ansetzen kann“ als besonders wichtig an. Eine mögliche Quelle für Informationen zu Vorwissen der Studierenden kann das Curriculum sein. Da jedoch die Lehreffektivität bzw. der Lerneffekt einzelner Veranstaltungen weder aus dem Lehrplan direkt ersichtlich noch zuverlässig zu antizipieren ist, sondern erstens von der didaktischen Kompetenz der Lehrperson und zweitens von der Lernstrategie der Studierenden abhängt, sind weitere Informationsquellen zu suchen. Im Modell für Forschendes Lernen im Logistikstudium wird die „Klärung der persönlichen Seminarziele“ der Studierenden in Verbindung mit der Erhebung von Vorwissen und -erfahrungen in Anlehnung an die gleichnamige von Häfele und Maier-Häfele (2008, S. 67 f.) dokumentierte Methode durchgeführt. Durch eine Befragung der Studierenden 1-2 Wochen vor Beginn der Veranstaltung kann eine „Vorab-Klärung von Zielen, Wünschen, Bedürfnissen etc.“ erfolgen.

Je nach Gruppengröße kann diese Befragung in Form einer E-Mail erfolgen, in der die Lehrperson Fragen stellt, die die Studierenden ebenfalls per E-Mail beantworten. Bei grö-

ßeren Gruppen kann zur Reduktion des Auswertungsaufwandes eine Online-Befragung mittels Fragebogen mit vorgegebenen Antwortoptionen zielführender sein.

Damit die Studierenden eine Wertschätzung ihrer Antworten erkennen, ist es wichtig, vor oder spätestens bei Veranstaltungsbeginn die Ergebnisse der Befragung zu kommentieren und auf möglicherweise geäußerte Befürchtungen oder Wünsche einzugehen. Ebenso wichtig ist es, dass die Lehrperson ihre Ziele und Wünsche offenlegt, um für die Studierenden Transparenz zu schaffen, was im Ergebnis zur Entstehung eines vertrauensvollen Arbeitsbündnisses beitragen kann. In diesem Zuge kann den Studierenden auch Rückmeldung über den Kenntnisstand gegeben werden, auf dem die Veranstaltung aufbaut, so dass die Lernenden sich mit ihren jeweiligen Vorkenntnissen und -erfahrungen hinsichtlich ihrer Position im Lernprozess verorten können.

6.4.2.2 Vortrag

Die Zielsetzung der Studierendenorientierung, die im Grundsatz aktives, selbstständiges Lernen der Studierenden bedeutet, steht nicht im Widerspruch zu instruktiven methodischen Elementen wie dem Vortrag. Eine vorhandene bzw. gemäß den gewählten Lerninhalten und -zielen gestaltete aktivierende Lernumgebung ist im Hinblick auf die Ermöglichung und Förderung von Lernprozessen zwar ein entscheidender Faktor, steht aber nach Gerstenmaier und Mandl (2001) in enger „Verknüpfung von Konstruktion und Instruktion, die adaptiv-remediale Instruktionen als Förderung aktiven, selbstgesteuerten Lernens versteht und nicht als Widerspruch zur aktiven Konstruktion von Wissen“ (ebd., S. 5).

Demnach stehen in der Konzeption Forschenden Lernens „individualisierte Lernimpulse (Instruktionen)“ nicht im gegensätzlichen Verhältnis zu gemeinsamen, aktiven Prozessen von Lerngemeinschaften, sondern in einem ergänzenden, „das sich in der Intervention als Mittel zur Unterstützung dieser Lernaktivitäten erweisen kann“ (Schneider 2009, S. 333).

Vorträge eignen sich gemäß Dubs (2004) z. B. besonders für das Erarbeiten grundlegender Wissensstrukturen, das Erlernen und Automatisieren von Grundfertigkeiten sowie den Aufbau prozeduralen und strategischen Wissens, vor allem auch als Anleitung zum selbstgesteuerten Lernen. Diese Beispiele treffen insbesondere auf die Einführungsveranstaltung (Phase 1) zu.

Nach Möglichkeit können die Input-Phasen nicht nur durch Lehrende sondern auch durch Referate der Studierenden gestaltet werden. Hierzu empfiehlt sich ein Rhythmus, in dem sich Phasen frontaler Informationsvermittlung mit Phasen aktiver Kleingruppenarbeit abwechseln, an deren Ende eine Kurzpräsentation des Erarbeiteten im Plenum steht.

6.4.2.3 Lernfragen

Lernfragen sind kurze Fragen, die die Studierenden entweder mit Kurzantworten oder Mehrfachauswahlantworten (*Multiple Choice*) beantworten (vgl. Häfele und Maier-Häfele 2008, S. 299 ff.). Die Bearbeitung von Lernfragen, die auch als Lernquiz bezeichnet wird, kann mehreren Zwecken dienen: Zum Einen ermöglicht sie sowohl die Selbstüberprüfung der Studierenden als auch die Überprüfung der Studierenden durch die Lehrenden. Zum Anderen können Lehrende Aufschluss über den Erfolg ihrer Lehraktivitäten i. V. m. dem studentischen Lernen gewinnen. Schließlich können Fragestellungen die Studierenden motivieren, bestimmte Themenbereiche zu vertiefen, um eigenen, im Kontext der Bearbeitung der Lernfragen aufgetauchten Fragen nachzugehen. In Verbindung mit Vorträgen wird mit Hilfe von Lernfragen eine Rückkopplung des Gelernten an die Lehrperson ermöglicht. Voraussetzungen für das Eintreten der positiven Effekte sind die didaktisch sinnvolle Wahl der Lernfragen und eine entsprechende Motivation zu ihrer Beantwortung.

Die Übermittlung der Fragen an die Studierenden wie auch die Übermittlung der Antworten kann sowohl präsenzbasiert als auch in einem E-Learning-Szenario erfolgen. Vor dem Hintergrund der Anforderungen der Studierenden als *digital natives* und den Vorteilen des orts- und zeitunabhängigen Lernens kommen im hochschuldidaktischen Modell *Forschenden Lernens im Logistikstudium* digitale Medien zum Einsatz, auf die im Abschnitt 6.5 im Detail eingegangen wird.

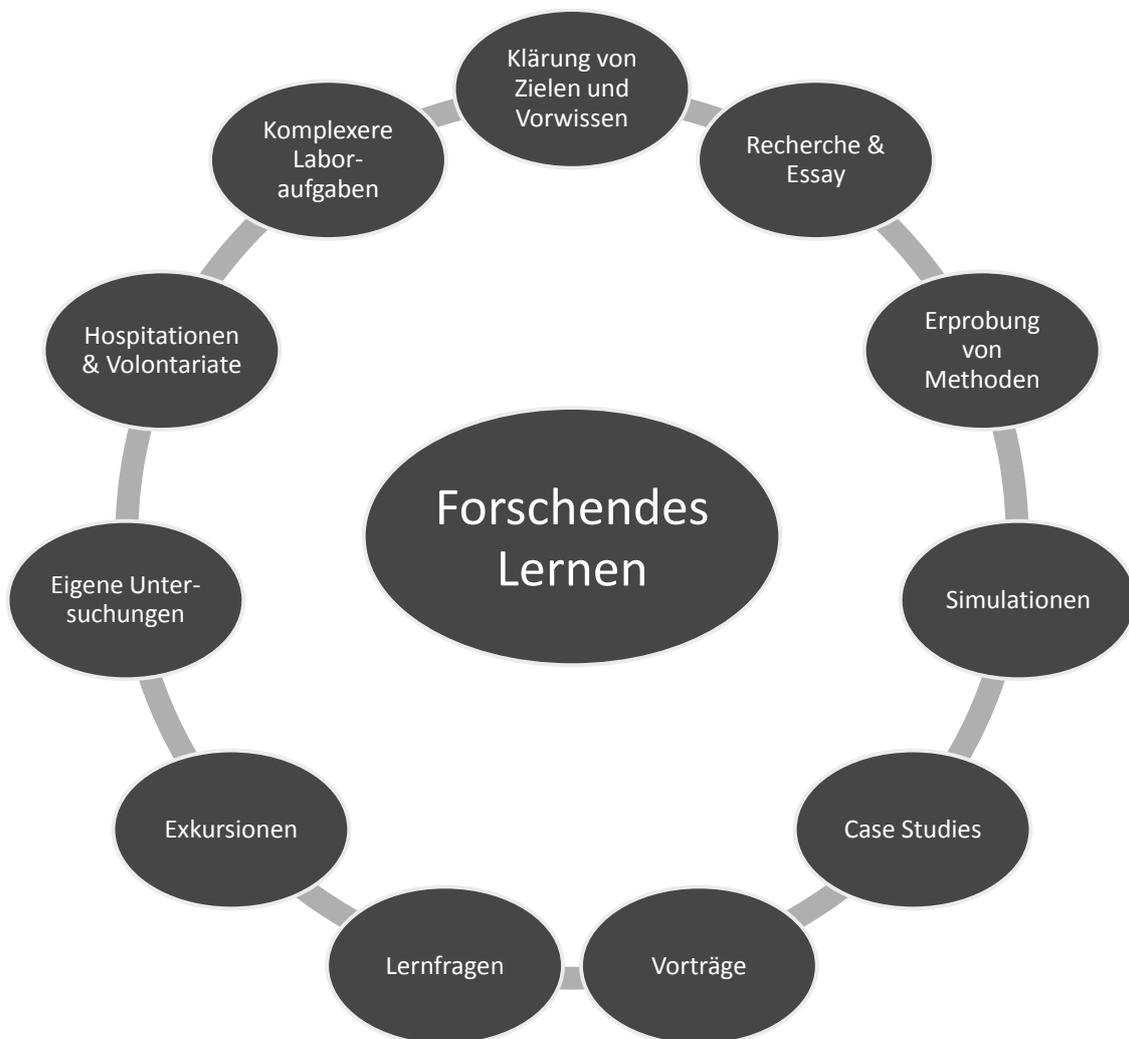


Abbildung 6.13: Methodik des Forschenden Lernens im Überblick

Abbildung 6.13 zeigt die Kombination von Methoden, die beim Forschenden Lernen im Logistikstudium zu Einsatz kommen können. In Verbindung mit *Blended Learning* und dem Lernen im Projektformat erreicht die Kombination dieser Methoden eine größtmögliche Flexibilität hinsichtlich der Skalierbarkeit Forschenden Lernens. So kann bspw. die Studierendenorientierung zwischen dem fallbasierten Nachvollziehen von Forschungsprozessen (genetisches Lernen) und der Durchführung eigener Forschungsprojekte durch die Studierenden variiert werden, wobei die erstgenannte Variante die geringste Studierendenorientierung aufweist, während die letztgenannte Variante sich durch die stärkste Studierendenorientierung auszeichnet. Analog kann die Praxisintegration zwischen dem Vorführen eines Films über Praxis, dem Vortrag einer Unternehmensvertreterin bzw. eines Unternehmensvertreters, einer Exkursion, einer phasenweisen Mitarbeit (Hospitation, Praktikum)

und einer längerfristig vereinbarten studentischen Tätigkeit im Unternehmen variiert werden. Die verschiedenen Varianten markieren die Bandbreite der erreichbaren Praxisintegration. Je nach Gruppengröße, verfügbarem Lehrpersonal, dem zeitlichen und räumlichen Rahmen und weiteren zuvor genannten Bedingungen kann die methodische Ausgestaltung Forschenden Lernens im Logistikstudium variiert werden.

6.5 Instrumente und Medien

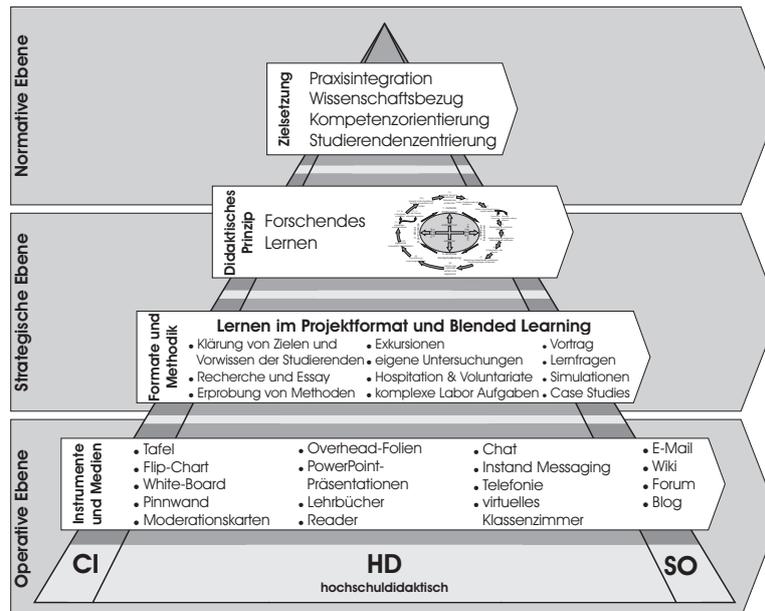


Abbildung 6.14: Instrumente und Medien

In Abhängigkeit der Methodenauswahl erfolgt der Einsatz von Instrumenten und Medien (vgl. Abbildung 6.14). Die Termini *Instrumente* und *Medien* sind in der Literatur nicht trennschaft abzugrenzen. Im Falle von Büchern oder Fachzeitschriften ist die Zuordnung zum Medienbegriff klar. Jedoch werden die begrifflichen Grenzen im Falle von internetbasierten Medien unscharf. So kann z. B. Wikipedia als einzelne Internetseite, die auf Wiki-Technologie basiert, als ein Medium im Internet (das im Übrigen selbst als Medium verstanden werden kann) bezeichnet werden. Im Einsatz in Lehr-Lern-Veranstaltungen wird aus dem Medium *Wiki* beispielsweise ein Lerninstrument. Zur reinen Vermittlung von Faktenwissen können neben traditionellen analogen Medien wie Büchern, Zeitschriften, Skripten etc. auch digitale Medien wie PDF-Dokumente oder Internetseiten zum Einsatz kommen. Gemeinsame Arbeit an Themen oder Fragestellungen ermöglichen analoge Medien wie Pinnwand, Moderationskarten, Flipchart und Tafel ebenso wie digitale Medien wie Blogs, Wikis und Foren. Diese können in kollaborativen Lehr-Lern-Szenarien über Lehr-Lern-Plattformen zur Verfügung gestellt oder von den Studierenden im Internet selbst organisiert und genutzt werden.

Steht die Nutzung digitaler Medien in einem ausgewogenen Verhältnis zum Einsatz analoger Medien, kann zum Einen ein Beitrag zur Erfüllung der im Abschnitt 3.3.3 genannten Anforderungen von Unternehmen nach Kompetenzen im Umgang mit neuen Medien geleistet werden. Zum Anderen wird mit dem Einsatz digitaler Medien auch den Anforderungen der Studierenden als *digital natives* (vgl. Abschnitt 3.3.2.4) Rechnung getragen. Eine

verbesserte Integration universitärer Lehre in den Lebensrhythmus der Studierenden kann erreicht werden, indem die traditionellen Kommunikationskanäle auf die von den Studierenden regelmäßig genutzten digitalen, internetbasierten Interaktionsräume erweitert werden.

Das *Blended Learning*-Format bringt eine Unterscheidung der Instrumente und Medien mit sich, die in Präsenzveranstaltungen (Phasen 1, 3 und 5) zum Einsatz kommen, gegenüber denen, die in den digital unterstützten E-Learning-Phasen 2 und 4 eingesetzt werden können.

6.5.1 Medien in Präsenzveranstaltungen

Zu den Medien, die in Präsenzveranstaltungen zum Einsatz kommen, zählen u. a. die folgenden auf Visualisierung und Sprache beruhenden:

- Tafel, Flip-Chart, White-Board, Pinnwand, Moderationskarten
- Overhead-Folien, PowerPoint-Präsentation per Projektor
- Lehrbücher, Auszüge aus Fachliteratur (Reader)

Auf eine detaillierte Beschreibung der Medien in Präsenzveranstaltungen wird an dieser Stelle verzichtet. Für weitergehende Beschreibungen der Medien und ihres Einsatzes in der Lehrpraxis sei auf weiterführende Literatur verwiesen (vgl. u. a. Dubs 1995; Flechsig 1996; Berendt, Voss und Wildt 2001; Welbers und Gaus 2005; Dummann u. a. 2007; Wehr und Ertel 2007; Wehr und Ertel 2008; Winteler und Bartscherer 2008).

6.5.2 Medien in E-Learning-Phasen

Die Medien, die das gemeinsame Lernen und Arbeiten von Personen ermöglichen, die sich zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Orten aufhalten, erfüllen sowohl Kommunikations- als auch Dokumentationsfunktion. Nach Häfele und Maier-Häfele (2008) können die Instrumente in zwei Gruppen unterteilt werden: Synchroner und asynchroner Werkzeuge. Während die asynchronen Kommunikations- und Dokumentationswerkzeuge die Zusammenarbeit in Form zeitversetzter Kommunikation zweier oder mehrerer Personen ermöglichen, unterstützen synchrone Kommunikationswerkzeuge den direkten Dialog innerhalb einer Lern- bzw. Arbeitsgruppe.

Zu den synchronen Kommunikationswerkzeugen zählen bspw.:

- Chat
- Instant Messaging
- Telefonie
- Virtuelles Klassenzimmer

Beispiele für asynchrone Kommunikationswerkzeuge sind:

- E-Mail
- Wiki
- Forum
- Blog

Für eine detaillierte Beschreibung der Werkzeuge wird an dieser Stelle auf die weiterführende Literatur verwiesen (vgl. u. a. Häfele und Maier-Häfele 2008; Schulmeister 2002; Kerres 2001).

In digitalen Lehr-Lern-Umgebungen – z. B. im Dortmunder *Electronic Work Space (EWS)* oder in der elektronischen Lernplattform *Moodle* – sind einige der o. g. Werkzeuge zusammengefasst. Sie stehen Studierenden und Lehrenden nach der erfolgreichen Authentifizierung zur Verfügung.

6.5.3 Medieneinsatz nach Methoden

Der Medieneinsatz richtet sich nach den eingesetzten Methoden. Während die Durchführung von Fallstudien ebenso wie die Beantwortung von Lernfragen lediglich Lese- und Schreibwerkzeug erfordern (z. B. Stift und Papier), bedarf es zur Durchführung von Recherchen, Simulationen, Exkursionen und eigener Untersuchungen besonderer Werkzeuge, wie z. B. Literatur, technische Ausstattung und spezielle Computersoftware. Zur Nutzung digitaler Medien ist in jedem Fall ein Computerarbeitsplatz nötig.

Da sich der Medieneinsatz aus der gewählten Methodik mit Ausnahme des Wikis unmittelbar erschließt, wird lediglich das Wiki im Folgenden näher beschrieben.

6.5.4 Wiki als Lerninstrument

Wikis sind Software-Systeme, in dessen Mittelpunkt das gemeinsame Schreiben von Texten steht (vgl. Himpl 2007, S. 42). Jede Leserin bzw. jeder Leser kann gleichzeitig zur Autorin bzw. zum Autor von Wiki-Artikeln werden. Wikis gliedern sich zusammen mit Weblogs, Social Bookmarks, E-Portfolios, freien Bilddatenbanken und -tauschbörsen in die als „Social Software“ bezeichnete Gruppe von Computerprogrammen ein, die zentraler Bestandteil des Web 2.0 ist (vgl. ebd., S. 41 ff.). An dieser Stelle und im Folgenden beschränkt sich die Beschreibung auf das Wiki als Lerninstrument.

Döbeli (2004) zu Folge, ist ein Wiki mit einer virtuellen Wandtafel zu vergleichen: Einfach zu nutzen, allgemein zugänglich und grundsätzlich unstrukturiert. Vorteile gegenüber einer Wandtafel weist das Wiki im Bereich der Verknüpfung von Geschriebenem auf: die einzelnen Wiki-Seiten können fast beliebig miteinander verknüpft (verlinkt) werden. Thelen und Gruber (2003) nennen als wesentliche Merkmale von Wikis die einfache Editierbarkeit der Texte und das Link-Prinzip.

Wikis erlauben Lehrenden eine individuelle Anpassung an die Lernvoraussetzungen, bieten zusätzliche Handlungsalternativen für selbstgesteuertes Lernen und erleichtern kooperatives Arbeiten und Lernen (vgl. Abfalterer 2007, S. 124).

„The Wiki technology as a representative of Web 2.0 applications, especially supports active, collaborative, reflexive and self-dependent learning. For this reason the Wiki is to be considered as an appropriate instrument to facilitate the change from the 'Instruction Paradigm' to the 'Learning Paradigm' in University teaching and learning [...].“
(Jungmann und May 2009)

Infolge der besonderen Eignung zum kollaborativen Schreiben avanciert das Wiki zum Lerninstrument, das die Zielsetzung des Forschenden Lernens im Logistikstudium in besonderer Weise zu erfüllen vermag. Im gemeinsamen Schreibprozess können die Studierenden Erfahrungen in der Anfertigung wissenschaftlicher Texte machen, sich dabei gegenseitig durch Feedback unterstützen sowie Unterstützung durch die Lehrenden erhalten – orts- und zeitunabhängig. Durch die Nutzung des Wikis üben die Studierenden den Umgang mit einem bedeutenden Instrumentarium, das in Unternehmen zum Zweck des Wissensmanagement eingesetzt wird. Die Möglichkeit, ihre Texte untereinander zu lesen, zu diskutieren

und zu kritisieren, ermöglicht eine zusätzliche Sichtweise auf die eigene Arbeit. Das Verknüpfen der Texte untereinander (mit Hilfe von Hyperlinks) schärft die Wahrnehmung für die übergeordneten Zusammenhänge und gegenseitigen Abhängigkeiten wissenschaftlicher Frage- und Problemstellungen. Die allgemeine Zugänglichkeit des Wikis innerhalb einer geschlossenen Lernumgebung ermöglicht Studierenden und Lehrenden, die Entstehung von Lernergebnissen im Verlauf der Lernprozesse zu dokumentieren und beobachten.

Ein weiterer Vorteil von Wikis als Lernumgebungen, der sich nicht unmittelbar auf die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit bezieht, ist die potenzielle Wiederverwendbarkeit der Lernobjekte und -ergebnisse, z. B. für nachfolgende Lerngruppen (vgl. Baumgartner und Kalz 2005). In Wikis können Studierende „Wissen in Form von digitalen Publikationen materialisieren, erzielte Ergebnisse kommentieren und kritisch bewerten sowie Wissen untereinander teilen“ (Reinmann 2009, S. 46). Indem die Studierenden ihre Ergebnisse Forschenden Lernens in einem Wiki dokumentieren, können sie ohne technischen Mehraufwand veröffentlicht und nachfolgenden Lerngruppen sowie der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (vgl. ebd., S. 47).

6.6 Prüfungsformat

Dem *constructive alignment* zu Folge ist zusammen mit einer kompetenzorientierten Lehr-Lern-Veranstaltung ebenfalls ein auf die Messung von Kompetenz ausgelegtes Prüfungsverfahren zu entwickeln. Auf die Merkmale kompetenzorientierter Prüfungen wurde im Abschnitt 4.3.4 bereits ausführlich eingegangen. Es wurde deutlich, dass das Prüfungsformat einer an Kompetenzen als Lernzielen ausgerichteten Veranstaltung sich nicht in der reinen Wissensabfrage erschöpfen darf. Vielmehr soll eine geeignete Kombination studienbegleitend und lernprozessintegriert erbrachter Leistungen mit einer abschließend summativ erbrachten Prüfungsleistung ausreichend viele Messpunkte für die objektive, reliable und valide Messung der professionellen Kompetenz der Studierenden bereitstellen. Bei den Messungen und der Dokumentation der Messergebnisse in Form von Noten sind sowohl aufgaben- als auch gruppen- und personenbezogene Normen zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 4.12 auf Seite 74). Damit die Anerkennung von Prüfungsergebnissen, die von Studierenden im Kollektiv erbracht werden (z. B. Ergebnisse von Gruppenarbeiten) und Bewertungen, die auf Beobachtungen der Dozierenden basieren (z. B. Bewertung von Präsentationen), auch im Konfliktfall einer rechtlichen Prüfung stand hält, sind mündliche Abschlussprüfungen vorzusehen, in denen die zuvor erbrachten Leistungen verteidigt werden müssen.

In Szenarien Forschenden Lernens verwirklichen Studierende für sich ein Stück Forschung als akademische Bildung.

„Solche studentische Forschung kann dann den anderen Studierenden vorgestellt werden mit der Aufgabe, diese zu diskutieren, methodisch zu hinterfragen, das heisst also, kritisch zu überprüfen, ob das so generierte Wissen angemessen ist. Dabei wird die Überarbeitung zur Selbstverständlichkeit, wie dies für wissenschaftliches Arbeiten allgemein gilt. Diese Überarbeitung orientiert sich an Qualitätskriterien und versteht sich als formativer Prozess. Gleichzeitig ergeben sich hier Gelegenheiten für Prozess-Berichte und Selbstreflexionen: Der eigene Forschungsprozess wird zum Thema.“

(Trempp 2005, S. 344).

Das Prüfungskonzept des Forschenden Lernens im Logistikstudium greift auf die folgenden Elemente zurück (vgl. Abschnitt 4.3.4):

- Referate, mündliche Präsentationen,
- schriftliche Arbeiten,
- mündliche Prüfung
- wissenschaftspraktische Tätigkeiten und
- ein Gruppenpuzzle (vgl. Abschnitt 6.4.1.3).

6.6.1 Referate, mündliche Präsentationen

In der Einführungsphase (Phase 1; vgl. Abschnitt 6.4.1.2) stellen die Studierenden die in Kleingruppen erarbeiteten Ergebnisse der gesamten Gruppe in kurzen mündlichen Präsentationen vor. Diese Kurzpräsentationen tragen im Wesentlichen nicht zur Notengebung bei, sondern geben den Lehrenden eher Aufschluss über Beteiligung und Leistungsbereitschaft einzelner Studierender sowie über deren Präsentationskompetenz.

Weitere mündliche Präsentationen folgen im wissenschaftlichen Kolloquium (Phase 3) sowie in der Abschlussveranstaltung (Phase 5). Diese beiden Präsentationen sind anhand von Kriterien zu bewerten, die zuvor – idealerweise von Studierenden und Dozierenden gemeinsam – zu definieren sind. Durch die Einbindung der Studierenden in die Definition der Kriterien wird zum Einen deren Wahrnehmung für eigene und fremde Leistungen geschärft, zum Anderen ermöglicht die Transparenz der Bewertungskriterien den Studierenden eine zielgerichtete Vorbereitung auf den Prüfungstermin. Wenn sie z. B. wissen, dass angemessene Kleidung, professionelles Auftreten, eine klare und deutliche Sprache sowie eine erkennbare Struktur ihrer Präsentation sich positiv auf die Bewertung auswirkt, wird dies ihre Vorbereitung maßgeblich beeinflussen. Wenn sie zuvor sogar diese Kriterien selbst aufgestellt haben, wird dies ihre Motivation, die Kriterien zu erfüllen, positiv beeinflussen.

Die Bewertung der Präsentationen erfolgt nicht nur durch die Lehrenden, sondern auch durch Vertreterinnen und Vertreter des Partnerunternehmens (Board Review) sowie durch die Studierenden selbst (*peer review*). In Anlehnung an Jones (1992) werden die Lernenden an den Prozessen des Beobachtens und Beurteilens, bis hin zur Selbstevaluation beteiligt. Bei der Beurteilung der Leistungen ihrer Kommilitonen setzen sich die Studierenden in einer Art mit den *fremden* Ergebnissen auseinander, die es einerseits erlaubt, voneinander zu lernen, und die andererseits die Einschätzung der eigenen Leistung objektiviert. Über entsprechende Gewichtungsfaktoren können die Bewertungen der Studierenden und der Unternehmen in angemessener Weise berücksichtigt werden, ohne dass ggf. auftretende Verzerrungen die Qualität der Prüfung (Objektivität, Reliabilität und Validität) beeinträchtigen.

6.6.2 Schriftliche Arbeiten, wissenschaftspraktische Tätigkeiten

Im hier entwickelten Modell für Forschendes Lernen im Logistikstudium fertigen die Studierenden in Phase 2 eine schriftliche Arbeit als Ergebnis ihrer wissenschaftspraktischen Tätigkeit an. Sie dokumentieren die Erkenntnisse ihrer vertieften Auseinandersetzung mit einem Aspekt des Themenfeldes der Lehrveranstaltung in schriftlicher Form. Hierzu kommt aus den Gründen, auf die in Abschnitt 6.5.4 eingegangen wurde, ein Wiki zur Anwendung. Insbesondere die Verortung der Ergebnisse gelingt mit Hilfe des Link-Prinzips im Wiki.

Auch im Fall dieser Studienleistung ist die vorherige Diskussion und Aushandlung der Kriterien zwischen Lehrenden und Studierenden ein angemessenes Mittel, die Akzeptanz von Rahmenbedingungen (z. B. eines festgelegten Maximums für die Länge des Beitrags) sowie die Motivation der Studierenden zur Kriterienerfüllung zu fördern. Zu den Kriterien,

die Bestandteil des ausgehandelten Kataloges sein sollten, zählen die üblichen Kriterien wissenschaftlicher Texte, wie strukturelle und sprachliche Klarheit, Objektivität und Nachvollziehbarkeit, Kenntlichmachung fremder Beiträge etc.

6.6.3 Gruppenpuzzle

Die schriftlichen Arbeiten (Wiki-Artikel; Phase 2) werden in Kleingruppen verfasst, entsprechend ist auch der Inhalt der Präsentation im Rahmen des wissenschaftlichen Kolloquiums (Phase 3) als Gruppenleistung aufzufassen. Ebenso stellt der Inhalt der in Phase 5 erbrachten Abschlusspräsentation der Praxisphase eine kollektiv erbrachte Leistung dar. Über den Mechanismus, der im Abschnitt 6.4.1.3 aufbauend auf dem Gruppenpuzzle in Verbindung mit der Methode *Expertenthemen* als *Gruppenmatrix* beschrieben ist, wird die Individualisierung der im Kollektiv erbrachten Leistungen erzielt. Da die Gruppenkonstellation in beiden Fällen unterschiedlich ist, allerdings über die Gruppenmatrix zusammenhängt, ist eine arithmetische Ermittlung der Noten möglich. Ergänzend können jeweils die Präsentationen als Einzelleistungen in die individuelle Bewertung einfließen. Ebenso können Beobachtungen, die Lehrende im Laufe der Veranstaltung in den Lern- und Arbeitsprozessen haben machen können, Rückschlüsse auf die von den Studierenden erworbenen Kompetenzen ermöglichen (vgl. Huber 2008, S. 23).

6.6.4 Mündliche Prüfung

In einer abschließenden mündlichen Einzelprüfung sind die im Laufe der Veranstaltung erbrachten – und ggf. in einem Portfolio dokumentierten – Leistungen durch die Studierenden zu verteidigen. Die mündliche Prüfung erfüllt auch den Zweck, gemeinsam mit den Studierenden ihre individuellen Lernprozesse zu reflektieren, um Aufschluss über die Kritikfähigkeit und Reflexivität zu erhalten, die sie durch die Lehr-Lern-Veranstaltung haben erwerben können.

Vor dem Hintergrund der in Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern definierten Regeln scheint die abschließende mündliche Prüfung ein probates Mittel, den hochschuldidaktischen Ansprüchen an Prüfungen im Kontext kompetenzorientierter Lehrveranstaltungen zu genügen, dabei aber nicht die geltenden Regelungen zu kompromittieren. Lehrende, die bei der Umsetzung Forschenden Lernens *so innovativ wie möglich und so unauffällig wie nötig* vorgehen, werden diese Prüfungskonstellation als angemessenen Mittelweg erkennen.

Mit dem hier präsentierten Prüfungsformat wird nicht nur die Funktion der Leistungsmessung mit dem Ziel der Notenvergabe verfolgt, sondern es ermöglicht differenzierte Rückmeldungen im laufenden Lernprozess über den Grad an Professionalität und die erreichte Kompetenz von den Dozenten an die Studierenden sowie der Studierenden untereinander.

Weitere Möglichkeiten für Prüfungsszenarien wurden bereits im Abschnitt 5.3.3 diskutiert: Auswertung von Prozessdokumentation (z. B. Protokolle von Meetings/ Arbeitsabläufen), oder die Nachbildung typischer Situationen des angestrebten Berufsfeldes in Simulationen, d. h. Fallbeispielen, Rollenspielen, Planspielen. Hier können die Studierenden ihr Wissen und ihre Fertigkeiten angemessen einsetzen und damit professionelle Kompetenz nachweisen.

6.6.5 Kompetenzstufen

Im Abschnitt 5.3.3 wurden bereits die Kompetenzstufenmodelle für Forschendes Lernen nach Schneider und Wildt (2007) sowie nach Meyer (2003) vorgestellt. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die wesentlichen Merkmale beider Modelle eingegangen, die in

ihrer Gesamtheit eine vollständige Bewertungsmöglichkeit für die in Szenarien Forschenden Lernens erworbenen Kompetenzen bieten – insbesondere vor dem Hintergrund der Charakterisierung Forschenden Lernens als ein Lernen mit inhaltlichem Erkenntnisinteresse, kritisch-reflexiver Grundhaltung und individueller Autonomie (vgl. Reinmann 2009, S. 49). Das Modell Schneiders und Wildts differenziert vier Kompetenzstufen, gemessen am *Grad kritischer Distanznahme und Reflexivität* im Bezug auf das eigene Forschungshandeln. Meyers Kompetenzstufenmodell misst die Kompetenz an der *individuellen Autonomie in der Arbeitsweise* der Studierenden. Für die Bewertung der Leistungen wird im Modell für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* auf die Verwendung der im Abschnitt 5.3.3 vorgestellten Kompetenzstufen zurückgegriffen.

6.7 Betreuung

Ohne die Betreuung der Studierenden sowie die Begleitung der Lernprozesse wäre die zweckgemäße Umsetzung des Prinzips Forschendes Lernen nicht möglich. Um das Eintreten des Lehr- und Lernerfolgs nicht dem Zufalls zu überlassen, ist das bisher in diesem Kapitel vorgestellte didaktische Modell eng an ein Betreuungskonzept gekoppelt, das im Folgenden vorgestellt wird.

„Zu Beginn liegt die Verantwortung und Aktivität bei der Lehrperson: Er/sie informiert, setzt den Prozess in Gang und liefert die grundlegenden Informationen und Regelungen zur Zusammenarbeit. Lehren nach der Logik des Lernens heisst nun, dass die Verantwortung für das Lernen so schnell als möglich den Studierenden übertragen wird. [...] Somit treten die Lehrenden zu Beginn des Lernprozesses eher in der Rolle der Wissensvermittler auf. Im Zuge der fortschreitenden Abgabe von Lernverantwortung wechseln sie in ihre weiteren Rollen: die der Trainer/in und des Coaches, der Berater/in und Betreuer/in sowie in die der Prüfer/in bzw. Beurteiler/in. In diesem Verständnis sind Lehrende nicht mehr nur Dozierende sondern Lernhelfer/innen.“
(Ertel 2008, S. 23)

Grundsätzlich ist bei der Betreuung von Studierenden in Szenarien Forschenden Lernens in Anlehnung an Leitner (2002, S. 2) zu berücksichtigen, dass

- das primäre Anliegen der Lehr-Lern-Prozesse die „Entwicklung der Person (die Steigerung des Wertes der Person)“ ist,
- Studierenden erwachsene Personen sind, die für ihr Denken und Handeln selbst verantwortlich sind,
- Leistungen, z. B. Beiträge im Wiki oder Präsentationen, eigenständig von den Studierenden zu erbringen sind,
- sowohl Lehr-Lern- als auch Beratungsprozesse darauf angelegt sein sollen, Studierende zum selbstständigen Denken anzuregen und „eine sachorientierte, kritisch-distanzierte Haltung zum Stand der Forschung (Theorie) und zur Praxis“ zu vermitteln,
- Studierende die Fähigkeit erwerben müssen, für die methodische Gestaltung ihrer Arbeit sowie für ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse argumentativ (schriftlich und mündlich) einzutreten.

Das hier vorgestellte Modell für Forschendes Lernen im Logistikstudium umfasst unterschiedliche Betreuungsmodi, die einerseits hinsichtlich der Kontaktform (präsenzbasier

oder virtuell) und andererseits hinsichtlich des Betreuungsanlasses (allgemein informierend oder situationsbezogen beratend) unterschieden werden.

Ein Ziel des hier vorgestellten Betreuungskonzeptes ist, wiederkehrende Fragen und solche, die einfach schriftlich zu beantworten sind, in einem Online-Forum zu beantworten, idealerweise durch andere Studierende (vgl. Frequently Asked Questions (F.A.Q.), Häfele und Maier-Häfele 2008, S. 246 ff.). Als Beispiel kann hier die Frage nach den Modalitäten für die Anmeldung zur Prüfung genannt werden. I. d. R. sind diese Modalitäten einzelnen Studierenden bekannt, anderen wiederum nicht. Wird eine solche Frage in einem Forum gestellt, können die informierten Studierenden die Frage beantworten, ohne dass eine Reaktion der Lehrenden erforderlich wird. Auch in dem Fall, in dem eine Frage bereits einmal von der Lehrperson beantwortet wurde, ist die Abbildung des Frage-Antwort-Prozesses in einem Forum vorteilhaft: Durch einen Blick in das Forum können die Studierenden sich ihre Frage selbst beantworten, ohne dass weitere identische Fragen durch die Lehrperson beantwortet werden müssen.

Komplexere Fragestellungen bzw. solche, die in eine individuelle Beratungssituation münden, werden im direkten Kontakt (synchrone Kommunikation, vgl. Abschnitt 6.5.2) erörtert. Dies kann sowohl telefonisch bzw. unter Einsatz von Audio- oder Videokonferenzsystemen (vgl. „virtuelle Sprechstunden“ ebd., S. 352 ff.) als auch im persönlichen Gespräch erfolgen. Zur verbesserten Planbarkeit und Integrationsfähigkeit der Beratungsvorgänge in die sonstigen Aktivitäten der jeweiligen Lehrperson ist die Abstimmung fester Sprechzeiten mit den Teilnehmenden der Lehr-Lern-Veranstaltung sinnvoll.

Sowohl F.A.Q.-Forum als auch die Sprechzeiten können im selben Wiki veröffentlicht werden wie die Beiträge der Studierenden. Auch Ankündigungen der Lehrenden können an einem virtuellen schwarzen Brett innerhalb dieses Wikis veröffentlicht werden. Auf diese Weise wird das Wiki zum zentralen Lern- und Wissensmanagementinstrument, und die Studierenden müssen lediglich an einer Stelle nach neuen Informationen bzw. nach Antworten auf ihre Fragen suchen.

Der Verlauf des Betreuungsprozesses selbst ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die am Ende von Abschnitt 6.4.2 bereits thematisiert wurden. Die Betreuung einer Gruppe von 200 Studierenden, die mit genetischen Lernen eine großgruppenkompatible Ausgestaltungsvariante Forschenden Lernens praktiziert, unterscheidet sich offensichtlich deutlich von der Betreuung einer Gruppe von 10-20 Studierenden, die eigene kleine Forschungsprojekte in der Unternehmenspraxis durchführen, um neue Erkenntnisse im Kontext eines übergeordneten Forschungsprojektes zu gewinnen.

Daher kann an dieser Stelle nicht auf konkrete Merkmale der Betreuung eingegangen werden. Fach- und veranstaltungsübergreifend können jedoch die folgenden gemeinsamen Merkmale eines Betreuungskonzeptes für Forschendes Lernen im Logistikstudium genannt werden:

- Die öffentlich zugängliche Beschreibung der Veranstaltung beinhaltet Angaben zu den Lernzielen sowie zum Veranstaltungsformat. Dazu zählen insbesondere der Hinweis auf das Forschende Lernen als didaktisches Prinzip sowie eine kurze Erläuterung der daraus resultierenden Besonderheiten der Veranstaltung.
- Die öffentliche Bekanntgabe aller relevanten Termine bereits vor Veranstaltungsbeginn in Verbindung mit dem Hinweis, dass die Teilnahme an allen Präsenzveranstaltungen obligatorisch ist, ermöglicht den Studierenden, die Teilnahme an der Veranstaltung im Vorfeld mit konkurrierenden Terminen, Abwesenheiten etc. abzuwägen.
- Erwartete Studienleistungen und die dazugehörigen Bewertungskriterien werden öffentlich transparent gemacht, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Lernstrategien an den Erwartungen und Zielen der Veranstaltung auszurichten.

- Ausgewählte Evaluationen vergangener Semester können einen wertvollen Beitrag zur Verdeutlichung des positiven Verhältnisses von Aufwand und Nutzen leisten. Ebenso können kurze Berichte ehemaliger Teilnehmender weiteren Aufschluss über die Veranstaltung bringen.
- Ein öffentlich zugängliches F.A.Q.-Forum enthält Fragen, die Studierende in vorherigen Durchführungsrunden der Veranstaltung gestellt haben, zusammen mit den entsprechenden Antworten.
- Die Lehrenden stehen in angemessenen Intervallen auch außerhalb der Präsenzveranstaltungen persönlich an der Universität für Beratungsgespräche zur Verfügung. Während des gesamten Prozesses steht mindestens eine Lehrperson als Ansprechpartner per E-Mail, Skype, Forum oder Telefon für Fragen der Studierenden zur Verfügung.

6.8 Zusammenfassung und kritische Prüfung des didaktischen Modells

„Indem Lehrende den Auftrag der Bildung durch Wissenschaft wahrnehmen, vermitteln sie nicht das Wissen an die Studierenden, sondern sie vermitteln den Prozess des Aneignens, Umgehens und Verarbeitens zwischen Wissenschaft und Studierenden durch didaktisches Handeln.“

(Szczyrba 2006, S. 5)

In diesem Sinne liegt der zentrale Aspekt des in diesem Kapitel entwickelten hochschuldidaktischen Modells in der Entwicklung eines Handlungssystems, in dem Studierende – situiert in realen Bezügen – eine Lernumgebung vorfinden, in der sie nicht nur logistische Handlungsfertigkeiten erwerben, sondern gleichzeitig in Prozesse Forschenden Lernens integriert sind. Dabei kommt der Kooperation mit Unternehmen der logistischen Praxis eine Schlüsselrolle in der Integration wissenschaftlicher Theorie und beruflicher Praxis zu.

Die Formatierung des Lernens durch Forschen trägt zur Überwindung der Grenze zwischen den Referenzsystemen Wissenschaft und Praxis sowie zur damit einhergehenden losen Kopplung hochschulischer und betrieblicher Lernprozesse Studierender bei. Im Vordergrund der Entwicklung professioneller Handlungskompetenz stehen „die Kultivierung der Wahrnehmung der Differenz von Wissensformen“ sowie „die Herbeiführung von Perspektiven- und Rollenwechseln durch reflexive Lernformen innerhalb entsprechend abgestimmter Lernumgebungen“ (vgl. Abschnitt 5.3.3 und Schneider 2009, S. 332 f.).

Mit dem Begriff „Professionswissen“ erfasst Schneider (ebd.) den „Umgang mit Wissensdifferenzen“ zwischen wissenschaftlichem Theoriewissen und praktischem Handlungswissen. Forschendes Lernen im Logistikstudium ermöglicht die Ausbildung dieses Professionswissens in besonderer Weise, da sowohl die grundlagengeleitete Auseinandersetzung mit der Theorie der Logistik als auch die Erforschung aus der Praxis kommender Problemstellungen als angewandte oder Auftragsforschung Bestandteile des logischen Forschungsparadigmas sind. In dem hier vorgestellten Modell für Forschendes Lernen im Logistikstudium können beide Elemente miteinander verbunden Teil der universitären Logistikausbildung werden.

Anhand von sechs Kriterien für die Gestaltung von Szenarien Forschenden Lernens in Anlehnung an Schneider (ebd.), soll an dieser Stelle geprüft werden, ob das entwickelte Modell die Kriterien erfüllt.

„Neben dem Aspekt der Selbststeuerung als konstruktivistischem Grundprinzip des Wissens- und Kompetenzerwerbs erfüllen Lernumgebungen die Kriterien [...] dann, wenn sie den Lernenden ermöglichen,

- realistische Probleme in authentischen Situationen zu bearbeiten,
- für komplexe Probleme Lösungsansätze zu finden, in denen das Lernen wie der Lerninhalt nicht Selbstzweck sind,
- durch kooperative Lernformen im sozialen Austausch Lern- und Problemlösungsstrategien zu finden,
- durch unterschiedliche Kontexte multiple Perspektiven auf das Gelernte zu eröffnen,
- das Gelernte und die Lernprozesse zu artikulieren, zu strukturieren und für Reflexion zugänglich machen“
(ebd., S. 334)

Durch die Einbindung existierender Problemstellungen aus der logistischen Unternehmenspraxis ist dem ersten und zweiten Punkt Rechnung getragen. Da die Studierenden durchgängig in kleineren und größeren Lern- und Arbeitsgruppen handeln, ist sowohl Kooperation als auch der soziale Austausch gewährleistet. Unterschiedliche Kontexte halten zum Einen durch die Zusammenarbeit von Studierenden unterschiedlicher Studiengänge und mit unterschiedlichen Erfahrungshintergründen Einzug in die Lernprozesse. Zum Anderen gewährleistet die Auseinandersetzung mit der Unternehmenspraxis z. B. aufgrund der unterschiedlichen Interessenslagen einzelner Personen und Gruppen in Unternehmen multiple Perspektiven auf das Gelernte. Strukturierung, Artikulation und Reflexion finden in den speziell dafür vorgesehenen Phasen unter Anleitung bzw. Moderation der Lehrenden statt.

Trotz einer grundsätzlich positiven Bilanz der kritischen Prüfung des entwickelten Modells für Forschendes Lernen im Logistikstudium verbleiben offene Fragen und Handlungsbedarf in Hinsicht auf die nachfolgend genannten Aspekte.

Leistungspunkte/Credits: Mit der Umsetzung des Forschenden Lernens in einzelnen Veranstaltungen oder innerhalb eines gesamten Studiengangs sind aufgrund des höheren studentischen Arbeitsaufwandes (insbesondere in den E-Learning-Phasen 2 und 4) die Leistungspunkte zu überprüfen und ggf. anzupassen (vgl. auch Ertel 2008, S. 23).

Qualifikation der Lehrenden: In Ergänzung zu der motivationalen und ideologischen Bereitschaft der Lehrenden hängen Erfolg und Wirksamkeit der Umsetzung Forschenden Lernens maßgeblich von der Qualität der didaktischen Transformationsleistung ab. Zur zweckmäßigen Synchronisation von Forschungs- und Lernzyklus bedarf es neben hochschuldidaktischem Grundlagenwissen einer professionellen Auseinandersetzung mit dem Forschenden Lernen z. B. in Form von hochschuldidaktischer Weiterbildung. Ebenso erfordert der Einsatz von Wikis und anderen E-Learning-Instrumenten entsprechende Kenntnisse.

Qualifikation der Studierenden: Eine Voraussetzung für das Gelingen Forschenden Lernens ist, dass Studierende neugierig sind, eigenes Interesse für ein Thema zeigen, etwas herausfinden möchten. „Ohne Wissbegier oder wenigstens die Bereitschaft, sich erst einmal auf eine Frage einzulassen, funktiniert Forschendes Lernen nicht, und es ist schwer, Studierende zu ihrem Glück zwingen zu wollen“ (Huber 2009, S. 27). Durch eine klare, transparente Beschreibung der Merkmale Forschenden Lernens innerhalb der Veranstaltungsbeschreibung kann möglicherweise erreicht werden, dass Studierende, denen diese Bereitschaft fehlt, sich nicht zur Veranstaltung anmelden.

Prüfungsrecht: Das Zustandekommen von Prüfungsnoten als Ergebnis lernprozessintegriert erbrachter Leistungen, die sich u. a. aus verteilten Gruppenleistungen zusammensetzen, ist in den Studien- und Prüfungsordnungen der Ingenieurwissenschaften derzeit i. d. R. nicht vorgesehen. Nach dem Motto *so innovativ wie möglich, so unauffällig wie nötig* können die Ergebnisse Forschender Lernprozesse benotet und in den Prüfungssystemen verwaltet werden. Eine Öffnung des Systems und die organisatorische Ermöglichung entsprechender Prüfungsformate steht noch aus.

Kompetenzdiagnostik: Für kleinere Gruppen (bis zu 60 Personen) können Verfahren zur Messung erworbener Kompetenzen und damit zur Bewertung des Erreichens von Lernzielen z. B. unter Zuhilfenahme simulativer Verfahren und unter Beteiligung zweier Lehrender durchgeführt werden. Im Falle größerer Gruppen steht die Entwicklung geeigneter Verfahren der Kompetenzdiagnostik noch aus.

Zu den weiteren *Hürden*, die in der Umsetzung Forschenden Lernens zu überwinden sind, zählt auch die Grundlagenmetapher, die zu den Lieblingsargumenten der Lehrenden zählt, die sich gegen Forschendes Lernen aussprechen:

„Wenn man sich Bildung erst einmal in der Statik eines Gebäudes denkt, dann müssen natürlich erst verlässliche Fundamente etc. in ausreichender Breite und Tiefe 'zugrunde' gelegt werden; zugleich erscheinen diese dabei als 'fest', 'unveränderlich', 'klar abgrenzbar'; auf ihnen erst kann das Offene, Luftige, Vielfältige oder Verschiedene der weiteren Auf- und Ausbauten aufruhem. Aber so statisch ist Bildung, zumal heutzutage, nicht zu denken. Sie ist eher in einer Metaphorik zu fassen, die es erlaubt, die von Anfang an sich 'nach oben' streckende Haltung des Fragens, der Neugier, der Offenheit eines Lernenden und wechselnde Prozesse der Adaption und Assimilation zu sehen. Bildung [...] ist eher dem Wachstum eines Baumes zu vergleichen, der aufsteigt, Zweige nach verschiedenen Seiten ausstreckt und zugleich damit seine Wurzeln tiefer hinab treibt.“ (Huber 2009, S. 20)

Letztlich bleibt der Aspekt des Aufwandes, der in Szenarien Forschenden Lernens zweifelsohne höher einzuschätzen ist, als in traditionellen didaktischen Settings, z. B. Vorlesungen. Jedoch geht aus der Abwägung von *Aufwand* und *Nutzen* aufgrund der zweifelsfrei höheren didaktischen Effizienz Forschendes Lernen als vorteilhafteres Lehr-Lern-Konzept hervor, was jedoch in der Diskussion um die Herkunft der erforderlichen zusätzlichen Ressourcen nur bedingt Berücksichtigung findet.

Abschließend ist zu konstatieren, dass die systemische Integration von Theorie, Praxis und Forschung durch die Konzeption Forschendes Lernen im Logistikstudium gelingen kann. Forschendes Lernen verbindet *Theorie*, die in der Lehre vermittelt wird, mit *Praxis*, wie sie in Unternehmen zu finden ist, durch *Forschung* als Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis: in Form von empirischer Forschung, die Praxis dokumentiert, analysiert, systematisiert und schließlich theoretisiert, in Form von Grundlagenforschung, die Theorie weiter entwickelt sowie in Form angewandter Forschung, die theoretische Erkenntnisse für die unternehmerische Praxis nutzbar macht.

Über dies kann Forschendes Lernen verhindern, dass Studierende im Studium dazu erzogen werden, den Hörsaal zu betreten, sich zu setzen, zuzuhören und (im besten Fall) zu nicken, wenn Sie etwas verstehen bzw. die Stirn zu runzeln (oder im schlimmsten Fall den Hörsaal vorzeitig zu verlassen), wenn sie etwas nicht verstehen. Die Erfahrung, in die irritierten Gesichter der Studierenden im 5. Semester zu blicken, die die Instruktion erhalten

haben, eine Frage mit dem Sitznachbarn bzw. der Sitznachbarin zu diskutieren, verdeutlicht, welchen Wert ein hochschuldidaktisches Konzept hat, das Erhaltung und Ausbau von Neugierde und Motivation bereits in den ersten Semestern ermöglicht.

In der Kombination mit Projektformat und Blended Learning steht das Forschende Lernen für eine wissenschaftsbezogene, reflexive, problemorientierte Lehr-Lern-Haltung, die durch die Organisation als Projekt darauf ausgerichtet ist, Lernsituationen zu schaffen, die sich zum Einen durch Aktivität und Selbststeuerung der Studierenden auszeichnen und zum Anderen sowohl die Theorie-Praxis-Integration als auch den Erwerb von Kompetenzen fördern.

Durch Forschendes Lernen entstehen innerhalb der bestehenden Ausbildungsstrukturen des Logistikstudiums neue Handlungs- und Kommunikationsmuster, Rollen und Interaktionen. Zum Nachweis seiner Wirksamkeit werden Erprobung, Untersuchung und Reflexion Forschenden Lernens im Logistikstudium im nächsten Kapitel dokumentiert.

7 Prototypische Umsetzung des entwickelten Modells am Beispiel des Industriellen Projektmanagements



Das hochschuldidaktische Prinzip *Forschendes Lernen* tritt bisher in der Lehrerausbildung, in den Erziehungs-, Geistes-, Sozial-, Natur- und Ingenieurwissenschaften in Erscheinung. Die Dokumentation von Fällen Forschenden Lernens, die über Veranstaltungsbeschreibungen im Internet und Presseankündigungen hinaus geht, beschränkt sich auf die Beschreibung einzelner Fälle (vgl. z. B. Huber, Hellmer und Schneider 2009). *Empirische Belege für die Wirksamkeit* Forschenden Lernens zur Gestaltung studierendenzentrierter, kompetenzorientierter und praxisintegrierender Lehr-Lern-Szenarien liegen bisher nur für die Lehrerbildung vor (vgl. Schneider 2009).

Im Rahmen des Promotionsprojektes, das die vorliegende Dissertation dokumentiert, wurde die Wirksamkeit Forschenden Lernens für die anforderungsgerechte Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium evaluiert. Im Sinne des Systems Engineering wurde im Zuge der Systemeinführung „[...] überprüft, ob das Lösungssystem, eingebettet ins Problemfeld, jene Veränderungen bewirkt, die ursprünglich angestrebt worden sind“ (Haberfellner und Daenzer 2002, S. 24). Diese prototypische Umsetzung wird in diesem Kapitel dokumentiert.

Im Folgenden wird zunächst die Veranstaltung beschrieben, die als Umgebung für die prototypische Umsetzung und die begleitende Evaluation des entwickelten hochschuldidaktischen Modells ausgewählt wurde. Im Anschluss daran wird die konkrete Ausgestaltung des Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* am Beispiel der Veranstaltung dargestellt. Auf Methodik, Arbeitsplanung sowie Ergebnisse der Evaluation wird nachfolgend im Kapitel 8 eingegangen.

7.1 Die Veranstaltung Industrielles Projektmanagement 1 als Experimentalumgebung

Die Auswahl der Veranstaltung *IPM1* als Experimentalumgebung erfolgte anhand der folgenden Kriterien:

- Die ausgewählte Veranstaltung sollte möglichst auf fachübergreifende Kompetenzen als Lernziele abzielen, um eine möglichst geringe Beschränkung auf bestimmte Fachinhalte zu erreichen.
- Die regelmäßige Teilnehmerzahl sollte 25 Personen nicht überschreiten, um die Beobachtung individueller Lernprozesse mit vertretbarem Aufwand leisten zu können.

- Es sollte möglichst eine einsemestrige Veranstaltung ausgewählt werden, da sich als Experimentalumgebung zur Einführung Forschenden Lernens eine einsemestrige Veranstaltung besser eignet als eine mehrere Semester umfassende (vgl. Huber 2009, S. 24).
- Die Studierenden sollten die Veranstaltung aufgrund ihres Interesses an dem Themenfeld ausgewählt haben. Eine Veranstaltung im Wahlbereich ist daher einer Pflichtveranstaltung vorzuziehen.
- Der Verfasser dieser Arbeit sollte Konzeption und Durchführung der Veranstaltung maßgeblich mitbestimmen können, um eine konsistente Übertragung des hochschuldidaktischen Modells in die Lehrpraxis zu ermöglichen, ohne auf die Bereitschaft anderer Lehrender, sich auf dieses Experiment einzulassen, angewiesen zu sein.

Alle genannten Kriterien werden von der Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1* erfüllt: *IPM1* wird den Studierenden der Studiengänge Logistik, Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau als Wahlpflichtfach im Hauptstudium der Diplomstudiengänge sowie im Wahlbereich des Masterstudiums angeboten. Die regelmäßige Teilnehmerzahl beträgt ca. 20-25 Studierende. Die Veranstaltung wird als einsemestrige Veranstaltung angeboten. Zusammen mit *IPM2* bildet sie das Modul Industrielles Projektmanagement im Masterstudium. (Auf die Verbindung zu *IPM2* wird innerhalb dieses Kapitels noch eingegangen. Zunächst wird *IPM1* als einzelne Lehrveranstaltung betrachtet.) Als Betreuer der Veranstaltung *IPM1* obliegt dem Verfasser dieser Arbeit zusammen mit einem Lehrbeauftragten die Gestaltung und Durchführung der Veranstaltung. Dass zu dem Lehrbeauftragten ein kollegiales, durch gegenseitiges Vertrauen und intensive Kooperation bestimmtes Verhältnis besteht, ist gleichzeitig notwendige Bedingung für das didaktische Experiment und begünstigender Faktor für den Erfolg der angestrebten Ziele.

Da die genannten Merkmale auf keine andere Veranstaltung im Einflussbereich des Verfassers im dem hohen Maße wie auf *IPM1* zutreffen, wurde *IPM1* als Experimentalumgebung für die Erprobung des entwickelten hochschuldidaktischen Modells ausgewählt.

Bevor auf die Erprobung eingegangen wird, soll im Folgenden zunächst die praktische Bedeutung des industriellen Projektmanagements in Wirtschaft und Wissenschaft dargestellt werden.

7.1.1 Praktische Bedeutung des industriellen Projektmanagements

Das Ziel von Industrieunternehmen ist es, Gewinn zu erwirtschaften. Zu diesem Zweck werden Produkte und Dienstleistungen entwickelt und vertrieben, Märkte erschlossen und Kunden gewonnen, Wertschöpfungsketten geplant, aufgebaut und gesteuert. Durch die Globalisierung verändern sich Marktgegebenheiten, Käuferverhalten und Wettbewerbssituationen immer schneller, woraus sich neue Chancen in bisher nicht berücksichtigten Regionen und Anwendungsfeldern ergeben. Die steigende Komplexität logistischer Leistungserbringung infolge zunehmender Globalisierung und Arbeitsteiligkeit führt zu einem kontinuierlichen Anstieg der Bedeutung und des Umfangs von Projekten. Projektmanagementkompetenz wird zunehmend zum Wettbewerbsvorteil und damit zum Schlüssel für den nachhaltigen Erfolg von Unternehmen der Logistikbranche (vgl. Cuhls 1998; Fiss-Quelle und Seebauer 2005).

Mit Blick auf die wachsende Bedeutung des industriellen Projektmanagements in den vergangenen Jahren und den prognostizierten weiteren Anstieg der Projektarbeit (vgl. Hofmann, Rollwagen und Schneider 2007) wird deutlich, dass Projektmanagement zur immer wichtigeren Schlüsselkompetenz im Wettbewerb wird. Für das Jahr 2020 wird prognostiziert:

„Kooperationsprojekte spezialisierter Akteure sind ein essentieller Bestandteil der Wirtschaft geworden – allein ihre organisatorisch und rechtlich eigenständige Variante liefert 15% der Wertschöpfung [in 2007 waren es 2%, d. Verf.]. Mit dieser neuen Kooperationsmentalität hat Deutschland bei Spitzentechnologien und wissensintensiven Dienstleistungen Boden gut gemacht, unterstützt von vielen Unternehmensgründungen und mit Innovationsprozessen, die Kunden eng integrieren. Diese 'Projektwirtschaft' gedeiht auf dem Nährboden klassischer Wertschöpfungsprozesse.“
(ebd., S. 17)

Projektmanagement – in der Praxis häufig fälschlicherweise verkürzt als Methodenbaukasten verstanden – ist als umfassenderes Führungskonzept in Normen (vgl. z. B. Deutsches Institut für Normung (DIN) 2001; Internationale Organisation für Normung (ISO) 2003) beschrieben und wird in Verbänden wie der International Project Management Association (IPMA) und dem Project Management Institute (PMI) systematisch bearbeitet, (weiter)entwickelt und in weiterführender Literatur diskutiert.

Neben den beschriebenen Normen und Standards, die auf die praktische Umsetzung von Projektmanagementmodellen abzielen, sind zunehmend wissenschaftliche Studien über Effizienz und Effektivität von Projekten verfügbar. So belegt z. B. Gröger (2004), dass in Deutschland im Jahre 2002 etwa 150 Mrd. Euro (87% der gesamten Projektkosten) durch ineffiziente, ineffektive Projektarbeit vernichtet wurden. Die Ergebnisse des *Chaos Report* (vgl. The Standish Group 2009) bestätigen die Ergebnisse.

Bestehende Analyseverfahren für die Untersuchung dieser Problematik sind entweder als Reifegradmodelle aufgebaut und orientieren sich an idealisierten Modellen (z. B. am „Projekt Excellence Modell“ der Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) (vgl. Möller 2008) oder am „PM-Reifegradmodell für Organisationen OPM3“ (vgl. Project Management Institute 2008)), oder sie basieren auf empirisch ermittelten Erfolgsfaktoren für Projektmanagement und führen über die Erfüllung bzw. Nichterfüllung dieser Faktoren auf Optimierungspotenziale (Nimsch 2005). Im Vergleich dieser beiden Ansätze stellt Nimsch (ebd.) fest, dass Analyseverfahren anhand von Reifegradmodellen weniger geeignet sind, den Ursachen von Projekt(miss)erfolg auf die Spur zu kommen, da sie mögliche Rahmenbedingungen eines Unternehmens außer Acht lassen. Dahingegen bringe die Anwendung von Erfolgsfaktormethoden spezifischere und zutreffendere Gründe für (Miss-)Erfolge in Projekten zum Vorschein und ermögliche durch gezielte Intervention, wie beispielsweise Sensibilisierung und Training, signifikante Verbesserungen.

7.1.2 Qualifizierung im industriellen Projektmanagement

Sowohl in der Planung und Durchführung industrieller Projekte als auch bei der Analyse und Optimierung des Projektmanagements werden von den handelnden Personen verschiedene Kompetenzen gefordert, z. B. Problembewusstsein, Lösungs- und Ergebnisorientierung, Methodenkompetenz und Führung. Von entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen und Zertifizierungen erwarten Unternehmen allgemein eine signifikante Steigerung der Projekteffizienz.

Die typischen Trainings- und Zertifizierungsverfahren sind auf den klassischen Wissenserwerb ausgerichtet; sie sehen Schulungen und Selbststudium vor und es müssen diverse Leistungsnachweise erbracht werden. Zum Teil werden mehrjährige Praxiserfahrungen im Projektmanagement vorausgesetzt. Geprüft wird jeweils nach den Kriterien der Institution, die das Zertifikat vergibt; zu den bekanntesten zählen PMI, IPMA und PRINCE2. Aus einer allgemeinen Ausrichtung heraus knüpfen die unterschiedlichen Zertifizierungsverfahren

jedoch nur in unzureichender Weise an der industriellen Praxis der meisten Unternehmen an, ebenso bleibt der Transfer des neu erworbenen Wissens in die betriebliche Projektarbeit der einzelnen Teilnehmenden wenig beachtet (vgl. Jungmann, Kühn und Nimsch 2010).

Erste Ansätze, die Ausbildung und Zertifizierung von Projektmanagementkompetenzen in Unternehmen mit Organisationsentwicklungsprozessen zu verbinden, weisen einen Weg in Richtung eines Paradigmenwechsels in der industriellen Projektmanagementausbildung (vgl. Nimsch, Höll und Kühn 2006). Die Urheber setzen auf Eigenverantwortung und persönliche Initiative der Projektmanagerinnen und -manager, die sich um die Zertifizierung bewerben und selbst den Prozess für sich organisieren. In die Entwicklungsschritte eingebaut ist der Dialog mit dem Organisationsumfeld. Die in den Gesprächen gegebenen Rückmeldungen werden in einem Laufzettel festgehalten und sind Voraussetzung zur Zertifizierung.

„Der Fall: Eine Mitarbeiterin möchte die Qualifizierung und Zertifizierung nutzen, um ihre Fähigkeiten zur Projektführung zu prüfen und weiterzuentwickeln. Ihre Vorgesetzte unterstützt sie darin und testiert das Potential der Kandidatin. Die Personalentwicklung bestätigt die Teilnahme an definierten Trainingsmodulen. Projektauditorinnen prüfen und testieren die Professionalität der Projektdurchführung durch die Mitarbeiterin. Schließlich holt sie das Feedback von bisherigen Projektauftraggebern ein. Das Ergebnis: Die Gespräche belegen nicht nur die Kompetenz der Mitarbeiterin, sie machen auch das Projektmanagement für alle Beteiligten im Dialog lebendig, stellen durch die festgehaltenen Rückmeldungen Verbindlichkeit her und führen zu Lernpunkten für die Weiterentwicklung des Projektmanagement.“

(Nimsch, Höll und Kühn 2006)

7.1.3 Industrielles Projektmanagement im Logistikstudium

Der im vorherigen Abschnitt diskutierte Veränderungsbedarf in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung trifft auch auf den hochschulischen Bereich zu. Studien belegen, dass insbesondere die Förderung fachübergreifender Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen, zu denen u. a. Projektmanagement, Teamarbeit, Führungs-, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten zählen, in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung nur unzureichend ausgeprägt ist (vgl. Abschnitt 3.3.2).

Topmanager verschiedener großer Unternehmen bestätigen die Wichtigkeit der Projektarbeit, die Ingenieurinnen und Ingenieure in interdisziplinär besetzten Teams in ihren Unternehmen leisten und die damit einhergehende Anforderung an die Projektmanagementkompetenz von Absolventinnen und Absolventen einer universitären Ingenieurausbildung (vgl. Abschnitt 3.3.2.2 und Becker 2007). Die Praxis in Industrie und Wirtschaft zeigt jedoch, dass es hier noch Potenzial zur Verbesserung gibt. Dabei sind die Ursachen der Probleme selten in fehlenden Methoden oder Werkzeugen zu finden, sondern werden vielmehr im Verhalten der verschiedenen Projektbeteiligten gesehen (Gröger 2004; Nimsch 2005). Motive und Formen des aktiven oder passiven Widerstandes als mögliche Barrieren eines erfolgreichen Projektmanagements sind jedoch noch nicht hinreichend erforscht, sondern allenfalls in Erfahrungsberichten und Teilaspekten beschrieben (vgl. Kühn 2009).

Offensichtlich ist, dass ein Schlüssel zu dem Potenzial in der Entwicklung professioneller Projektmanagementkompetenz bereits während des Studiums liegt. Mit dem Modul *Industrielles Projektmanagement*, das Bestandteil des Masterstudiums Logistik an der Technischen Universität Dortmund ist, wird dieser Erkenntnis Rechnung getragen.

Trotz der Bemühung, sich bei der Beschreibung des Moduls eines Bolognaprozess-gerechten Kompetenzjargons zu bedienen, ist jedoch die traditionelle Lehrauffassung der Autoren des Modulhandbuches klar erkennbar. Gemäß dem Modulhandbuch soll folgender *Stoff vermittelt, vertieft und verfestigt* werden:

„In diesem Modul werden die begrifflichen und methodischen Grundlagen sowie die Zielsetzungen des Projektmanagements aufgearbeitet und die Relevanz der Thematik für ein erfolgreiches Unternehmensmanagement herausgestellt. Dazu werden im ersten Teil die Grundlagen des Projektmanagements vermittelt. Dieses beinhaltet die notwendigen Definitionen, die Vorstellung beteiligter Akteure, die Formulierung von Projektzielen sowie die verschiedenartigen Aktivitäten zur erfolgreichen Abwicklung insbesondere auch größerer Projekte. Hierzu zählen auch Techniken und Methoden, den Projektfortschritt zu kontrollieren und zu prognostizieren [...].

Der zweite Teil des Moduls stellt darauf insbesondere durch die Analyse von realen Beispielen vor, wie logistische oder produktionstechnische Projekte im Projektmanagement gesteuert werden und welche unterschiedlichen Methoden jeweils erfolversprechend sind. Der praktische Einsatz der gelehrteten Methoden und Verfahren wird im Rahmen von Übungen und Fallbeispielen aus der Praxis erprobt. Dieses dient der Vertiefung und Verfestigung des vermittelten Stoffes.“ (Technische Universität Dortmund 2010, S. 23)

Es wird auf folgende Kompetenzen abgezielt:

„Die Studierenden bekommen einen Überblick über die typischen Problemstellungen des Projektmanagements und lernen die entsprechenden Vorgehensweisen und Methoden kennen, um diese erfolgreich zu lösen. Neben den dazu notwendigen Fach- und Methodenkompetenzen werden dabei die im Projektmanagement wichtigen sozialen Kompetenzen (Softskills) gestärkt. Dazu werden die Schlüsselqualifikationen immer wieder an geeigneten Stellen während der Veranstaltung durch Diskussionen und/oder Gruppenarbeiten gefördert. Am Ende der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in der Lage sein, geeignete Instrumente des Projektmanagements für konkrete Anwendungsfälle aus der Praxis auszuwählen und sicher einzusetzen.“ (ebd., S. 23)

Auf die Frage, in wie fern der Inhalt des Modulhandbuches Ausdruck und Folge der im Abschnitt 3.3.2.3 diskutierten didaktischen und pädagogischen Defizite von Angehörigen der Ingenieurwissenschaften (hier als Autoren von Modulhandbüchern) ist, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Vielmehr wird im Weiteren der Frage nachgegangen, wie Projektmanagementkompetenz als Learning Outcome eines Moduls im wissenschaftsbezogenen Studium der Logistik erreicht werden kann.

Mit dem entwickelten Modell für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* liegt ein hochschuldidaktischer Ansatz vor, der sowohl die theoretische Auseinandersetzung mit den grundlegenden Methoden und Instrumenten des Projektmanagements in aktiven, kompetenzorientierten Lehr-Lern-Arrangements ermöglicht, als auch die kritische Reflexion traditioneller Denk- und Handlungsmuster an der industriellen Projektmanagementpraxis hervorbringt. Mit der Umsetzung des im vorherigen Kapitel entwickelten hochschuldidaktischen Modells am Beispiel der Veranstaltung *IPM1* wird das wenig studierendenzentrierte,

kompetenzorientierte und praxisintegrierende Format *Vorlesung mit Übung* abgelöst, in dem die Veranstaltung bisher angeboten wurde.

In einer nach dem didaktischen Prinzip *Forschendes Lernen* gestalteten Lehr-Lern-Umgebung sollen Studierende sich zukünftig unter der Frage nach den Faktoren für erfolgreiche Projektarbeit mit dem industriellen Projektmanagement in einer Weise auseinandersetzen, die gleichermaßen ein Eintauchen in die Theorie des Projektmanagements erfordert, wie auch die von Neugierde und persönlichem Interesse geleitete wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Praxisfeld des industriellen Projektmanagements.

Im Folgenden wird die didaktische Konzeption der Lehr-Lern-Veranstaltung beschrieben, die aus dem Potenzial dieser Lerngelegenheiten schöpft, in dem sie die Erforschung von Barrieren in der industriellen Projektarbeit mit lernziel- und kompetenzorientierter Didaktik nach dem Prinzip *Forschendes Lernen* im Studienprojektformat integriert.

7.2 Praktische Umsetzung des hochschuldidaktischen Modells

Im Fokus der neu gestalteten Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement* liegt die Erforschung der Bedingungen für das Gelingen von Projektarbeit im industriellen Kontext, die sich in der Frage nach Barrieren im Sinne besonderer zeitlicher, organisatorischer, personeller etc. Konstellationen, die zum Scheitern industrieller Projekte führen, konkretisiert.

An dieser Stelle sei hervorgehoben, dass die Neuausrichtung nicht bedeutet, dass Abstand von den bisherigen Lehrzielen genommen wird, bspw. Studierende mit den grundlegenden Methoden und Instrumenten des Projektmanagements vertraut zu machen. Jedoch wird das Eintauchen in die Theorie des Projektmanagement nicht mehr länger als *Ziel* der Veranstaltung definiert und es wird demnach auch nicht mehr länger als primäre Aktivität der Lehrenden in einer Vorlesung betrieben. Vielmehr wird es wichtiger und notwendiger Bestandteil der selbstgesteuerten studentischen Lernprozesse, die nicht unbedingt in einem Hörsaal stattfinden müssen, sondern überall dort, wo die entsprechenden Informationen digital oder gedruckt, online oder offline zur Verfügung stehen.

Ebenso wechselt die Motivation der Studierenden, sich mit bestimmten Grundlagen auseinander zu setzen. Nicht mehr die Tatsache, dass ein bestimmtes Kapitel des Skriptes auf dem Lehrplan der Vorlesung steht, ist maßgeblich für die Beschäftigung mit einzelnen Inhalten. An die Stelle dieser extrinsischen Motivation tritt die aus einer (Lern-)Situation resultierende Anforderung, in bestimmte Teile der Theorie einzutauchen, um Abläufe verstehen oder steuern zu können, um Hintergründe zu recherchieren, um einzelne Aspekte detailliert analysieren zu können. Zusammenfassend: *um in der jeweiligen Situation kompetent handeln zu können*. Primäres Veranstaltungsziel ist also die Förderung von Projektmanagementkompetenz.

Im Folgenden wird die neue Konfiguration der Lehr-Lern-Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1* in Anlehnung an die Struktur des entwickelten hochschuldidaktischen Modells beschrieben. Ausgehend von den Lernzielen, die im nächsten Abschnitt erläutert werden, erfolgt die Konkretisierung des didaktischen Prinzips *Forschendes Lernen* im Veranstaltungskontext. Am Anschluss daran wird auf die formative, methodische und mediale Ausgestaltung eingegangen.

7.2.1 Angestrebte Lernziele

Das übergeordnete Ziel, professionelle Projektmanagementkompetenz zu entwickeln, konkretisiert sich in den nachfolgend genannten Lernzielen, die jeweils den Zustand nach dem erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung beschreiben.

Die Studierenden ...

- ... kennen die Grundlagen des industriellen Projektmanagements.
- ... können Methoden und Instrumente des industriellen Projektmanagements zur Bewältigung typischer beruflicher Situationen anwenden.
- ... haben Ihre Fertigkeiten im wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben erweitert.
- ... haben eine kritisch-reflexive Haltung gegenüber eigenem und fremdem Denken und Handeln entwickelt.
- ... arbeiten im Team, wenden dabei Zeit- und Selbstmanagement erfolgreich an.
- ... wenden Kommunikations- und Präsentationstechnik angemessen an.

Damit sind fachliche und fachübergreifende Aspekte abgedeckt, die auch die Praxis des Projektmanagement selbst prägen. Mit diesen Lernzielen korrespondieren die Inhalte der Veranstaltung, die in Anlehnung an fortgeschrittene Projektmanagement-Konzepte entwickelt worden sind (vgl. PM-ZERT 2008; Gessler 2009; International Project Management Association (IPMA) 2006). Die Veranstaltung Industrielles Projektmanagement 1 umfasst acht Themenfelder (vgl. Abbildung 7.1), die im Folgenden in Anlehnung an die Inhalte der Veranstaltungsunterlagen zu IPM1 skizziert werden.

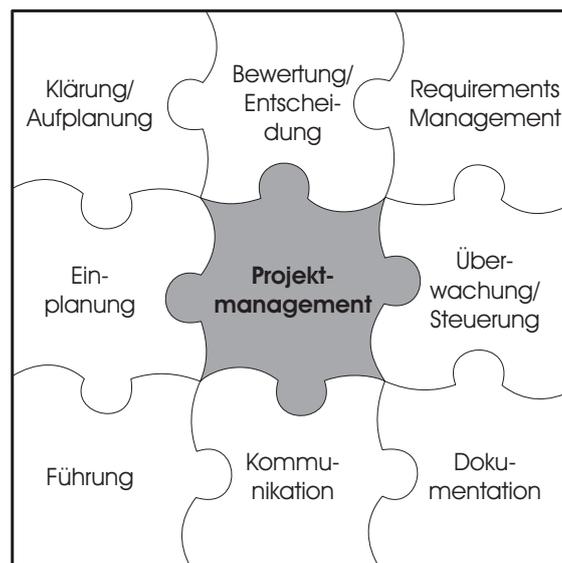


Abbildung 7.1: Inhalte der Veranstaltung

7.2.1.1 Bewertung/Entscheidung

Die Studierenden lernen, Projekte nach strategischem Nutzen, Wirtschaftlichkeit, operativer Dringlichkeit und Umsetzbarkeit zu *bewerten*. Der strategische Nutzen bemisst sich anhand des Beitrags der Projekte zur Realisierung von Unternehmensstrategien. Die Wirtschaftlichkeit wird z. B. anhand Amortisationsdauer oder Kapitalwert bewertet. Die operative Dringlichkeit ergibt sich anhand von Terminen, die durch den Gesetzgeber oder durch zeitliche Markt-, Kunden- und Wettbewerbserfordernisse vorgegeben sein können. Zur Umsetzbarkeit werden unter anderem die Ressourcensituation, die Kompetenzen und die Risiken herangezogen.

Die Bewertung von Projekten kann in einem *Business Case* beschrieben werden, dessen Struktur vorgegeben ist. Andere Begriffe sind Kosten-Nutzen-Analyse, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Renditerechnung oder Investitionsrechnung.

Die Projektbewertung ist relevant für die Freigabe des einzelnen Projekts sowie für die Gestaltung eines werthaltigen Projektportfolios insgesamt. Die Studierenden lernen die Grundlagen eines professionellen *Projektportfolio-Managements* kennen. Orientierung geben dabei die Fragen: Welche Projekte sind für ein Unternehmen wichtig? Wie hängen sie zusammen? Wie ordnet ein Unternehmen seine Ressourcen zu? Welche Prioritäten werden gesetzt?

Ist aufgrund der Bewertung eines Projektes die Entscheidung getroffen worden, es zu starten, folgen Projektklärung und -aufplanung.

7.2.1.2 Klärung/Aufplanung

Die Studierenden lernen, Projekte kurz, nachvollziehbar und vergleichbar zu beschreiben. Dabei werden Projektziele spezifisch, messbar, aktuell, realistisch und terminiert definiert. Die *Projektdefinition* dient dem gemeinsamen Verständnis zwischen Kunden und Auftragnehmern, hilft bei der frühzeitigen Identifikation von Unstimmigkeiten und umfasst die erforderlichen Vereinbarungen zum Projektumfang. Sie stellt für das Projekt auch einen managementorientierten Controllingmaßstab dar.

Um Auftragsklarheit herzustellen, werden Anforderungen in Lasten- und Pflichtenheft festgeschrieben. Die Studierenden lernen den Umgang mit Veränderungen im Projektumfang im Kontext des *Change Request Management* kennen.

Zur Klärung des Projektauftrags gehört auch die Definition von Maßnahmen zur Durchsetzung berechtigter eigener finanzieller und terminlicher Forderungen und der Abwehr unberechtigter Fremdforderungen im Rahmen des *Contract & Claim Managements*.

Nach der Klärung beginnt die Aufplanung mit der Erstellung eines *Projektstrukturplans*, der die zu erbringenden Leistungen vollständig klar darstellt. Die Studierenden lernen, die hierarchische Darstellung eines solchen Plans, die Gliederung von Projekten in Teilprojekte und Arbeitspakete. Der Projektstrukturplan schafft Transparenz über Teilaufgaben und Verantwortlichkeiten im Projekt.

Es folgt die Festlegung von *Phasen und Meilensteinen* des Projekts. Phasen bezeichnen große zeitliche Projektabschnitte, Meilensteine definieren Termine mit erwarteten Ergebnissen und erforderlichen Entscheidungen.

Für den Erfolg von Projekten ist neben der fachlichen Erarbeitung der Projektergebnisse die Kommunikation im Projektteam und mit den weiteren Projektbeteiligten und Stakeholdern entscheidend. Die Studierenden nehmen Einblick in Stakeholderanalysen und Political Maps. Sie lernen darüber hinaus, ein Konzept für die regelmäßige Kommunikation auszusetzen.

7.2.1.3 Einplanung

Auf Basis des Projektstrukturplans sowie mit Bezug zu Phasen- und Meilensteinplan, Stakeholderanalyse und kommunikativen Erfordernissen des Projekts lernen die Studierenden, die Arbeitspakete genauer zu beschreiben. In der weiteren Projektplanung sind die Arbeitspaketbeschreibungen eine Basis für die Ablaufplanung und Ressourceneinsatzplanung des Gesamtprojekts.

Arbeitspakete werden so zugeschnitten, dass sie an eine Person, eine Abteilung im Unternehmen oder eine Fremdfirma zur verantwortlichen Ausführung vergeben werden können.

Die Studierenden lernen die Formulierung von Zielsetzungen und Rahmenbedingungen, sowie Methoden zur Absicherung von Verständnis und Qualität, Akzeptanz und Motivation für das Arbeitspaket.

Die *Aufwands- und Kostenschätzung* ist Teil der Einplanung und Voraussetzung für die Bewertung der Anforderungen an das Projekt (Kosten/Nutzen-Betrachtung der erwarteten Ergebnisse), die Wirtschaftlichkeitsberechnung des Projekts, die Planung des Ressourceneinsatzes und die Gewinnung der Projektmitarbeiter sowie die Fortschrittsanalyse bezüglich Aufwand und Kosten. Im ersten Schritt erfolgt die Schätzung des Aufwandes, anschließend werden die Aufwände mit definierten oder vereinbarten Kostensätzen multipliziert. Die Studierenden lernen Methodik und Instrumente der Aufwands- und Kostenschätzung anzuwenden (*Requirements Management*).

In jedem Projekt gibt es Risiken, die die Zielerreichung (Nutzen, Kosten, Qualität, Termine) gefährden können. Zur *Risikobewertung* werden Wahrscheinlichkeit und Tragweite eines Ereignisses herangezogen, das im Projekt auftreten und dessen Erfolg in Frage stellen kann. Risikomanagement zielt darauf ab, die Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen zu begrenzen oder die Tragweite von Ereignissen zu mindern. Die Studierenden lernen Ansätze zur Identifizierung, Bewertung und Darstellung von Risiken kennen und anzuwenden. Dazu zählen z. B. die Analyse von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken (SWOT-Analyse), Risiko-Portfolio, Fehlerbaum-Analyse, Fehlermöglichkeiten- und Einfluss-Analyse (FMEA).

Die Einplanung von Projekten umfasst auch die Planung des *Qualitätsmanagements* in der Projektarbeit. Um die Erreichung der Projektziele von Anfang an effizient abzusichern, lernen die Studierenden, die Qualität der Anforderungen und Sachziele hinsichtlich Relevanz und Klarheit, Klarheit und Abgestimmtheit, Controllbarkeit und Operationalisierbarkeit abzusichern. Auch Möglichkeiten zur Sicherung der Qualität des Projektprozesses durch Anwendung der Vorgaben des Projektmanagementsystems (PMS), Effizienz, Revisionsicherheit und ständige Verbesserung des PMS werden vermittelt.

Aus dem Projektstrukturplan und den Arbeitspaketbeschreibungen wird im Rahmen der Einplanung auch der *Ablaufplan* erstellt. Ein Ablaufplan ist erforderlich, wenn bei einem komplexeren Vorhaben die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen von Vorgängen, die im Projekt aufeinander folgen oder sich überlappen, geklärt und transparent gemacht werden müssen. Die Studierenden lernen, die konkreten Aktivitäten aller Projektbeteiligten logisch und terminlich aufeinander abzustimmen, den kritischen Pfad zu erkennen und eine gezielte Steuerung zu ermöglichen. Mit der Erstellung nachvollziehbarer Ablaufpläne lernen die Studierenden, typische Projektprozesse zu standardisieren und Nutzen aus ihrer Wiederholbarkeit zu ziehen.

Ausgehend von dem erstellten Ablaufplan kann die Einplanung von Ressourcen erfolgen. *Ressourceneinsatzpläne* geben eine Übersicht, wann im Projektverlauf welcher Arbeitsaufwand von den Projektbeteiligten zu erbringen ist. Bei der Gewinnung von Mitarbeitern und den notwendigen Vereinbarungen mit dem Linienmanagement hilft der Ressourceneinsatzplan, den Ressourcenbedarf qualifiziert zu kommunizieren. Die Studierenden lernen, Personaleinsatz und Sachmittel zu planen und in der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu berücksichtigen.

7.2.1.4 Überwachung/Steuerung

Die *Projektüberwachung* dient der Absicherung des Projekterfolgs. Die Studierenden lernen, die folgenden Zielgrößen durch Vergleich von Plan- und Ist-Größe zu überwachen:

Ergebnisqualität durch Vergleich der erreichten Ergebnisse mit den Anforderungen

im Anforderungskatalog bzw. Lasten- und Pflichtenheft

Nutzen durch Vergleich des erreichten Nutzens, z.B. Umsatz, mit den Erwartungen im Business Case

Kosteneinhaltung durch Vergleich der angefallenen Kosten mit den Erwartungen im Kostenplan

Ressourceneinsatz durch Vergleich des tatsächlichen Aufwands mit der Ressourceneinsatzplanung

Termineinhaltung durch Vergleich des Arbeitsfortschritts mit Meilensteinplan und Ablaufplan

Neben der Messung des Fortschritts lernen die Studierenden die Methodik von Projektreviews kennen. Unter der Frage, inwieweit die Erfolgsfaktoren des Projektes eingehalten werden, kann mit Hilfe von Reviews die Zielerreichung des Projekts angesichert werden.

Die Studierenden lernen, auf Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Zustand zu reagieren. Mögliche Maßnahmen zur *Projektsteuerung* zielen auf die Veränderung von Ressourceneinsatz (z. B. Einstellung zusätzlicher Mitarbeiter, Umverteilung der Ressourcen im Projekt) oder Leistungsfähigkeit (z. B. Einschränkung der Qualität, Ablehnung von Änderungswünschen) ab und können sowohl Aufwandsreduktion (z. B. Einkauf von Lizenzen und Know how, Streichung nicht zwingend notwendiger Arbeitspakete) oder Produktivitätserhöhung (z. B. Qualifizierungsmaßnahmen für das Projektpersonal, Verbesserung von Information und Kommunikation) bedingen.

7.2.1.5 Kommunikation

Die Kommunikation nimmt in der Projektarbeit eine Schlüsselrolle ein. Typische Kommunikationssituationen sind

- Auftragsgespräch mit dem Auftraggeber,
- Projektmeetings (Team Kick-off, Statusmeetings, Arbeitstreffen, Problem-/Krisenbesprechung, Abschlussmeeting),
- Projektberichte (schriftlich oder Präsentation),
- Projektmarketinggespräche mit potenziellen Projektpromotoren,
- Fachgespräche mit internen und externen Expertinnen und Experten,
- Projektpräsentationen z.B. im Führungskreis,
- Feedback- und Konfliktgespräche mit einzelnen Mitarbeitern und
- Klärungs- und Abnahmegespräche mit Kunden.

Die Studierenden lernen die *Kommunikationssituationen* im Einzelnen detailliert kennen. Ein Schwerpunkt der Zielsetzung liegt auf dem Einüben eines professionellen Umgangs mit typischen Gesprächs- und Präsentationssituationen. Auch auf das *Berichtswesen*, über das im Projekt für die Projektsteuerung relevante Informationen zum richtigen Zeitpunkt an die Entscheidungsträger gelangen, wird eingegangen.

7.2.1.6 Dokumentation

Die Projektdokumentation erfüllt verschiedene Zwecke:

Sie ist Leitlinie für das Projekt – im Sinne eines Projekthandbuches oder -leitfadens: Verfahrensklarheit ist eine Voraussetzung für effiziente Projektarbeit. Das Projekthandbuch dient den Projektbeteiligten als Leitfaden vom Beginn bis zum Abschluss des Projektes. Neuen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern erleichtert ein Projekthandbuch die Einarbeitung.

Die Projektdokumentation dient der Nachvollziehbarkeit des Projektes – im Sinne der Protokollierung von Besprechungen und Entscheidungsprozessen. Die Dokumentation des Projektverlaufs soll eine Revision der Ordnungsmäßigkeit ermöglichen. Idealerweise macht die Dokumentation den Projektverlauf mitsamt seinen Erfolgen und Misserfolgen nachvollziehbar, sodass andere Projektmanager und das Unternehmen insgesamt daraus lernen können, im Sinne einer lernenden Organisation und des Wissensmanagements.

Die Projektdokumentation ist i. d. R. Teil des vereinbarten Ergebnisses – im Sinne einer Benutzungsanleitung für ein entwickeltes Produkt oder der Konstruktionspläne für ein montiertes System. Zu den Projektergebnissen gehören alle im Projekte erarbeiteten und niedergelegten Informationen. In der Regel sind sie dem Auftraggeber bzw. Kunden mit abzuliefern und müssen daher auch seinen inhaltlichen und formalen Anforderungen genügen.

7.2.1.7 Führung

Projektmanagement stellt besondere Anforderungen an die Führung. Meist bleibt das Projektpersonal disziplinarisch einem bzw. einer Linienvorgesetzten unterstellt. Die Projektleitung hat nur in Projektbelangen die fachliche Weisungsbefugnis, ist aber dennoch gefordert, das Projekt mit dem Projektteam zum Erfolg zu *führen*.

Die Studierenden lernen die Grundsätze der Führung kennen, die auf Integrität, Authentizität, Respekt, Entscheidungsbereitschaft und Durchsetzungsfähigkeit der Führungsperson aufbauen (vgl. Jung 2006). In Abgrenzung zum Management-Begriff, der die Planung, Organisation und Kontrolle von Abläufen in einem bestimmten Bereich umfasst, lernen die Studierenden, dass Führung im Projekt bedeutet, Menschen Orientierung geben, sie für Ziele gewinnen und für ihre Arbeit begeistern.

7.2.1.8 Rückführung der Inhalte auf die Lernziele

Aus den Aktivitäten, die die Veranstaltung IPM1 den skizzierten Themenfeldern zufolge ausmachen, ergeben sich die Kompetenzen, die Studierende zur erfolgreichen Bewältigung typischer Situationen der industriellen Projektarbeit benötigen. Zur Projektmanagementkompetenz zählen demnach insbesondere

- Kommunikationskompetenz
- Planungs- und Steuerungskompetenz
- Führungs- und Personalentwicklungskompetenz
- Systematisches Denken und Entscheidungskompetenz

Phasenübergreifend erfordern Systematik und Methodik des industriellen Projektmanagements die kritische Distanznahme zum eigenen Handeln und zum Handeln anderer Projektbeteiligter, z. B. beim Vergleich von geplantem und tatsächlich erreichtem Zustand oder bei der Identifikation des Qualifikationsbedarfes von Projektpersonal und -leitung.

Es kann an dieser Stelle also eine dreifache Relationierung zu der Zielsetzung dieser Arbeit festgestellt werden: Erstens erfüllt die Auseinandersetzung mit dem industriellen Projektmanagement an sich grundsätzliche Ziele dieser Arbeit. Zweitens leistet die Förderung der Projektmanagementkompetenz von Studierenden einen Beitrag zur Entwicklung professioneller Kompetenz im logistischen Berufsfeld. Drittens ist Projektmanagementkompetenz von großer Bedeutung für den Lernerfolg in den Studienprojektphasen (Phasen 2 und 4) des Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudium*. Die Auswahl der Veranstaltung *IPM1* als Experimentalumgebung für die Evaluation des entwickelten hochschuldidaktischen Modells kann also als *dreifach situierte Lernumgebung* verstanden werden. Besonders hervorgehoben sind in diesem Kontext die multiplen Perspektiven, unter denen das Erlernen von Projektmanagement stattfindet.

Nachdem die Veranstaltung *IPM1* als Umgebung für die experimentelle Erprobung des entwickelten hochschuldidaktischen Modells beschrieben wurde, wird im Folgenden die Anwendung des Modells in der Lehrpraxis dargelegt.

7.2.2 Anwendung des hochschuldidaktischen Modells

In der Anwendung des Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudiums* am Beispiel der Veranstaltung *IPM1* wird in der Phase der experimentellen Erprobung an die im Abschnitt 7.1.3 thematisierte Fragestellung nach den Kriterien für das Ge- bzw. Misslingen von Projektarbeit im industriellen Umfeld angeknüpft. Die Untersuchung dieser Frage ist in verschiedene fachliche und betriebliche Kontexte eingebettet, auf die in den Abschnitten 8.1 und 8.2 näher eingegangen wird. Jeweils steht das Projektmanagement im Vordergrund der Kompetenzentwicklung, während über den fachlichen Kontext primär die Situierung der Lernumgebung erfolgt.

Der Einstieg in den Forschungs- und Lernzyklus (vgl. Abschnitt 6.3.3.3) gelingt ausgehend von dem Bedarf der Wirtschaft nach erfolgreich abgeschlossenen Projekten über den Wunsch, die Faktoren für das Gelingen von Projektarbeit zu kennen, woraus Fragestellung und Ziel unmittelbar abzuleiten sind. Es sollen Verbesserungen der Projektmanagementpraxis erreicht werden.

Das theoretische Fundament, in das die Studierenden eintauchen, bilden Fachliteratur zum Projektmanagement (z. B. Corsten 2000; Corsten, Corsten und Gössinger 2008; Kerzner und Majetschak 2008; Wastian, Braumandl und Rosenstiel 2009) sowie Normen (z. B. DIN 69901, 69904; ISO 10006) und Leitfäden zu Projektmanagement-Systemen (z. B. PM-BOK, ICB 3.0, PRINCE2).

Aufbauend auf den vorhandenen Erkenntnissen über die Erfolgsfaktoren von Projektarbeit (vgl. Gröger 2004; Nimsch 2005; Kühn 2009; The Standish Group 2009) richtet sich das Interesse auf die Frage nach Barrieren für Projekterfolg in Logistikprojekten und nach den Möglichkeiten, diese abzubauen. Diese Fragestellung liegt auch einem Forschungsprojekt zu Grunde (vgl. Nimsch und Jungmann 2010), das den übergeordneten Zusammenhang der Forschungsaktivität bildet, in dem die studentischen Forschungs- und Lernprojekte innerhalb der Lehrveranstaltung verortet werden können.

Die Forschungsmethodik, die die Studierenden im Rahmen ihrer forschenden Lernprozesse anwenden, ist Teil der Logistikforschung (vgl. Abschnitt 6.3.2; Large und Stölzle 1999). Bei der Untersuchung von Barrieren im Projektmanagement wird primär auf den Zweig der Logistikforschung zurück gegriffen, der sich betriebswirtschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Methodologie bedient. Die resultiert vor allem daraus, dass das Verhalten von Menschen in Gruppen im Fokus der Forschungsfragen liegt. In Kontexten, in denen beispielsweise Durchlaufzeiten von Produktions- und Logistiksystemen im Fokus der Forschungsfragen liegen, käme als Forschungsmethode eher die modellbasierte Simulation

von Materialflusssystemen am Computer in Betracht. Da jedoch die Entwicklung fachübergreifender (z. B. sozialer und methodischer) Kompetenzen aufgrund der ansonsten schwachen Ausprägung im übrigen Logistikstudium im Fokus dieser Arbeit liegen, wird bewusst auf Forschungsfragen zurückgegriffen, die die Studierenden in die Auseinandersetzung mit menschlichem Verhalten führen.

Als Praxisfeld, in dessen realen Bezügen die forschenden Lernprozesse der Studierenden situiert werden, dienen Unternehmen, mit denen im Vorfeld Kooperationsvereinbarungen geschlossen wurden. Gegenüber diesen Unternehmen werden sowohl die Zielsetzung der Zusammenarbeit als auch das didaktische Konzept im Detail transparent gemacht. Auf diese Weise können die Erwartungen über den Nutzen zwischen den beteiligten Gruppen – Unternehmen, Lehrende und Studierende – synchronisiert werden.

Der Nutzen, den die kooperierenden Unternehmen aus der Beteiligung am Forschenden Lernen haben, besteht vor allem in der aufwandsarmen und kostenneutralen Bearbeitung von Problemstellungen in laufenden, vergangenen oder geplanten Projekten auf Grundlage wissenschaftlichen Vorgehens und des Standes der Wissenschaft im jeweiligen Themenfeld. Für die Studierenden stellt sich neben der Erreichung der im Abschnitt 7.2.1 genannten Lernziele ein zusätzlicher Nutzen durch den detaillierten Einblick in ein Unternehmen, dessen Projektmanagement und Logistikprozesse ein. Zum Nutzen der Lehrenden tragen im Wesentlichen die Erkenntnisse bei, die die Studierenden über die Barrieren im Projektmanagement erarbeiten. Sie können diese in ihrem eigenen Forschungs- und Arbeitsfeld verorten und vertiefen.

7.2.3 Formative, methodische und mediale Ausgestaltung

Nachdem sowohl Lernziele und Inhalte der Veranstaltung als auch die konkrete Umsetzung des Prinzips *Forschendes Lernen* dargelegt wurden, steht die formative, methodische und mediale Ausgestaltung der Lehr-Lern-Veranstaltung im Mittelpunkt dieses Abschnittes. Damit verbunden ist die Beantwortung der Fragestellungen:

- Was soll in welchen Kontexten gelernt werden?
- Wie soll wann an welchen Orten gelernt werden?

Die Formatierung der Veranstaltung und damit auch die zeitliche Sequenzierung ergibt sich aus den im Abschnitt 6.4 dargelegten Formaten und der im Abschnitt 6.5 beschriebenen Struktur des entwickelten hochschuldidaktischen Modells:

- Forschendes Lernen im Projektformat
- Kombination von Präsenzveranstaltungen und Online-Arbeitsphasen (Blended Learning)
 - Phase 1: Einführungsveranstaltung (Präsenz)
 - Phase 2: Theoretisches Studienprojekt (Online)
 - Phase 3: Wissenschaftliches Kolloquium (Präsenz)
 - Phase 4: Praktisches Studienprojekt (Online)
 - Phase 5: Ergebnispräsentation und Reflexion (Präsenz)

Phase 1: Einführungsworkshop

In der ersten Phase findet ein dreitägiger Einführungsworkshop statt, in dem die Studierenden die grundlegenden Systeme, Methoden und Instrumente des industriellen Projektmanagements kennenlernen und deren Nutzung einüben. Die entsprechenden Inhalte

wurden im Abschnitt 7.2.1 skizziert. In diesem Einführungsworkshop kommt ein Methodenmix aus Vortrag und Kleingruppenarbeit zum Einsatz. Im Wechsel zwischen PowerPoint-unterstützten Input-Phasen und Übungen in Gruppen von 3–6 Studierenden arbeitet sich die Lerngruppe in das Themenfeld ein. Unter Anknüpfung an die praktischen Erfahrungen der Studierenden mit eigenen Projekten aus dem privaten oder auch beruflichen Umfeld werden die vorwiegend kognitiven Wissensbausteine konstruktiv vermittelt. Durch Einsatz mehrerer Rollenspiele wird die Anwendung des Wissens in der simulierten Praxis geübt. Am Ende der ersten Phase bilden die Studierenden Kleingruppen von jeweils 2–3 Personen (je nach Größe der Gesamtgruppe). Diese Kleingruppen sind die Expert(inn)enteams, die sich in der zweiten Phase einzelnen Themenfeldern vertieft widmen. Als Vorbereitung der zweiten Phase werden mit den Studierenden mögliche Expert(inn)enthemen diskutiert und die Kriterien wissenschaftlicher Texte sowie die Kriterien guter Präsentationen erarbeitet.

Phase 2: Theoretisches Studienprojekt

In der zweiten Phase, die sich durch starken theoretischen Wissenschaftsbezug auszeichnet, erarbeiten sich die Studierenden in kleinen Expert(inn)enteams individuelle Expertise in ausgesuchten Themenfeldern, die in besonderer Weise auf Erfolgsfaktoren bzw. Barrieren in der erfolgreichen Projektarbeit fokussieren, z. B. Kommunikation, Führung, Planung oder Steuerung. In der Gesamtheit bilden die Themenfelder, die die Studierenden in enger Abstimmung mit den Lehrenden aussuchen und eingrenzen, die theoretischen Grundlagen des Forschungs- und Arbeitsfeldes möglichst umfassend ab. Die Studierenden dokumentieren die Ergebnisse ihrer Lernprozesse, also ihr recherchiertes Wissen, nach den Kriterien wissenschaftlicher Texte in einem Wiki, das sich innerhalb der elektronischen Lern- und Arbeitsumgebung der TU Dortmund befindet. Das Wiki ist ausschließlich für die Teilnehmenden an der Lehr-Lern-Veranstaltung sowie für die Lehrenden zugänglich. Neben der Dokumentation der *Lernergebnisse* werden die Studierenden auch angehalten, ihre *Lernprozesse* in einem Lernjournal zu dokumentieren, das nur für sie einsehbar ist. Die Anfertigung des Wiki-Artikels erfolgt in zeitlicher und örtlicher Unabhängigkeit von der Universität. Lediglich das zuvor festgelegte Fertigstellungsdatum ist einzuhalten. Während der gesamten Phase stehen die Lehrenden den Studierenden per E-Mail und Telefon, aber auch persönlich, bei Bedarf beratend zur Seite. Der individuellen Autonomie der Studierenden hinsichtlich ihrer Vorgehens- und Arbeitsweise wird dabei jedoch große Bedeutung beigemessen.

Phase 3: Wissenschaftliches Kolloquium

Den nach wissenschaftlichen Kriterien angefertigten Wiki-Artikel, präsentieren die Studierenden in der dritten Phase den übrigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern in einem wissenschaftlichen Kolloquium. Hinsichtlich Präsentationsmethode und -medium orientiert sich die Veranstaltung an dem Industriestandard. Daher erstellt jede Expert(inn)engruppe eine PowerPoint-Präsentation zur medialen Unterstützung eines etwa 10-15 minütigen Vortrags, in dem sie Ihre Ergebnisse mit den übrigen Studierenden der Lehr-Lern-Veranstaltung teilen. An den jeweiligen Vortrag schließt sich eine Diskussion an, in der Studierende entsprechende Fragen und Anmerkungen zu den präsentierten Inhalten anbringen können. Auf Grundlage eines Bewertungsbogens, der auf den am Ende der ersten Phase erarbeiteten Kriterien beruht, beurteilen die Studierenden ihre Präsentationen untereinander. In einer anschließenden Feedback Phase, die von den Lehrenden moderiert wird, haben die Studierenden die Gelegenheit, sich gegenseitig Rückmeldung über ihre Präsentationen zu geben. Nach Veranstaltungsende werden die Bewertungsbögen von den Lehrenden ausgewertet und können je nach Qualität der Bewertungen auch für die Beurteilung der studentischen Leistungen genutzt werden.

Phase 4: Praktisches Studienprojekt

In der vierten Phase wird der Bezug der wissenschaftlichen Theorie zur industriellen Projektmanagementpraxis gestärkt. Die Projektteams, die nach der im Abschnitt 6.4.1.3 beschriebenen Matrix-Struktur aus den Expert(inn)engruppen gebildet wurden, setzen sich in der vierten Phase aus der Perspektive von Forscherinnen und Forschern mit der Projektmanagementpraxis in Unternehmen auseinander. Sie befragen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, analysieren und beurteilen unter Rückgriff auf ihr Expert(inn)enwissen Projektsituationen und -prozesse. Sie erarbeiten auf Grundlage ihrer Analysen und Bewertungen möglicherweise sogar Lösungskonzepte für Problemstellungen, die sie zuvor gemeinsam mit Unternehmensvertreterinnen und -vertretern identifiziert haben. Während dieser Phase nutzen die Studierenden die elektronische Arbeitsumgebung als Plattform für Projektplanung und -dokumentation. In örtlicher und zeitlicher Unabhängigkeit von der Universität organisieren die Projektteams ihre Arbeit, vereinbaren Termine im Unternehmen und ziehen die Lehrenden nach Bedarf hinzu. In diesem Prozess unterstützen und beraten die Lehrenden die Studierenden nach Bedarf, wobei der individuellen Autonomie der Studierenden insbesondere hinsichtlich methodischen Vorgehens und selbstständiger Arbeitsweise hohe Priorität zukommt.

Phase 5: Abschlusspräsentation und Reflexion

In der fünften Phase präsentieren die Studierenden ihre Forschungsergebnisse den Unternehmensvertreterinnen bzw. -vertretern sowie den Lehrenden. Ein PowerPoint-unterstützter Vortrag im Umfang von 20-30 Minuten pro Projektteam dient der Präsentation der Projekte. Neben den Projektergebnissen sind auch die Arbeitprozesse und das eigene Projektmanagement im Rahmen dieser Präsentation transparent zu machen. Wie in Phase 3 werden die Präsentationen anhand der zuvor definierten Kriterien durch die Studierenden bewertet und in einer anschließenden Feedback-Runde Rückmeldungen gegeben. Zusätzlich geben die Unternehmensvertreterinnen und -vertreter den Studierenden Rückmeldung zu den erarbeiteten Ergebnissen. Abschließend erfolgt eine von den Lehrenden methodisch angeleitete Reflexion, in der die Studierenden ihre Lern- und Arbeitsprozesse sowie ihr eigenes Handeln und ihre Rolle in der Lehr-Lern-Veranstaltung kritisch reflektieren können.

7.2.4 Prüfungsaufgaben

Das zuvor beschriebene Veranstaltungskonzept sieht an zahlreichen Stellen direkte Rückmeldung an die Studierenden untereinander, sowie durch die Lehrenden und Unternehmensvertreter/innen vor. Diese Rückmeldungen sind ausnahmslos qualitativer Art. Zur Anerkennung der Lehr-Lern-Veranstaltung im Logistikstudium ist jedoch auch die Bewertung der studentischen Leistungen in Form von Noten erforderlich.

„Um das Gelernte zu verankern, Inhalte für die Lernenden relevant zu machen und die Theorie mit der Praxis zu verbinden, sind reale und wenn möglich lokale Beispiele und aktuelle Fälle zu nutzen. [...] Das Assessment muss zu den formulierten Learning Outcomes und den Lernaktivitäten passen. Daher sollten während des Lernprozesses und in den Leistungsnachweisen und Prüfungen authentische und realitätsnahe Aufgaben der Disziplin oder des Berufsfeldes gestellt werden.“ (Ertel 2008, S. 17).

Im Sinne dieser Auffassung wurde für die Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1* ein Prüfungskonzept entwickelt, das auf die lernprozessintegriert erbrachten Leistungen der Studierenden zurückgreift und auf eine abschließende summative Prüfung verzichtet. (In Fällen, in denen die Prüfungsordnung eine abschließende Prüfung explizit vorschreibt, kann eine mündliche Abschlussprüfung stattfinden, in der die zu Prüfenden die

lernprozessintegriert erbrachten Leistungen als Elemente eines Portfolios präsentieren und einige Prüfungsfragen dazu beantworten.) Die Leistungen, die die Studierenden im Laufe der Lehr-Lern-Veranstaltung erbracht haben, weisen eindeutig sowohl reale Bezüge zur beruflichen Praxis als auch zur wissenschaftlichen Theorie auf. Sie sind von ihrer Anlage her ebenso wie die Lehraktivitäten eng an den Lernzielen ausgerichtet und erfüllen damit die Forderungen nach dem *constructive alignment* (vgl. Abschnitt 4.2.5). Durch die gewählte Prüfungsform soll professionelle Kompetenz *durch Inszenierung von Leistungsdarstellung auf der Bühne der Prüfung* sichtbar gemacht werden (vgl. Wildt, zitiert nach Huber 2008, S. 21).

Die Frage, ob die so angelegte Ausrichtung von Lehraktivitäten und Prüfungsform Wirksamkeit hinsichtlich der Erreichung der Lernziele entfaltet, steht im Mittelpunkt der Evaluation, auf die nachfolgend eingegangen wird.

8 Experimentelle Erprobung und Evaluation



In diesem Kapitel werden das methodische Design und die Zeitplanung der Evaluation dargelegt. Im Mittelpunkt dieses Kapitels stehen die Ergebnisse der Evaluation und die Erkenntnisse, die in der Folge zur Verbesserung der Veranstaltung genutzt wurden.

8.1 Evaluationsbegriff

Nachdem die praktische Umsetzung des hochschuldidaktischen Modells geplant wurde, soll das Modell experimentell erprobt und systematisch auf seine Wirksamkeit überprüft werden. Systematisches Experimentieren ist Kern ingenieurwissenschaftlichen Vorgehens. Jedoch finden sich in der Literatur kaum Hinweise auf empirische Untersuchungen, die Lehrende der Ingenieurwissenschaften durchgeführt haben, um Effektivität und Effizienz der eigenen Lehre zu ermitteln. Wankat u. a. (2002, S. 1) stellen fest, dass Angehörige der Ingenieurwissenschaften zwar offen für innovative instruktionale Lehrmethoden sind, die aber leider kaum an Lerntheorien anknüpfen. Zudem erschöpften sich Bestrebungen, die Wirksamkeit zu evaluieren, traditionell in anekdotischen Berichten über die Zufriedenheit der Studierenden mit den Innovationen.

„Engineering professors, like professors in every field, have always experimented with innovative instructional methods, but traditionally little was done to link the innovations to learning theories or to evaluate them beyond anecdotal reports of student satisfaction. More scholarly approaches have become common in the past two decades as a consequence of several developments, including a change in the engineering program accreditation system to one requiring learning outcomes assessment and continual improvement, and the literature of the scholarship of teaching and learning in engineering has grown rapidly. [. . .] The challenge to engineering education is to make the scholarship of teaching and learning equal to the scholarships of discovery, integration, and application in the faculty reward system.“

(ebd., S. 1)

Hier gilt es also, im Rahmen dieser transdisziplinären Forschungsarbeit, die Brücke zu schlagen vom ingenieurwissenschaftlichen zum hochschuldidaktischen Forschungsparadigma, das sich soziologischer und pädagogischer Forschungsmethodologie bedient. Im Gegensatz zu den Ingenieurwissenschaften, in denen zu erklärende Phänomene anhand deterministischer Modellierungen durch deduktiv-nomologisches Vorgehen, also über logische Deduktion aus einem allgemeinen Gesetz (nomos), abgeleitet werden, können derart *wahre Gesetze* zur Erklärung soziologischer und psychologischer Phänomene, wie Lehr- und

Lernprozessen, i. d. R. nicht herangezogen werden (Bortz und Döring 2006, S. 16 f.). „An die Stelle von Gesetzen treten hier meistens mehr oder weniger begründete bzw. empirisch abgesicherte Theorien oder auch subjektive Vermutungen und Überzeugungen, deren Erklärungswert nicht gegeben, sondern Gegenstand empirischer Forschung ist“ (ebd., S. 16 f.).

Als „Anwendungsvariante empirischer Forschungsmethoden auf eine spezielle Gruppe von Fragestellungen“ beinhaltet Evaluation die „systematische Anwendung empirischer Forschungsmethoden zur Bewertung des Konzeptes, des Untersuchungsplanes, der Implementierung und der Wirksamkeit sozialer Interventionsprogramme“ (ebd., S. 96).

In Anlehnung an Suchman (1967) unterscheidet Wottawa (1998) zwischen *Evaluation* und *Evaluationsforschung*. Evaluation definiert er als „Prozess der Beurteilung des Wertes eines Produktes, Prozesses oder eines Programms, was nicht notwendigerweise systematische Verfahren oder datengestützte Beweise zur Untermauerung einer Beurteilung erfordert“. Evaluationsforschung wird dagegen definiert als „explizite Verwendung wissenschaftlicher Forschungsmethoden und -techniken für den Zweck der Durchführung einer Bewertung. Evaluationsforschung betont die Möglichkeit des Beweises anstelle der reinen Behauptung bezüglich des Wertes und Nutzens einer bestimmten sozialen Aktivität.“ (vgl. Suchman (1967) nach Wottawa 1998, S. 13). In der vorliegenden Arbeit wird jedoch in Übereinstimmung mit Beywl und Schepp-Winter (2000) der Begriff *Evaluation* im Sinne der expliziten Verwendung wissenschaftlicher Forschungsmethoden und -techniken zum Zweck der systematischen Bewertung verwendet.

Aufgrund der Vielzahl potenzieller Evaluationsobjekte (Personen, Umweltfaktoren, Produkte, Techniken/Methoden, Zielvorgaben, Projekte/Programme, Systeme/Strukturen, Forschung (vgl. Wottawa 1998, S. 61)), umfasst Evaluation nach Auffassung von Bortz und Döring (2006, S. 97 f.) „alle forschenden Aktivitäten [...], bei denen es um die Bewertung des Erfolges von gezielt eingesetzten Maßnahmen [...] geht“. Übereinstimmend definiert Rindermann (2001, S. 10) Evaluation als die systematische Analyse und empirische Untersuchung von Konzepten, Bedingungen, Prozessen und Wirkungen zielgerichteter Aktivitäten zum Zwecke ihrer Bewertung und Modifikation.

Je nach Erkenntnis- und Verwertungsinteresse kann Evaluation unterschiedliche Schwerpunkte setzen:

„Sie kann sich als Begleitforschung auf den Implementationsprozess eines Programms beziehen oder als Wirkungsforschung auf die späteren Konsequenzen; ihre Ergebnisse können formativ direkt in den Prozess rückgekoppelt werden, oder sie können summativ im Nachhinein einen Gesamtüberblick vermitteln. Gemeinsam bleibt bei allen Ausdifferenzierungen des Vorgehens der unmittelbare Bezug zu einem Programm (einem Bündel von Maßnahmen zur Erreichung definierter Ziele). Die eigentliche Evaluation besteht hier nicht in der Formulierung normativ wertender Urteile, sondern in 'technologischen' (Vergleichs)-Aussagen, etwa: Ist das Programm so implementiert worden wie geplant? Hat es die gesetzten Ziele erreicht? Welche Maßnahmen waren besonders effektiv, welche ineffektiv? Welche ungeplanten (erwünschten oder unerwünschten) Nebenwirkungen traten auf?“

(Kromrey 2003)

Zur Verdeutlichung soll der Evaluationsbegriff an dieser Stelle vom Feedbackbegriff abgegrenzt werden:

„Wenn man auf Basis von Evaluationen vergleicht, bewertet oder entscheidet, wird die Komplexität, Vielgestaltigkeit und Vitalität der Wirklichkeit reduziert. Evaluation ist eine Perspektive auf die Wirklichkeit unter mehreren. Sie

gibt organisationalem und kollektivem Lernen eine Datenbasis. Es sind andere Perspektiven und andere Zugänge möglich, zum Beispiel Konzept- oder Organisationsentwicklung, Supervision, kollegiale Beratungen oder Visitationen, die ihren eigenen Wert haben. Evaluation ist ein traditionelles Konzept der Pädagogik. Insbesondere Feedback steht der Evaluation sehr nahe. Ein Unterschied liegt – wie auch zu Supervision oder Reflexion – darin, dass beim Feedback keine systematische Datenerhebung, -auswertung und Berichterstattung erfolgt. Allerdings lassen sich Feedback-Methoden als Datenerhebungsinstrumente in Evaluationen einsetzen.“

(Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 18)

Nach Beywl und Schepp-Winter (ebd., S. 21) erfüllt Evaluation über die Datenerhebung hinaus auch praktische Unterstützungsfunktionen: „Es geht darum, pädagogische und soziale Praxis vor, während und nach der Datenerhebung dabei zu unterstützen, gezielter, effizienter und befriedigender für möglichst viele Beteiligte und besonders die Zielgruppen auszugestalten.“ Nach ihrer Überzeugung dient Evaluation der kontinuierlichen Verbesserung der Praxis.

Evaluationen mit solchen Untersuchungsfragestellungen, „die der fortschreitenden Verbesserung und Qualitätsentwicklung von Programmen dienen“ werden als *formative Evaluation* bezeichnet, die „in einer kontinuierlichen Schleife datenbasierter Reflexion und Innovation“ stehen (ebd., S. 22). *Summative Evaluation* hingegen findet – in Abgrenzung dazu – „am Ende des Programmes statt und gibt Anregungen für die Fortsetzung oder für ähnliche neue Programme“ (ebd., S. 22).

Die hier durchgeführte Evaluation umfasst sowohl formative als auch summative Elemente, da sie sowohl der Beantwortung der Frage nach der Zielerreichung als auch der kontinuierlichen Verbesserung dient. Ihre Ergebnisse werden direkt in den Prozess der Curriculumentwicklung und die Umsetzung des didaktischen Modells zurück gekoppelt. Die Studierenden sind damit keine reinen Daten- bzw. Informationsquellen für die Wissenschaft, sondern Individuen, mit denen gemeinsam der Weg der Erkenntnis beschritten wird, um nach Lösungen für die Problematik zu suchen, von der sie selbst betroffen sind. In dieser Form der Beteiligung der Betroffenen zeigt sich der *transdisziplinäre* Charakter des Forschungsansatzes (vgl. Abschnitt 2.1).

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Evaluation zieht unmittelbare Veränderungen der Praxis nach sich, die bereits während der Erprobungsphase greifen. Daraus, und aus der Tatsache, dass zur Beurteilung der Zielerreichung die Messung von Lernerfolg erforderlich ist, wird deutlich, dass es sich nicht um eine programmatische Lehr-evaluation im Sinne Rindermanns handeln kann, die den strengen Anforderungen quantitativer empirischer Sozialforschung genügt:

„Effektmessung im Sinne von Lernerfolgserhebung [...] ist in der Lehr-evaluationsforschung kaum verbreitet. Sie wird in experimentellen Designs z.B. bei der Prüfung neuer und spezifischer Lernprogramme oder beim Vergleich alternativer Unterrichtsmethoden verwendet [...]. Solche Wirksamkeitsprüfungen sind aufgrund ihres Aufwands aber nur in wissenschaftlichen Einzelstudien möglich, in der Alltagspraxis bei der Lehr- oder Lehrveranstaltungsevaluation sind sie nicht praktikabel [...].“

(Rindermann 2001, S. 24)

Da genau die für die Evaluation des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* relevanten Größen von der Erfassung durch die empirische Lehr-evaluation ausgeschlossen zu sein

scheinen, erweist sich der klassische empirisch-qualitative Ansatz zur Lehrveranstaltungsevaluation als ungeeignet:

„Im engeren Sinne verweist er [der Kompetenzerwerb] auf den in Prüfungen nachweisbaren Lernerfolg. Im weiteren Sinne gehören auch nichtkognitive Fähigkeiten, Fertigkeiten und Merkmale dazu, z.B. soziale Kompetenzen, Präsentationsmethodik, Team- und Durchsetzungsfähigkeit, sprachliches Ausdrucksvermögen, Lern- und Arbeitsstrategien, Genauigkeit, Gewissenhaftigkeit, Motivationsfähigkeit, Initiative, Selbstorganisation, Urteilsvermögen, Problemlösefähigkeit [...]. Diese spielen im späteren Berufsleben häufig eine noch größere Rolle als die rein fachliche Kompetenz [...]. Als Effektvariablen wurden bislang aber meist nur kognitive Leistungen in Form von Klausurergebnissen herangezogen. Soziale und motivationale Zielkriterien des Hochschulunterrichts werden in Studien nur selten untersucht [...].“
(Rindermann 2001, S. 75, Ergänzung T. J.)

Kromrey (2003) subsumiert Evaluationsansätze, die von ihrer Konzeption her auf wissenschaftlich kontrollierte Innovationsprozesse zugeschnitten sind, unter dem Begriff *Entwicklungsparadigma*. Diese Art von Evaluation grenzt er deutlich von der regelmäßigen und (in angemessenen Zeitabständen) flächendeckenden Evaluation von Lehre und Studium im Regelbetrieb der Hochschule und ihrer Einrichtungen ab (ebd., S. 241). Als Anwendungsbeispiele nennt Kromrey passender Weise die Qualitätsentwicklung in einzelnen Lehrveranstaltungen neben Vorhaben der Curriculums- und Organisationsentwicklung.

Nachdem dargelegt wurde, dass zur Evaluation des hochschuldidaktischen Modells für *Forschenden Lernens im Logistikstudium* eine Alternative zu der klassischen, analytisch-quantitativ geprägten Lehrveranstaltungsevaluation gefunden werden muss, stellt sich die Frage nach der Evaluationsmethodik, auf die im nächsten Abschnitt eingegangen wird.

8.2 Evaluationsmethodik

Evaluation bedient sich der Methodik der empirischen Sozialforschung, die nach Häder (2010, S. 20) als „Gesamtheit von Methoden, Techniken und Instrumenten zur wissenschaftlich korrekten Durchführung von Untersuchungen des menschlichen Verhaltens und weiterer sozialer Phänomene“ verstanden wird. Zentrales Anliegen der empirischen Sozialforschung ist die Sammlung von Daten über die soziale Realität. Daten sind in diesem Zusammenhang „alle Informationen, die mithilfe sozialwissenschaftlicher Methoden gewonnen worden sind“ (ebd., S. 23).

Im Falle der vorliegenden Evaluation handelt es sich um hochschuldidaktische Begleitforschung, die sich direkt auf die Umsetzung des entwickelten didaktischen Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* bezieht. Im Zentrum der Evaluation steht die Frage, ob die Zielsetzung erreicht wurde, ob das entwickelte Modell dazu beitragen konnte, das Lehren und Lernen im Logistikstudium in der angestrebten Weise auf einander zu beziehen.

Wie im vorherigen Abschnitt gezeigt wurde, verspricht der alleinige Einsatz klassischer Lehrveranstaltungsevaluationsmethodik – im Sinne einer systematischen Analyse und empirischen Untersuchung mittels quantitativer Methoden – keine zielführenden Ergebnisse. Im Kontext ihres Plädoyers, die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften zu fördern, stellen Wankat u. a. (2002, S. 7) die Vorteilhaftigkeit *qualitativer Forschungsmethodik* für die Untersuchung der Wirksamkeit didaktischer Innovationen heraus.

Qualitative Forschungsmethoden operieren „mit Verbalisierungen (oder anderen nicht-numerischen Symbolisierungen, z. B. grafischen Abbildungen) der Erfahrungswirklichkeit, die interpretativ ausgewertet werden“, wohingegen die „Quantifizierung bzw. Messung von Ausschnitten der Beobachtungsrealität“ mit dem Ziel der statistischen Verarbeitung der gemessenen Werte typisches Merkmal quantitativer Forschungsmethodik ist (Bortz und Döring 2006, S. 296).

Im Sinne des qualitativen Ansatzes argumentiert Schneider (2009), das Wirkverhältnis „von Lehr-Inputs und Lern-Outputs in einem dynamischen Lehr-Lern-Arrangement“ lasse sich, insbesondere im Kontext sich entwickelnder Strukturen der Praxis, methodisch „nicht im Sinne des empirisch-analytischen Paradigmas im Ausschluss wirkmächtiger Variablen erfassen und in einem kausal-positivistischen Erklärungszusammenhang abbilden“ (ebd., S. 125). In Anlehnung an Flick (2000), Lamnek (1995) und Bortz und Döring (2002) zeigt Schneider, in wie fern die „Grundüberzeugung qualitativer Verfahren, die eine Unabhängigkeit des Forschers vom Forschungsgegenstand postuliert“ in der qualitativen Forschung nicht zutrifft (Schneider 2009, S. 128).

Unter Bezugnahme auf das Lewin'sche Aktionsforschungsparadigma (Lewin 1968) und das von Gibbons u. a. (1994) entwickelte transdisziplinäre „mode 2“-Forschungsparadigma legt Schneider dar, in wie fern *qualitative Forschungsmethoden* in Verbindung mit der Aufhebung der strikten Arbeitsteilung zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischer Anwendung (vgl. Transdisziplinarität, Abschnitt 2.1) die Erforschung hochschuldidaktischer Wirkzusammenhänge und damit die Evaluation von Maßnahmen der Curriculumentwicklung ermöglichen (Schneider 2009, S. 129 ff.).

Wankat u. a. (2002, S. 6) unterstreicht insbesondere die Problematik der Trennung einzelner Variablen und ihrer Wirkzusammenhänge:

„It is almost impossible to construct an educational research study in which potentially confounding factors can be clearly identified and their influence eliminated. Students are far more difficult to categorize than I-beams or transistors or even fruit flies, and the factors that influence their learning (including inherited traits, home environments, prior educational experiences, current knowledge and skill levels, learning styles, personality types, and present life circumstances) are virtually uncountable. In consequence, a cause-and-effect relationship between a treatment and an outcome can never be unequivocally demonstrated and replicated.“

Es wird deutlich, dass zur Evaluation der Wirksamkeit des entwickelten hochschuldidaktischen Modells die qualitative Untersuchung studentischer Lern- und Arbeitsprozesse erforderlich ist. Dies schließt nicht aus, dass neben verbalen Informationen auch quantifizierbare Daten (z. B. der Arbeitsaufwand für eine bestimmte Aufgabe in Stunden) erhoben werden. Diese Daten werden jedoch nicht mittels quantitativer Auswertungsverfahren weiter verarbeitet. Es kann also festgehalten werden, dass die Evaluation sich eines quantitativen Forschungsansatzes bedient. Die Arbeiten von Gaertner (1999), Reinmann-Rothmeier und Vohle (2003), Poonpan und Suwanmankha (2006) und Kellerhals (2008), die hinsichtlich Problemstellung und Zielsetzung hohe Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit aufweisen, bestätigen diese Entscheidung.

Qualitative Forschung hat den Anspruch, „Lebenswelten 'von innen' heraus, aus der Sicht der handelnden Menschen zu beschreiben“ (Flick, von Kardorff und Steinke 2005, S. 14). In ihrer Methodik verzichtet sie auf Messungen, operiert stattdessen mit „Interpretationen von verbalem Material“ (Bortz und Döring 2006, S. 296).

Flick, von Kardorff und Steinke (2009) unterscheiden vier Arten der qualitativen Erhebung von Daten:

1. Befragungsverfahren (z. B. qualitative Interviews, Gruppendiskussionsverfahren),
2. Beobachtungsverfahren (z. B. Feldforschung, nichtreaktive Verfahren),
3. Analyseverfahren erhobener Daten (z. B. qualitative Inhaltsanalyse),
4. komplexe Methoden (z. B. biografische Methoden, Handlungsforschung)

Die Auswahl der Erhebungsmethode hängt Beywl und Schepp-Winter (2000) zu Folge von der zu beantwortenden Fragestellung sowie von den verfügbaren Zeitressourcen ab. Daher werden im Folgenden zunächst systematisch die Evaluationsfragen aus den Zielen abgeleitet, um im nächsten Schritt über die Erhebungsmethoden zu entscheiden.

8.3 Evaluationziele und -fragen

Die Evaluation dient der Beantwortung der Frage nach Erreichung der im Abschnitt 6.2 definierten Zielsetzung. Eine aussagekräftige Bewertung z. B. des Maßes an Kompetenzorientierung allerdings ist allein anhand der Frage nach *Kompetenzorientierung* kaum möglich. Es ist daher erforderlich die abstrakte Zielsetzung in konkretere Teilziele zu transformieren. In Anlehnung an Beywl und Schepp-Winter (ebd.) werden die Ziele, deren Erfüllungsgrad untersucht werden soll, in Leitziele (LZ), Mittlerziele (MZ) und Handlungsziele (HZ) gegliedert, um in einem nächsten Schritt Evaluationsfragen aus den konkreten Handlungszielen abzuleiten.

8.3.1 Leitziele

„Leitziele geben die Grundausrichtung einer Organisation, eines Programms, eines Projekts oder einer Konzeption an und sind längerfristig gültig. Sie drücken zugrunde liegende Werte und Normen aus und geben den Bereich an, auf den sich die Aktivitäten der Organisation, des Programms, der Gruppe der Mitarbeitenden insgesamt beziehen sollen. Leitziele sind Teil eines Leitbildes, der Philosophie einer Organisation oder Teil von Grundkonzeptionen. Sie sind wegen ihrer Allgemeinheit und ihres übergeordneten Charakters nur schwer bis gar nicht operationalisierbar, sollen aber eine Voraussetzung sein, um Ziele auf weiteren Ebenen ableiten oder auf Passung prüfen zu können, so dass schließlich operational formulierte Handlungsziele 'akzeptabel' sind.“
(ebd., S. 9)

Die Leitziele der zu evaluierenden Konzeption sind:

LZ1 Kompetenzorientierung

LZ2 Studierendenzentrierung

LZ3 Praxisintegration

LZ4 Wissenschaftbezug

Da im Abschnitt 1.1 bereits ausführlich auf die Leitziele, ihre Bedeutung für die universitäre Logistikausbildung im Kontext der komplexen Anforderungssituation eingegangen wurde, wird an dieser Stelle auf eine wiederholte Beschreibung verzichtet.

8.3.2 Mittlerziele

„Ein Mittlerziel verbindet die Ebene der Leitziele und der Handlungsziele. Es ist mittelfristig angelegt und vom Leitziel aus gesehen der nächste Schritt der Konkretisierung. Es setzt Schwerpunkte im Bereich des Leitziels und beschreibt zum Beispiel Leistungen, die in einem bestimmten Zeitraum für eine Zielgruppe erbracht werden sollen, und spezifiziert Teile des Leitzieles. Was die Operationalisierung [...] angeht, so enthält es im Unterschied zum Leitziel schon operationalisierte Elemente.“
(ebd., S. 9)

Mittlerziele aus LZ1 (Kompetenzorientierung):

MZ1.1 Im Rahmen ihrer universitären Ausbildung erwerben Studierende Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, die sie in Verbindung mit der entsprechenden Motivation in typischen beruflichen Situationen professionell einsetzen. Dazu zählen insbesondere fachübergreifende Kompetenzen.

MZ1.2 Lehrende bieten Veranstaltungen an, in denen nicht nur Wissen vermittelt wird, sondern die Raum zum Einüben von Fertigkeiten und zur Entwicklung von Einstellungen und individueller Persönlichkeit lassen.

MZ1.3 Prüfungen messen nicht nur Wissen, sondern zielen auf die Messung von Kompetenz ab. Sie bieten eine Bühne für die Sichtbarmachung von Kompetenzen.

Mittlerziele aus LZ2 (Studierendenzentrierung):

MZ2.1 Die didaktische Gestaltung von Lehrveranstaltungen erfolgt vom Lernen her.

MZ2.2 Lehraktivitäten und Prüfungsformen orientieren sich an den Lernzielen.

MZ2.3 Die Studierenden sind aktiv an Veranstaltungen beteiligt.

MZ2.4 Der Einsatz elektronischer Lernumgebungen verbessert die Integration der Lernprozesse in den studentischen Alltag.

Mittlerziele aus LZ3 (Praxisintegration):

MZ3.1 Lernprozesse sind in der beruflichen Praxis der Logistikausbildung situiert. (Als Praxisfelder werden sowohl Wirtschaft (berufliche Tätigkeiten in Unternehmen) als auch Wissenschaft (berufliche Tätigkeiten an Forschungsinstituten oder Hochschulen) gesehen.)

MZ3.2 Die Kooperation mit Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen in der Lehre wird angestrebt.

MZ3.3 Die berufliche Praxis ist Referenzsystem für die Beurteilung der professionellen Kompetenz der Studierenden.

Mittlerziele aus LZ4 (Wissenschaftsbezug):

MZ4.1 Die Studierenden reflektieren ihr Denken und Handeln kritisch-distanziert. Die Lehrenden unterstützen die Reflexion durch Vorbildfunktion und methodische Anleitung.

MZ4.2 Ergebnisse von Lern- und Arbeitsprozessen werden von den Studierenden mit wissenschaftlichen Methoden abgesichert und legitimiert.

MZ4.3 Die Wissenschaft ist Referenzsystem für die Beurteilung der professionellen Kompetenz der Studierenden.

8.3.3 Handlungsziele

„Ein Handlungsziel ist die eindeutige Beschreibung eines spezifischen Zustands, der durch bestimmte Interventionen erreicht werden soll. Es ist konkret, überprüfbar, zeitlich festgelegt und realistisch. Ein Handlungsziel ist operationalisiert.“

(Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 9)

Anhand der folgenden Handlungsziele wird der Zustand beschrieben, der durch die im Abschnitt 7.2 beschriebene experimentelle Konzeption erreicht werden soll. Die Formulierung der Handlungsziele erfolgt nach dem Grundsatz „SMART“ formulierter Ziele (Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 14; vgl. auch Grasl, Rohr und Grasl 2004, S. 85).

Spezifisch: Ein konkretes Teilziel ist gegeben.

Messbar: Der Grad der Zielerreichung lässt sich beobachten oder direkt messen.

Akzeptabel: Es ist Konsens unter den Beteiligten, dass dieses Ziel verfolgt werden soll.

Realistisch: Das Ziel ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen erreichbar.

Terminiert: Der Zeitpunkt der Zielerreichung ist in diesem Fall mit dem Abschluss der Veranstaltung gegeben.

Handlungsziele aus LZ1 (Kompetenzorientierung):

HZ1.1.1 Die Studierenden haben in einem Projekt mitgearbeitet bzw. ein Projekt geleitet. (gleichzeitig HZ3.1.1)

HZ1.1.2 Die Studierenden haben Methoden und Instrumente des Projektmanagements (z. B. Projektstrukturplan, Meilensteinplan, Projektbericht) erfolgreich erstellt bzw. angewendet.

HZ1.1.3 Die Studierenden haben professionell präsentiert, dabei Präsentationstechnik angemessen eingesetzt und sich einer angemessenen Rhetorik bedient

HZ1.2.1 Den Studierenden ist zu Beginn der Veranstaltung zusammen mit Anknüpfungspunkten an ihr evtl. vorhandenes Vorwissen das *Big Picture*, der große Gesamtzusammenhang des Berufsfeldes vorgestellt worden, in dem sich die Veranstaltungsinhalte und die zu entwickelnden Kompetenzen verorten ließen.

HZ1.2.2 Mindestens 80% der Veranstaltungszeit hat den Studierenden für aktive, eigenständige oder methodisch angeleitete Arbeit zur Verfügung gestanden.

HZ1.2.3 Im Rahmen der Veranstaltung sind Reflexionsanlässe gegeben worden, typischerweise zwei (jeweils am Abschluss von Lern- und Arbeitsprozessen). Die Reflexion umfasste die Arbeits- und Lernprozesse sowie die Ergebnisse.

HZ1.3.1 Die Prüfungssituation hat angemessenes Handeln erfordert, das auf Wissen, Können und Wollen aufbaut. (gleichzeitig HZ2.2.1)

HZ1.3.2 Die Prüfung hat individuelle Leistungen und Teamleistungen sichtbar und messbar gemacht. (gleichzeitig HZ2.2.2)

HZ1.3.3 Die Studierenden haben ihre Kompetenz in einer typischen Situation der Berufspraxis zeigen können.

Handlungsziele aus LZ2 (Studierendenzentrierung):

HZ2.1.1 Am Anfang des Planungsprozesses der Veranstaltung sind Lernziele definiert worden.

HZ2.1.2 Überlegungen, welcher 'Stoff vermittelt' werden müsse, haben nicht im Vordergrund des Planungsprozesses gestanden.

HZ2.2.1 (vgl. HZ1.3.1)

HZ2.2.2 (vgl. HZ1.3.2)

HZ2.3.1 Die Studierenden haben motiviert an der Veranstaltung teilgenommen.

HZ2.3.2 Die Studierenden haben Zeit für die Vor- und Nachbereitung der Präsenzveranstaltungen, sowie für die Bearbeitung der Studienprojekte investiert.

HZ2.3.3 Die Studierenden haben das Verhältnis von Aufwand zur Teilnahme an der Veranstaltung und dem resultierenden Nutzen als positiv wahrgenommen.

HZ2.4.1 Die Studierenden haben die elektronische Lernumgebung EWS genutzt.

HZ2.4.2 Die elektronische Lernumgebung EWS haben die Studierenden als zu ihren Lebensumständen passend wahrgenommen.

Handlungsziele aus LZ3 (Praxisintegration):

HZ3.1.1 (vgl. HZ1.1.1)

HZ3.1.2 Die Studierenden sind mit Unternehmensvertretern in Interaktion getreten.

HZ3.2.1 An der Durchführung der Veranstaltung ist ein Unternehmen maßgeblich beteiligt worden.

HZ3.2.2 Eine wissenschaftliche Einrichtung ist maßgeblich an der Durchführung der Veranstaltung beteiligt worden.

HZ3.3.1 Die Studierenden haben eine Haltung eingenommen, die sich durch ein ausgewogenes Maß an Kundenorientierung und Kostenbewusstsein auszeichnet (z. B. in Entscheidungs- oder Konfliktsituationen).

HZ3.3.2 In die Bewertung von Professionalität und Praxistauglichkeit sind Unternehmensvertreter(innen) maßgeblich eingebunden worden.

Mittlerziele aus LZ4 (Wissenschaftsbezug):

HZ4.1.1 Arbeitsergebnisse sind in der Gruppe diskutiert und reflektiert worden, bevor sie präsentiert wurden.

HZ4.1.2 Die Studierenden haben ihr eigenes Handeln, ihre Rolle im Projektteam kritisch reflektiert und daraus Verbesserungspotenzial erkannt.

HZ4.2.1 Die Studierenden haben auf Grundlage wissenschaftlicher Artefakte argumentiert.

HZ4.2.2 Die Studierenden haben erkennbar auf Grundlage des Standes der Wissenschaft des Faches gedacht und gehandelt.

HZ4.3.1 (vgl. HZ4.2.1)

HZ4.3.2 (vgl. HZ4.2.2)

HZ4.3.3 In die Bewertung von Professionalität und Wissenschaftlichkeit sind Wissenschaftler(innen) maßgeblich eingebunden worden.

Auf Grundlage dieser Ziele wird die Evaluation des entwickelten hochschuldidaktischen Modells für Forschendes Lernen im Logistikstudium durchgeführt. Aus den Handlungszielen werden die Fragen für die Evaluation abgeleitet. An dieser Stelle wird darauf verzichtet, die Umformulierung der Aussagen in Fragen zu dokumentieren. Die Gesamtheit der Fragen bildet den Katalog von Fragestellungen, die im Rahmen der Evaluation zu beantworten sind.

8.3.4 Erhebungsmethoden

Als Methoden zur Informationsgewinnung bzw. Datenerhebung bedient sich die Evaluation nach Beywl und Schepp-Winter (2000) der folgenden Erhebungsmethoden, auf deren praktischen Einsatz zur Evaluation des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* im Weiteren eingegangen wird:

- Programmintegrierte Feedbackeinheiten
- Beobachtung
- Befragung/Interview
- Standardisierter Fragebogen

8.3.4.1 Programmintegrierte Feedback- und Reflexionseinheiten

Auf die Nutzung von Feedbackmethoden zum Zweck der Evaluation wurde bereits im Abschnitt 8.2 eingegangen. Als Methoden, „die sich gut in das Programm integrieren lassen“, sind Feedbackmethoden gemäß Beywl und Schepp-Winter (2000, S. 42) bevorzugt einzusetzen. „Als didaktisch-methodischer Teil des Programms dienen sie dann gleichermaßen der Umsetzung von Programmzielen und Beantwortung von Evaluationsfragestellungen.“, Beispiele für Verfahren zur Zwischen- und Schlussauswertung von Seminaren sind Partnerinterview, Blitzlicht, Manöverkritik und Stimmungsbarometer.

Ergänzend zu den von Beywl und Schepp-Winter (ebd.) genannten Feedbackmethoden sind auch die in der Konzeption vorgesehenen Reflexionen als gut integrierbare Wege der Datenerhebung zu sehen. Mit dem Einverständnis der Teilnehmenden angefertigte Audio- oder Videoprotokolle können inhaltlich analysiert und ausgewertet werden, um z. B. die Frage nach der Nutzung der elektronischen Arbeitsumgebung oder die Frage nach dem Arbeitsaufwand für bestimmte Tätigkeiten zu beantworten. Im Weiteren werden zu dieser Erhebungsmethode auch die Analyse und Auswertung der zu Prüfungszwecken angefertigten Arbeitsprodukte (z. B. Wiki-Artikel) bzw. der erbrachten Leistungen (z. B. Vorträge, Präsentationen) gezählt. Hierzu zählen insbesondere schriftliche Protokolle, Audio- und Videografien von Reflektions- und Prüfungsprozessen.

8.3.4.2 Beobachtung

Die Beobachtung im Rahmen von Evaluationen wird planmäßig und kontrolliert vorgenommen und dokumentiert (Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 46). In einem schriftlichen Beobachtungsplan wird festgelegt, was zu beobachten ist, wann und wo die Beobachtung stattfindet und wie das Beobachtete – in einem Beobachtungsschema – zu protokollieren ist. Es wird zwischen der halbstandardisierten und der standardisierten Beobachtung unterschieden:

„Die halbstandardisierte Beobachtung enthält offene Kategorien oder Fragen und weist die Beobachterin lediglich an, worauf sie während der Beobachtung zu achten hat. Die standardisierte Beobachtung gibt die Merkmale und ihre möglichen Ausprägungen zur Protokollierung genau vor. Alle denkbaren Situationen des zu beobachtenden Geschehens müssen im Prinzip bekannt sein, und das Geschehen muss sich gut in einzelne Elemente und Segmente zerlegen lassen, die dann Gegenstand der Beobachtung sind.“

(Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 46)

Im Rahmen der hier durchgeführten Evaluation wurde die standardisierte Beobachtung beispielsweise dazu eingesetzt, anhand zuvor mit den Studierenden definierter Kriterien die Güte von Arbeitsergebnissen, z. B. Präsentationen, zu beurteilen.

Die halbstandardisierte Beobachtung eignet sich insbesondere dazu, Daten über den Verlauf von Arbeitsprozessen im Rahmen der Präsenzphasen zu erheben. Hierzu könnten die Protokolle einer – im günstigsten Fall, wie in IPM1 geschehen, nicht teilnehmenden – Beobachtung inhaltlich analysiert und ausgewertet werden.

8.3.4.3 Befragung/Interview

Schriftliche und mündliche Befragungen sind in der Evaluation häufig eingesetzte Mittel zur Datenerhebung. Aus den Fragestellungen der Evaluation werden Fragen an Teilnehmende entwickelt. Die Auskünfte und die subjektiven Einschätzungen der Teilnehmenden sollen eine Antwort auf die Evaluationsfragestellung geben können.

(Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 48)

Befragungen können schriftlich und mündlich stattfinden. Schriftliche Befragungen, die im Kontext der vorliegenden Evaluation durchgeführt werden, sind eher den im nächsten Abschnitt beschriebenen Fragebögen zuzuordnen. Daher wird an dieser Stelle lediglich auf mündlich durchgeführte Befragungen eingegangen, die im Folgenden als Interviews bezeichnet werden.

Interviews können (halb)standardisiert oder nichtstandardisiert ablaufen.

Nichtstandardisierte Interviews dienen in erster Linie der Orientierung innerhalb eines Themenfeldes, zeichnen sich durch offene Gesprächsführung aus und „sollte[n] in der Evaluation eine Ausnahme sein“ (ebd., S. 47).

Halbstandardisierte Interviews werden gemäß einem Leitfaden durchgeführt, der „zentrale Themen der Befragung oder mögliche Fragen, eventuell auch einige verbindliche Kernfragen ohne vorgegebene Reihenfolge“ enthält (ebd., S. 47).

Standardisierte Interviews eignen sich wie die standardisierte Beobachtung für genau umgrenzte Themengebiete, über die bereits detaillierte Vorkenntnisse vorhanden sind und werden in der Evaluationspraxis „sehr selten“ genutzt, da der hohe Zeitaufwand für die Erhebung mit einem voll standardisierten Instrumentarium per Interviews dafür spricht, aus ökonomischen Gründen gleich einen schriftlichen Fragebogen einzusetzen (ebd., S. 49).

Im Rahmen der vorliegenden Evaluation kommen primär leitfadengestützte (halbstandardisierte) Interviews zum Einsatz, z. B. um Antworten auf die Frage nach dem didaktischen Gestaltungsprozess durch Befragung der Lehrenden oder auf die Frage nach dem Verlauf der Lern- und Arbeitsprozesse außerhalb der Präsenzphasen zu finden. Während der Explorationsphase (vgl. Abschnitt 8.5) kommen auch nichtstandardisierte Interviews zum Einsatz.

8.3.4.4 Standardisierter Fragebogen

„Der Fragebogen ist das beliebteste Mittel zur Datenerhebung, weil er mit relativ wenig Aufwand die Befragung einer großen Gruppe von Menschen ermöglicht und, wenn er gut konzipiert ist, umfangreiches Datenmaterial für die Evaluation bereitstellt.“

(Beywl und Schepp-Winter 2000, S. 50)

Fragebögen können offene und geschlossene Fragen beinhalten. *Offene Fragen* ermöglichen den Antwortenden, sich auf für sie relevante Aspekte zu beziehen, ihre persönlichen Erfahrungen, Kenntnisse, Sichtweisen und Meinungen zum Ausdruck zu bringen, sowie Anregungen zu Veränderungen und Verbesserungen zu geben (ebd., S. 51). Den positiven Erträgen steht ein erhöhter Auswertungsaufwand entgegen.

Geschlossene Fragen eignen sich zur Gewinnung eines quantitativen Überblicks über die Antwortverteilung, was voraussetzt, dass vor der Evaluation alle möglichen Antworten bekannt und sinnvoll zu ordnen sind (ebd., S. 51). Die Fragen eines Fragebogens unterliegen Beywl und Schepp-Winter (2000, S. 55) gemäß folgenden Gütekriterien, auf die im Weiteren jedoch nicht näher eingegangen werden soll:

- Nutzen – Beitrag der Frage zur Beantwortung der Evaluationsfragestellung und zur Verfolgung des Untersuchungsziels
- Gültigkeit – Übereinstimmung der 'angeforderten' Antworten mit dem zu beschreibenden Sachverhalt
- Treffgenauigkeit – Zielklarheit und Orientierungskraft der Frageformulierung
- Neutralität – Achtung vor kultureller, ethnischer, politischer Differenz; Schutz der Werte und Integrität des Befragten
- Responsivität – Ermöglichung authentischer, sinnvoller, kompetenter, vollständiger Antworten
- Verständlichkeit – Prägnanz und Angemessenheit der verwendeten Sprache
- Präzision – Zutreffende Benennung von Orten, Personen, Organisationen, gesetzlich normierten Begriffen, ...

Im Rahmen der vorliegenden Evaluation kommen standardisierte Fragebögen zum Einsatz, die sowohl offene als auch geschlossene Fragen enthalten.

8.4 Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den Evaluationsfragen

Die Dokumentation der Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den Evaluationsfragen bedient sich folgender Variablen:

Erhebungsmethoden

P = Programmintegrierte Feedback-, Reflexions oder Prüfungselemente

B = Beobachtung

I = Interview

F = Fragebogen

Zielgruppe der Erhebung

L = Lehrende

S = Studierende

U = Unternehmensvertreter(innen)

W = Wissenschaftler(innen)

Die Tabelle 8.1 auf der nächsten Seite stellt die Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den zu evaluierenden Handlungszielen im Überblick dar.

Zusammenfassend stellt sich die Zuordnung der Methoden zu den übergeordneten Leitzielen wie folgt dar:

- Die Evaluation des Leitziels Kompetenzorientierung – und damit verbunden die Frage, ob mittels des Forschenden Lernens im Logistikstudium gelingen kann, das Lehren und Lernen an Kompetenzen als Lernzielen auszurichten – erfolgt vornehmlich durch Beobachtung und durch Auswertung der Prüfungsdokumentation.
- die Evaluation des Leitziels Studierendenzentrierung – und damit verbunden die Frage, ob das Forschende Lernen im Logistikstudium zur Umsetzung eines *shift from teaching to learning* beitragen kann – erfolgt primär in Interviews und Befragungen.
- die Evaluation des Leitziels Praxisintegration – und damit verbunden die Frage, ob das entwickelte hochschuldidaktische Modell zur Integration von Theorie und Praxis des logistischen Berufsfeldes beitragen kann – erfolgt in erster Linie durch die Beobachtung aller Beteiligten.
- die Evaluation des Leitziels Wissenschaftsbezug – und damit verbunden die Frage, ob das Forschende Lernen im Logistikstudium die Art der akademischen Ausbildung fördern kann, die die Absolventinnen und Absolventen zu kritisch-reflexivem Denken befähigt – erfolgt vorwiegend durch die inhaltliche Analyse der studentischen Arbeitsprozesse und -ergebnisse.

Frage	P	B	I	F
HZ1.1.1		S		
HZ1.1.2		S		
HZ1.1.3		S		
HZ1.2.1		L		
HZ1.2.2				S
HZ1.2.3	Refl.	LS		
HZ1.3.1	Prfg.	LS		
HZ1.3.2	Prfg.	LS		
HZ1.3.3	Prfg.	LS		
HZ2.1.1			L	
HZ2.1.2			L	
HZ2.2.1	Prfg.	LS		
HZ2.2.2	Prfg.	LS		
HZ2.3.1	Feedb.		S	
HZ2.3.2				S
HZ2.3.3	Feedb.		S	
HZ2.4.1				S
HZ2.4.2				S
HZ3.1.1		S		
HZ3.1.2		S U		S U
HZ3.2.1		U		
HZ3.2.2		W		
HZ3.3.1		S		U
HZ3.3.2	Prfg.			
HZ4.1.1	Doku.		S	
HZ4.1.2	Doku.		S	
HZ4.2.1	Doku.		S	
HZ4.2.2	Doku.		S	
HZ4.3.1	Doku.		S	
HZ4.3.2	Doku.		S	
HZ4.3.3	Prfg.			

Tabelle 8.1: Zuordnung Evaluationsmethode zu Fragestellung/Handlungsziel

8.5 Durchführung der Evaluation im zeitlichen Verlauf

Nachdem im vorherigen Abschnitt die Frage, welche Daten mit Hilfe welcher Methoden erhoben werden, erörtert wurde, steht die Frage nach dem Zeitpunkt der Erhebung im Mittelpunkt dieses Abschnittes.

Semester	Funktion	Didaktische Konzeption	Prüfungsform	TN-Zahl
Wintersemester 2006/07	Ausgangssituation	Vorlesung mit Skript	Klausur	41
Wintersemester 2007/08	Exploration	Literatur, Fallstudie, Lernprojekt	Hausarbeit, simuliertes Projektmeeting	27
Wintersemester 2008/09	Exploration	Einführung, Literatur, Fallstudie, Lernprojekt	Hausarbeit, simuliertes Projektmeeting	10
Sommersemester 2009	Evaluation	Einführung, theor. Lernprojekt, prakt. Forschungsprojekt, Reflexion (vgl. Kapitel 6)	wiss. Wiki-Artikel, wiss. Kolloquium, Projektpräsentation	21
Wintersemester 2009/10	IPM1 (reguläres Angebot, kontinuierliche Weiterentwicklung durch Feedback)	Einführung, Literatur, Fallstudie, Lernprojekt	wiss. Artikel, wiss. Kolloquium, simuliertes Projektmeeting	6

Tabelle 8.2: Zeitlicher Ablauf der Evaluation

Der Bedarf nach Veränderung der Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement* wurde im Wintersemester 2007/08 erkannt (vgl. Stufe 1 des Forschungszyklus, Abschnitt 6.3.3.2). Die weiteren Schritte von der Einarbeitung in die Problemstellung, über die Exploration von Alternativen, die Entwicklung, Erprobung und Evaluation des *Forschenden Lernens im Logistikstudium* bis zur Überführung der innovierten Veranstaltung in den Regelbetrieb erstreckten sich über sechs Semester. Der zeitliche Ablauf des Forschungsprojektes, in dessen Mittelpunkt die hier ausführlich dokumentierte Evaluation steht, ist in Tabelle 8.2 übersichtlich dargestellt.

8.5.1 Ausgangssituation (Wintersemester 2006/07)

Zu diesem Zeitpunkt wurde *Industrielles Projektmanagement* in zwei Vorlesungen (*IPM1* und *IPM2*) angeboten. *IPM1* umfasste das Grundlagenwissen, während *IPM2* darauf abzielte, den Studierenden anhand diverser Fallbeschreibungen die praktische Realität des industriellen Projektmanagements näher zu bringen. In zwei Skripten waren jeweils die als wesentlich erachteten Informationen zusammengefasst. In abschließenden Klausuren wurde überprüft, wie gut die Studierenden die dargebotenen Informationen memorieren konnten. Mit Blick auf den Stand der Wissenschaft der Hochschuldidaktik wird deutlich, dass diese Form der Vermittlung kaum dazu dienen kann, dass junge Menschen die Kompetenzen entwickeln, die sie im späteren Berufsleben zur erfolgreichen Planung, Durchführung und Steuerung von Projekten benötigen.

8.5.2 Explorative Studie A (Wintersemester 2007/08)

Da die am Forschungsprojekt beteiligten Personen über keine Erfahrungen im Einsatz von schriftlichen Hausarbeiten als didaktisches Element von Veranstaltungen im Ingenieurstudium verfügten, wurde eine explorative Studie durchgeführt. Ziel dieser Studie war es, Erfahrungen in der Betreuung von Hausarbeiten sowie im fallstudienunterstützten Lernen zu machen und die Rückmeldung der Studierenden einzuholen.

Die Veranstaltung wurde zunächst nur geringfügig verändert. Die Vorlesung wurde zeitlich und didaktisch reduziert und als Einführungsveranstaltung angeboten. Jedoch schloss sich nun keine Klausur an, sondern basierend auf zwei Fallstudien (Neubau Flughafen/-Produktionsstätte) wurden die Studierenden in Kleingruppen, beauftragt, sich mit einzelnen Projektmanagementprozessen (Scope, Risk, Communication, Human Resource Management; vgl. Project Management Institute 2004) auseinanderzusetzen. Die Aufgabenstellung folgte der Idee, dass sie als Teil eines Projektteams eine schriftliche Ausarbeitung zu einem der genannten Spezialthemen anfertigen und diese in einem Simulierten Kundengespräch verteidigen sollten. Abbildung 8.1 auf der nächsten Seite verdeutlicht das Szenario. Die Aufgabenstellung erforderte die tiefere Einarbeitung in das jeweilige Themenfeld und eine Auseinandersetzung mit der (in der Fallstudie modellierten) Praxis des Projektmanagements.

Die Ergebnisse der explorativen Studie, auf die hier nicht im Detail eingegangen werden soll, zeigten, dass die Bereitschaft der Studierenden, sich fallstudienunterstützt in einer schriftlichen Hausarbeit in Verbindung mit einem abschließenden simulierten Projektgespräch auseinander zu setzen, äußerst groß war. Die Rückmeldung zum Format war durchweg positiv. Verbesserungspotenzial wurde jedoch hinsichtlich der eingesetzten Fallstudie deutlich, die die Studierenden als wenig konkret wahrnahmen, da sie nur in geringem Maße an ihren Vorerfahrungen anknüpfte.

8.5.3 Explorative Studie B (Wintersemester 2008/09)

In der ersten explorativen Studie wurde Verbesserungspotenzial hinsichtlich der eingesetzten Fallstudie deutlich. Da besser geeignete Fallstudien für das Industrielle Projektmanagement im Kontext der Logistikausbildung in der Literatur jedoch nicht verfügbar waren, entwickelten die Beteiligten Lehrenden eine eigene Fallstudie. Diese wurde in einer zweiten explorativen Studie eingesetzt und auf Ihre Anwendbarkeit hin geprüft.

In ein Szenario, das in Abbildung 8.2 auf Seite 186 erläutert wird, eingebettet, stellte sich die eigene Fallstudie als gut geeignet heraus. Die Rückmeldung der Studierenden war durchweg positiv.

Ausgangssituation

Sie sind Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter der ProPM, die von einem großen und wichtigen Kunden mit der Planung eines Flughafens (Fallbeispiel 1) bzw. einer Produktionsstätte (Fallbeispiel 2) beauftragt wurde.

Sie sind als Mitglied des Projektteams verantwortlich für einen der Projektmanagementprozesse.

Aufgabenstellung

Arbeiten Sie sich in das Fallbeispiel und in die Grundlagen des Prozesses ein, den Sie verantworten.

Fertigen Sie in der 3er Gruppe einen **Bericht für Ihren Projektleiter** (auch Mitarbeiter Ihrer Firma) an, in dem Sie

- a) die grundlegenden Aufgaben Ihres Verantwortungsbereiches darstellen und
- b) beschreiben und begründen, welche Maßnahmen Sie im konkreten Projekt (Fallbeispiel) planen.

Der Umfang des Berichtes soll 10 Seiten insgesamt pro Gruppe nicht überschreiten. Orientieren Sie sich bei der Anfertigung des Berichts an den Regeln wissenschaftlichen Arbeitens.

Senden Sie Ihre Berichte bitte bis zum 26.03.2008, 16:00 Uhr, an Ihren Projektleiter:
Flughafen: uygun@lfo.uni-dortmund.de
Produktionsstätte: jungmann@lfo.uni-dortmund.de

Am 28.03.2008 findet ein **Projektmeeting bei Ihrem Auftraggeber** statt, zu dem Sie und je ein Vertreter der anderen PM-Prozesse eingeladen sind. Details zu Zeit und Ort erhalten Sie rechtzeitig per E-Mail und Aushang.

Als Vertreter Ihres Verantwortungsbereiches sollen Sie dem Projektleiter des Auftraggebers zeigen, dass Sie über grundlegende Kompetenz im Projektmanagement verfügen und ihm die Planung für Ihren Verantwortungsbereich darlegen.

Der Auftraggeber möchte – ebenso wie Sie –, dass das Projekt erfolgreich durchgeführt und abgeschlossen wird. Sie sollten daher auf Rückfragen vorbereitet sein, denn Ihr Auftraggeber möchte wahrscheinlich, dass Sie ihre Planung in einigen Punkten begründen bzw. rechtfertigen.

Bewertung

Die Bewertung der Leistung erfolgt auf Basis der Berichte und des Projektmeetings bis zum 02.04.2008 und wird per Aushang am schwarzen Brett des LFO und im Internet bekannt gegeben.

Betreuung

In der Arbeitsphase können Sie sich gerne per E-Mail, Telefon oder persönlich an Yilmaz Uygun und Thorsten Jungmann wenden, die Sie bei der Anfertigung des Berichtes und bei der Vorbereitung auf das Projektmeeting beraten.

Material

Ausgewählte Literatur finden Sie im EWS2.

Abbildung 8.1: Szenario WiSe 2007/08

LFO – Industrielles Projektmanagement I (WS2008/09)

Fallaude „LAMA Schreibgeräte“

Unternehmen

Das Unternehmen LAMA stellt hochwertige Schreibgeräte her (Bleistifte, Kugelschreiber, Füllfederhalter). Das Unternehmen ist mit seinen 16 Produktions- und 53 Vertriebsstandorten weltweit vertreten. 3200 Mitarbeiter arbeiten für das Unternehmen.

Der Vorstand besteht aus Hans Lama (CEO, COO; Urenkel des Gründers), Bettina Schmidt (CSO) und Walter Wild (CFO).

Das Unternehmensorganigramm

Lama GmbH & Co KG			
<i>(Vorstand: Lama, Schmidt, Wild)</i>			
<i>Schmidt</i>	<i>Lama</i>	<i>Wild</i>	<i>Schmidt</i>
Services Vertrieb	Services Technik	Services Organisation	Division Schreibgeräte
Marketing	Logistik	Unternehmensentwicklung	Füllfederhalter
Vertriebsunterstützung	IT	Controlling	Minenbleistifte
Vertriebsan-dote	Produktent-wicklung	Finanzen	Kugelschreiber
Corporate De-sign	Werke	Human Re-sources	Rollerball
			Etuis und Ta-schen
			Hefte und Kladden
			Minen und Tinten
			Schreibstiften
			Division Schreibstiften
			Lifestyle
			Uhren
			Kosmetik

Situation

Jetzt wird ein deutlich schärferer Wettbewerb spürbar. Die Markenloyalität der Kunden nimmt leicht ab; hinzu kommen Einbußen durch Produktfälschungen.

Verschiedene Initiativen sollen gestartet werden, um den Erfolg weiterhin zu sichern und möglichst auszubauen. Neben Produktentwicklungs-, Standort- und Marketingfragen sollen Technik und Organisation auf Verbesserungspotenziale überprüft werden. Die Prozesse sind teilweise noch durch die 120 Jahre alte Tradition geprägt.

Auftraggeber für das Bündel der Initiativen ist der Gesamtvorstand. Die Auftraggeberschaft und Lenkung der einzelnen Projekte teilen sich die Vorstände untereinander auf.

Projekt

Hans Lama ist der Auftraggeber für das Projekt „Produktneuentwicklung“.

Er hat ein Buch über Innovation und Produktneuentwicklung gelesen und möchte sein Unternehmen durch die richtigen Schritte in der Produktneuentwicklung umsetzen. In dieser Hinsicht ist er Pragmatiker und erwartet schnelle Erfolge.

Er ist außerdem an einem professionellen Projektmanagement interessiert. Dabei orientiert er sich an den Standards von PMI. Das Projekt soll mustergetreu durchgeführt und dokumentiert werden; davon erhofft er sich einen Sprung in der Projektmanagement-Kompetenz des Unternehmens. In dieser Hinsicht ist er akademisch und methodisch interessiert.

Das Projekt soll alle Produktionsstandorte weltweit umfassen. Innerhalb von drei Jahren sollen alle Standorte nach den TPM-Prinzipien aufgestellt sein und einen finanziellen Erfolgserwartungswert liefern.

LFO – Industrielles Projektmanagement I (WS2008/09)

Fallaude „LAMA Schreibgeräte“

Auftrag

Da zurzeit noch die erforderliche Projektmanagement-Kompetenz fehlt, möchte sich Hans Lama mit externer Unterstützung ein Bild machen, wie ein gutes Projektkonzept aussehen könnte.

Er möchte Klarheit gewinnen über

- den Projektumfang und die Projekteinhalte,
- die Möglichkeiten des Kosten/Nutzen-Nachweises,
- die Struktur und Organisation des Projekts,
- die Vorgehensweise im Projekt,
- die Beteiligung der relevanten Stellen im Unternehmen,
- die Schnittstellen mit den anderen o.a. Initiativen,
- die Qualitätssicherung und Erfolgssicherung des Projekts,
- die schnelle Erzielung von ersten Resultaten.

Hierzu möchte er ein überzeugendes Projektkonzept vorgestellt bekommen.

Hans Lama beauftragt ein Team von Juniorberatern, eine entsprechende Vorlage zu erarbeiten und dem Vorstand in KW 11/2009 zu präsentieren.

Frühzeitig überlegt er sich, wie er die Präsentation bewerten will und kommt zu folgenden Aspekten, die ihm wichtig sind:

- Plausibilität und Geschlossenheit der Präsentation hinsichtlich Inhalt und Darstellung,
- überzeugende Verknüpfung des praktischen Projektes mit dem theoretischen PM-Hintergrund,
- Eindruck von der Professionalität und Motivation des Projektteams sowie der Teammitglieder im Einzelnen.

Abbildung 8.2: Szenario WiSe 2008/09

8.5.4 Hauptstudie (Sommersemester 2009)

Nachdem die vorab durchgeführten explorativen Studien einen Einblick in die Möglichkeiten des Einsatzes von Hausarbeiten ermöglicht hatten, und die Veränderung des Formates *weg von der Vorlesung, hin zu aktivierenden Lernsituationen* ausschließlich positive Rückmeldung von Studierenden und Lehrenden nach sich gezogen hatte, wurde im Sommersemester 2009 die Hauptstudie durchgeführt, die im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht.

Es gelang den Beteiligten, eine Förderung für die didaktische Innovation der Veranstaltung zu akquirieren, was die Möglichkeit eröffnete, einen externen Evaluator einzusetzen, der u. a. mittels nicht-teilnehmender Beobachtung eine von großer Objektivität geprägte Evaluation sicherstellen konnte. Für die Evaluation der Zielsetzung wurde ein Mitarbeiter des Hochschuldidaktischen Zentrums der Technischen Universität Dortmund eingesetzt.

Durch günstige Bedingungen konnte für die Durchführung der Hauptstudie ein Industrieunternehmen gewonnen werden, das es ermöglichte, einen realen Fall anstelle der Fallstudie in die Veranstaltung zu integrieren.

Aufbau und Ablauf der Veranstaltung wurden bereits im Abschnitt 6.4 ausführlich dargestellt. Die Abbildungen 8.3 bis 8.8 dokumentieren die konkrete Ausgestaltung der Veranstaltung in der Hauptstudie.

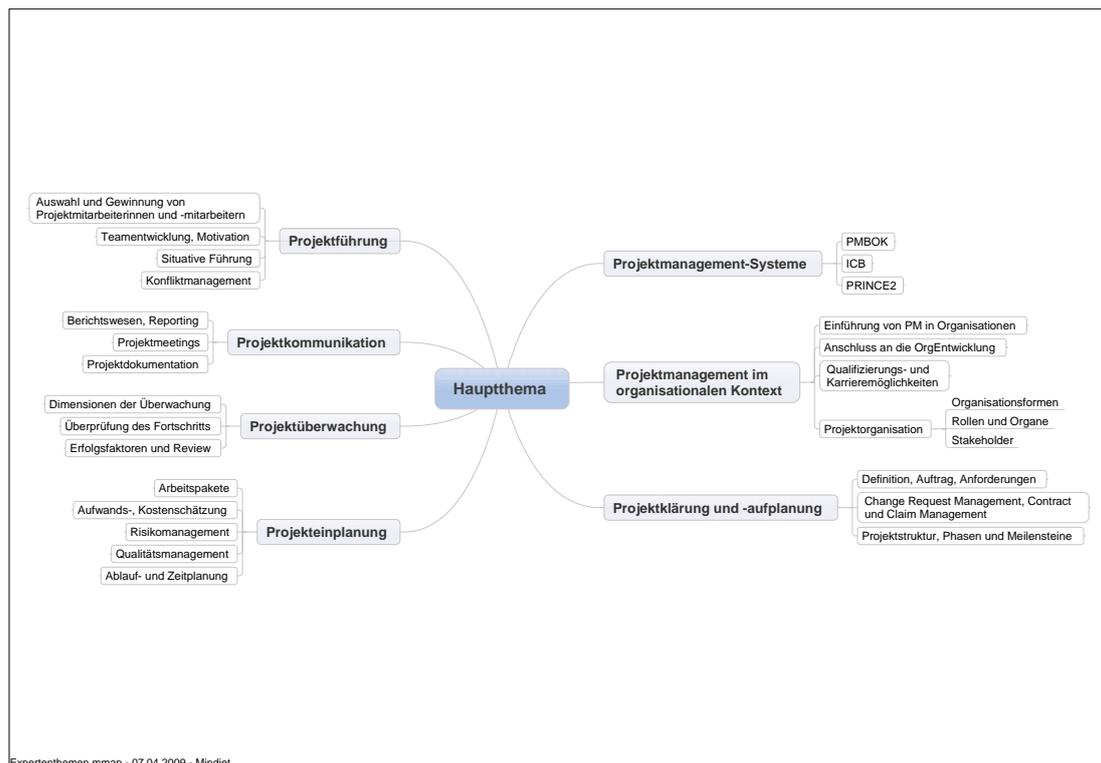


Abbildung 8.3: Expert(inn)enthemen (SoSe 2009)

Auf Basis der Evaluationsergebnisse, auf die im Abschnitt 8.6 eingegangen wird, wurde die zeitliche Struktur des Veranstaltungsformates modifiziert. Auf das überarbeitete Format wird im Abschnitt 8.6.5 eingegangen.

Wissenschaftliches Kolloquium Industrielles Projektmanagement

Donnerstag, 04. Juni 2009, 09:00 bis 13:00 Uhr
Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik

Programm:

09:00 Uhr	Begrüßung und einleitender Vortrag
09:20 Uhr	Projektmanagement-Systeme (N. Christodoulou, M. Janysek, J. Trommer)
09:40 Uhr	Projektmanagement im organisationalen Kontext (F. Schultes, D. May, S. Müller)
10:00 Uhr	Projektklärung und –aufplanung (E. Erener, A. Gebhardt, A. Zeilinger)
10:20 Uhr	Projekteinplanung (J. Hartung, M. Krogmeier, M. Nese)
10:40 Uhr	- Kurze Pause -
10:50 Uhr	Projektüberwachung (B. Eggert, S. Türk, M. Wolf)
11:10 Uhr	Projektkommunikation (B. Bodach, A. Haske, K. Schliep)
11:30 Uhr	Projektführung (M. Pergande, M. Sator, P. Schuster)
11:50 Uhr	- Kurze Pause - (Auszählung der Bewertungsbögen)
12:00 Uhr	Feedback zu den Vorträgen (T. Jungmann, alle)
12:20 Uhr	Anwendung der Theorie in der industriellen Praxis (T. Jungmann)
	Ausblick auf praktisches Studienprojekt, Organisatorisches
13:00 Uhr	Veranstaltungsende

Abbildung 8.4: Wissenschaftliches Kolloquium (SoSe 2009)

Wissenschaftliches Kolloquium Industrielles Projektmanagement

Donnerstag, 04. Juni 2009, 09:00 bis 13:00 Uhr
Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik

Bewertung der Beiträge

- Bitte bewerten Sie die Beiträge hinsichtlich der unten genannten Kriterien, in dem Sie eines der Symbole ++ / + / o / - in das entsprechende Feld eintragen.
- Gehen Sie bei der Bewertung bitte möglichst objektiv vor und geben Sie eine leistungsgerechte Beurteilung ab.
- Die Ergebnisse der Bewertung werden nicht personenbezogen veröffentlicht, sondern abschließend in einer Gesamtübersicht dargestellt.
- Kennzeichnen Sie bitte Ihren eigenen Vortrag, indem Sie ihn durchstreichen und für Sie selbst keine Bewertung abgeben.

1. **Projektmanagement-Systeme** (N. Christodoulou, M. Janysek, J. Trommer)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

2. **Projektmanagement im organisationalen Kontext** (F. Schultes, D. May, S. Müller)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

3. **Projektklärung und –aufplanung** (E. Erener, A. Gebhardt, A. Zeilinger)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

4. **Projekteinplanung** (J. Hartung, M. Krogmeier, M. Nese)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

5. **Projektüberwachung** (B. Eggert, S. Türk, M. Wolf)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

6. **Projektkommunikation** (B. Bodach, A. Haske, K. Schliep)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

7. **Projektführung** (M. Pergande, M. Sator, P. Schuster)

Aufbau	Inhalt	Visualisierung	Rhetorik

Abbildung 8.5: Bewertung der Beiträge im wissenschaftlichen Kolloquium (SoSe 2009)

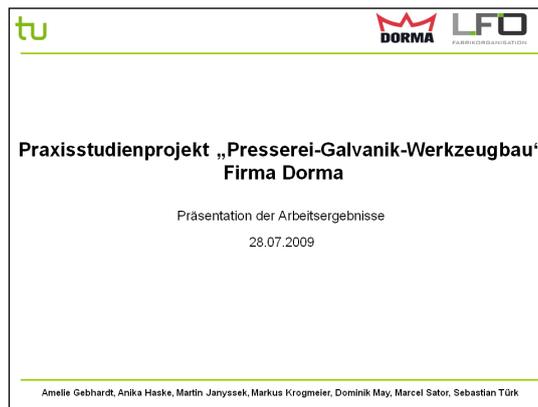


Abbildung 8.6: Abschlusspräsentation Gruppe 1 (SoSe 2009)

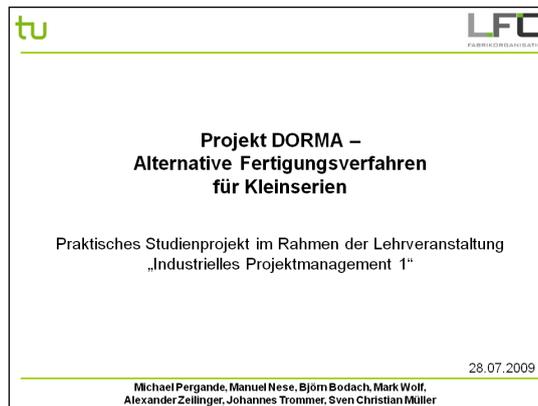


Abbildung 8.7: Abschlusspräsentation Gruppe 2 (SoSe 2009)



Abbildung 8.8: Abschlusspräsentation Gruppe 3 (SoSe 2009)

8.5.5 Implementierung IPM1 (Wintersemester 2009/10)

Nach dem Abschluss der Hauptstudie und der Überarbeitung des Formates auf Basis der Evaluationsergebnisse wurde die neue Veranstaltung *IPM1* implementiert. Mit dem Übergang in die Betriebsphase, der das Ende der Evaluationsphase markiert, begann die kontinuierliche Weiterentwicklung des Veranstaltungsformates.

8.6 Evaluationsergebnisse der Hauptstudie

Nachdem der zeitliche Ablauf der Evaluation sowie der vorbereitenden und nachfolgenden Schritte dargelegt wurde, stehen nun die Ergebnisse der Evaluation im Fokus dieses Abschnittes.

Ziel der Evaluation war, die Frage nach Erreichung der im Abschnitt 6.2 definierten Zielsetzung zu beantworten: Ist es mittels des entwickelten hochschuldidaktischen Modells gelungen, eine kompetenzorientierte, studierendenzentrierte, praxisintegrierende und wissenschaftsbezogene Lehr-Lern-veranstaltung zu gestalten?

Zur Evaluation wurde die in Leitzielen vorliegende Zielsetzung in konkretere Mittlerziele überführt und wiederum in operationalisierbare Handlungsziele aufgegliedert, auf deren Grundlage die Evaluation durchgeführt wurde. Die Ergebnisdarstellung erfolgt basierend auf der Auswertung der erhobenen Daten an dieser Stelle aggregiert auf Leitzielebene.

8.6.1 Kompetenzorientierung (LZ1)

Die Evaluation der Kompetenzorientierung erfordert die Auseinandersetzung mit der Frage, ob eine „erfolgreiche Anwendung der dynamischen Kombination aus Wissen, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen zur Bewältigung typischer Situationen, Aufgaben und Tätigkeiten eines Berufsfeldes“ (Abschnitt 6.2.1, S. 117) gelungen ist.

Aus der Analyse der Beobachtungen sowie der Auswertung des Feedbacks der Studierenden wird deutlich, dass einerseits breites Wissen über die Abläufe im Projektmanagement vermittelt wurde und andererseits vielfach Gelegenheit bestand, die Anwendung dieser Wissensbausteine in typischen Situationen der beruflichen Praxis zu üben. Auch die Frage, ob die Studierenden durch angemessenes Handeln in den gegebenen Situationen Kompetenz gezeigt haben, kann nach Auswertung der angefertigten Dokumente sowie der Beobachtungen positiv beantwortet werden.

Die Rückmeldung eines Studierenden über die Bedeutung von erfolgreicher Projektarbeit unterstreicht, dass die Situierung der Lernprozesse in den Kontext der beruflichen Praxis gelang:

„Man hat das zwar schon in vielen Vorlesungen gehört, aber in welchem Praxisbezug das wirklich steht, ... da mal selbst mit anzupacken fand ich sehr spannend und interessant.“

„Was man gelernt hat, was man so nicht nachlesen kann, ist z. B. die Teamarbeit und wie man mit anderen Menschen kommuniziert oder vielleicht auch mal seine eigene Meinung durchsetzen kann. Und das ist das an diesem Seminar, was uns vielleicht für den Beruf qualifiziert.“

Die Studierenden nannten von der Organisation des Projektes, über die Projekt- und Zeitplanung, die Überwachung der Abläufe, bis hin zur Kommunikation mit abschließender Präsentation, einige Beispiele wichtiger Wissensbausteine des Projektmanagements, welche durch das Veranstaltungskonzeptes erlernt werden konnten. Darüber hinaus wurde

insbesondere die Teamarbeit, die damit einhergehende Arbeitsteilung und Kompromissbereitschaft und das gemeinsame Erarbeiten von Inhalten als vorteilhaft wahrgenommen:

„Ich war positiv überrascht. Projektmanagement ist ja ein tendenziell trockenes Thema. Vor allem die theoretischen Inhalte, die ja sehr abstrakt sind, da konnte ich mir im ersten Moment nicht viel drunter vorstellen. In der praktischen Arbeit war das dann aber sehr gut möglich. Jeder konnte seine eigenen Gedanken einbringen, die dann im Team zu einem Gesamtergebnis zusammengefügt wurden.“

Eine Teilnehmerin verzeichnete einen bedeutenden Lerneffekt hinsichtlich ihrer Fähigkeit, sich aktiv in die Teamarbeit einzubringen, den andere Veranstaltungskonzepte nicht fördern:

„Man konnte mal seinen Standpunkt vertreten. Das erste Mal, dass man seinen Standpunkt mal vertreten, mal die Klappe aufmachen konnte. Das lernt man sonst nicht.“

Es wurde auch deutlich, dass mit der Zielsetzung, professionelle Kompetenz zu entwickeln, die reine Vermittlung von (Wissens-)Inhalten in den Hintergrund verlagert worden ist.

„Wir haben weniger Theoriewissen erlangt als bei einer normalen Veranstaltung. Jeder hat seine Bereiche bearbeitet, hat von den anderen Bereichen nur die Vorträge gehört. Dafür haben wir das Thema Projektmanagement ganzheitlich betrachtet. Das Praxisprojekt war augenscheinlich relativ autark. Wir haben uns z. B. nicht mehr die Literatur angeguckt, aber unbewusst haben wir unser Wissen eingesetzt.“

Dass der Umgang mit Unternehmensvertretern und das wissenschaftliche Arbeiten trainiert wurden, hoben die Teilnehmenden als besonders positiv hervor. Das Zitat einer Studierenden, das im Rahmen der abschließenden Feedbackrunde fiel, verdeutlicht beispielhaft die Wahrnehmung der Teilnehmenden über die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen, was auch von den Vertretern des kooperierenden Unternehmens positiv bewertet wurde: „Wir haben übergreifend gelernt: Inhalte und Präsentation . . . In beiden Aspekten konnten wir uns von Phase zu Phase sichtbar persönlich entwickeln . . . Sehr nützlich war das genaue persönliche Feedback, das jeder von uns bekommen hat.“

Aus der Auswertung der Beobachtungen wird deutlich, dass die Veranstaltung einen signifikanten Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden leisten konnte, was sich zum Einen in einem verstärkt reflexiven und kritischen Umgang mit dem eigenen Denken und Handeln äußert und zum Anderen in einer Stärkung des Selbstvertrauens durch die Erfahrung, kompetent gehandelt zu haben:

„Wir haben die Erfahrung gemacht, was es heißt, ein Projekt zu bearbeiten. Dass es Spaß macht. Dass man beim nächsten Mal nicht so viel Angst haben muss.“

„Ich habe die Angst vor komplexen Problemen verloren, den Umgang damit erlernt. Mit Problemen, die man jetzt nicht in einer Stunde versteht, sondern wo es mal ein paar Tage dauert, bis man das überblickt hat. Wie man da strukturiert im Team rangeht.“

„Zu einer Problemstellung mal eigene Lösungen zu erarbeiten, hat mir persönlich sehr viel Spaß gemacht. Ich habe gelernt, nicht von großen Aufgaben nicht erschlagen zu lassen. Man kann im Team in kurzer Zeit recht viel schaffen.“

Die Evaluation zeigt auch, dass sowohl die Ausrichtung der Lehraktivitäten als auch des Prüfungsformates an dem angestrebten Lernergebnis *Professionelle Projektmanagementkompetenz* gelungen ist. Die Prüfung in Form der verschiedenen Situationen, in denen Leistung zu erbringen war, hat sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden gezeigt, dass die Studierenden über ein hohes Maß an professioneller Kompetenz im Projektmanagement verfügen.

Auf der Grundlage der erhobenen Daten kann festgehalten werden, dass die im Abschnitt 6.2.1 genannte Zielsetzung sowie sämtliche genannten logistikspezifischen, fachübergreifenden Kompetenzen in der Konzeption der prototypischen Veranstaltung erlangt wurden. Das Evaluationsergebnis ist somit positiv hinsichtlich des ersten Leitziels *Kompetenzorientierung*.

8.6.2 Studierendenzentrierung (LZ2)

Die Evaluation der Studierendenzentrierung erfordert die Untersuchung der Frage, ob es gelungen ist, die Studierenden und ihre Lernaktivitäten in den Mittelpunkt der Lehre zu rücken, sie „in eine motivierte, selbstständige Auseinandersetzung mit den Inhalten und Methoden der jeweiligen Fächer und damit in Prozesse aktiver Wissensaneignung zu führen“ (Abschnitt 6.2.2, S. 118).

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt zunächst, dass die Bemühungen, die Lernziele an den Beginn der Veranstaltungsplanung zu stellen und die Lehre vom Lernen her zu denken, erfolgreich waren. Lernaktivitäten wie auch Prüfungsformen orientierten sich an den Lernzielen, was dazu führt, dass die Studierenden das Fehlen einer Klausur sowie das Fehlen des Vorlesungsformates ausnahmslos positiv bewerten, obwohl ihnen dadurch mehr Arbeit entstanden ist als im vorherigen Vorlesungsformat. Dies zeigt sich an den Angaben der Studierenden über das durchschnittliche wöchentliche Arbeitsaufkommen für die Veranstaltung. Die Hälfte der Studierenden gab an, mehr als 4 Stunden wöchentlich aufgewendet zu haben. Ein Drittel schätzte den wöchentlichen Arbeitsaufwand auf 3-4 Stunden. Dennoch gaben 90% der Studierenden an, die Veranstaltung habe ihnen viel Spaß gemacht, und ein ebenso großer Anteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben an, mit der Veranstaltung durchweg zufrieden zu sein. Hierfür kann die Rückmeldung einer Teilnehmerin als beispielhaft angesehen werden:

„Ich fand die Veranstaltung fordernd, auch manchmal ein bisschen stressig, aber auch extrem spaßig! Der Spaßfaktor ist nicht zu kurz gekommen, sich mit anderen zu treffen, sich auszutauschen und ein sinnvolles Ergebnis zu präsentieren.“

Dass die Lehrenden ihre Rolle als Lernbegleiter ausgefüllt haben, wird darin deutlich, dass 95% der Studierenden angaben, die Begleitung durch Lehrende sei in dieser Veranstaltung höher als in traditionellen Seminaren gewesen.

Äußerst positiv wurde die Arbeit mit der elektronischen Lernplattform wahrgenommen. Zum Einen haben die Studierenden nach eigenen Angaben wertvolle Erfahrungen im Umgang mit dem Wiki als Instrument des kollaborativen Wissensmanagements gemacht. Zum Anderen haben die Studierenden die räumliche und zeitliche Unabhängigkeit von der Universität und von einander positiv bewertet, da sich die Veranstaltung so in ihren Studienalltag integrieren ließ.

Wie motiviert die Studierenden an der Veranstaltung teilzunehmen, zeigt die Einschätzung von 100% der Studierenden, die Fahrtzeiten zu den Präsenzveranstaltungen wären akzeptabel gewesen.

In zahlreichen Statements der Studierenden zeigt sich allerdings, dass der Zeitaufwand für die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung zu hoch gewesen sein muss.

„Ich fand die Veranstaltung rundum sehr gut. Der einzige Kritikpunkt ist wirklich, dass der Umfang jeden Rahmen gesprengt hat, der erwartet wurde.“

„Das Format ist ziemlich aufwändig, übersteigt den Rahmen einer Vorlesung mit Klausur.“

„Man hat ja nebenbei auch noch andere Sachen zu tun.“

Insbesondere die letzte Aussage verdeutlicht, dass die Implementierung Forschenden Lernens und der damit verbundenen Veränderungen in einen Prozess der Curriculumentwicklung eingebettet sein muss, damit beispielsweise zeitlicher Aufwand und zu erlangende Credit Points in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Als günstig stellte sich in diesem Kontext die lernprozessintegrierte Erbringung der Prüfungsleistungen heraus. Denn der gesamte zeitliche Aufwand für die Veranstaltung IPM1 beschränkte sich auf die Zeit vor der Prüfungsphase, wodurch die Studierenden um eine Klausur entlastet wurden und somit mehr Zeit für die Vorbereitung der verbleibenden Prüfungen hatten.

Es kann also ein positives Evaluationsergebnis hinsichtlich des zweiten Leitziels *Studierendenzentrierung* festgehalten werden. Gleichzeitig ist in diesem Punkt Nachbesserungsbedarf sichtbar geworden, der sich auf das Verhältnis der zu erlangenden Credit Points zu dem zeitlichen Aufwand bezieht. Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung dieses Aspektes werden nachfolgend im Abschnitt 8.6.5 diskutiert.

8.6.3 Praxisintegration (LZ3)

Zur Evaluation der Praxisintegration ist die Frage zu klären, ob es gelungen ist, die Lernprozesse in der beruflichen Praxis zu situieren. Damit steht dieses Leitziel, wie auch schon im Abschnitt 6.2.3 dargelegt, im engen Zusammenhang mit der Kompetenzorientierung. Im Fokus der Evaluation der *Praxisintegration* liegt die Frage, ob die Veranstaltung sich lediglich an der beruflichen Praxis orientiert hat oder ob es gelungen ist, die Praxis zeitlich und räumlich in entsprechendem Umfang in den Verlauf der Veranstaltung zu integrieren.

Im Laufe der Veranstaltung fanden drei Treffen im Partnerunternehmen statt. An der Abschlussveranstaltung, die in der Universität stattfand, nahmen fünf Vertreter des Partnerunternehmens teil. Zudem gab es nach Angabe der Studierenden während der Praxisphase zahlreiche telefonische Kontakte direkt mit den Unternehmensvertretern, in denen fachliche Fragen zur Problemstellung geklärt wurden. Hieraus wird deutlich, dass die Praxis in die Veranstaltung erfolgreich integriert wurde.

Den Studierenden, die beispielsweise dem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens nachgingen, fiel auf, dass zur Lösung der Problemstellung im Partnerunternehmen „[...] die anderen Fächer im Hauptstudium helfen. Man konnte viel aus anderen Fächern einbringen.“

Ein Teilnehmer berichtet über seine Anfragen bei Herstellern von Produktionsmaschinen: „Ich hab mich um den Maschinenteil gekümmert, anrufen und Informationen rauskrämen. Also, das ist gar nicht so schwer: Einfach anrufen [...]. Die sind super hilfreich gewesen alle.“

Die Teilnehmenden unterstreichen den Mehrwert der Integration von beruflicher Praxis:

„Wenn man den Bezug zum realen Projekt betrachtet, also das hat man ja vorher nicht, wenn man jetzt nur reine Theorie lernt, dann hat man ja nichts davon. Dann braucht man ja keine Veranstaltung zu besuchen. Da kann man sich auch Literatur schnappen und braucht ja keine Veranstaltung dazu.“

„Ich fand den Praxisteil sehr gut, habe da deutlich mehr gelernt und es ist deutlich mehr hängen geblieben als bei einer Vorlesung.“

„Die praktische Projektarbeit fand ich vor allem spannend, hat sehr viel Spaß gemacht, war aber auch anstrengend.“

Hervorgehoben wurde die Nachhaltigkeit des Lernens:

„Wir haben viel gelernt und viel behalten. [...] Ich fühle mich jetzt sicherer und kann mir gut vorstellen, in Projekten mitzuarbeiten.“

Die Unternehmensvertreter bescheinigen den Studierenden beachtliche Professionalität und Arbeitsergebnisse, die nicht nur die Anforderungen erfüllten, sondern mit Ergebnissen aus der Unternehmenspraxis vergleichbar sind.

„Hut ab, war gut!“

„Viele Dinge mussten Sie annehmen, die konnten Sie nicht wissen. [...] Vom Ergebnis bin ich sehr angetan. Sie haben die Richtung sehr genau eingelegt, in die wir auch gehen wollen.“

Die Lern- und Arbeitsprozesse der Selbstlernphasen waren sowohl in der wissenschaftlichen Berufspraxis situiert (Phase 2) als auch in der industriellen (Phase 4; vgl. Abbildung 6.10, S. 133). Dem Dafürhalten der Studierenden nach, hätte die wissenschaftsbezogene Phase, in deren Rahmen ein wissenschaftlicher Artikel zu erstellen war, kürzer sein sollen, damit mehr Zeit für die Exploration und für den Erfahrungsaufbau im industriellen Umfeld zur Verfügung gestanden hätte. Dieser Kritikpunkt wird im Zusammenhang mit dem bereits genannten Verbesserungsvorschlag, insgesamt mehr Zeit zur Verfügung zu stellen, im Abschnitt 8.6.5 diskutiert.

Auf Grundlage der erhobenen Daten ist festzustellen, dass die Frage nach Erreichung des Leitzieles *Praxisintegration* positiv evaluiert wurde.

8.6.4 Wissenschaftsbezug (LZ4)

Die Evaluation des Wissenschaftsbezugs stellt die Frage nach Vermittlung grundlegender wissenschaftlicher Bildung und methodischen wissenschaftlichen Denkens sowie einer wissenschaftlichen Vertiefung (vgl. Abschnitt 6.2.4). Es ist die Frage zu stellen, ob die Wissensbildung im Rahmen der Veranstaltung unter den Bedingungen der besonderen Rationalitätskriterien *Reproduzierbarkeit*, *Nachprüfbarkeit*, *Begründung* und *sprachlicher Klarheit* entstanden ist.

Das Leitziel Wissenschaftsbezug steht im engen Zusammenhang mit der Praxisintegration (im Sinne der wissenschaftlichen Praxis im Berufsfeld der Wissenschaft) als auch mit der Kompetenzorientierung (im Sinne der Befähigung zu kritischem Denken und Reflexivität). Ebenso besteht ein Zusammenhang mit dem Leitziel Studierendenzentrierung insofern, als wissenschaftliches Arbeiten eine selbstständige, aktive Form der Auseinandersetzung mit Fachinhalten und Methoden darstellt.

Die Studierenden haben den Evaluationsergebnissen zu Folge nicht nur den Umgang mit Quellen und Zitaten erlernt, sondern hatten auch ersten erfolgreichen Kontakt mit den Anforderungen wissenschaftlichen Schreibens.

In der Analyse der studentischen Lern- und Arbeitsprozesse zeigt sich ein zunehmendes Differenzierungsvermögen der Studierenden insgesamt hinsichtlich der Referenzsysteme ihres Denken und Handelns. Zu Beginn der Veranstaltung akzeptierten sie das Veranstaltungsskript als einzige Informationsquelle, z. B. beim Beantworten von Lernfragen im Rahmen des Einführungsworkshops (Phase 1), ohne es zu hinterfragen. Dies entspricht der Beobachtung, dass sich in Vorlesungen mit abschließender Klausur die Auseinandersetzung der Studierenden mit dem Veranstaltungsthema in der Regel im Auswendiglernen von Skripten erschöpft. Aus der Evaluation wird deutlich, dass über die gesamte Veranstaltungsdauer eine zunehmend kritische, hinterfragende Haltung gegenüber der verfügbaren Literatur zu beobachten war. Diese äußerte sich beispielsweise darin, dass zu Beginn der Veranstaltung bei der Beantwortung von Lernfragen Textpassagen aus dem Skript zitiert wurden, ohne die Quelle anzugeben. Es wurde nicht für notwendig gehalten, Quellen anzugeben, da ja scheinbar alle über dasselbe Referenzsystem verfügten. Im Fortlauf der Veranstaltung stellten die Studierenden statt der gängigen Fragen „Müssen wir das auch lernen?“ oder „Kommt das in der Klausur dran?“ eigenständige Recherchen zur Authentizität und Glaubhaftigkeit von Autoren sowie zur wissenschaftlichen Belastbarkeit von Quellen an. Sie diskutierten ihre diesbezüglichen Ergebnisse mit den Lehrenden:

„Was meinen Sie, können wir diese Studie verwenden? Die Autoren sind sicher nicht unvoreingenommen, und wir haben auch sonst in der Literatur nichts von denen gefunden. Aber die angewendete Methodik wird schlüssig dargelegt und die Ergebnisse sind nachvollziehbar.“

Die zunehmende Differenzierung äußerte sich auch in den Bewertungen, die die Studierenden über die Leistungen ihrer Kommilitonen abgaben.

Durch das didaktische Prinzip *Forschendes Lernen* wird die Anschlussfähigkeit der Veranstaltungsinhalte an das Wissenschaftssystem unterstrichen. Die Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis gelingt in besonderer Weise durch die Schaffung von Lerngelegenheiten an der Nahtstelle der Lernräume in Hochschule und industrieller Praxis.

Aus den erhobenen Daten ist deutlich erkennbar, dass das Leitziel *Wissenschaftsbezug* positiv evaluiert wurde.

8.6.5 Verbesserungspotenzial

Nachdem die Evaluation dem hochschuldidaktischen Konzept *Forschendes Lernen im Logistikstudium* in allen Punkten das Erreichen der Zielsetzung attestiert, wird im Folgenden ein Kritikpunkt aufgegriffen, der aus der Evaluation hervor gegangen ist: das Verhältnis von Zeitaufwand und Credit Points.

Die Teilnahme an der Veranstaltung *IPMI* nahm deutlich mehr Zeit in Anspruch als im Curriculum vorgesehen. Insbesondere die Einarbeitung in das Praxisprojekt (Phase 4), das in einem realen Industriebetrieb durchgeführt wurde, erforderte ein hohes Maß an zeitlicher und örtlicher Flexibilität und Motivation aller Beteiligten, z. B. zur Teilnahme an Besprechungen und Betriebsbesichtigungen im Industriebetrieb. Diese Motivation war zwar vorhanden, doch die in Anspruch genommene Zeit überstieg nicht nur den erwarteten Aufwand, sondern auch den laut Curriculum vorgesehenen studentischen Workload. Die zeitliche Mehrbelastung betrifft sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden.

Um ein ausgewogenes Verhältnis von Credit Points bzw. Lehrdeputat und Aufwand herzustellen, wird das Praxisprojekt, das als äußerst bedeutsam für die Entwicklung professioneller Handlungskompetenz im Umfeld des industriellen Projektmanagements erachtet wird, in die Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 2* verschoben. An die Stelle

des Praxisprojektes tritt eine Fallstudie, deren Bearbeitungsaufwand die Lehrenden leichter justieren können als den eines Projektes in der Praxis. Für die Fortführung des Kurses ist die Entwicklung weiterer Fallstudien geplant, damit sich nachfolgende Studierendengruppen weitere Interessante Themenfelder des industriellen Projektmanagements erschließen können.

Langfristig jedoch sollte die Balance zwischen Arbeitsaufwand und Credit Points Berücksichtigung im Curriculum finden. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Forschende Lernen oder verwandte Konzepte wie das problembasierte und projektorientierte Lernen Eingang in weitere Veranstaltungen bzw. Module finden oder sogar ganze Studiengänge entsprechend umgestaltet werden.

8.7 Zusammenfassung der Evaluation

Im Rahmen des Systems Engineering erfüllt die Evaluation die Funktion, die entwickelte Konzeption hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bezogen auf die Zielsetzung zu bewerten. Dies geschieht in Verbindung mit der stufenweisen Implementierung in die Praxis. Als Testumgebung diente eine Veranstaltung mit dem Titel „Industrielles Projektmanagement 1“, die bis dahin als Vorlesung mit abschließender Klausur angeboten wurde.

Die Evaluationsfrage lautete: „Wurde mit der Umsetzung des entwickelten hochschuldidaktischen Modells *Forschendes Lernen im Logistikstudium* die Zielsetzung erreicht, eine kompetenzorientierte, studierendenzentrierte, praxisintegrierende und wissenschaftsbezogene Lehr-Lern-Veranstaltung zu konzipieren?“ Um den Grad der Zielerreichung zu ermitteln, wurden die genannten Leitziele in operationalisierbare Handlungsziele aufgegliedert.

Die zur Evaluation eingesetzten Methoden, die dem sozialwissenschaftlichen Forschungsparadigma angehören, wurden erläutert und den einzelnen Handlungszielen zugeordnet, deren Erreichung gemessen werden sollte. Zur Ergebnisdarstellung wurden die einzelnen Teilergebnisse auf Leitzielebene aggregiert.

Im Ergebnis wurde das entwickelte Modell hinsichtlich aller Leitziele positiv evaluiert. Es wurde Verbesserungspotenzial in der Gestaltung der Veranstaltung IPM1 deutlich, das sich auf die zeitliche Struktur bezieht. Die entsprechenden Evaluationsergebnisse wurden aufgegriffen und zur Überarbeitung des Veranstaltungskonzeptes genutzt.

9 Resümee und Ausblick



9.1 Zusammenfassung

Zu Beginn der Arbeit wurde dargelegt, dass die Anforderungen an die akademische Qualifikation von Logistikerinnen und Logistikern sowohl hinsichtlich der Qualität des Studiums als auch der Zahl der Absolventinnen und Absolventen zugenommen haben. Der Bewältigung des auch nach der Finanzmarktkrise noch vorherrschenden Fachkräftemangels im Logistiksektor steht eine komplexe Problemstellung entgegen, der die universitäre Logistikausbildung derzeit ausgesetzt ist:

- Im Rahmen des Bologna-Prozesses wurden Veränderungen an Studienstrukturen und -inhalten vorgenommen. Veränderungen der Didaktik haben nicht in ausreichendem Maße stattgefunden.
- Die Verknüpfung von wissenschaftlicher Theorie und beruflicher Praxis im Studium findet nicht oder nur unzureichend statt. Die Curricula sehen zwar Praxisphasen vor, jedoch finden die in der Praxis situierten Lernprozesse mangels didaktischer Integration keinen Anschluss an die theoretischen Lernprozesse in der Universität.
- Der Erwerb fachübergreifender Kompetenzen wird weder effektiv noch effizient im fachlichen Kontext gefördert. In Modulhandbüchern wird beispielsweise darauf verwiesen, dass Studierende durch die Arbeit im Team soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Kommunikation erlangen. Die Frage, durch welche Maßnahmen Lehrende diese Prozesse unterstützen, wird nicht aufgegriffen.

Aus der Vorstudie in Kapitel 3 in Verbindung mit der zu Grunde liegenden Problemstellung wird deutlich, dass die universitäre Logistikausbildung der Weiterentwicklung bedarf. Es wird auch deutlich, dass ein Lösungsansatz in der Hochschuldidaktik zu suchen ist, da weder strukturelle noch inhaltliche Fragen, sondern didaktische Fragen den wissenschaftlich geführten Diskurs um Defizite im Studium markieren. Die Ergebnisse der Hauptstudie in Kapitel 4 bestätigen dies. Als Ansätze, die die Hochschuldidaktik auf theoretischer Ebene zur Lösung der Problemstellung bereithält, zeigen sich:

- Studierendenzentrierung,
- Kompetenzorientierung sowie die
- Ausrichtung von Lehre und Prüfungen an den intendierten Lernzielen.

In der Detailstudie in Kapitel 5 wird der Frage nachgegangen, wie die theoretischen Ansätze aus der Hauptstudie in die Praxis umgesetzt werden können. Aus der Untersuchung von Lehr-Lern-Konzepten auf dem aktuellen Stand hochschuldidaktischer Forschung und Entwicklung resultieren als potenzielle Lösungsansätze für die Praxis:

- Forschendes Lernen als didaktisches Prinzip,
- Lernprojekte als inneres Format und
- Blended Learning als äußeres, strukturgebendes Format.

Auf den Ergebnissen von Vor-, Haupt- und Detailstudie baut das im Kapitel 6 entwickelte hochschuldidaktische Modell für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* auf. Das Modell umfasst vier Ebenen.

- 1. Zielsetzung:** Das Modell zielt auf Lehr-Lern-Szenarien ab, die Lernprozesse in der Praxis potenzieller Berufsfelder situieren (*Praxisintegration*) und die Studierenden dazu veranlassen, Bezüge zu den wissenschaftlichen Lernprozessen in der Universität zu erkennen (*Wissenschaftsbezug*). Am Anfang der Planung von Lehrveranstaltungen stehen als angestrebte Lernergebnisse die Kompetenzen, die Studierende zur professionellen Bewältigung typischer Situationen potenzieller Berufsfelder benötigen. Die Gestaltung von Lernsituationen, die begleitende Lehraktivität und die korrespondierenden Prüfungskonzepte sind an den angestrebten Lernergebnissen auszurichten (*Kompetenzorientierung*). Die angestrebten fachlichen und fachübergreifenden Kompetenzen entwickeln Studierende durch eigene aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten der Veranstaltungen, wobei sie Unterstützung und Begleitung durch die Lehrenden erfahren (*Studierendenzentrierung*).
- 2. Didaktisches Prinzip:** Die Grundlage der didaktischen Gestaltung ist das *Forschende Lernen*. Forschendes Lernen wird erreicht durch Gestaltung der studentischen Lernprozesse nach dem Vorbild der Prozesse wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Im hochschuldidaktischen Prinzip Forschenden Lernens geht die übergeordnete Zielsetzung vollständig auf.
- 3. Formate und Methodik:** Das äußere Format des Modells sieht vor, dass Lernprozesse sowohl in der Universität als auch in einem virtuellen Lernraum stattfinden (*Blended Learning*). Die einzelnen Lernphasen folgen in ihrer Struktur einem Projekt (*Lernen im Projektformat*). Die Methodenwahl richtet sich nach dem didaktischen Prinzip.
- 4. Instrumente und Medien:** Als Lerninstrumente werden sowohl traditionelle analoge als auch moderne digitale Medien genutzt. Der Medieneinsatz richtet sich nach den Methoden.

Da wissenschaftliche Ergebnisse über die Wirksamkeit eines solchen didaktischen Modells bisher weder für die universitäre Logistikausbildung noch für die Ingenieurausbildung vorliegen, schließen sich die experimentelle Erprobung in Kapitel 7 und die empirische Evaluation des hochschuldidaktischen Modells in Kapitel 8 an.

In der Evaluation, die am Ende der fünfsemestrigen Erprobungsphase erfolgt, erweist sich das entwickelte Modell als wirksam im Sinne der Zielsetzung. Es zeigt sich, dass das Forschende Lernen in Verbindung mit Lernprojekten im Blended Learning-Format die anforderungsgerechte Gestaltung des Lehrens und Lernens im Logistikstudium ermöglicht.

Neben dem Beweis der Wirksamkeit fördert die Evaluation auch Randbedingungen und Grenzen der Umsetzung des Modells zutage. Diese sind Bestandteil der nachfolgenden kritischen Reflexion der Ergebnisse.

9.2 Kritische Reflexion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass ein auf Forschendem Lernen basierendes hochschuldidaktisches Modell zur Lösung der Probleme dienen kann, denen die universitäre Logistikausbildung derzeit gegenüber steht. Allerdings wirft die kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Arbeit Fragen nach Bedingungen und Grenzen der Umsetzbarkeit des entwickelten Modells auf, auf die an dieser Stelle eingegangen werden soll.

9.2.1 Maßstab der Untersuchung

Mit der Fokussierung auf das Logistikstudium wird der Gegenstandsbereich der vorliegenden Arbeit auf einen Studiengang reduziert. Zur Erprobung und Evaluierung wird eine Veranstaltung innerhalb des Studiengangs Logistik an der Technischen Universität Dortmund herangezogen. Erst diese Reduktion des Gegenstandsbereiches ermöglicht die Problemanalyse und Lösungsfindung aus der hochschuldidaktischen Perspektive unter dem Einsatz qualitativer Forschungsmethoden.

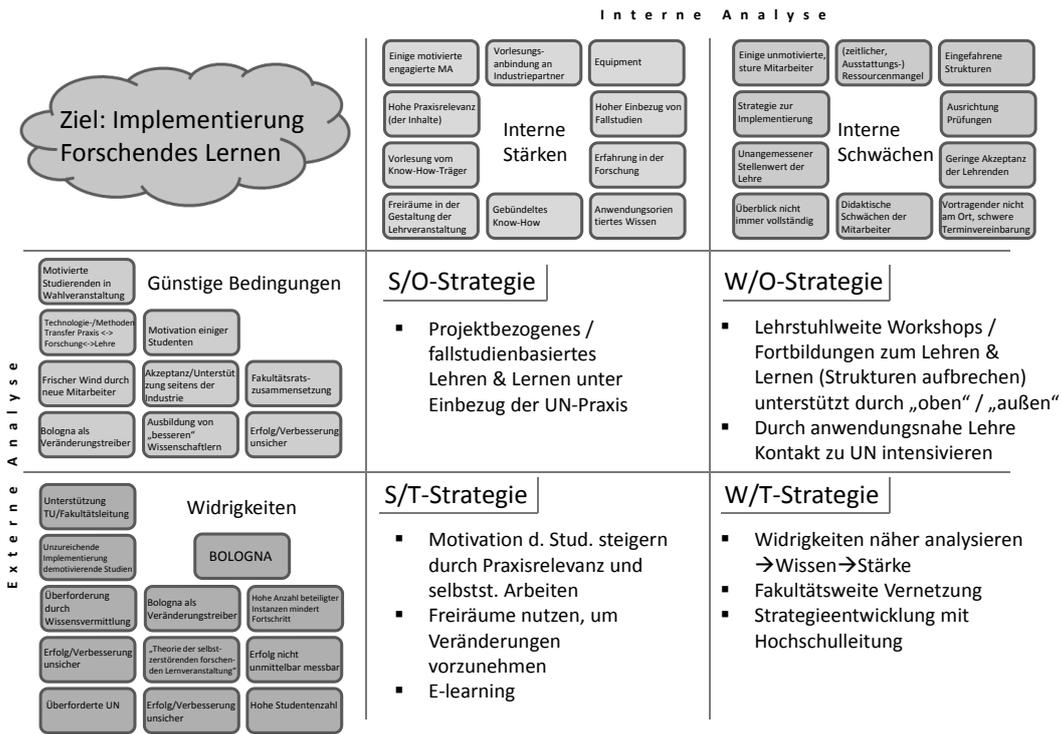
In Bezug auf die Übertragung der Ergebnisse auf einen weiter gefassten Gegenstandsbereich, z. B. einen Studiengang, sämtliche Studiengänge einer Fakultät oder sogar die Etablierung einer forschenden Lernkultur auf der Ebene der gesamten Universität, geben die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit begründeten Anlass zu der Annahme, dass auch hier Forschendes Lernen seine Wirksamkeit entfaltet. Der empirische Beleg wäre allerdings noch zu erbringen.

Vorüberlegungen zum Transfer innerhalb der Fakultät Maschinenbau wurden vom Autor bereits im Rahmen von Workshops zum Forschenden Lernen angestellt. Unter Einsatz der SWOT-Analyse, einer Methode, die primär in der Entwicklung von Unternehmensstrategien eingesetzt wird, hier aber auf den Bereich der universitären Lehre übertragen wird, wurde die Frage nach den Stärken und Schwächen der eigenen Fakultät, sowie nach den äußeren günstigen und ungünstigen Bedingungen für die Umsetzung Forschenden Lernens methodisch untersucht (zur SWOT-Analyse vgl. Simon und von der Gathen 2002, S. 215 ff.). SWOT steht für *strengths* (Stärken), *weaknesses* (Schwächen), *opportunities* (Chancen, günstige Bedingungen) und *threats* (Risiken, ungünstige Bedingungen).

Das Ergebnis der SWOT-Analyse im Rahmen eines Workshops mit Lehrenden der Fakultät Maschinenbau ist in Abbildung 9.2.1 auf der nächsten Seite dargestellt. Die Grafik zeigt die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern identifizierten eigenen Stärken und Schwächen oben. Links sind die identifizierten externen Chancen und Risiken dargestellt. Die Matrix in der Mitte beschreibt die Strategien, die die Teilnehmenden für den Umgang mit den Stärken und Schwächen sowie den Chancen und Risiken entwickelt haben. Beispielsweise wurde „Projektbezogenes/ fallstudienbasiertes Lehren & Lernen unter Einbezug der Unternehmenspraxis“ als Strategie für den Umgang mit Stärken in Verbindung mit den Chancen (S/O-Strategie) gewählt.

Curriculare Bestandteile, die von ihrer Anlage her die Implementierung Forschenden Lernens begünstigen, sind z. B. fachwissenschaftliche Projektarbeiten und Unternehmenspraktika. Huber (2009, S. 23) nennt Projektarbeiten in den Ingenieurstudiengängen als in Lehrtradition und Curriculum verankerte Stationen, die bereits Elemente Forschenden Lernens aufweisen und vollends dazu ausgebaut werden könnten, „ohne das Curriculum zu sprengen“. Die HRK (2005) empfiehlt: „In Studienordnungen integrierte Praktika in Unternehmen erfordern eine Vor- und Nachbereitung in der Hochschule“.

Statt die Anerkennung von Praktika von der Frage abhängig zu machen, ob alle Seiten des Praktikumsberichtes mit Unternehmensstempeln versehen sind, könnte die Durchfüh-



SWOT-Analyse zum „Forschenden Lernen im Maschinenbau“, 10.09.2010, T. Jungmann/R. Schneider, HDZ Dortmund

Die Überlegungen sind nicht abgeschlossen. In zukünftigen Forschungsarbeiten wird zu untersuchen sein, in wie fern die Implementierung Forschenden Lernens in anderen Bereichen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge zur *Stärkung von Praxisintegration, Wissenschaftsbezug, Kompetenzorientierung und Studierendenzentrierung in Lehre und Studium* beitragen kann.

Die Überlegungen sind nicht abgeschlossen. In zukünftigen Forschungsarbeiten wird zu untersuchen sein, in wie fern die Implementierung Forschenden Lernens in anderen Bereichen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge zur *Stärkung von Praxisintegration, Wissenschaftsbezug, Kompetenzorientierung und Studierendenzentrierung in Lehre und Studium* beitragen kann.

9.2.2 Ressourcen

Sowohl aus den Ergebnissen der eigenen Arbeit als auch aus der im vorherigen Abschnitt angeführten SWOT-Analyse erwachsen die für das Forschenden Lernen erforderlichen, aber nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehenden Ressourcen als Problem.

Lehrende als Lernbegleiter

In der SWOT-Analyse werden eine „geringe Akzeptanz der Lehrenden“ und „didaktische Schwächen der Mitarbeiter“ als eigene Schwächen identifiziert, die die Umsetzung Forschenden Lernens in Frage stellen lassen. Die Nennung „Vortragender nicht am Ort, schwere Terminvereinbarung“ ergänzt die Diskussion um die Lehrenden als notwendige Ressourcen um einen wichtigen Punkt. Um die studentischen Lernprozesse zu begleiten, sollten Lehrende (a) über die erforderliche Expertise in der Unterstützung von Gruppenarbeitsprozessen verfügen, (b) regelmäßige Besprechungen mit den Studierendengruppen durchführen und auch außerhalb dieser Treffen verfügbar sein und (c) Lehre nicht als Belastung, sondern als Leistung definieren.

Die geringe Anzahl Lehrender, auf die diese Merkmale zutreffen, stellt ein ernstzunehmendes Ressourcenproblem dar, das die Umsetzung Forschenden Lernens erschwert.

Gruppenarbeitsräume

Das Schaffen von Lernräumen ist in Ergänzung der weitläufigen Semantik der Hochschuldidaktik durchaus auch im wörtlichen Sinne zu verstehen: Die Einführung Forschenden Lernens im Projektformat erfordert die Verfügbarkeit studentischer Arbeitsräume. Die Verfügbarkeit eigener Arbeitsräume (über die gelegentliche Nutzung von Seminar- oder Besprechungsräumen als Gäste hinausgehend) bedeutet für die studentischen Arbeitsgruppen Autonomie und eine Stärkung der Gruppenidentität.

Die Einrichtung von Forschungswerkstätten ist ein Schritt in die richtige Richtung. Jedoch bedarf es zur ernsthaften Umsetzung Forschenden Lernens auf universitärer Ebene eines weitergehenden Angebotes an studentischen Arbeitsräumen. Die Auslagerung eines Teils der Lernprozesse in den elektronischen Raum des Internets (E-Learning) ist eine Möglichkeit, dem aktuellen Raumangel entgegen zu kommen. Jedoch erscheint es für die stark auf Kommunikation und persönlicher Interaktion beruhenden reflexiven Anteile forschender Lernprozesse nicht zielführend, diese den eingeschränkten Möglichkeiten internetgestützter Kommunikation preiszugeben.

Die geringe Verfügbarkeit von Räumen für studentische Projekt- und Gruppenarbeit stellt ein ernstzunehmendes Ressourcenproblem dar, das die Umsetzung Forschenden Lernens erschwert.

Zeit für Arbeit am Projekt

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass bereits die Umstellung einer Veranstaltung auf das Forschende Lernen erhebliche Auswirkungen auf die studentische Arbeitszeit (*workload*) nach sich zieht. Ebenso wie die Frage nach dem Ort für die aktiven, kollaborativen Lernprozesse ist auch die Frage zu stellen, welche Zeit den Studierenden für die Arbeit an Lernprojekten zur Verfügung steht. Ohne Veränderungen an bestehenden Curricula, ohne die konsequente Ausrichtung von Lehre und Prüfungen an den angestrebten Lernergebnissen gleicht die Einführung Forschenden Lernens einer Erhöhung des studentischen *workloads* unter Beibehaltung der *credit points*. Dies würde nicht zu einer Verbesserung des Studiums sondern zu einer zusätzlichen Verdichtung beitragen.

Kosten für Forschendes Lernen

Aus dem Vergleich traditioneller Lehre mit Szenarien Forschenden Lernens werden finanzielle Mehraufwände deutlich. Um die Verfügbarkeit von Lehrpersonal und Räumlichkeiten für studentische Lerngruppen zu gewährleisten, sind ergänzende Finanzmittel notwendig.

Weiterer Investitionsbedarf resultiert aus Settings, in denen der Einsatz von Materialien und Verbrauchsstoffen an das Forschende Lernen geknüpft sind, beispielsweise in Laborexperimenten.

Unter der Bedingung, dass diese Mittel an der Universität nicht zur Verfügung stehen, es keine alternativen Finanzierungswege über die Mittel Dritter gibt und weniger investitionsaufwändige Szenarien nicht durchführbar sind, stellt ein erhöhter Kostenbedarf für Forschendes Lernen ein ernstzunehmendes Ressourcenproblem dar.

9.2.3 Verhältnis von Nutzen und Aufwand

Nachdem im vorherigen Abschnitt die Frage nach der Verfügbarkeit von Ressourcen gestellt wurde, werden im Folgenden Aufwand und Nutzen gegenüber gestellt, um zu zeigen, dass die Vorteilhaftigkeit Forschenden Lernens jenseits der Ressourcenfrage Bestand hat.

Studierende

In Szenarien Forschenden Lernens entsteht *student engagement* infolge der aktiven Einbindung der Studierenden in einen Forschungskontext sowie der Interaktion mit den Lehrenden. *Student engagement* steht in der Literatur für aktives studentisches Lernen, das Lehrende durch die Gestaltung von Lernsituationen initiieren und fördern.

„Faculty stimulate engagement by providing students with active learning experiences, conveying excitement and enthusiasm for their subject, and providing opportunities for student-faculty interactions. Students show their engagement by participating in class discussions, doing research projects, and interacting with their professors and peers.“

(Heller u. a. 2010, S. 253)

Die aktive Einbindung in die Lernprojekte war für die Studierenden mit erheblichem *Nutzen* verbunden: Durch ihr Engagement in der Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1* haben die Studierenden Einblicke in ein potenzielles Berufsfeld nehmen können. Sie haben als Teil eines Projektteams sowohl in Gruppen als auch einzeln selbstständig gearbeitet. Dabei haben sie sich stark mit ihrem Projektziel und ihrer Projektarbeit identifiziert. Durch die aktive Erarbeitung von Wissensbausteinen und den Einsatz dieses Wissens in der Praxis haben sie fachliche und fachübergreifende Kompetenzen entwickelt. Gleichzeitig haben die Studierenden Kontakte zu Unternehmensvertretern geknüpft und ihr Netzwerk ausgebaut.

Dem Nutzen für die Studierenden steht ein zeitlicher *Aufwand* für die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung entgegen, der mit mehr als 120 Stunden über dem *workload* liegt, der für eine Veranstaltung mit 4 ECTS-Credits im Curriculum vorgesehen ist. In der Folge haben die Studierenden andere Veranstaltungen vernachlässigt, um aktiv an IPM1 teilzunehmen. Nach eigenen Angaben fiel dies nicht schwer, da die Arbeit an den Projekten mit Freude geleistet wurde und das Lernen Spaß machte.

Unter den gegebenen experimentellen Bedingungen konnte die Verschiebung des *workloads* toleriert werden. In den Fällen, in denen Studiengänge, ganze Fakultäten oder eine komplette Universität eine didaktische Neuausrichtung auf Basis Forschenden Lernens erfahren, ist die vollständige Überarbeitung aller Curricula in den betroffenen Bereichen zwingend notwendig. Durch Reduktion der Inhalte ist ausreichend Zeit für die selbstgesteuerten Lernphasen einzuräumen.

Lehrende

Lehrende nehmen in Szenarien Forschenden Lernens die Rolle von Moderatorinnen oder Moderatoren ein. Hieraus ergibt sich ein gewisser *Nutzen* für die Lehrenden: Ihre Rolle ist nicht mehr primär durch Expertise innerhalb des Fachgebietes gekennzeichnet, sondern vielmehr durch Expertise in der Förderung von Gruppenarbeitsprozessen. Aus der Gruppe können gedankliche Impulse und interessante Themenstellungen im Fachgebiet der Lehrenden hervorgehen. Abwechslungsreiche Betreuungssituationen mit den einzelnen Projektgruppen treten an die Stelle sich wiederholender Vorlesungen.

Wie im Fall der Studierenden steht auch dem Nutzen der Lehrenden ein *Aufwand* für die Betreuung der studentischen Lerngruppen gegenüber. Für die Betreuung von Projektgruppen in der Größe von 2–7 Personen wird beispielsweise an der Aalborg University in Dänemark, einer Universität mit Vorbildcharakter im Bereich problembasierten Lernens, ein Zeitkontingent von 40–70 Stunden pro Semester angesetzt. Die Betreuung der 21 Studierenden in der Veranstaltung *Industrielles Projektmanagement 1* betrug etwa 60 Stunden, inklusive Präsenzphasen und Prüfung. Der Betreuungsaufwand wurde von den Lehrenden dennoch als übermäßig hoch wahrgenommen. Dies wird verständlich vor dem Hintergrund, dass die Betreuung einer Vorlesung mit 21 Studierenden mit einem Aufwand von 20–30 Stunden verbunden ist.

Zusätzlicher zeitlicher Aufwand entsteht durch die hochschuldidaktische Weiterbildung der Lehrenden, die fester Bestandteil einer Strategie zur Implementierung Forschenden Lernens sein sollte (vgl. Abschnitt 9.3.6).

Universität

Die Implementierung Forschenden Lernens ermöglicht Universitäten den Ausbau der Forschungsaktivität bei gleichzeitiger Fokussierung der Qualität der Lehre. Zum Nutzen der Universitäten verknüpft Forschendes Lernen studierendenzentrierte und kompetenzorientierte Lehre, die dem *state of the art* der hochschuldidaktischen Forschung und Entwicklung entspricht, mit Wissenschaftsbezug und Praxisintegration. Die Verbindung von Forschung und Lehre erlaubt den Ausbau von Profilmerkmalen im Wettbewerb der Universitäten ebenso wie die Abgrenzung gegenüber Hochschulen, die zwar die Qualität der Lehre fokussieren, dabei aber den didaktischen Bezug zum wissenschaftlichen Erkenntnisprozess nicht herstellen. Unter der Voraussetzung beidseitiger Akzeptanz kann Forschendes Lernen Entlastung im Spannungsfeld zwischen Forschung und Lehre bewirken.

Dem Nutzen stehen die Aufwände für Einrichtung und Unterhaltung von Gruppenarbeitsräumen sowie die Aufwendungen für die Beschäftigung von qualifiziertem Lehrpersonal entgegen.

Unternehmen

Unternehmen, die Problemstellungen zur Bearbeitung durch Studierende in Szenarien Forschenden Lernens zur Verfügung stellen, erhalten Einsichten über diese Probleme aus der kreativen Perspektive der Studierenden, die mögliche Lösungsansätze auch außerhalb der realen oder gefühlten Randbedingungen suchen. Ideen können durch das Engagement der Studierenden kostengünstig auf Machbarkeit geprüft werden. Weiterer Nutzen für Unternehmen besteht in dem Einfluss, den sie auf die Ausbildung der Studierenden nehmen können. Dieser kann potenziell zur Verkürzung der Einarbeitungszeit und damit zur Reduktion von Kosten für die Personalentwicklung führen, wenn Studierende über die jeweilige Veranstaltung hinaus eine Tätigkeit Unternehmen aufnehmen.

Dem Nutzen stehen Aufwände für die Betreuung der Studierenden im Unternehmen sowie für die Abstimmung und Aufbereitung von Problemstellungen im Dialog mit den Lehrenden entgegen.

9.2.4 Zwischenfazit

Die Abwägung von Nutzen und Aufwand ist aufgrund der komplexen Nutzenpotenziale (z. B. Alleinstellung und Profilierung von Universitäten im Wettbewerb) nicht abschließend quantifizierbar. Die Frage jedoch, welcher Nutzen dem Aufwand (a) für die Qualifizierung der Lehrenden einerseits und (b) für die Durchführung solcher Veranstaltungen andererseits gegenüber steht, kann mit Hilfe der von Jungmann und Spörer (2010) vorgeschlagenen Weiterentwicklung des Prozessketteninstrumentariums nach Kuhn (1995) beantwortet werden. Auf diese Weise können sowohl Aussagen über die Veränderungen der Auslastung universitärer Ressourcen als auch über die Steigerung der Studieneffizienz (im Sinne der vermehrten Förderung professioneller Kompetenz bei Beibehaltung der Studiedauer) getroffen werden. Erste Ergebnisse des experimentellen Einsatzes des Dortmunder Prozessketteninstrumentariums zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit Forschenden Lernens geben begründeten Anlass zu der Annahme, dass Forschendes Lernen nicht nur qualitativ hochwertige Lernprozesse und die anforderungsgerechte Gestaltung von Lehre und Studium ermöglicht, sondern dass auch eine wirtschaftliche Umsetzung möglich ist (vgl. de West 2010).

Insgesamt geben die Ergebnisse der kritischen Reflexion begründeten Anlass zu der Einsicht, dass die Orientierung studentischer Lernprozesse an und in der logistischen Praxis im Format der Forschung einen erheblichen Einfluss auf die Einstellung und Erkenntnishaltung Studierender gegenüber logistischer Praxis sowie auf die Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen besitzt. Im Rahmen eines wissenschaftsorientierten Studiums bietet das Forschende Lernen somit eine adäquate Perspektive zur Bewältigung der zu Grunde liegenden Problemstellung im Vergleich zu einer ansonsten auf die Hervorbringung logistischer Handlungsfähigkeit abzielenden Ausbildungssemantik.

Es ist jedoch festzuhalten, dass eine Umgebung, in der Hochschullehrerinnen und -lehrer Reputation und Honoration für *Forschungstätigkeit* erfahren, während die Lehre als Belastung verstanden wird (vgl. *Lehrbelastung*), nur begrenzt förderlich für die Entwicklung einer dem Forschenden Lernen zuträglichen Lernkultur ist. Es bedarf einer veränderten akademischen Kultur, die Lehre als Aufgabe versteht, die zusammen mit der Forschung unter dem Dach der Universität, aber nicht zwingend in Personalunion auf der Ebene der Professorinnen und Professoren stattfindet. Teil der Schaffung dieser Kultur ist ein gemeinsames Verständnis über die Notwendigkeit einer ausreichenden Zahl qualifizierter Lehrender, sowie zur Schaffung der erforderlichen zeitlichen und räumlichen Ressourcen für projektorientiertes Lernen in kleinen Gruppen.

Maßgeblich für die Weiterentwicklung der fachbezogenen Hochschuldidaktik ist auch der Ausbau der Forschung über die Ausbildung von Logistikerinnen und Logistikern bzw. von Ingenieurinnen und Ingenieuren („scholarship of teaching and learning“, vgl. Abschnitt 3.3.2.3; vgl. auch Wankat u. a. 2002), um offene Forschungsfragen zu untersuchen und weitere Daten über die Wirksamkeit Forschenden Lernens sowie weiterer anforderungsgerechter Lehr-Lern-Formate im Bereich der Logistikausbildung zu erheben.

9.3 Handlungsempfehlungen für den Transfer der Ergebnisse in die Lehrpraxis

Mit dem entwickelten hochschuldidaktischen Modell für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* existiert eine Strategie zur Bewältigung gleich mehrerer Aspekte der im Kapitel 3 beschriebenen Problematik der akademischen Logistikausbildung. In aktiven, lernziel- und kompetenzorientierten Settings, können die Studierenden zusammen mit den Lehrenden, die von Wissensvermittler/innen zu Lernberater/innen werden, die kognitive, emotionale und soziale Erfahrung des ganzen Bogens, der sich von der Neugier, von den Fragen des Anfangs über die Höhen und Tiefen des Prozesses, bis zur selbst (mit-)gefundenen Problemlösung und deren Präsentation spannt, erleben. Der Lerngewinn der Studierenden geht dabei über die Einführung in wissenschaftliche Arbeitsformen hinaus: Forschungshandwerk wird ebenso gelernt wie disziplinäres Wissen. Es wird eine Haltung eingeübt, die wissenschaftliches Handeln auszeichnet: neugierig sein, etwas wissen wollen, mit kritischer Distanz einen Sachverhalt und die eigene Meinung in Frage stellen und reflektieren. Die Umsetzung Forschenden Lernens im Logistikstudium wird u. a. dadurch begünstigt, dass der Studiengang bereits hochschuldidaktische Settings aufweist, die der Idee Forschenden Lernens nahe kommen (Projektarbeiten, Laborversuche, Studien-/Diplomarbeiten bzw. Bachelor-/Masterthesen).

Um die Ergebnisse der Arbeit über die theoretisch-konzeptionelle Ebene hinaus praktisch nutzbar zu machen, werden die Ergebnisse der Konzeptentwicklung in Handlungsempfehlungen überführt, die Wege aufzeigen, wie das entwickelte Modell praktisch umgesetzt werden kann. Mit diesen Handlungsempfehlungen möchte der Verfasser die Lücke zwischen der anerkannten Wünschbarkeit Forschenden Lernens und den realen Bedingungen des universitären Studiums schließen. Hierbei werden die Parallelen des Logistikstudiums als Spezialform des ingenieurwissenschaftlichen Studiums genutzt, um die Übertragbarkeit des zu entwickelnden hochschuldidaktischen Konzeptes auf andere Disziplinen der Ingenieurausbildung wie Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik zu begünstigen. Die Handlungsempfehlungen richten sich direkt an Lehrende, die die erwiesene Wirksamkeit Forschenden Lernens zum Anlass nehmen möchten, selbst die eigene Lehre zu verändern.

9.3.1 Kein hochschuldidaktischer Methodenkoffer

An erster Stelle sei hervorgehoben, dass es sich bei diesen Handlungsempfehlungen mitnichten um den vielfach nachgefragten aber nicht existenten *hochschuldidaktischen Methodenkoffer* im Sinne eines Sets an Methoden handelt, die in Abhängigkeit der gewünschten Ergebnisse systematisch ausgewählt und eingesetzt werden können. Dass Lehren und Lernen nicht dem technologischen Verständnis von Input und Output folgt, die über eine Funktion einander verbunden sind, wurde bereits im Abschnitt 4.2 gezeigt. Vielmehr beginnt die Umsetzung des didaktischen Prinzips *Forschendes Lernen* im Kopf der Lehrenden mit intensivem Nachdenken. Sie ist eng verknüpft mit konzeptionellem Umdenken und einem intensiven Prozess der Professionalisierung. Ken Bain, der Autor des Werkes *What the best college teachers do*, warnt seine Leserschaft davor, die Ergebnisse seiner Studie als einfache Liste nach dem Schema *Tun Sie dieses* und *Lassen Sie jenes* zu verstehen:

„One word of caution, however: anyone who expects a simple list of do’s and don’ts may be greatly disappointed. The ideas here require careful and sophisticated thinking, deep professional learning, and often fundamental conceptual shifts.“

(Bain 2004, S. 15)

Dieser Warnung möchte sich der Autor der vorliegenden Arbeit anschließen.

9.3.2 Ganz oder gar nicht?

Forschendes Lernen wird in der vorliegenden Arbeit sowie in der weiteren wissenschaftlichen Literatur als hochschuldidaktisches Prinzip verstanden. Unter bestimmten Rahmenbedingungen kann es jedoch hilfreich sein, nur gewisse Elemente des gesamten Prinzips in die Praxis umzusetzen. Beispielsweise kann eine Vorlesung mit 800 Studierenden nicht ohne weitere Veränderungen in das Projektformat auf Basis Forschenden Lernens umgestellt werden. Ungeachtet der Frage, ob die Veränderung der organisatorischen, strukturellen und curricularen Rahmenbedingungen möglicherweise zur Qualitätsverbesserung des Studiums beitragen können, ist es für die Lehrperson allein nicht möglich, das in dieser Arbeit entwickelte Modell ohne weiteres einzuführen.

Eine Annäherung an das Prinzip des Forschenden Lernens kann jedoch auch durch die Integration *einzelner* Elemente erfolgen. Einzelne Vorlesungseinheiten könnten statt nach inhaltssystematischen Aspekten nach dem Vorbild eines Forschungsprozesses angeordnet werden. Beginnend mit einer mehr oder weniger komplexen Problemstellung könnte die Relevanz der jeweiligen Vorlesungsinhalte den Studierenden anhand des Forschungsprozesses verdeutlicht werden. Ausgehend von einer Frage könnte der gesamte Forschungszyklus zusammen mit den Studierenden nachvollzogen werden. Von der Frage zu Beginn bis zur Antwort bzw. Lösung als Ergebnis der Forschung.

Die Umsetzung Forschenden Lernens unter Berücksichtigung von Rahmenbedingungen spricht also gegen die Formel *Ganz oder gar nicht*. Vielmehr verspricht bereits die Übernahme einzelner Elemente des hier entwickelten Modells eine Annäherung an die Zielsetzung.

9.3.3 Rollenverständnis klären

Die Lehrpraxis im Kontext Forschenden Lernens sieht vor, dass Lehrende verschiedene Rollen wahrnehmen, die teilweise im Konflikt zueinander stehen. Das Verständnis für die Rollenvielfalt gilt es zu klären.

Die Lehrenden sind Ansprechpersonen in Fragen zur Lehrveranstaltung. Sie gestalten die Veranstaltung, entwickeln Lernsituationen, vermitteln den Studierenden Wissen und sind als Forschende Vorbilder für die Studierenden. Die Lehrenden begleiten die Lernprozesse der Studierenden, beraten sie in fachlichen Fragen und unterstützen die kollaborativen Arbeitsprozesse während der Laufzeit der Lernprojekte. Schließlich bewerten Lehrende die Leistungen der Studierenden anhand der Ergebnisse von Prüfungen, die sie durchführen. So bedarf beispielsweise die Beantwortung der Frage „Wie kann ich als Prüfer eine Leistung objektiv beurteilen, an deren Entstehung ich als Begleiter des Lernprozesses in gewissem Maße selbst beteiligt gewesen bin?“ einer differenzierten Wahrnehmung der Rollen ebenso wie der professionellen Reflexion.

Die Studierenden erlernen in Veranstaltungen, die nach dem Prinzip Forschendes Lernen gestaltet sind, wissenschaftliches Vorgehen. Sie lernen, ihr eigenes aber auch fremdes Denken und Handeln auf Grundlage wissenschaftlicher Ergebnisse zu bewerten. Und sie erwerben die Fähigkeit, systematisch und methodisch neues Wissen durch Auswertung von Informationen zu generieren. Insbesondere der zweitgenannte Aspekt befähigt die Studierenden dazu, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse gegenseitig zu analysieren und zu bewerten (*peer review*). Es ist Gegenstand eines veränderten Rollenverständnisses von Lehrenden, zu erkennen, dass sie nicht mehr Dreh- und Angelpunkt von Fragen wie „Ist

meine Antwort richtig oder falsch?“ oder „Ist es richtig, wenn ich so und so vorgehe, um zu dem Ergebnis zu kommen?“ sein müssen. Vielmehr sollten sie die Studierenden dazu befähigen, diese Rolle selbst sukzessive wahrzunehmen.

Der Rollenwechsel beinhaltet das Loslassen vom fachlichen Expert(inn)en-Status, an dessen Stelle die Expertise für die nicht weniger komplexe Förderung studentischer Lernprozesse tritt.

9.3.4 Der Prozess ist wichtig

Die Vorteilhaftigkeit Forschenden Lernens begründet sich im Wesentlichen in der Art, *wie* Studierende sich mit den Inhalten (dem Stoff) von Lehrveranstaltungen auseinander setzen. Die Frage *was* Studierende dabei lernen, also die Frage nach den einzelnen inhaltlichen Aspekten richtet sich danach, welchen Lernweg die Studierenden beschreiten. Die Aufgabe der Lehrenden besteht also darin, in der Gestaltung ihrer Lehre die Lernwege so anzulegen, dass die Studierenden sich mit den *richtigen* Inhalten im Sinne der angestrebten Lernergebnisse auseinander setzen.

„Teachers do not create learning. Learners create learning. Teaching is the engineering of effective learning environments.“
(William 2008)

Entsprechend sind Prüfung so anzulegen, dass die Erreichung der Lernziele gemessen und bewertet werden kann.

Wird in einer Veranstaltung zum Industriellen Projektmanagement z. B. ein Lernprojekt zur Effizienzsteigerung eines Betriebsbereiches in einem Logistikzentrum angelegt, so sollten – passend zu den Lernzielen – der Erwerb grundlegenden Projektmanagementwissens sowie der Umgang damit auf dem Lernpfad der Studierenden liegen. Würde dasselbe Projekt beispielsweise in einer Veranstaltung zum Instandhaltungsmanagement eingesetzt, so stünden andere Inhalte und Methoden auf der Liste der angestrebten Lernergebnisse. In beiden Fällen jedoch wäre ein Maß für die Erreichung der Lernziele nicht primär ein nach betriebswirtschaftlichen Kriterien optimierter Betriebsbereich, sondern die Prüfung müsste der Frage nach Kompetenzen im Projekt- bzw. Instandhaltungsmanagement nachgehen und diese bewerten.

9.3.5 Systematisch planen

1. Die Gestaltung einer Lehrveranstaltung beginnt mit der Identifikation der angestrebten Lernergebnisse (Lernziele).
2. Ausgehend von den Lernzielen ist die Lernumgebung zu planen und die Lernprozesse anzulegen. Hierzu zählen Überlegungen zu Aufgabenstellungen bzw. Problemstellungen, mit denen die Studierenden konfrontiert werden. Im Kontext Forschenden Lernens sollte jedoch nach Möglichkeit die Definition von Problemstellungen innerhalb vorgegebener Themenfelder der Autonomie der Studierenden überlassen werden. Ebenso zählt die Wahl der Sozialform (Einzel- oder Gruppenarbeit) sowie der eingesetzten Lehrmethoden zu diesem Planungsschritt.
3. Ebenfalls ausgehend von den Lernzielen sind im Prüfungskonzept Zeitpunkt(e) und Form(en) der Prüfung(steile) zu planen. Besonders lernprozessintegriert erbrachte Leistungen der Studierenden sind geeignet, in einer entsprechenden Prüfungsform wie dem Portfolio gesammelt zu werden und eine abschließende summative Prüfung wie eine Klausur abzulösen.

4. Besondere Bedeutung kommt der Planung der Reflexion zu, die während und zum Abschluss der Lehr-Lern-Veranstaltung stattfinden sollte. Der regelmäßige, mindestens vierzehntägliche Austausch über die Lern- und Arbeitsprozesse bereits während der Projektlaufzeit ermöglicht der Lehrperson zum Einen die eigene Unsicherheit über die Frage „Lernen meine Studierenden *das Richtige* während der Projektphase?“ zu überwinden. Zum Anderen wird die Qualität der studentischen Lernprozesse maßgeblich durch diese Lernprozessbegleitung gefördert.
5. Studentisches Feedback sollte während und nach Abschluss der Veranstaltung eingeplant werden. Es kann beispielsweise als Bestandteil der Reflexion eingeholt werden.
6. Im Zuge eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses ist die Passung des einzelnen Veranstaltungskonzeptes mit institutionellen Rahmenbedingungen (Curriculum, Studienstruktur, Organisation, Ressourcen etc.) zu überprüfen und ggf. einzelne Elemente anzupassen.

9.3.6 Unterstützung in Anspruch nehmen

In Zeiten hoher Arbeitsbelastung und enger zeitlicher Kontingente für die Lehre bedarf die Umsetzung neuer Konzepte und Formate in der eigenen Lehrpraxis einer hohen Motivation und großen persönlichen Engagements der Lehrenden. Die notwendigen Prozesse des Umdenkens und der Professionalisierung erfordern zudem Zeit und Gelegenheit zur Reflexion der eigenen Praxis und zur Entwicklung einer veränderten Rezeption der eigenen Lehrtätigkeit.

Aus der vorliegenden Arbeit wird deutlich, dass Forschendes Lernen nicht allein durch die Konfrontation Studierender mit Problemstellungen oder Forschungsfragen entsteht. Die Angebote zur Unterstützung von Lehrenden in der professionellen Ausgestaltung Forschenden Lernens reichen von Schulungen zu den Grundlagen des Lehrens und Lernens bis hin Angeboten zu Coaching und Supervision für Personen, die den Veränderungsprozess effektiv und effizient vorantreiben möchten und den dabei entstehenden Schwierigkeiten professionell begegnen möchten.

An dieser Stelle spricht sich der Autor für die Inanspruchnahme dieser Angebote aus, die typischerweise von hochschuldidaktischen Zentren angeboten werden. Die Empfehlung richtet sich insbesondere an Personen, die Veränderungsprozesse in Richtung Forschenden Lernens auf institutioneller Ebene von Lehrstühlen, Fakultäten oder Universitäten unterstützen.

9.4 Ausblick auf die Stellung Forschenden Lernens in den Curricula ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge

In der vorliegenden Arbeit wurde das Potenzial des hochschuldidaktischen Prinzips *Forschendes Lernen* zur Lösung der Problemstellung theoretisch abgeleitet und über die Umsetzung eines eigens entwickelten didaktischen Modells für *Forschendes Lernen im Logistikstudium* empirisch nachgewiesen. Aus der Evaluation wurden Erkenntnisse über äußere Bedingungen für eine erfolgreiche Implementierung in die Praxis des Logistikstudiums gewonnen, die im Abschnitt 9.2 diskutiert wurden. Die Handlungsempfehlungen in Abschnitt 9.3 zeigen Schritte auf dem Weg zur Umsetzung auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstützen die gegenwärtige Entwicklung, die Forschendes Lernen in zunehmendem Maße in den Fokus der Leitbilder von Universitäten und anderen Hochschulen rückt. Um eine nachhaltige Implementierung Forschenden Lernens über Fächergrenzen hinweg auf der Ebene ganzer Studiengänge und darüber hinaus

zu ermöglichen, sind weitere Aktivitäten in der Entwicklung und Erforschung geeigneter Kombinationen von Formaten, Methoden und Instrumenten erforderlich. Insbesondere die Frage, wie die Methoden aktivierenden, kollaborativen Lernens, deren Einsatz das Forschende Lernen bedingt, in großen Veranstaltungen mit hunderten Studierenden eingesetzt werden können, ist von großer Aktualität. Ebenso ist es erforderlich, die potenziellen Berufsfelder der Absolventinnen und Absolventen von Studiengängen zu analysieren, um die Definition von Kompetenzen anhand typischer Handlungssituationen zu ermöglichen. Darüber hinaus sind passende kompetenzorientierte Prüfungsformate zu entwickeln und zu erforschen. Neben den didaktischen Fragen sind weiterführende Untersuchungen über die wirtschaftlichen, strukturellen und organisationalen Bedingungen Forschenden Lernens notwendig.

In Anlehnung an die Empfehlung Williams ist die vorliegende Arbeit eine Keimzelle für weitere Forschung über die Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von Lehre und Studium in der Logistik, den Ingenieurwissenschaften und darüber hinaus:

„Use evidence about learning to adapt teaching and learning to meet student needs.“
(William 2008)

Im Wettbewerb der Universitäten um die besten Studierenden ist die Entwicklung anforderungsgerechter und zielführender hochschuldidaktischer Konzeptionen ein Teil der Bemühungen um qualitativ hochwertige Lehre, die im Sinne der Nachwuchsförderung als Grundlage qualitativ hochwertiger Forschung zu verstehen ist. *Forschendes Lernen im Logistikstudium* erweitert nicht nur die fachbezogene Hochschuldidaktik um ein Modell für gleichermaßen effektives wie effizientes Lehren und Lernen. Indem es die Universität in die Lage versetzt, ihren Studierenden eine

- praxisintegrierende,
- auf Wissenschaft bezogene,
- kompetenzorientierte und
- studierendenzentrierte

Ausbildung in der Logistik anzubieten, stärkt es die Universität im Wettbewerb und unterstützt ihre Profilierung im Logistiksektor. Schließlich trägt Forschendes Lernen zum Erhalt der Spitzenposition bei, die Deutschland in der Herstellung von Logistiksystemen und in der Erbringung logistischer Dienstleistungen, sowie in deren Export, weltweit einnimmt.

Literatur

- Abfalterer, Erwin (2007). *Foren, Wikis, Weblogs und Chats im Unterricht*. E-Learning. Boizenburg: vwh Hülsbusch. S. S. 142.
- acatech und VDI, Hrsg. (2007). *Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften. Ergebnisbericht*. München, Düsseldorf. S. S. 3, 31, 48.
- AfH Zürich (2007). *Leistungsnachweise in modularisierten Studiengängen*. Zürich. URL: http://www.afh.uzh.ch/instrumente/dossiers/Leistungsnachweise_Juli_07.pdf (besucht am 2010. 11. 06). S. S. xiii, 76, 77, 135.
- Albers, Albert und Hans-Georg Enkler (2009). „Ein Verfahren zur Standortbestimmung und Strategiebildung von Fakultäten und Universitäten. Ein Balanced-Scorecard-basierter Prozess des Peer-to-Peer-Vergleichs. Das FTMV-Gütesiegel“. In: *Zukunft Ingenieurwissenschaften - Zukunft Deutschland*. Hrsg. von Manfred Nagl. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 223–245. S. S. 34.
- Anderson, John R., Lynne M. Reder und Herbert A. Simon (1996). „Situating learning and education“. In: *Educational Researcher* 25.4, S. 5–11. S. S. 57.
- Anderson, Lorin W. und David R. Krathwohl (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Abridged ed., 4. print. New York: Longman. S. S. xiii, 62, 95.
- Hrsg. (2006). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Abridged ed., [Nachdr.] New York: Longman. S. S. 63.
- Anrich, Ernst (1956). *Die Idee der deutschen Universität. Die fünf Grundschriften aus der Zeit ihrer Neubegründung durch klassischen Idealismus und romantischen Realismus*. Darmstadt: Wiss. Buchges. S. S. 86.
- Arndt, Olaf (2006). *Ergebnisse der Sonderauswertung auf Basis des Prognos Zukunftsatlas 2004 und 2006. Vortrag der Prognos AG am 29.09.2006*. Bremen: Prognos AG. S. S. 21.
- Arnold, Dieter u. a., Hrsg. (2008). *Handbuch Logistik*. 3., neu bearb. Aufl. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. S. S. 42, 113.
- Arnold, Eva u. a., Hrsg. (1997). *Lehren lernen. Ergebnisse aus einem Projekt zur hochschuldidaktischen Qualifizierung des akademischen Mittelbaus*. Münster: Waxmann. S. S. 47.
- Arnold, Rolf (2006). *eLearning-Didaktik*. Bd. 48. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung. Baltmannsweiler: Schneider. S. S. 83.
- Atherton, James S. (2010). *Learning and Teaching. Experiential Learning*. URL: <http://www.learningandteaching.info/learning/experience.htm> (besucht am 2010. 06. 06). S. S. 125.
- Bachmann, Heinz (2006). „Ein Faltprospekt für gutes Hochschullernen und -lehren“. In: *Das Hochschulwesen* 4, S. 143–146. ISSN: 0018-2974. S. S. 50.
- Bain, Ken (2004). *What the best college teachers do*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press. S. S. 208.
- Bargel, Tino, Frank Multrus und Norbert Schreiber (2007). *Studienqualität und Attraktivität der Ingenieurwissenschaften. Eine Fachmonographie aus studentischer Sicht*. Bonn, Berlin: BMBF. S. S. 37.

- Bargel, Tino, Peter Müßig-Trapp und Janka Willige (2008). *Studienqualitätsmonitor 2007. Studienqualität und Studiengebühren*. Hrsg. von Hochschul-Informations-System. Hannover. URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200801.pdf (besucht am 2010.02.26). S. S. 51.
- Barr, Robert B. und John Tagg (1995). „From teaching to learning. A New Paradigm für Undergraduate Education“. In: *Change Magazine* 27.6, S. 13–25. S. S. 32, 55.
- Barut, Mehmet, Mehmet Bayram Yildirim und Kemal Kilic (2006). „Designing a Global Multi-Disciplinary Classroom. A Learning Experience in Supply Chain Logistics Management“. In: *International Journal of Engineering Education* 22.5, S. 1105–1114. S. S. 39.
- Bastian, Johannes und Carolin Hofmann (2009). „Die Forschungswerkstatt Schulentwicklung. Ein Modell des Forschenden Lernens in der Erziehungswissenschaft“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 127–138. S. S. 100.
- Battaglia, Santina (2004). *Hochschuldidaktische Weiterbildungs- und Beratungsangebote in Deutschland. Eine Übersicht*. Tübingen. S. S. 47, 53.
- Bauer, Ulrich (2002). „Das Prüfen ausländischer Studierender. Probleme und Lösungen. (Griffmarke H 3.1)“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. S. S. 71, 72.
- Baumgarten, Helmut und Wolf-Christian Hildebrand (2008). *Studium Logistik. Akademische Ausbildung und Führungskräftenachwuchs in der Zukunftsbranche Logistik*. Berlin. S. S. xiii, 1, 22–25, 34, 35, 40, 41.
- Baumgarten, Helmut und Stefan Walter (2000). *Trends und Strategien in der Logistik 2000+. Eine Untersuchung der Logistik in Industrie, Handel, Logistik-Dienstleistung und anderen Dienstleistungsunternehmen*. Berlin: Techn. Univ. S. S. 22.
- Baumgartner, Peter, Hartmut Häfele und Kornelia Maier-Häfele (2002). *E-Learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen ; Marktübersicht - Funktionen - Fachbegriffe*. Innsbruck u.a: Studienverl. S. S. 83.
- Baumgartner, Peter und M. Kalz (2005). „Wiederverwendung von Lernobjekten aus didaktischer Sicht“. In: *Auf zu neuen Ufern!* Hrsg. von Djamshid Tavangarian. Bd. Bd. 34. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann, S. 97–106. S. S. 143.
- Becher, Tony (1987a). „Disciplinary discourse“. In: *Studies in Higher Education* 12.3, S. 261–274. S. S. 122.
- (1987b). „The Disciplinary Shaping of the Profession“. In: *The academic profession*. Hrsg. von Burton Clark. Berkeley: Univ. of California Pr., S. 273–303. S. S. 122, 123.
- (2008). *Academic tribes and territories. Intellectual enquiry and the culture of disciplines*. 2. ed., repr. Buckingham: Society for Research into Higher Education & Open Univ. Press. S. S. 89.
- Becher, Tony und Paul Trowler (2001). *Academic tribes and territories. Intellectual enquiry and the culture of disciplines*. 2nd ed. Philadelphia PA: Open University Press. S. S. 89.
- Becker, Frank-Stefan (2007). „Was heute von Elektronikingenieuren verlangt wird. Markttrends, Erwartungen von Berufsanfängern, Erwartungen von Personalverantwortlichen, Karrieremechanismen“. In: *Arbeitsmarkt Elektrotechnik Informationstechnik 2007*. Hrsg. von Jürgen Grüneberg und Ingo G. Wenke. Berlin: VDE. S. S. 30, 156.
- Becker, Martin, Axel Korge und Oliver Scholtz (2002). *Ganzheitliche Produktionssysteme. Erhebung zur Verbreitung und zum Forschungsbedarf. Ergebnisse einer Kurzstudie zu Unternehmen in Deutschland*. Stuttgart: Fraunhofer IAO. S. S. 113.

- Beller, Marcel und Uta Spörer (2004). „E-Learning in der Logistik“. In: *Wege zur innovativen Fabrikorganisation*. Hrsg. von Marcus Schnell und Frank Laakmann. Bd. 3. Dortmund: Praxiswissen, S. 269–301. S. S. 39.
- Berendt, Brigitte (1998). „How to Support and Practice the Shift from Teaching to Learning through Academic Staff Development Programmes. Examples and Perspectives“. In: *Higher Education in Europe* 13. S. S. 32.
- (2006). „Gut geplant ist halb gewonnen. Teilnehmerzentrierte Struktur- und Verlaufsplanung von Lehrveranstaltungen“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke B 1.1. S. S. 137.
- Berendt, Brigitte, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt, Hrsg. (2001). *Neues Handbuch Hochschullehre*. Berlin: Raabe. S. S. 83, 141.
- Beywl, Wolfgang und Ellen Schepp-Winter (2000). *Zielgeführte Evaluation von Programmen. Ein Leitfadens*. Bd. 29. Materialien zur Qualitätssicherung in der Kinder- und Jugendhilfe. Düsseldorf: Vereinigte Verlagsanstalten. S. S. 170, 171, 174–176, 178–180.
- Biederbeck, Martina und Andreas Kaymer (2009). „Karriereportal für Nachwuchskräfte. 16.05.2009“. In: *Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ)* 61.114, S. 14. S. S. 1.
- Biggs, John B. (1982). „Student motivation and study strategies in university and college of advanced education populations“. In: *Higher Education Research and Development* 1, S. 33–55. S. S. 69.
- (1985). „The role of metalearning in study process“. In: *British Journal of Educational Psychology* 55, S. 185–212. S. S. 69.
- (1999). *Teaching for Quality Learning at University. What the Student Does*. Open University Press. S. S. 61.
- Biggs, John B. und Kevin F. Collis (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)*. Educational psychology. New York: Academic Press. S. S. 61.
- Biggs, John B. und Catherine Tang (2007). *Teaching for quality learning at university. What the student does*. 3rd ed. Maidenhead: McGraw-Hill. S. S. xiii, 2, 61, 62, 95, 101.
- Bildungskommission Nordrhein-Westfalen (1995). *Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft. Denkschrift der Kommission "Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft" beim Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen*. Neuwied: Luchterhand. S. S. 67.
- Bley, Stephanie (2007). *Deutsche Logistik leidet weiterhin unter Fachkräfte-Mangel. Aktuelle Bedarfsanalyse von TU Berlin und BVL: Ausbildungskapazitäten an Universitäten nicht ausreichend*. Hrsg. von Logistik-Inside Online (besucht am 2008.04.25). S. S. 1.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals*. 1st ed. New York: Longmans Green. S. S. 61, 62.
- (1968). „Learning for Mastery“. In: *Evaluation Comment* 1.2. S. S. 55.
- (1976). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Übersetzt von Eugen Fünier und Ralf Horn. 5. Aufl. Beltz Studienbuch. Weinheim: Beltz. S. S. 62.
- BMBF (2009). *Aufstieg durch Bildung. Die Qualifizierungsinitiative für Deutschland*. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. S. 29.
- Boelhauve, Ursula (2005). „Forschendes Lernen. Perspektiven für erziehungswissenschaftliche Praxisstudien“. In: *Zentren für Lehrerbildung - Neue Wege im Bereich der Praxisphasen*. Hrsg. von Annegret H. Hilligus und Hans D. Rinkens. Lit, S. 103–126. S. S. 97.
- Bolte, A. (2000). „Ingenieure zwischen Theorie und Praxis. Zum Umgang mit Unwägbarkeiten in der Innovationsarbeit“. In: *Jahrbuch sozialwissenschaftlicher Technikberichterstattung*. Berlin: Sigma, S. 107–147. S. S. 37.

- Bonk, Curtis Jay und Charles Ray Graham (2006). *The handbook of blended learning. Global perspectives, local designs*. 1. ed. Pfeiffer essential resources for training and HR professionals. San Francisco, Calif.: Pfeiffer. S. S. 83.
- Bortz, Jürgen und Nicola Döring (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3., überarb. Aufl. Springer-Lehrbuch. Berlin: Springer. S. S. 173.
- (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler*. 4., überarb. Aufl., Nachdr. Springer-Lehrbuch Bachelor, Master. Heidelberg: Springer-Medizin-Verl. S. S. 170, 173.
- Boud, David (2007). „Reframing assessment as if learning were important“. In: *Rethinking assessment in higher education*. Hrsg. von David Boud und Nancy Falchikov. London: Routledge, S. 14–25. S. S. 73.
- Boyer Commission (1998). *Reinventing Undergraduate Education. A Blueprint for America's Research Universities*. New York. URL: <http://naples.cc.sunysb.edu/Pres/boyer.nsf/673918d46fbf653e852565ec0056ff3e/d955b61ffddd590a852565ec005717ae/FILE/boyer.pdf> (besucht am 2010.03.26). S. S. 104, 105.
- Bransford, John D., Ann L. Brown und Rodney R. Cocking (1999). *How people learn. Brain, mind, experience, and school*. Washington D.C.: National Academy Press. S. S. 57.
- Brater, Michael (1997). „Schule und Ausbildung im Zeichen der Individualisierung“. In: *Kinder der Freiheit*. Hrsg. von Ulrich Beck. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 149–174. S. S. 68.
- Braun, Bruno O. (2009). „Grußwort“. In: *Chancen im Ingenieurberuf*. Hrsg. von Verein Deutscher Ingenieure. Düsseldorf, S. 5–6. S. S. 31.
- Briedis, Kolja u. a. (2007). *Übergänge und Erfahrungen nach dem Hochschulabschluss. Ergebnisse der HIS-Absolventenbefragung des Jahrgangs 2005*. Bd. 13/2007. Forum Hochschule. Hannover: HIS. S. S. 36, 50.
- Brockhaus (2005). *Brockhaus-Enzyklopädie online*. 21., völlig neu bearb. Aufl. Mannheim: Bibliogr. Inst. & F. A. Brockhaus. S. S. 122.
- Brown, Reva B. und Sean McCartney (1998). „The Link Between Research And Teaching. Its Purpose And Implications“. In: *Innovations in Education and Teaching International* 35.2, S. 117–129. S. S. 98.
- Brown, Sally (1996). *Let's make it fair. Alternative methods of student assessment may work better than traditional exams. The Independent, Education; Thursday, 9 May 1996*. London. URL: <http://www.independent.co.uk/news/education/education-news/lets-make-it-fair-1346381.html> (besucht am 2010.03.27). S. S. xiii, 72, 73.
- Buchholz, Peter und Uwe Clausen, Hrsg. (2009). *Große Netze der Logistik. Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. S. S. 40, 127.
- Bullinger, Hans-Jörg und Michael ten Hoppel, Hrsg. (2007). *Internet der Dinge*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. S. S. 40.
- Bundesassistentenkonferenz (1970). *Forschendes Lernen - Wissenschaftliches Prüfen*. Bd. 5. Schriften der Bundesassistentenkonferenz. Bonn. S. S. 86–88.
- Bundesministerium der Justiz. *Hochschulrahmengesetz. HRG*. URL: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/hrg/gesamt.pdf>. S. S. 50.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (1998). *Delphi-Befragung 1996/1998. Abschlussbericht zum Bildungs-Delphi. Potenziale und Dimensionen der Wissensgesellschaft. Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen*. München. S. S. 68.
- Burchard, Amory und Jan Kixmüller (2009). „Protest in deutschen Hörsälen. 12.11.2009“. In: *Zeit Online*. S. S. 38.

- BVL (2008). *Logistik ist Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung. 17.04.2008*. Bremen. S. S. 21.
- Campbell, Mark E. (1998). *Oh, now I get it! Vortrag am 07.11.1998 im Rahmen der Frontiers in Education Conference Tempe/Arizona (USA)*. Tempe. S. S. xiv, 104.
- Canen, Alberto G. und Canen Ana (2001). „Looking at multiculturalism in international logistics. an experiment in a higher education institution“. In: *The International Journal of Educational Management* 15.3, S. 145–152. ISSN: 0951-354X. S. S. 39.
- Christmann, Bernhard (2003). „Berufliche Handlungskompetenz von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Eine Herausforderung für die Studienreform. Das Projekt ”B.I.S. - Berufsfähigkeit im Ingenieurstudium” in der Vertiefungsrichtung Konstruktionstechnik und Produktautomatisierung im Studiengang Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum“. In: *Schlüsselqualifikationen praktisch*. Hrsg. von Helen Knauf, Marcus Knauf und Klaus Landfried. Bielefeld: Bertelsmann, S. 81–95. S. S. 25, 69, 70.
- Clark, Burton (1997). „The Modern Integration of Research Activities with Teaching an Learning“. In: *Journal of Higher Education* 68.3, S. 241–255. S. S. 93.
- Clermont, Marcel (2010). *Lehrerfolg - Messung des Lehrerfolgs als Teilaufgabe eines umfassenden Fakultätscontrollings. Internetseite des Lehrstuhls für Unternehmenstheorie der RWTH Aachen*. Aachen. URL: <http://www.lut.rwth-aachen.de/BMBF> (besucht am 2010.10.31). S. S. 51.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt, Hrsg. (1997). *The Jasper project. Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah N.J.: L. Erlbaum Associates. S. S. 57.
- Collins, Allan, John S. Brown und Susan E. Newman (1989). „Cognitive apprenticeship. Teaching the crafts of reading, writing and mathematics“. In: *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honour of Robert Chase*. Hrsg. von Lauren B. Resnick. Lawrence Erlbaum Associates Inc, S. 453–494. S. S. 57.
- Collins, Allan und Richard Halverson (2009). *Rethinking education in the age of technology. The digital revolution and schooling in America*. Technology, education-connections. New York, NY: Teachers College Press. S. S. 38, 84.
- Cooper, Mary G. und Ann I. Morey (1989). *Developing thoughtful practitioners through school/university collaboration*. San Diego. URL: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1e/ab/68.pdf (besucht am 2010.03.27). S. S. 94.
- Corsten, Hans (2000). *Projektmanagement*. München: R. Oldenbourg. S. S. 164.
- Corsten, Hans, Hilde Corsten und Ralf Gössinger (2008). *Projektmanagement. Einführung*. 2., vollst. überarb. und wesentlich erw. Aufl. Lehr- und Handbücher der Betriebswirtschaftslehre. München: Oldenbourg. S. S. 164.
- Crostack, Horst-Arthur und Michael ten Hompel, Hrsg. (2007a). *Forderungsgerechte Auslegung intralogistischer Systeme. 1. Kolloquium am 20.02.2008. Logistics on Demand*. SFB696. Dortmund: Praxiswissen. S. S. 40, 127.
- Hrsg. (2007b). *Forderungsgerechte Auslegung intralogistischer Systeme. 2. Kolloquium am 10. Oktober 2007. Logistics on Demand*. SFB696. Dortmund: Praxiswissen. S. S. 40.
- Cuhls, Kerstin (1998). *Technikvorausschau in Japan. Ein Rückblick auf 30 Jahre Delphi-Expertenbefragungen*. Bd. 29. Technik, Wirtschaft und Politik. Heidelberg: Physica-Verl. S. S. 154.
- Dany, Sigrid (2007). *Start in die Lehre. Qualifizierung von Lehrenden für den Hochschulalltag. Univ., Diss-Dortmund, 2004*. Bd. 4. Bildung - Hochschule - Innovation. Berlin, Münster: Lit Verl. Hopf. S. S. 47.

- Dany, Sigrid, Birgit Szczyrba und Johannes Wildt, Hrsg. (2008). *Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen*. Bd. 118. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 72.
- Daum, Wolfgang und Ralf Schneider (2006). „Interdisziplinäre Lehrveranstaltungen, Studienprojekte und forschendes Lernen“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 17.2, S. 18–20. ISSN: 0949-2429. S. S. 80, 81.
- De West, Anja (2010). „Evaluation der wirtschaftlichen Potenziale Forschenden Lernens am Beispiel des Bachelorstudiengangs Logistik an der TU Dortmund“. Diss. Dortmund: Technische Universität Dortmund. S. S. 206.
- Defila, Rico, Antonietta Di Giulio und Michael Scheuermann (2006). *Forschungsverbundmanagement. Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte*. Zürich: vdf Hochschulverl. S. S. 5–7.
- Delfmann, Werner und Thomas Wimmer, Hrsg. (2010). *Strukturwandel in der Logistik. Wissenschaft und Praxis im Dialog*. Hamburg: DVV Media Group Dt. Verkehrs-Verl. S. S. 40.
- Delfmann, Werner u. a. (2010). „Eckpunktepapier zum Grundverständnis der Logistik als wissenschaftliche Disziplin. Arbeitsgruppe des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.“ In: *Strukturwandel in der Logistik*. Hrsg. von Werner Delfmann und Thomas Wimmer. Hamburg: DVV Media Group Dt. Verkehrs-Verl., S. 3–10. S. S. 23, 24, 123.
- Dempster, Jacqueline A. und Paul Blackmore (2002). „Developing research based learning using ICT in higher education curricula. The role of research an evaluation“. In: *Academic and educational development*. Hrsg. von Ranald Macdonald und James Wisdom. Staff and educational development series. London: Kogan Page, S. 129–139. S. S. 93.
- Deutsches Institut für Normung (DIN) (2001). *Projektmanagement*. S. S. 155.
- Dewey, John (1910/1995). „Science as Subject-Matter and as Method. originally printed in Science 31(787), 1910, pp. 121–127“. In: *Science and Education* 4.4, S. 391–398. S. S. 86.
- DFG (2004a). *Kurzfassung der Thesen und Empfehlungen zur universitären Ingenieurausbildung. Diskussionspapier für das Präsidium der DFG*. Bonn. URL: http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2004/universitaere_ingenieurausbildung_kurz.pdf (besucht am 2009.12.14). S. S. 34, 36.
- (2004b). *Thesen und Empfehlungen zur universitären Ingenieurausbildung. Diskussionspapier für das Präsidium der DFG*. Bonn. URL: http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2004/universitaere_ingenieurausbildung.pdf (besucht am 2009.12.14). S. S. 3, 81, 112, 119.
- dghd und akko (2009). *Wünschenswerte Merkmale hochschuldidaktischer Aus- und Weiterbildungsangebote. Stand 04/09*. URL: http://www.dghd.de/tl_files/PDF-Downloads/AKKO/akko_Merkmale0409.pdf (besucht am 2010.03.20). S. S. 47.
- Didi, H. J. Fay E., C. Kloft und H. Vogt (1993). *Einschätzungen von Schlüsselqualifikationen aus psychologischer Perspektive*. Bonn: Institut für Bildungsforschung. S. S. 66.
- Die Europäischen Bildungsminister (1999). *Der Europäische Hochschulraum. Gemeinsame Erklärung der Europäischen Bildungsminister*. Bologna: o. V. S. S. 2, 26, 27, 30, 63.
- Dietzen, Agnes (1999). „Zur Nachfrage nach überfachlichen Qualifikationen und Kompetenzen in Stellenanzeigen“. In: *Wandel beruflicher Anforderungen*. Hrsg. von Laszlo Alex und Henning Bau. Bd. 1. Qualifikationsreport. Bielefeld: Bertelsmann, S. 33–60. S. S. 68.
- Dirks, Una und Wilfried Hansmann, Hrsg. (2002). *Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. Auf dem Weg zu einer professionellen Unterrichts- und Schulentwicklung*. Klinkhardt, Julius. S. S. 100.

- Döbeli, Beat (2004). *Wiki, die virtuelle Wandtafel*. Solothurn. URL: <http://beat.doebe.li/projects/wiki04/index.html> (besucht am 2010.07.11). S. S. 142.
- Dobischat, Rolf, Marcel Fischell und Anna Rosendahl (2008). *Auswirkungen der Studienreform durch die Einführung des Bachelorabschlusses auf das Berufsbildungssystem. Eine Problemskizze*. Bd. 223. Bildung und Qualifizierung. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. S. S. 29.
- Dostal, Werner (2000). „Die Informatisierung der Arbeitswelt. Ein erster Blick auf die Ergebnisse der BIBB/IAB-Erhebung“. In: *Wandel der Erwerbsarbeit*. Hrsg. von Bundesinstitut für Berufsbildung. und Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Bd. 231. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg: Bundesanstalt für Arbeit, S. 151–167. S. S. 68.
- Du, Xiangyun, Erik de Graaff und Anette Kolmos, Hrsg. (2009). *Research on PBL Practice in Engineering Education*. Sense Publishers. S. S. 2, 105.
- Dubs, Rolf (1995). *Lehrerverhalten. Ein Beitrag zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden im Unterricht*. 1. Aufl. Bd. 23. Schriftenreihe für Wirtschaftspädagogik. Zürich: Verl. des Schweizerischen Kaufmännischen Verb. S. S. 59, 83, 141.
- (2003). „Besser schriftlich prüfen. Prüfungen valide und zuverlässig durchführen. (Griffmarke H 5.1)“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. S. S. 72, 73.
 - (2004). „Instruktive oder konstruktive Unterrichtsansätze in der ökonomischen Bildung?“ In: *Journal für Sozialwissenschaften und ihre Didaktik* 2. S. S. 138.
- Duden (2006a). *Das Herkunftswörterbuch. Etymologie der deutschen Sprache*. 4. Aufl. Mannheim: Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG. S. S. 60, 90.
- (2006b). *Das Synonymwörterbuch. Ein Wörterbuch sinnverwandter Wörter*. 4. Aufl. Mannheim: Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG. S. S. 90.
 - (2007). *Das Fremdwörterbuch*. 9., aktualisierte Auflage. Mannheim: Dudenverlag. S. S. 60.
- Duffy, Thomas M. und David H. Jonassen (1992). „Constructivism: New Implications for Instructional Technology“. In: *Constructivism and the technology of instruction*. Hrsg. von Thomas M. Duffy und David H. Jonassen. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, S. 1–18. S. S. 55.
- Dummann, Kathrin u. a. (2007). *Einsteigerhandbuch Hochschullehre. Aus der Praxis für die Praxis*. Darmstadt: Wiss. Buchges. S. S. 60, 83, 141.
- Eisner, Howard (1988). *Computer-aided systems engineering*. Englewood Cliffs N.J.: Prentice-Hall. S. S. 7, 8.
- Ekhardt, Hans-Peter (1978). *Entwurfsarbeit. Organisations- und handlungstheoretische Ansätze zur Analyse der Arbeit von Bauingenieuren im Tragwerksentwurfsbereich. Dissertation*. Darmstadt. S. S. 25.
- (1997). *Rationalisierung und Rationalität der Ingenieurarbeit im Bauwesen. Zur Einführung in die Seminare Arbeitssoziologie 1 und 2 für Bauingenieure. Seminarskript*. Kassel. S. S. 26.
- Engelhardt-Nowitzki, Corinna (2006a). „Anforderungen an die Logistikausbildung - fachlich, methodisch und didaktisch“. In: *Ausbildung in der Logistik*. Hrsg. von Corinna Engelhardt-Nowitzki. Leobener Logistik Cases. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., S. 3–19. S. S. 18, 20, 24, 25, 39, 41, 42, 119.
- Hrsg. (2006b). *Ausbildung in der Logistik*. 1. Aufl. Leobener Logistik Cases. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl. S. S. 2, 41.

- Entwistle, Noel J. (1988). „Motivational factors in students' approaches to learning“. In: *Learning strategies and learning styles*. Hrsg. von Ronald R. Schmeck. New York NY: Plenum Press, S. 21–52. S. S. 69.
- Entwistle, Noel J. und Paul Ramsden (1983). *Understanding student learning*. New patterns of learning. London: Croom Helm. S. S. 69.
- Erpenbeck, John (2007). *Die Kompetenzbiographie. Wege der Kompetenzentwicklung*. 2., aktualisierte und überarb. Aufl. Münster, München, Berlin: Waxmann. S. S. 67.
- Erpenbeck, John und Volker Heyse (1999). *Die Kompetenzbiographie. Strategien der Kompetenzentwicklung durch selbstorganisiertes Lernen und multimediale Kommunikation; Edition QUEM; 10*. Waxmann Verlag GmbH. S. S. 67.
- Ertel, Helmut (2008). „Lehre, Lernen und Assessment“. In: *Lernprozesse fördern an der Hochschule*. Hrsg. von Silke Wehr und Helmut Ertel. Bern: Haupt, S. 13–46. S. S. 60, 71, 73, 76, 78, 146, 149, 167.
- Ertel, Helmut und Silke Wehr (2007). „Bolognagerechter Hochschulunterricht. Herausforderungen durch Kompetenzorientierung und Lernerzentrierung“. In: *Aufbruch in der Hochschullehre*. Hrsg. von Silke Wehr und Helmut Ertel. Bern: Haupt, S. 13–28. S. S. 39, 59.
- Euler, Dieter (2005a). *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren*. Bd. Bd. 1. E-Learning in Wissenschaft und Praxis. München: Oldenbourg. S. S. 84.
- (2005b). „Forschendes Lernen“. In: *Studienziel Persönlichkeit*. Hrsg. von Sascha Spoun, Werner Wunderlich und Christel Brüggengbrock. Frankfurt am Main: Campus Verlag; Campus-Verl., S. 253–272. S. S. 93, 94.
- Eyerer, Peter und Roman Herzog (2000). *TheoPrax - Projektarbeit in Aus- und Weiterbildung. Bausteine für Lernende Organisationen*. Stuttgart: Klett-Cotta. S. S. 106, 107.
- Eyerer, Peter und Dörthe Krause (2003). „TheoPrax. Wie die Praxis Schulen und Hochschulen durchlüftet“. In: *Kunststück Innovation*. Hrsg. von Hans-Jürgen Warnecke und Hans-Jörg Bullinger. Berlin: Springer, S. 241–251. S. S. 80.
- Eyerer, Peter, Dörthe Krause und Bernd Hefer (2002). „Verzahnung von Schulen, Hochschulen und Unternehmen durch Projektarbeit. Das Ausbildungsmodell TheoPrax“. In: *Technische Bildung*. Hrsg. von Gabriele Graube und Walter E Theuerkauf. Frankfurt am Main: Lang, S. 229–235. S. S. 80, 106.
- Fang, Ning (2005). „A Research-Based Learning (RBL) Model for Enhancing Manufacturing Engineering Education“. In: *Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*. Hrsg. von American Society for Engineering Education. Portland, Oregon. S. S. 105.
- Faulstich, Peter, Petra Grell und Anke Grotlüschen (2005). *Lernen in der betrieblichen Weiterbildung*. Handlungshilfe für die Betriebsratsarbeit. Stuttgart: IG Metall Bezirksleitung Baden-Württemberg. S. S. 47.
- Fischer, Lars und Karl-Heinz Minks (2008). *Acht Jahre nach Bologna – Professoren ziehen Bilanz. Ergebnisse einer Befragung von Hochschullehrern des Maschinenbaus und der Elektrotechnik*. Bd. 3/2008. Forum Hochschule. Hannover: HIS. S. S. 27, 28, 32, 33, 36.
- Fiss-Quelle, Susanne und Petra Seebauer (2005). *Wettbewerbsvorteil Projektmanagement. Projekte in Handels- und logistischen Dienstleistungsunternehmen zum Erfolg führen*. 1. Aufl. Logistik Result. München: Huss. S. S. 154.
- Flehsig, Karl-Heinz (1974). *Prüfungen und Evaluation*. Bd. 9. Hochschuldidaktische Stichworte. Hamburg: Interdisziplinäres Zentrum für Hochschuldidaktik der Universität Hamburg. S. S. 72.
- (1996). *Kleines Handbuch didaktischer Modelle*. Eichenzell: Neuland - Verl. für lebendiges Lernen. S. S. 79, 80, 83, 112, 113, 141.

- Flick, Uwe (2000). *Qualitative Forschung. Theorie Methoden Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften*. Orig.-Ausg., 5. Aufl. Rororo. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. S. S. 173.
- Flick, Uwe, Ernst von Kardorff und Ines Steinke (2005). *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Orig.-Ausg., 4. Aufl. Bd. 55628. rororo Rowohlts Enzyklopädie. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verl. S. S. 173.
- Hrsg. (2009). *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. 7. Aufl., Orig.-Ausg. Bd. 55628. rororo Rowohlts Enzyklopädie. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verl. S. S. 174.
- Friedrich, Helmut F. und Heinz Mandl (1992). „Lern- und Denkstrategie - ein Problem-aufriß“. In: *Lern- und Denkstrategien*. Hrsg. von Heinz Mandl und Helmut F. Friedrich. Hogrefe-Verlag, S. 3–54. S. S. 68.
- Friedrich, Helmut Felix (1997). *Selbstgesteuertes Lernen, Lernstrategien, Schule*. Tübingen: DIFF. S. S. 68.
- Gaertner, Kai (1999). *Interdisziplinäre Umweltbildung für Ingenieure. Entwicklung eines hochschuldidaktischen Analyse- und Planungsmodells. Techn. Univ., Diss.–Darmstadt*. Dr. nach Typoskr. Bd. 105. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Weinheim: Dt. Studien-Verl. S. S. 105, 173.
- Gagné, Robert M. (1974). *Essentials of learning for instruction*. Hinsdale (Ill.): Dryden Pr. S. S. 55.
- (1975). *Essentials of learning for instruction*. Expand. ed.. New York [u.a.]: Holt Rinehart und Winston. S. S. 55.
- (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. 4th ed. New York: Holt Rinehart und Winston. S. S. 55.
- Gagné, Robert M. und Leslie J. Briggs (1992). *Principles of instructional design. Robert M. Gagne, Leslie J. Briggs, Walter W. Wagner*. 4. ed. Harcourt-Brace-College Publishers. S. S. 55.
- Geeb, Franziskus, Ute Krauß-Leichert und Ulrike Verch (2009). „Forschendes Lernen als Kooperationsprojekt an Fachhochschulen im Bereich Information und Technik“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Weblar, S. 157–168. S. S. 101, 102.
- Gerstenmaier, Jochen und Heinz Mandl (1995). „Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive“. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 41, S. 867–888. S. S. 56, 121.
- (2001). *Methodologie und Empirie zum situierten Lernen*. Forschungsbericht / Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik. München: Ludwig-Maximilians-Univ. S. S. 138.
- Gessler, Michael, Hrsg. (2009). *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0 (E-Book)*. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. S. S. 159.
- Gibbons, Michael u. a. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications Ltd. S. S. 173.
- Görts, Wim, Hrsg. (2001). *Projektveranstaltungen im Studium an der Technischen Universität Darmstadt. Bestandsaufnahme 2001*. Bd. 82. TUD-Schriftenreihe Wissenschaft und Technik. Darmstadt. S. S. 105.

- Gräsel, Cornelia und Heinz Mandl (1993). „Förderung des Erwerbs diagnostischer Strategien in fallbasierten Lernumgebungen“. In: *Unterrichtswissenschaft* 21, S. 355–369. S. S. 57.
- Grasl, Oliver, Jürgen Rohr und Tobias Grasl (2004). *Prozessorientiertes Projektmanagement. Modelle, Methoden und Werkzeuge zur Steuerung von IT-Projekten*. München: Hanser. S. S. 176.
- Gröger, Manfred (2004). *Projektmanagement: Abenteuer Wertvernichtung. Eine Wirtschaftlichkeitsstudie zum Projektmanagement in deutschen Organisationen*. München: Management Beratungsgesellschaft mbH. S. S. 155, 156, 164.
- Grotlüschen, Anke und Peter Beier, Hrsg. (2008). *Zukunft lebenslangen Lernens. Strategisches Bildungsmonitoring am Beispiel Bremens*. Bd. 11. Erwachsenenbildung und lebensbegleitendes Lernen Forschung und Praxis. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 29.
- Gudehus, Timm (1999). *Logistik. Grundlagen, Strategien, Anwendungen*. Berlin u.a.: Springer. S. S. 1.
- (2000). *Logistik 1. Grundlagen, Verfahren und Strategien*. Bd. 1. VDIAnwendung. Berlin: Springer. S. S. 17.
- Günthner, Willibald und Michael ten Hompel, Hrsg. (2010). *Internet der Dinge in der Intralogistik*. VDI-Buch. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. S. S. 127.
- Günthner, Willibald A. (2003). *Der Ingenieur in der Logistik. ein Berufsbild im Wandel. 20.03.2003*. München. S. S. 17, 24, 33, 38.
- Haberfellner, Reinhard und Walter F. Daenzer, Hrsg. (2002). *Systems engineering. Methodik und Praxis*. 11., durchges. Aufl. Zürich: Verl. Industrielle Organisation. S. S. xiii, 7–10, 12–16, 113, 153.
- Häder, Michael (2010). *Empirische Sozialforschung*. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwiss. S. S. 172.
- Häfele, Hartmut und Kornelia Maier-Häfele (2008). *101 e-Learning Seminarmethoden. Methoden und Strategien für die Online- und Blended-Learning-Seminarpraxis*. 3., überarb. Aufl. Bonn: managerSeminare Verl. S. S. 83, 84, 135, 137, 138, 141, 147.
- Hampe, Manfred (2002). „Einführung in den Maschinenbau. Ein Projektkurs für Erstsemester“. In: *Das Hochschulwesen* 50.6, S. 228–234. ISSN: 0018-2974. S. S. 105, 106.
- Hancock, J. C. (1986). *Workshop on undergraduate engineering education. National Science Foundation Workshop*. Washington, D.C. S. S. 102, 103.
- Hansen, Ursula, Thorsten Hennig-Thurau und Holger Wochnowski (1997). „TEACH-Q. Ein valides und handhabbares Instrument zur Bewertung von Vorlesungen“. In: *Die Betriebswirtschaft* 57.3, S. 376–396. S. S. 51.
- HE academy (2010). *The UK Professional Standards Framework for teaching and supporting learning in higher education*. York (UK). URL: <http://www.heacademy.ac.uk/assets/York/documents/ourwork/rewardandrecog/ProfessionalStandardsFramework.pdf> (besucht am 2010.03.20). S. S. 47.
- Healey, Mick (2005). „Linking research and teaching. Exploring disciplinary spaces and the role of inquiry-based learning“. In: *Reshaping the university*. Hrsg. von R. Barnett. Maidenhead (UK): McGraw-Hill/Open University Press, S. 67–78. S. S. 112.
- Healey, Mick und Alan Jenkins (2009). *Developing undergraduate research and inquiry*. York (UK): The Higher Education Academy. S. S. 98.
- Heller, Rachelle S. u. a. (2010). „Student and Faculty Perceptions of Engagement in Engineering“. In: *Journal of Engineering Education* 99.3, S. 253–259. S. S. 204.
- Hellmer, Julia (2009). „Forschendes Lernen an Hamburger Hochschulen. Ein Überblick über Potentiale, Schwierigkeiten und Gelingensbedingungen“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10.

- Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 200–223. S. S. 99, 100, 130.
- Hemetsberger, Paul (2010). *Deutsch-Englisch-Wörterbuch. Online-Ausgabe*. Wien. URL: <http://www.dict.cc> (besucht am 2010.03.25). S. S. 123.
- Hermanns, Harry (2004). *Vom eLearning-hype zur normalen Lehre*. URL: http://www.hochges.de/pdf/Harry.Hermanns_elearning-hype.pdf (besucht am 2010.02.07). S. S. 34.
- Hertlein, Wolf (2007). *Maschinenbau 2.0. Forschendes Lernen an der TU Darmstadt. Meldung vom 25.07.2007*. Darmstadt. URL: <http://www.uni-protokolle.de/nachrichten/id/141287/> (besucht am 2010.11.06). S. S. 105, 106.
- Hildebrand, Wolf-Christian und Angela Roth (2008). „Führungskräfte für die Logistik. Akademische Ausbildung in Deutschland“. In: *Das Beste der Logistik*. Hrsg. von Helmut Baumgarten. Berlin: Springer, S. 69–80. S. S. xiii, 23.
- Himpsl, Klaus (2007). *Wikis im Blended Learning. Ein Werkstattbericht*. E-Learning. Boizenburg: Hülsbusch. S. S. 83, 86, 142.
- Hochschulrektorenkonferenz (2008a). *Aktuelle Themen der Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung. Systemakkreditierung - Rankings - Learning Outcomes*. Bd. 6/2008. Beiträge zur Hochschulpolitik. Bonn. S. S. 63.
- (2008b). *Studienangebote deutscher Hochschulen. Der Wegweiser in die Studienangebote deutscher Hochschulen*. Bonn (besucht am 2008.11.28). S. S. 23.
- Hodel, J. und P. Haber (2007). „Das kollaborative Schreiben von Geschichten als Lernprozess“. In: *Studieren neu erfinden - Hochschule neu denken*. Hrsg. von Marianne Merkt u. a. Bd. 44. Medien in der Wissenschaft. Münster, Westf.: Waxmann, S. 43–53. S. S. 86.
- Hofmann, Jan, Ingo Rollwagen und Stefan Schneider (2007). *Deutschland im Jahr 2020. Neue Herausforderungen für ein Land auf Expedition*. Frankfurt am Main. URL: http://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD000000000209595.pdf (besucht am 2010.08.01). S. S. 154, 155.
- Holt, Jon und Simon Perry (2008). *SysML for systems engineering*. Bd. 7. Professional applications of computing series. London: Inst. of Engineering und Technology. S. S. 7.
- Honey, Peter und Alan Mumford (1982). *The Manual of Learning Styles*. London: P. Honey. S. S. 125.
- HRK (2004). *Im Brennpunkt: Der wissenschaftliche Nachwuchs*. Bonn. URL: <http://www.hrk.de/de/brennpunkte/1242.php> (besucht am 2010.03.25). S. S. 119.
- (2005). *Empfehlung zur Sicherung der Qualität von Studium und Lehre in Bachelor- und Masterstudiengängen. Entschließung des 204. Plenums der HRK vom 14.06.2005*. Bonn. URL: http://www.hrk.de/de/download/dateien/Beschluss_Kapazitaeten.pdf (besucht am 2010.03.25). S. S. 201.
- Huber, Ludwig (1998). „Forschendes Lehren und Lernen - eine aktuelle Notwendigkeit“. In: *Das Hochschulwesen* 1, S. 3–10. ISSN: 0018-2974. S. S. 95, 124.
- (2004). „10 Thesen zum Verhältnis von Forschung und Lehre aus der Perspektive des Studiums“. In: *Die Hochschule* 2, S. 29–49. S. S. 91–93.
- (2008). „Kompetenzen prüfen?“ In: *Prüfungen auf die Agenda!* Hrsg. von Sigrid Dany, Birgit Szczyrba und Johannes Wildt. Bd. 118. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Bielefeld: Bertelsmann, S. 12–26. S. S. 73, 74, 145, 168.
- (2009). „Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 9–35. S. S. 87–90, 92, 97, 98, 105, 108, 112, 129, 149, 150, 154, 201.

- Huber, Ludwig, Julia Hellmer und Friederike Schneider, Hrsg. (2009). *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler. S. S. 86, 106, 153.
- Huet, Isabel u. a. (2007). *Models for research-based teaching in engineering courses. A case study at the University of Aveiro (PT) and San José State University (USA)*. *International Conference on Engineering Education ICEE 2007, Coimbra, Portugal*. Coimbra. S. S. 105.
- International Project Management Association (IPMA) (2006). *ICB. IPMA Competence Baseline Version 3.0*. IPMA (International Project Management Association). S. S. 159.
- Internationale Organisation für Normung (ISO) (2003). *Leitfaden für Qualitätsmanagement in Projekten*. S. S. 155.
- Jacobson, Michael J. und Rand J. Spiro (1992). „Hypertext learning environments and cognitive flexibility. Characteristics promoting the transfer of complex knowledge“. In: *The International Conference on the Learning Sciences*. Hrsg. von L. Birnbaum. Charlottesville: Association for the Advancement of Computing in Education, S. 240–248. S. S. 57.
- Jahnke, Isa und Michael Koch (2009). „Web 2.0 goes Academia. Does Web 2.0 make a difference?“ In: *International Journal of Web Based Communities* 5.4, S. 484–500. S. S. 86.
- Jahns, Christopher und Inga-Lena Darkow (2008). „Die besten Köpfe für die Logistik gewinnen“. In: *Das Beste der Logistik*. Hrsg. von Helmut Baumgarten. Berlin: Springer, S. 83–87. S. S. 1.
- Jansen, Rolf (2000). „Arbeitsbedingungen, Arbeitsbelastungen und Veränderungen auf betrieblicher Ebene“. In: *Wandel der Erwerbsarbeit*. Hrsg. von Bundesinstitut für Berufsbildung. und Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Bd. 231. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg: Bundesanstalt für Arbeit, S. 39–65. S. S. 68.
- Jenkins, Alan und Mick Healey (2005). *Institutional strategies to link teaching and research*. York (UK): The Higher Education Academy. S. S. xiii, 99.
- Jones, B. F. (1992). „Cognitive Designs in Instruction“. In: *Encyclopedia of Educational Research* 1.6, S. 166–177. S. S. 144.
- Jünemann, Reinhardt (1989). *Materialfluß und Logistik. Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen*. Berlin: Springer-Verl. S. S. 18.
- Jung, W. (2006). „Mit der eigenen Person überzeugen, bewegen und begeistern“. In: *Management versus Leadership*. Hrsg. von HLP Management Connex GmbH. Frankfurt am Main: HLP Management Connex GmbH, S. 37–43. S. S. 163.
- Junge, Hartwig (2009). „Projektstudium zur Förderung beruflicher Handlungskompetenzen in der Ingenieurausbildung“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 20.2, S. 24–26. ISSN: 0949-2429. S. S. 105.
- Jungmann, Thorsten (2009). *Portal für wissenschaftliches Arbeiten. Ein Beitrag zum Wissens(schaft)smanagement am Lehrstuhl für Fabrikorganisation*. Dortmund. URL: <http://hdl.handle.net/2003/26198>. S. S. 112.
- Jungmann, Thorsten, Frank Kühn und Christopher Nimsch (2010). „Forschendes Lernen im industriellen Projektmanagement“. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung (ZFHE)* 5.3. S. S. 156.
- Jungmann, Thorsten und Dominik May (2009). „Wiki as a Learning Instrument in a Research-based Blended Learning Scenario“. In: *Web 2.0 in academia*. Hrsg. von Isa Jahnke und Michael Koch. Wien. S. S. 37, 84, 86, 103, 142.

- Jungmann, Thorsten und Ralf Schneider (2009). „Forschendes Lernen im Dortmunder Logistikstudium“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 20.2, S. 13–16. ISSN: 0949-2429. S. S. 103.
- Jungmann, Thorsten und Uta Spörer (2010). „Das Dortmunder Prozessketteninstrumentarium in Lehre und Studium“. In: *Facetten des Dortmunder Prozessketteninstrumentariums*. Dortmund: Praxiswissen. S. S. 112, 206.
- Jungmann, Thorsten u. a. (2010). „Modelle und Modellierung“. In: *Das ist gar kein Modell!* Hrsg. von Gerhard Bandow und Hartmut H. Holzmüller. Gabler Research. Wiesbaden: Gabler, S. 3–22. S. S. 8, 112, 113.
- Kaiser, Hansruedi (2003). *Kompetenz. Versuch einer Arbeitsdefinition. Skripten der Lehrerweiterbildung am Bildungszentrum für Gesundheitsberufe Kanton Solothurn*. 7. Aufl. Olten/Schweiz. S. S. 64, 65.
- Kaiser, Hansruedi, Gertrud Hundenborn und Roland Brühe (2005). *Wirksame Ausbildungen entwerfen. Das Modell der konkreten Kompetenzen*. 1. Aufl. Bern: h.e.p. verl. S. S. 64.
- Kandzia, Paul-Thomas (2003). *E-Learning für die Hochschule. Erfolgreiche Ansätze für ein flexibleres Studium*. Bd. 15. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann. S. S. 83.
- Kegel, Gunther (2009). „Ingenieurwissenschaften als Lieferanten für Nachwuchskräfte für Forschung, Entwicklung und Leistungspositionen in der mittelständischen Industrie“. In: *Zukunft Ingenieurwissenschaften - Zukunft Deutschland*. Hrsg. von Manfred Nagl. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 81–92. S. S. 31.
- Keil, Reinhard (2007). *eUniversity - Update Bologna. Education Quality Forum 2006 ; Campus Innovation 2006*. Münster: Waxmann. S. S. 83.
- Keller, Fred Simmons und John Gilmour Sherman (1974). *PSI, the Keller plan handbook. [essays on a personalized system of instruction]*. The Benjamin PSI series. Menlo Park, Calif.: Benjamin. S. S. 55.
- Kellerhals, Katharina (2008). „Evaluation der Lehre“. In: *Lernprozesse fördern an der Hochschule*. Hrsg. von Silke Wehr und Helmut Ertel. Bern: Haupt, S. 269–280. S. S. 173.
- Kember, David und Carmel McNaught (2007). *Enhancing university teaching. Lessons from research into award-winning teachers*. London: Routledge. S. S. 60.
- Kerres, Michael (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. 2., vollst. überarb. Aufl. München: Oldenbourg. S. S. 83, 141.
- Hrsg. (2004). *Didaktik der Notebook-Universität*. Bd. 26. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann. S. S. 83.
- (2006). „Potenziale von Web 2.0 nutzen“. In: *Handbuch E-Learning*. Hrsg. von Andreas Hohenstein und Karl Wilbers. München: DWD. S. S. 83.
- Kerzner, Harold und Beate Majetschak (2008). *Projekt-Management. Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung* /. 2. dt. Aufl. Bonn: mitp-Verl. S. S. 164.
- Keßler, Stephan (2008). *Entwicklung eines Gestaltungsrahmens für Ganzheitliche Produktionssysteme bei Logistikdienstleistern. Beitrag zur Konzeptionierung unternehmensspezifisch adaptierbarer Ordnungsrahmen vernetzter Organisationsbausteine für Logistikdienstleister auf Grundlage der Architektur Ganzheitlicher Produktionssysteme*. Diss., Technische Universität Dortmund. Dortmund: Praxiswissen. S. S. 113, 114, 124.
- Kieserling, Dennis, Sonja Rohmann und Bianca Roters (2009). „Practice what you preach. Das Theorie-Praxis-Modul (TPM) an der TU Dortmund in der Kooperation Erziehungswissenschaft und Fachdidaktik Englisch“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 20.2, S. 17–20. ISSN: 0949-2429. S. S. 100.
- Kilic, Kemal, Mehmet Bayram Yildirim und Mehmet Barut (2004). „A Global Learning Experience in Supply Chain Logistics Management“. In: *Proceedings of the Fifth Inter-*

- nationals Conference on Information technology B.* Hrsg. von IEEE Operations Center. Piscataway, New Jersey (USA), S. 263–268. S. S. 40.
- Klein, Annette, Sigrid Metz-Göckel und Petra Selent (2006). „Vollzeitstudierende – ein Mythos“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 17.2, S. 21–22. ISSN: 0949-2429. S. S. 31.
- Kleiner, Paul (2007). „Kompetenzorientierte Konzeption einer Ethik-Veranstaltung. Lernziele und Leistungsbeurteilung“. In: *Aufbruch in der Hochschullehre.* Hrsg. von Silke Wehr und Helmut Ertel. Bern: Haupt, S. 91–104. S. S. 64, 65.
- KMK und HRK (2009). *Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz handeln gemeinsam! Pressemitteilung vom 10.12.2009.* Bonn. S. S. 29, 37.
- Knauf, Helen (2003). „Das Konzept der Schlüsselqualifikationen und seine Bedeutung für die Hochschule. Einführung in das Thema“. In: *Schlüsselqualifikationen praktisch.* Hrsg. von Helen Knauf, Marcus Knauf und Klaus Landfried. Bielefeld: Bertelsmann, S. 11–29. S. S. 66, 67, 69–71.
- Knauf, Helen, Marcus Knauf und Klaus Landfried, Hrsg. (2003). *Schlüsselqualifikationen praktisch. Veranstaltungen zur Förderung überfachlicher Qualifikationen an deutschen Hochschulen.* Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 69.
- Knuth, Randy A. und Donald J. Cunningham (1993). „Tools for constructivism“. In: *Designing Environments for Constructive Learning.* Hrsg. von Thomas M. Duffy, David H. Jonassen und Joost Lowyck. Springer-Verlag New York Inc., S. 163–188. S. S. 56.
- Kohler, Britta (1998). *Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. Didaktische Grundorientierung von Lernertexten und ihr Einfluss auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben.* Weinheim: Deutscher Studien-Verlag. S. S. 57.
- Kolb, David A. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. S. S. 125.
- Koltermann, Saskia (2009). „Wie aktiviert man Studierende von Anfang an? Forschendes Lernen in Theorie-Praxis-Phasen im BA der Gestuften Lehrerbildung. Ein Beispiel aus dem Lehramtsstudium an der TU Dortmund“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 20.2, S. 10–12. ISSN: 0949-2429. S. S. 100.
- Krämer, J. (2001). *Ganzheitliche Produktionssysteme. Die Basis für effiziente Prozesse in der Wertschöpfungskette. Vortrag auf dem Produktionsforum: Was kommt nach Lean Production?* Stuttgart. S. S. 115.
- Krause, Dörthe und Peter Eyerer (2004). *TheoPrax - Projektarbeit mit Ernstcharakter. Ein Handbuch für die Praxis der Aus- und Weiterbildung in Schule und Hochschule.* 2., völlig neu gestaltete und überarb. Aufl. TheoPrax. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl. S. S. 80.
- Kröber, Edith und Katrin Thumser (2005). „Lehrveranstaltungen evaluieren. Ein Workshopkonzept zur nachhaltigen Evaluation der eigenen Lehre“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre.* Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke I 1.8. S. S. 49.
- Kröger, Helga und Antares Reisky (2004). *Blended Learning - Erfolgsfaktor Wissen.* Bd. 6. Wissen und Bildung im Internet. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 84.
- Kromrey, Helmut (2003). „Qualität und Evaluation im System Hochschule“. In: *Evaluationsforschung.* Hrsg. von Reinhard Stockmann. Opladen: Leske + Budrich, S. 233–258. S. S. 170, 172.
- Kuhn, Axel (1995). *Prozessketten in der Logistik. Entwicklungstrends und Umsetzungsstrategien.* Unternehmenslogistik. Dortmund: Verl. Praxiswissen. S. S. 206.
- (2008). „Prozessorientierte Sichtweise in Produktion und Logistik“. In: *Handbuch Logistik.* Hrsg. von Dieter Arnold u. a. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 215–253. S. S. 20.

- Kuhn, Axel und Bernd Hellingrath (2002). *Supply Chain Management. Optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette*. Engineering. Berlin: Springer. S. S. 1, 20.
- Kuhn, Axel, Bernd Hellingrath und Jörg Hinrichs (2008). „Logistische Assistenzsysteme“. In: *Software in der Logistik*. Hrsg. von Michael ten Hompel. Logistik Praxis. München: Huss-Verl., S. 20–26. S. S. 127.
- Kühn, Frank (2009). „Projektportfolio-Management einführen“. In: *Projektportfolio-Management*. Hrsg. von Matthias Hirzel. Wiesbaden: Gabler, S. 301–324. S. S. 156, 164.
- Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007). *Bologna-Prozess. Nationaler Bericht 2005-2007 für Deutschland. von KMK und BMBF*. Bonn: o. V. S. S. 63.
- Kwakman, Kitty (2003). „Professional learning throughout the career“. In: *International Journal of Human Resources Development and Management* 3.2, S. 180–190. S. S. 94.
- Ladwig, Annette und Petra Selent (2007). „Kompetenzentwicklung im Ingenieurstudium“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 18.2, S. 10–11. ISSN: 0949-2429. S. S. 31, 37, 81.
- Lamnek, Siegfried (1995). *Qualitative Sozialforschung. Methoden und Techniken*. 3., korr. Aufl. Weinheim: Beltz PVU. S. S. 173.
- Large, Rudolf und Wolfgang Stölzle (1999). „Logistikforschung im Spiegel wissenschaftlicher Publikationen. Eine empirische Untersuchung auf der Basis betriebswirtschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Dissertationen“. In: *Logistikforschung. Entwicklungszüge und Gestaltungsansätze*. Hrsg. von H. C. Pfohl. Bd. 17. Unternehmensführung und Logistik. Berlin: Schmidt, S. 3–35. S. S. 123, 126, 128, 164.
- Lehner, Helmut (1979). *Erkenntnis durch Irrtum als Lehrmethode. Zugl.: Heidelberg, Univ., Diss., 1978 u.d.T.: Lehner, Helmut: Begriff und Bedeutung der genetischen Lehrstrategie in lerntheoretischer und kritisch-rationalistischer Sicht*. Bochum: Kamp. S. S. 54.
- Leitner, Erich (2002). „Die Betreuung von Diplomarbeiten. Hochschulpädagogische Ziele und methodische Schritte des Betreuungsprozesses“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke F 3.1. S. S. 146.
- Leussink, Hans (1971). „Geleitwort des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft“. In: *Studium der Technik - Ingenieure von morgen*. Hrsg. von Verein Deutscher Ingenieure. Düsseldorf: VDI-Verlag. S. S. 28.
- Leutner, Detlev (1992). *Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen. Zugl.: Aachen, Univ., Habil.-Schr., 1991*. Bd. 13. Fortschritte der psychologischen Forschung. Weinheim: Psychologie-Verl.-Union. S. S. 57.
- Lewin, Kurt (1968). *Die Lösung sozialer Konflikte. Ausgewählte Abhandlungen über Gruppendynamik*. 3. Aufl. Bad Nauheim: Christian-Verl. S. S. 173.
- Lindsay, Euan u. a. (2008). „Making Students Engineers“. In: *Engineering Education* 3.2, S. 28–36. S. S. 105.
- Lowyck, Joost und J. Elen (1991). „Wandel in der theoretischen Fundierung des Instruktionsdesigns“. In: *Unterrichtswissenschaft* 19, S. 218–237. S. S. 58.
- Mandl, Heinz und Jochen Gerstenmaier, Hrsg. (2000). *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze*. Hogrefe-Verlag. S. S. 56.
- Mandl, Heinz, Hans Gruber und Alexander Renkl (1995). „Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen“. In: *Information und Lernen mit Multimedia*. Hrsg. von Ludwig J. Issing und Paul Klimsa. Weinheim: Beltz, S. 139–150. S. S. 57.
- Marton, Ference (1988). „Describing and improving learning“. In: *Learning strategies and learning styles*. Hrsg. von Ronald R. Schmeck. New York NY: Plenum Press, S. 54–82. S. S. 69.

- Marton, Ference und Roger Säljö (1984). „Approaches to learning“. In: *The Experience of learning*. Hrsg. von Ference Marton, Dai Hounsell und Noel James Entwistle. Edinburgh: Scottish Academic Press, S. 36–55. S. S. 69.
- Maturana, Humberto und Francisco Varela (1987). *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. 2. Aufl. Bern, Wien u.a.: Scherz. S. S. 56.
- Mell, Heiko (2009). *Lieferrn Hochschulen das, was die Unternehmen brauchen? 14.09.2009*. Bonn. S. S. 29, 30.
- Merrill, M. David (1983). „Component Display Theory“. In: *Instructional-design theories and models*. Hrsg. von Charles M. Reigeluth. Hillsdale NJ: Erlbaum. S. S. 55.
- (1999). „Instructional design based on knowledge objects“. In: *Instructional-design theories and models*. Hrsg. von Charles M. Reigeluth. Mahwah, NJ: Erlbaum. S. S. 55.
- Mertens, Claudia (2008). *Schlüsselkompetenzförderung*. 1. Aufl. Bd. 3. Schriftenreihe des Instituts für Kompetenzförderung der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Lemgo: Inst. für Kompetenzförderung. S. S. 69, 70.
- Mertens, Dieter (1974). „Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft“. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)*. S. S. 66.
- Meyer, Hilbert (2003). „Skizze eines Stufenmodells zur Analyse von Forschungskompetenz“. In: *Forschendes Lernen*. Hrsg. von Alexandra Obolenski und Hilbert Meyer. Klinkhardt, Julius, S. 99–115. S. S. 95, 97, 145.
- Minks, Karl-Heinz (1996). „Studiendefizite und Weiterbildungsverhalten von Ingenieurabsolventen“. In: *Profil zeigen*. Hrsg. von Verein Deutscher Ingenieure. Düsseldorf. S. S. 25.
- Möller, Thor (2008). *Der Deutsche Project Excellence Award*. Hrsg. von Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. Nürnberg. S. S. 155.
- M’Pherson, P. K. (1986). „Systems engineering: a proposed definition“. In: *IEE Proceedings*. Hrsg. von Institution of Engineering and Technology. Herts: Institution of Engineering and Technology, S. 330–331. S. S. 7.
- Musselin, Christine und Valérie Becquet (2008). „Academic Work and Academic Identities. A Comparison between Four Disciplines“. In: *Cultural Perspectives on Higher Education*. Hrsg. von Jussi Välimaa und Oili-Helena Ylijoki. Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V, S. 91–107. S. S. 89.
- Nagl, Manfred u. a. (2009). „Die Ingenieurwissenschaften in Zukunft: Forderungen und Selbstverpflichtung. Gemeinsame Erklärung der 4ING“. In: *Zukunft Ingenieurwissenschaften - Zukunft Deutschland*. Hrsg. von Manfred Nagl. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 137–139. S. S. 34.
- Neugebauer, W. (1980). „Didaktische Modellsituationen“. In: *Modelle und Modelldenken im Unterricht*. Hrsg. von Herbert Stachowiak. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 50–73. S. S. 112.
- Nimsch, Christopher (2005). *Effizienz in der Projektarbeit erhöhen. Ein auf empirisch ermittelten Erfolgsfaktoren basierendes Verfahren zur Effizienzanalyse und Optimierung der Projektarbeit in einem mittelständischen Unternehmen*. Norderstedt: Books on Demand. S. S. 155, 156, 164.
- Nimsch, Christopher, Thomas Höll und Frank Kühn (2006). „Maßgeschneidert“. In: *Zeitschrift Führung und Organisation 2*, S. 104–109. S. S. 156.
- Nimsch, Christopher und Thorsten Jungmann (2010). *Kompetenzmodell für das industrielle Projektmanagement. Über den Zusammenhang zwischen Projekterfolg und Projektmanagementkompetenz. bisher unveröffentlichtes Manuskript*. Dortmund: o. V. S. S. 164.

- North, Klaus und Stefan Güldenber, Hrsg. (2008). *Produktive Wissensarbeit(er). Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts*. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. S. S. 25, 94.
- North, Klaus und Kai Reinhardt (2005). *Kompetenzmanagement in der Praxis. Mitarbeiterkompetenzen systematisch identifizieren, nutzen und entwickeln. Mit vielen Fallbeispielen*. Gabler. S. S. 65.
- Nyhuis, Peter, Hrsg. (2008). *Beiträge zu einer Theorie der Logistik*. Berlin: Springer. S. S. 40, 126.
- Obolenski, Alexandra und Hilbert Meyer, Hrsg. (2003). *Forschendes Lernen. Theorie und Praxis einer professionellen Lehrer/innenausbildung*. Klinkhardt, Julius. S. S. 100.
- Orth, Helen (1999). *Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven*. Hochschulwesen. Neuwied u.a.: Luchterhand. S. S. 67.
- Ott, Bernd (1998). *Ganzheitliche Berufsbildung. Theorie und Praxis handlungsorientierter Techniklehre in Schule und Betrieb. Mit e. Vorw. hrsg. v. Antonius Lipsmeier*. Steiner (Franz). S. S. 92.
- (2000). *Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung*. 2., überarb. Aufl. Berlin: Cornelsen. S. S. 66.
- (2007). *Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung*. 3., überarb. und erw. Aufl. Berlin: Cornelsen. S. S. 92.
- Ott, Bernd, Rolf Arnold und Antonius Lipsmeier (1998). *Berufspädagogik kompakt. Prüfungsvorbereitung auf den Punkt gebracht*. Berlin: Cornelsen. S. S. 68.
- Ott, Bernd und Volker Grotensohn (2005). *Grundlagen der Arbeits- und Betriebspädagogik. Praxisleitfaden für die Umsetzung neu geordneter Berufe*. 1. Aufl. Berlin: Cornelsen. S. S. 92.
- Pankow, Franziska (2008). *Die Studienreform zum Erfolg machen. Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen*. Berlin: DCM. S. S. 2, 30.
- Pask, Gordon (1976a). „Conversational techniques in the study and practice of education“. In: *British Journal of Educational Psychology* 45, S. 12–25. S. S. 69.
- (1976b). „Styles and strategies of learning“. In: *British Journal of Educational Psychology* 46, S. 128–148. S. S. 69.
- Pawellek, Günther (2007). *Produktionslogistik. Planung Steuerung Controlling*. München: Hanser. S. S. 18.
- PM-ZERT (2008). *ICB. IPMA Competence Baseline Version 3.0. In der Fassung als Deutsche NCB 3.0 - National Competence Baseline*. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. S. S. 159.
- Poonpan, Suchada und Siriphan Suwanmankha (2006). *Indicators of Research-Based Learning. Instructional Process. A Case Study of Best Practice in a Primary School*. Bangkok, Thailand. URL: <http://www.aare.edu.au/05pap/poo05581.pdf> (besucht am 2010.03.24). S. S. 173.
- Prensky, Marc (2001). „Digital Natives, Digital Immigrants“. In: *On the Horizon* 9.5. S. S. 37.
- Prockl, Günter (2008). *Logistik-Management im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Erklärung und praktischer Handlung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. S. S. 126.
- Project Management Institute (2004). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. 3rd ed. Evanston, IL: Project Management Institute und EIS Digital Publishing. S. S. 184.

- Project Management Institute (2008). *Organizational project management maturity model (OPM3). Knowledge foundation*. 2nd ed. Newtown Square Pa.: Project Management Institute. S. S. 155.
- Rach, Jutta und Bruno Moerschbacher (2009). „Das ”Projektmodul“: Ein Rahmen für Forschendes Lernen in den Biowissenschaften“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 169–178. S. S. 102.
- Rachel, Thomas (2009). „Ingenieurmangel und Handlungsfelder. Maßnahmen der Bundesregierung“. In: *Zukunft Ingenieurwissenschaften - Zukunft Deutschland*. Hrsg. von Manfred Nagl. Springer-11774 /Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 5–14. S. S. 31.
- Reiber, Karin (2007). „Grundlegung: Forschendes Lernen als Leitprinzip zeitgemäßer Hochschulbildung“. In: *Tübinger Beiträge zur Hochschuldidaktik* 3.1, S. 6–12. ISSN: 1861-213X. S. S. 90.
- Reiber, Karin und Peter Treppe (2007). „Eulen nach Athen! Forschendes Lernen als Bildungsprinzip“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke A 3.6. S. S. 88, 95, 98, 100.
- Reigeluth, Charles M., Hrsg. (1983). *Instructional-design theories and models*. Hillsdale NJ: Erlbaum. S. S. 55.
- Hrsg. (1999). *Instructional-design theories and models*. Mahwah, NJ: Erlbaum. S. S. 55.
- (2009). *A new paradigm of instructional theory*. reprinted. Bd. / ed. by Charles M. Reigeluth ; Vol. 2. *Instructional-design theories and models*. New York, NY: Routledge. S. S. 55.
- Reinberg, Alexander (1999). „Der qualifikatorische Strukturwandel auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Entwicklungen Perspektiven und Bestimmungsgründe“. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 4. S. S. 68.
- Reinmann, Gabi (2009). „Wie praktisch ist die Universität? Vom situierten zum Forschenden Lernen mit digitalen Medien“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 36–52. S. S. 88, 89, 91, 94, 106, 143, 146.
- Reinmann, Gabi und Heinz Mandl (2006). „Unterrichten und Lernumgebungen gestalten“. In: *Pädagogische Psychologie*. Hrsg. von Andreas Krapp und Bernd Weidenmann. Weinheim: Beltz PVU. S. S. 2, 54–58, 66, 91.
- Reinmann-Rothmeier, Gabi und Heinz Mandl (1997). „Lehren im Erwachsenenalter. Auffassungen vom Lehren und Lernen, Prinzipien und Methoden“. In: *Psychologie der Erwachsenenbildung*. Hrsg. von Franz E. Weinert. Bd. 4. Enzyklopädie der Psychologie. Göttingen: Hogrefe, S. 355–403. S. S. 58.
- Reinmann-Rothmeier, Gabi und Frank Vohle (2003). *Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule*. 1. Aufl. Huber Psychologie PraxisLernen mit neuen Medien. Bern: Huber. S. S. 82–84, 114, 115, 120, 173.
- Reis, Oliver und Sylvia Ruschin (2008). „Kompetenzorientiert prüfen. Baustein eines gelungenen Paradigmenwechsels“. In: *Prüfungen auf die Agenda!* Hrsg. von Sigrid Dany, Birgit Szczyrba und Johannes Wildt. Bd. 118. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Bielefeld: Bertelsmann, S. 45–57. S. S. 74, 75.
- Renkel, Sven (2008). „Die Intralogistik-Branche ist auf Wachstumskurs. 18.04.2008“. In: *VDI nachrichten* 62.16, S. 53. ISSN: 0042-1758. S. S. 22.
- Renkl, Alexander (1996). „Träges Wissen. Wenn Erlerntes nicht genutzt wird“. In: *Psychologische Rundschau* 47.2, S. 78–92. S. S. 55.

- Reppert, Isabell (2002). „Versuchen wir es mal mit Blended Learning. 08.02.2002“. In: *Financial Times Deutschland*. S. S. 82.
- Resnick, Lauren B. (1987). „Learning in school and out“. In: *Educational Researcher* 16.9, S. 13–54. S. S. 55.
- Resnick, Lauren B., Susan M. Williams und M. Hall (1998). „Learning organizations for sustainable education reform“. In: *Daedalus* 127.4, S. 89–118. S. S. 58.
- Reuter, Irina u. a. (2004). „Telemediales Lernen. Erweiterung der Präsenzlehre durch orts- und zeitunabhängige Elemente“. In: *Didaktik der Notebook-Universität*. Hrsg. von Michael Kerres. Bd. 26. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann, S. 47–62. S. S. 83.
- Rindermann, Heiner (2001). *Lehrevaluation. Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierter Unterrichts*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik. S. S. 170–172.
- Ropohl, Günter (1980). „Modelle im Technikunterricht“. In: *Modelle und Modelldenken im Unterricht*. Hrsg. von Herbert Stachowiak. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 123–143. S. S. 112.
- (1999). *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. 2. Aufl. München: Hanser. S. S. 113.
- Roski, Reinhold (1986). *Einsatz von Aggregaten. Modellierung und Planung*. Berlin: Duncker und Humblot. S. S. 113.
- Roters, Bianca u. a., Hrsg. (2009). *Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Hochschuldidaktik - Professionalisierung - Kompetenzentwicklung*. Klinkhardt. S. S. 100.
- Roth, G. (1992). „Das konstruktive Gehirn. Neurobiologische Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis“. In: *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus*. Hrsg. von Siegfried J. Schmidt. Bd. 636. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 227–336. S. S. 56.
- Rust, Ina (1999). „Die Bedeutung von Wissen für die Ingenieurpraxis“. In: *Technik verantworten*. Hrsg. von Alexander Roßnagel, Ina Rust und Daniela Manger. Berlin, S. 281–293. S. S. 25, 26.
- Sader, Manfred u. a. (1973). *Kleine Fibel zum Hochschulunterricht. Überlegungen, Ratschläge, Modelle*. 3. Aufl. Beck'sche Elementarbücher. München: Beck. S. S. 83.
- Schaeper, Hilde und Kolja Briedis (2004). *Kompetenzen von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen, berufliche Anforderungen und Folgerungen für die Hochschulreform. Projektbericht*. Hannover. S. S. 66, 67, 70.
- Schiefele, U. und Pekrun R. (1996). „Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens“. In: *Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Hrsg. von Franz E. Weinert. Bd. 2. Enzyklopädie der Psychologie. Göttingen etc.: Hogrefe, S. 249–278. S. S. 58.
- Schleiermacher, Friedrich (1808). *Gelegentliche Gedanken über Universitäten im deutschen Sinn*. In: *Anrich, Ernst (1956) (Hg.): Die Idee der deutschen Universität. Die fünf Grundschriften aus der Zeit ihrer Neubegründung durch klassischen Idealismus und romantischen Realismus*. Darmstadt: Wiss. Buchges., S. 219–308. S. S. 86, 90.
- Schmitz, Wolfgang (2009a). „Bachelor: Reform wird reformiert“. In: *VDI nachrichten* 63.48, S. 1. ISSN: 0042-1758. S. S. 30.
- (2009b). „Beim Wort genommen. Andreas Schlüter, Generalsekretär des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft, fordert die großen Technischen Unis zu mehr "Reformmut" bei der Umstellung auf Bachelor und Master auf. 11.12.2009“. In: *VDI nachrichten* 63.50. ISSN: 0042-1758. S. S. 29.

- Schmitz, Wolfgang (2009c). „Vom Schmalspur-Bachelor zum Kreativ-Studium. 30.04.2009“. In: *VDI nachrichten*, S. 7. ISSN: 0042-1758. S. S. 48.
- (2010a). „Bologna - mit deutscher Gründlichkeit vermurkst. 19.03.2010“. In: *VDI nachrichten* 64.11, S. 19. ISSN: 0042-1758. S. S. 37.
 - (2010b). „Die Hochschule der Zukunft zwischen Wettbewerb und Persönlichkeitsentwicklung. 19.03.2010“. In: *VDI nachrichten* 64.11, S. 17. ISSN: 0042-1758. S. S. 36.
- Schmoll, Heike (2009). „Bologna: Idee und Wirklichkeit. FAZ vom 19.06.2009“. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 60.139, S. 1. S. S. 37.
- Schneckenberg, Dirk (2008). *Educating tomorrow's knowledge workers. The concept of ecompetence and its application in international higher education. Univ., Diss.-Duisburg-Essen, 2007*. ESC Rennes management series. Delft: Eburon. S. S. 66.
- Schneider, Ralf (2009). *Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. Entwicklung einer Neukonzeption von Praxisstudien am Beispiel des Curriculumsbausteins "Schulentwicklung". Eine empirisch-qualitative Untersuchung zur Ermittlung hochschuldidaktischer Potentiale. Dissertation, Technische Universität Dortmund*. Dortmund. S. S. 87, 90, 95, 101, 109, 122, 138, 148, 149, 153, 173.
- Schneider, Ralf und Johannes Wildt (2002). „Forschendes Lernen in Praxisstudien“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt*. Berlin: Raabe. Griffmarke G 3.1. S. S. 87, 121.
- (2003). „Das Berufspraktische Halbjahr in Dortmund. Forschendes Lernen in Praxisstudien einer professionalisierten Lehrerbildung“. In: *Forschendes Lernen*. Hrsg. von Alexandra Obolenski und Hilbert Meyer. Klinkhardt, Julius, S. 165–183. S. S. 87, 101, 202.
 - (2004). „Forschendes Lernen im Berufspraktischen Halbjahr“. In: *Grundlagenforschung und mikrodidaktische Reformansätze zur Lehrerbildung*. Hrsg. von Barbara Koch-Priewe, Fritz-Ulrich Kolbe und Johannes Wildt. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 151–175. S. S. 121.
 - (2007). „Forschendes Lernen in Praxisstudien. Ein hochschuldidaktisches Konzept zur Förderung professioneller Kompetenzen in der Lehrerbildung“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 18.2, S. 11–15. ISSN: 0949-2429. S. S. xiii, 87, 95–97, 101, 145.
 - (2009). „Forschendes Lernen und Kompetenzentwicklung“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 53–69. S. S. 87, 89, 101, 103, 124, 129.
- Schneider, Ralf u. a., Hrsg. (2009). *Wandel der Lehr- und Lernkulturen. 40 Jahre Blickpunkt Hochschuldidaktik*. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 56, 83, 98.
- Schulmeister, Rolf (2002). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie - Didaktik - Design*. 3. Aufl. München: Oldenbourg. S. S. 141.
- (2004). „Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht. Ein Plädoyer für offene Lernsituationen“. In: *Didaktik und Neue Medien*. Hrsg. von Ulrike Rinn und Dorothee M. Meister. Waxmann, S. 19–49. S. S. 56.
 - (2007). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie - Didaktik - Design*. 4., überarb. und aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg. S. S. 83.
- Schwarze, Barbara (2008). *Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften und der Informatik*. Bd. N.F., 16. Hochschulwesen Wissenschaft und Praxis. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler. S. S. 1.
- SEDA (2010). *SEDA Core Mission and Values*. London. URL: http://www.seda.ac.uk/index.php?p=2_1 (besucht am 2010.03.20). S. S. 47.

- Seemann, Anja (2008). „Deutsche Intralogistik-Branche ist 2007 um 17% gewachsen. VDMA-Fachverband Fördertechnik und Logistiksysteme gab aktuelle Branchenzahlen bekannt“. In: *Logistik für Unternehmen* 22.3, S. 22–23. S. S. 21.
- Seufert, Sabine (2008). *Innovationsorientiertes Bildungsmanagement. Hochschulentwicklung durch Sicherung der Nachhaltigkeit von eLearning*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. S. S. 83.
- Shuell, Thomas J. (1986). „Cognitive conceptions of learning“. In: *Review of Educational Research* 56, S. 411–436. S. S. 60.
- Siebenlist, Jürgen (2008). „Logistik zeigt sich der Jugend dynamisch. 25.04.2008“. In: *VDI nachrichten* 62.17, S. 4. ISSN: 0042-1758. S. S. 22.
- Siebert, Horst (1999). *Pädagogischer Konstruktivismus. Eine Bilanz der Konstruktivismusdiskussion für die Bildungspraxis*. Pädagogik - Theorie und Praxis. Neuwied: Luchterhand. S. S. 58.
- Simon, Hermann und Andreas von der Gathen (2002). *Das große Handbuch der Strategieinstrumente. Werkzeuge für eine erfolgreiche Unternehmensführung*. Frankfurt/Main: Campus-Verl. S. S. 201.
- Skinner, B. F. (1968). *The Technology of Teaching*. Pearson Higher Education. S. S. 55.
- Smith, Karl Aldrich (2004). *Teamwork and project management*. 2nd ed. Basic engineering series and tools. Boston: McGraw Hill Higher Education. S. S. 81.
- Spath, Dieter (2003). *Ganzheitlich produzieren. Innovative Organisation und Führung*. LOG X. S. S. 113.
- Spiro, Rand J. und Jihn-Chang Jehng (1990). „Cognitive flexibility and hypertext. Theory and technology for nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter“. In: *Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hrsg. von Don H. Nix und Rand J. Spiro. Lawrence Erlbaum Associates Inc, S. 163–205. S. S. 57.
- Spitzer, Manfred (2010). *Medizin für die Bildung. Ein Weg aus der Krise*. 1. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. S. S. 108.
- Spoun, Sascha, Werner Wunderlich und Christel Brüggelbrock, Hrsg. (2005). *Studienziel Persönlichkeit. Beiträge zum Bildungsauftrag der Universität heute*. Frankfurt am Main: Campus Verlag und Campus-Verl. S. S. 32, 108.
- Springer, R. (2001). „Diskursive Koordinierung und Best-Practice-Sharing. Neue Führungsmethoden in der Automobilindustrie“. In: *Baden-Württemberg*. Hrsg. von G. Fuchs und K. Töpsch. Stuttgart, S. 61–70. S. S. 113.
- Stachowiak, Herbert (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer. S. S. 112.
- Stahr, Ingeborg (2009). „Academic Staff Development. Entwicklung von Lehrkompetenz“. In: *Wandel der Lehr- und Lernkulturen*. Hrsg. von Ralf Schneider u. a. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 56.
- Stärk, Gerhard (2004). *Ziele interdisziplinärer Lehre an der TU Darmstadt. Kolloquium Technische Universität München: Soft skills an der Universität? Über den Sinn des fachübergreifenden Kompetenzerwerbs an einer Technischen Universität*. 08.06.2004. München. S. S. 30, 31.
- Stelzer, Harald (2005). *Karl Poppers Sozialphilosophie. Politische und ethische Implikationen*. Lit. S. S. 9.
- Stiftung Mercator (2009). *10 Millionen Euro für die Lehre an deutschen Hochschulen. Stiftung Mercator und VolkswagenStiftung starten gemeinsame Initiative "Bologna – Zukunft der Lehre"*. 13.01.2009. URL: http://www.stiftung-mercator.org/cms/upload/pdf/PM_2009/090113_PM_Lehre_final.pdf (besucht am 2009.12.30). S. S. 38.
- Stölzle, Wolfgang (2002). „Logistikforschung. Entwicklungszüge und Integrationsperspektiven“. In: *Integrative Management- und Logistikkonzepte*. Hrsg. von Wolfgang Stölzle,

- Helmut Bückler und Hans-Christian Pfohl. Wiesbaden: Gabler, S. 511–527. S. S. 123, 126.
- Straube, Frank und Hans-Christian Pfohl, Hrsg. (2008). *Trends und Strategien in der Logistik 2008: Globale Netzwerke im Wandel*. Bremen: DVV Media Group Dt. Verkehrs-Verl. S. S. 1, 39.
- Szczyrba, Birgit (2006). „Instruieren, Arrangieren, Motivieren. Handlungsebenen professioneller Lehre. (Griffmarke A 3.3)“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt*. Berlin: Raabe. S. S. 148.
- Tapscott, Don (1997). *Growing Up Digital. The Rise of the Net Generation*. New York: McGraw-Hill. S. S. 37, 38.
- Technische Universität Dortmund (2010). *Modulhandbuch Master Logistik*. Dortmund: Technische Universität Dortmund. S. S. 157.
- Tempelmeier, Horst (2008). „Grundlagen: Begriff der Logistik, logistische Systeme und Prozesse“. In: *Handbuch Logistik*. Hrsg. von Dieter Arnold u. a. Springer-11774 [Dig. Serial]. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 3–34. S. S. 1, 18, 19, 40.
- Ten Hompel, Michael und Volker Heidenblut (2008). *Taschenlexikon Logistik. Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik*. 2., bearb. und erw. Aufl. VDI. Berlin u. a.: Springer. S. S. 17.
- Ten Hompel, Michael u. a. (2007). *Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik*. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. S. S. 19.
- The Standish Group (2009). *CHAOS Summary 2009*. Boston, USA. S. S. 155, 164.
- Thelen, T und C. Gruber (2003). „Kollaboratives Lernen mit WikiWikiWebs“. In: *Digitaler Campus*. Hrsg. von Michael Kerres und Britta Voß. Bd. Bd. 24. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann. S. S. 142.
- Tremp, Peter (2005). „Verknüpfung von Lehre und Forschung. Eine universitäre Tradition als didaktische Herausforderung“. In: *Beiträge zur Lehrerbildung* 23.3, S. 339–348. S. S. 33, 92, 98, 107, 119, 143.
- Tremp, Peter und Balthasar Eugster (2006). „Universitäre Bildung und Prüfungssystem. Thesen zu Leistungsnachweisen in modularisierten Studiengängen“. In: *Das Hochschulwesen* 5, S. 163–165. ISSN: 0018-2974. S. S. 75.
- TU Dortmund (2009). *Regionalkonferenz an der TU zeigt neue Perspektiven für die Lehre auf. Juni 2009*. URL: http://www.tu-dortmund.de/uni/Infobrief_Rektorat/infobrief_2009_06/Regiokonferenz/index.html (besucht am 2009.12.30). S. S. 38.
- (2010). *TeachING-LearnING.EU: Neue Impulse für die Lehre*. Dortmund. URL: <http://dortmund.teaching-learning.eu> (besucht am 2010.03.30). S. S. 38.
- Van der Blij, Maria u. a. (2002). *Competentieprofielen. Over schillen en knoppen*. Hrsg. von Digitale Universiteit. Utrecht. S. S. 65, 66.
- Van der Gracht, Heiko u. a., Hrsg. (2008). *Future of Logistics 2025. Global Scenarios. Management Summary*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. S. S. 20.
- VDI (1996). *VDI-Richtlinie 3633. Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen*. Berlin: Beuth. S. S. 113.
- VDI, HRK und Stifterverband (2009). *Bonner Erklärung zur Qualität der Lehre in der Ingenieurausbildung. 15.09.2009*. Bonn. S. S. 3, 38, 52.
- Verein Deutscher Ingenieure (1998). *Thesen zur Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung in Deutschland*. Düsseldorf. URL: <http://www.vdi.de/fileadmin/media/content/hg/25.pdf> (besucht am 2010.02.28). S. S. 3, 36.

-
- (2007). *VDI-Empfehlungen zum Prozess der Entwicklung von Ingenieurstudiengängen*. Düsseldorf. URL: www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/bag_dateien/VDI_Empfehlung_Curriculumentwicklung.pdf (besucht am 2010.02.26). S. S. 3, 48.
- Veres-Homm, Uwe (2010). „Arbeitsmarkt Logistik - aktuelle Zahlen, Entwicklungen und Trends“. In: *Logistik für Unternehmen* 24.5, S. 18–20. S. S. 22.
- Vollmers, Florian (2009). *Innovationen sollen die Trendwende bringen*. *Handelsblatt vom 21.08.2009*. S. S. 22.
- Von Humboldt, Wilhelm (1809). *Über die innere und äußere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin*. In: Anrich, Ernst (1956) (Hg.): *Die Idee der deutschen Universität. Die fünf Grundschriften aus der Zeit ihrer Neubegründung durch klassischen Idealismus und romantischen Realismus*. Darmstadt: Wiss. Buchges., S. 375–386. S. S. 86, 90.
- Von Rosenberg, Florian und Arnd-Michael Nohl (2009). „Pädagogische Lehrforschungsprojekte. Das Aufführen von Forschung als didaktisches Prinzip“. In: *Forschendes Lernen im Studium*. Hrsg. von Ludwig Huber, Julia Hellmer und Friederike Schneider. Bd. 10. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Bielefeld: UVW Univ.-Verl. Webler, S. 139–146. S. S. 100.
- Von Schocker-Ditfurth, Marita (2001). *Forschendes Lernen in der fremdsprachlichen Lehrerbildung. Grundlagen, erfahrungen, Perspektiven /// Grundlagen, Erfahrungen, Perspektiven*. Giessener Beiträge zur Fremdsprachendidaktik. Tübingen: Narr. S. S. 100.
- Von der Weth, Rüdiger (1994). „Wie entstehen individuelle Vorgehensstile beim Konstruieren? Die Rolle der heuristischen Kompetenz“. In: *Psychologische und pädagogische Fragen beim methodischen Konstruieren*. Hrsg. von Gerhard Pahl. Köln: Verl. TÜV Rheinland. S. S. 25.
- Vos, Hans J., Frits P. van Beckum und Gerdy C. ten Bruggencate (2000). „Multidisciplinary design projects among both engineering and humanities studies“. In: *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning* 10.1-4, S. 314–326. S. S. 81, 82.
- Vye, Nancy J. u. a. (1997). „An analysis of complex mathematical problem solving by individuals and dyads“. In: *Cognition and Instruction* 15, S. 435–485. S. S. 57.
- Wankat, Phillip C. u. a. (2002). „The Scholarship of Teaching and Learning in Engineering“. In: *Disciplinary Styles in the Scholarship of Teaching and Learning: Exploring Common Ground*. Hrsg. von Mary Taylor Huber und Sherwyn P. Morreale. American Association for Higher Education. S. S. 33, 169, 172, 173, 206.
- Wastian, Monika, Isabell Braumandl und Lutz Rosenstiel (2009). *Angewandte Psychologie für Projektmanager. Ein Praxisbuch für die erfolgreiche Projektleitung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. S. S. 164.
- Weber, Jürgen (2008). „Überlegungen zu einer theoretischen Fundierung der Logistik in der Betriebswirtschaftslehre“. In: *Beiträge zu einer Theorie der Logistik*. Hrsg. von Peter Nyhuis. Berlin: Springer, S. 43–65. S. S. 40, 126.
- Webler, Wolff-Dietrich (1991). „Kriterien für gute akademische Lehre“. In: *Das Hochschulwesen* 6, S. 243–249. ISSN: 0018-2974. S. S. 50.
- (2003). „Lehrziele oder Lernziele?“. In: *Das Hochschulwesen* 2, S. 59. ISSN: 0018-2974. S. S. 60.
- Webler, Wolff-Dietrich und Johannes Wildt (1980). „Hochschuldidaktik“. In: *Wörterbuch der Weiterbildung*. Hrsg. von Gerwin Dahm. München: Kösel, S. 175–179. S. S. 45, 46.
- Wehr, Silke und Helmut Ertel, Hrsg. (2007). *Aufbruch in der Hochschullehre. Kompetenzen und Lernende im Zentrum. Beiträge aus der hochschuldidaktischen Praxis*. 1. Aufl. Bern: Haupt. S. S. 60, 83, 141.

- Wehr, Silke und Helmut Ertel, Hrsg. (2008). *Lernprozesse fördern an der Hochschule. Beiträge aus der hochschuldidaktischen Praxis*. 1. Aufl. Bern: Haupt. S. S. 83, 141.
- Welbers, Ulrich (2005a). „Planung und Organisation von Bachelor- und Masterstudiengängen. Teil I“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke K. 2.1. S. S. 48.
- (2005b). „Planung und Organisation von Bachelor- und Masterstudiengängen. Teil II“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke K 2.2. S. S. 48.
- (2006). „Modularisierung als curriculares Organisationsprinzip“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke J 2.6. S. S. 48.
- Welbers, Ulrich und Olaf Gaus, Hrsg. (2005). *The shift from teaching to learning. Konstruktionsbedingungen eines Ideals*. Blickpunkt Hochschuldidaktik. Bielefeld: Bertelsmann. S. S. 83, 141.
- Wenzel, Sigrid und Jochen Bernhard (2008). „Definition und Modellierung von Systemlasten für die Simulation logistischer Systeme“. In: *Beiträge zu einer Theorie der Logistik*. Hrsg. von Peter Nyhuis. Berlin: Springer, S. 487–509. S. S. 40.
- Wex, Peter (2005). *Bachelor und Master. Die Grundlagen des neuen Studiensystems in Deutschland. Ein Handbuch*. Duncker & Humblot. S. S. 75.
- Wild, Klaus-Peter (2000). *Lernstrategien im Studium. Strukturen und Bedingungen*. Bd. 16. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie. Münster: Waxmann. S. S. xiii, 68, 69.
- Wildt, Johannes (1997). „Fachübergreifende Schlüsselqualifikationen - Leitmotiv der Studienreform?“ In: *Das Integrierte Handlungskonzept Studienreform*. Hrsg. von Ulrich Welbers. Hochschulwesen. Neuwied u.a.: Luchterhand, S. 198–213. S. S. 67, 69.
- (2002). „Ein hochschuldidaktischer Blick auf Lehren und Lernen. Eine kurze Einführung in die Hochschuldidaktik“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke A 1.1. S. S. 59.
- (2003). „The Shift from Teaching to Learning - Thesen zum Wandel der Lernkultur in modularisierten Studienstrukturen“. In: *Unterwegs zu einem europäischen Bildungssystem*. Hrsg. von Franktion Bündnis 90/Die Grünen im Landtag NRW. Düsseldorf. S. S. 2, 55.
- (2004). „Vom Lehren zum Lernen. Zum Wandel der Lernkultur in modularisierten Studienstrukturen. (Griffmarke A 3.1)“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. S. S. 59.
- (2006a). „Ein hochschuldidaktischer Blick auf Lehren und Lernen. Eine kurze Einführung in die Hochschuldidaktik“. In: *Neues Handbuch Hochschullehre*. Hrsg. von Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss und Johannes Wildt. Berlin: Raabe. Griffmarke A 1.1. S. S. xiii, 46, 48, 49, 52, 54, 55.
- (2006b). „Kompetenzen als Learning Outcome“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 17.1, S. 6–9. ISSN: 0949-2429. S. S. xiii, 2, 32, 48, 63, 65–70, 95.
- (2009a). *Erfahrungslernen in hochschuldidaktischen Workshops. Vortrag vom 30.07.2009*. Düsseldorf. S. S. 47.
- (2009b). „Forschendes Lernen: Lernen im 'Format' der Forschung“. In: *Journal Hochschuldidaktik* 20.2, S. 4–7. ISSN: 0949-2429. S. S. 87, 124–126, 129.
- (2009c). *Funktionen und Anforderungen von Prüfungen unter den Bedingungen neuer Lehr- und Lernformen. Vortrag, 08.10.2009*. Ulm. S. S. xiii, 61, 72, 74–76.
- Wildt, Johannes, Birgit Encke und Karen Blümcke, Hrsg. (2003). *Professionalisierung der Hochschuldidaktik. Ein Beitrag zur Personalentwicklung an Hochschulen*. Bd. 112. Blick-

- punkt Hochschuldidaktik. Bielefeld: AHD Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik. S. S. 34.
- Wildt, Johannes, Mathias Heiner und Andrea Krelaus (2009). *hochschuldidaktik-on-line*. Hrsg. von Hochschuldidaktisches Zentrum der Technischen Universität Dortmund. Dortmund. URL: www.hd-on-line.de (besucht am 2009.12.12). S. S. 53.
- Wiliam, Dylan (2008). *Assessment for learning. Why it matters for all students. 3rd Tomlinson Memorial Lecture, 29.09.2008*. London. S. S. 209, 211.
- Wilson, Ernest J. (2005). „Engaged Scholars and Thoughtful Practitioners. Enhancing Their Dialogue in the Knowledge Society“. In: *Information Technologies and International Development 2.4*, S. 89–92. S. S. 94.
- Winn, W. D. (1993). „A constructivist critique of the assumptions of instructional design“. In: *Designing Environments for Constructive Learning*. Hrsg. von Thomas M. Duffy, David H. Jonassen und Joost Lowyck. Springer-Verlag New York Inc. S. S. 55.
- Winteler, Adi und Hans-Christoph Bartscherer (2004). *Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. S. S. 86.
- (2008). *Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch*. 3. Aufl., Nachdr. der 2., durchges. Aufl. Darmstadt: Wiss. Buchges. S. S. 59, 83, 141.
- Winteler, Adi und Peter Forster (2007). „Wer sagt, was gute Lehre ist? Evidenzbasiertes Lehren und Lernen“. In: *Das Hochschulwesen 4*, S. 102–109. ISSN: 0018-2974. S. S. 60.
- Wissenschaftsrat (2000). *Empfehlungen zur Einführung neuer Studienstrukturen und -abschlüsse (Bakkalaureus/Bachelor – Magister/Master) in Deutschland*. Berlin. URL: <http://www.wissenschaftsrat.de/texte/4418-00.pdf> (besucht am 2010.03.27). S. S. 3, 92.
- (2001). *Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung*. Berlin. URL: <http://www.wissenschaftsrat.de/texte/5065-01.pdf> (besucht am 2010.03.26). S. S. 86.
- Wottawa, Heinrich (1998). *Lehrbuch Evaluation*. 2., vollst. überarb. Aufl. Bern, Göttingen: Huber. S. S. 170.