

**Fehlerfreundlichkeit im Arbeitskontext:
Positive Einstellungen gegenüber Fehlern und
negatives Wissen als Ressourcen professionellen
Handelns**

vorgelegt von

Dipl. Päd. Martin Gartmeier

aus Pfarrkirchen / Ndb.

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät II (Psychologie, Pädagogik & Sportwissenschaft)
der Universität Regensburg



Regensburg 2009

Erstgutachter: Prof. Dr. Hans Gruber

Zweitgutachter: Prof. em. Dr. Helmut Heid

Für meine Familie

Die vorliegende, kumulative Dissertation basiert auf den folgenden Publikationen:

- I. Gartmeier, M., Hetzner, S., Gruber, H. & Heid, H. (2009). Fehlerorientierung und Eigeninitiative im Bankensektor. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 53, 149-162.
- II. Gartmeier, M., Bauer, J., Gruber, H. & Heid, H. (2008). Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise. *Vocations and Learning*, 1, 87-103.
- III. Gartmeier, M., Gruber, H. & Heid, H. (in Druck). Tracing error-related knowledge in interview data: Negative knowledge in elder care nursing. *Educational Gerontology*.
- IV. Gartmeier, M., Lehtinen, E., Gruber, H. & Heid, H. (eingereicht). Negative expertise: The development of elder care nurses' negative knowledge with growing professional experience. *European Journal of Psychology of Education*.

Die in dieser Arbeit enthaltenen Versionen der genannten Zeitschriftenartikel weichen von den Original-Publikationen ab. Alle Rechte der Originalversionen liegen bei den jeweiligen Herausgebern:

- I. Hogrefe Verlag. Volltext des Artikels:
<http://psycontent.metapress.com/content/uj5131713h77783n/?p=d95d8be9c2ae4965a57a394edcc28f1d&pi=0>
- II. Springer Niederlande. Volltext des Artikels:
<http://www.springerlink.com/content/wv488100m9u44378/fulltext.pdf>
- III. Taylor & Francis. Homepage der Zeitschrift:
<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713722877~db=all>
- IV. European Journal of Psychology of Education. Homepage der Zeitschrift:
<http://www.ispa.pt/ejpe/>

Diese Arbeit entstand im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes „Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess“ (Förderkennzeichen Gr 1384/11-1 & 11-2).

Inhalt

Zusammenfassung	7
Abstract.....	9
1. Einleitung.....	11
1.1 Problemstellung.....	11
1.2 Aufbau der Arbeit	12
2. Fehlerfreundlichkeit als innovatives Konzept der arbeitsplatzbezogenen Fehlerforschung.....	17
2.1 Antizipation von Fehlern	17
2.2 Transfer des aus Fehlern Gelernten	18
2.3 Fehlerfreundlichkeit: Entwicklung pädagogischer Perspektiven	19
2.4 Fehlerfreundlichkeit im Sinne positiver Einstellungen gegenüber Fehlern.....	21
2.5 Fehlerfreundlichkeit als wissensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung	21
2.6 Schlussfolgerungen für das Arbeitsprogramm.....	22
2.6.1 Einstellungen gegenüber Fehlern als Prädiktoren der Eigeninitiative	22
2.6.2 Negatives Wissen als Komponente professioneller Kompetenz und Expertise.....	24
3. Fehlerorientierung und Eigeninitiative im Bankensektor	27
3.1 Problemstellung.....	27
3.2 Theoretischer Hintergrund	29
3.2.1 Eigeninitiative	29
3.2.2 Einstellungen gegenüber Fehlern im Arbeitsprozess und Eigeninitiative	30
3.2.3 Psychological Safety als Mediator zwischen Einstellungen gegenüber Fehlern und Eigeninitiative	33
3.3 Methode	36
3.3.1 Ziele und Hypothesen	36
3.3.2 Stichprobe	37
3.3.3 Durchführung	37
3.3.4 Instrumente.....	38
3.4 Ergebnisse	39
3.5 Diskussion.....	43
3.5.1 Einstellungen gegenüber Fehlern und Eigeninitiative	44
3.5.2 Mediatoreffekt von Psychological Safety.....	45
4. Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise	49
4.1 Introduction	49
4.2 Conceptions of negative knowledge.....	50
4.2.1 Theoretical foundations.....	50
4.2.2 Procedural and declarative negative knowledge	52
4.3 Functions of negative knowledge.....	55
4.3.1 Negative knowledge increases certainty.....	55
4.3.2 Negative knowledge increases efficiency	55

4.3.3	<i>Negative knowledge promotes reflection</i>	56
4.4	<i>Negative knowledge and existing theorization – exploring its compatibility</i>	56
4.4.1	<i>Negative knowledge and critical incidents in professional experience</i>	57
4.4.2	<i>Learning from errors</i>	58
4.5	<i>Added-value of a knowledge perspective for research on professional learning and expertise</i>	59
4.5.1	<i>Added-value of a knowledge perspective for research on error-related learning processes</i>	59
4.5.2	<i>Added-value of a knowledge perspective on expertise</i>	61
4.6	<i>Negative knowledge and professional learning: Outlining a research agenda</i>	62
4.6.1	<i>Cognitive structure and measurement of negative knowledge</i>	63
4.6.2	<i>Development and function of negative knowledge</i>	65
4.7	<i>Conclusion</i>	66
5.	<i>Tracing error-related knowledge in interview data: Negative knowledge in elder care nursing</i>	68
5.1	<i>Introduction</i>	68
5.2	<i>Theoretical background</i>	69
5.2.1	<i>Negative knowledge in professional practice</i>	69
5.2.2	<i>Negative knowledge and learning from errors</i>	69
5.2.3	<i>Forms of negative knowledge</i>	70
5.2.4	<i>Conclusions for the study</i>	71
5.3	<i>Method</i>	72
5.3.1	<i>Sample</i>	72
5.3.2	<i>Instrument</i>	72
5.3.3	<i>Procedure</i>	72
5.3.4	<i>Analysis</i>	73
5.4	<i>Results</i>	73
5.4.1	<i>Declarative negative knowledge</i>	74
5.4.2	<i>Procedural negative knowledge</i>	76
5.4.3	<i>Self-reflective negative knowledge</i>	78
5.4.4	<i>Vicarious negative knowledge</i>	80
5.5	<i>Discussion</i>	81
6.	<i>Negative expertise: The development of elder care nurses’ negative knowledge with growing professional experience</i>	84
6.1	<i>Introduction</i>	84
6.2	<i>Theoretical background</i>	86
6.2.1	<i>A knowledge-based approach to negative expertise</i>	86
6.2.2	<i>Negative knowledge – theoretical foundations</i>	87
6.2.3	<i>Negative knowledge in different levels of elder care nurses’ expertise</i>	88
6.2.3.1	<i>Declarative knowledge</i>	89
6.2.3.2	<i>Procedural knowledge</i>	90
6.2.3.3	<i>Self-reflective knowledge</i>	91
6.2.3.4	<i>Vicarious knowledge</i>	91
6.2.3.5	<i>Specificity of negative knowledge</i>	92
6.3	<i>Method</i>	93
6.3.1	<i>Sample</i>	93
6.3.2	<i>Instrument</i>	93
6.3.3	<i>Procedure</i>	94
6.3.4	<i>Analysis</i>	94

6.4	<i>Results</i>	95
6.4.1	<i>Declarative knowledge</i>	96
6.4.2	<i>Procedural knowledge</i>	97
6.4.3	<i>Self-reflective knowledge</i>	99
6.4.4	<i>Vicarious knowledge</i>	100
6.4.5	<i>Specificity of negative knowledge</i>	101
6.5	<i>Discussion</i>	103
6.5.1	<i>Relevance of the different facets of negative knowledge</i>	103
6.5.2	<i>Differences in negative knowledge between the expertise groups</i>	104
6.5.3	<i>U-shaped patterns in the investigated knowledge facets</i>	105
6.6	<i>Conclusion</i>	106
7.	<i>Diskussion</i>	108
7.1	<i>Studie I</i>	108
7.2	<i>Studie II</i>	110
7.3	<i>Studie III</i>	112
7.4	<i>Studie IV</i>	114
7.5	<i>Zusammenfassende Diskussion der Studien zum negativen Wissen</i>	115
7.6	<i>Schlussfolgerungen in Hinblick auf das Konzept der Fehlerfreundlichkeit</i>	117
7.6.1	<i>Fehlerfreundlichkeit als Prävention von Fehlern</i>	118
7.6.2	<i>Fehlerfreundlichkeit im Sinne langfristiger Effekte des Lernens aus Fehlern</i>	120
7.6.3	<i>Fehlerfreundlichkeit als lernorientierter Umgang mit Fehlern</i>	121
7.6.4	<i>Fehlerfreundlichkeit im Arbeitskontext: Vorschlag einer Definition</i>	123
8.	<i>Ausblick: Perspektiven für die weitere Forschung zu Fehlerfreundlichkeit</i>	125
8.1	<i>Prozesse und Effekte des Lernen aus Fehlern</i>	125
8.2	<i>Fehlerprävention und Prozesse des Lernens aus Fehlern</i>	126
8.3	<i>Fehlerprävention und Effekte des Lernens aus Fehlern</i>	126
9.	<i>Literatur</i>	128
A.	<i>Anhang</i>	143
A.1	<i>Anhang zu Studie I</i>	143
A.2	<i>Anhang zu den Studien III und IV</i>	144
	<i>Danksagung</i>	147

Hinweise:

1. Die Studien I – IV (Kapitel 3-6) enthalten keine gesonderten Literaturverzeichnisse. Stattdessen wurde ein für die gesamte Arbeit gültiges Literaturverzeichnis (Kapitel 9) erstellt.
2. In den Studien II – IV (Kapitel 4-6) wurde die englische Sprache der Originalpublikationen beibehalten.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Fragestellung untersucht, wie Beschäftigte durch Fehlerfreundlichkeit im Hinblick auf ihr professionelles Handeln profitieren. Dabei werden zwei Lesarten von Fehlerfreundlichkeit fokussiert: Fehlerfreundlichkeit im Sinne positiver Einstellungen gegenüber Fehlern, die proaktives Handeln begünstigen, sowie im Sinne der wissensbasierten Fähigkeit zur Fehlervermeidung. Es werden zwei Erkenntnisziele verfolgt: (A) Die Analyse des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf Eigeninitiative als proaktiver Handlungsorientierung, die fehlervermeidenden Charakter hat und gerade in dynamischen Arbeitsfeldern bedeutsam ist; (B) die Untersuchung des negativen Wissens – also des Wissens, wie etwas nicht ist oder nicht funktioniert – als Aspekt der Kompetenz Beschäftigter zur Fehlervermeidung. Zum Erreichen von Ziel (A) wurde eine Fragebogenstudie mit $N=84$ Beschäftigten aus dem Bankensektor durchgeführt (Studie I). Die Ergebnisse zeigen Fehlerkompetenz, Lernen aus Fehlern sowie Nachdenken über Fehler als bedeutsame Prädiktoren von Eigeninitiative; weiterhin wurden bedeutsame medierende Einflüsse von Psychological Safety in Bezug auf die Kollegenschaft, bzw. auf Vorgesetzte nachgewiesen. Zum Erreichen von Ziel (B) wurde auf der Grundlage einer theoretischen Analyse (Studie II) eine Interviewstudie mit $N=37$ Beschäftigten aus dem Bereich der Altenpflege durchgeführt (Studien III und IV). Die Ergebnisse sprechen dafür, verschiedene Facetten negativen Wissens zu unterscheiden, nämlich deklaratives, prozedurales, selbstreflexives und vikariierendes negatives Wissen im untersuchten Arbeitsfeld. Für die Facetten wurden Unterfacetten identifiziert und auf korrespondierende Fehlertypen bezogen (Studie III). Weiterhin wurde untersucht, über wie viel negatives Wissen der verschiedenen Facetten unterschiedlich erfahrene Altenpfleger verfügen. Daneben wurde die Spezifität negativen Wissens relativ zum Expertisegrad untersucht (Studie IV). Die Ergebnisse zeigen, dass erfahrene Altenpfleger signifikant mehr vikariierendes sowie mehr sehr spezifisches negatives Wissen besitzen als Novizen oder Semi-Experten. In der folgenden Diskussion werden zunächst die in der Studie zu Fehlerorientierung und Eigeninitiative angewendeten Erhebungsmethoden kritisch beurteilt. Es wird der Schluss gezogen, dass zukünftige Studien in ihrem Design v.a. den episodischen Charakter von Fehlern betonen sowie verschiedene Arten von Fehlern stärker berücksichtigen sollten. In der Diskussion der Studien zum negativen Wissen wird eingeräumt, dass zukünftige Forschungsarbeiten stärker auf dessen Entstehungsbedingungen fokussieren sollten. Daneben wäre weitere Forschung zum

negativen Wissens v.a. in Domänen interessant, in denen Fehler schwerwiegende Konsequenzen haben, wie z.B. in der Medizin. Zusammenfassend wird der Schluss gezogen, dass das Konzept der Fehlerfreundlichkeit eine geeignete Grundlage für die Entwicklung relevanter Perspektiven für die pädagogische Fehlerforschung darstellt. Im Hinblick auf die weitere Forschung zur Fehlerfreundlichkeit Beschäftigter werden drei Perspektiven aus den Ergebnisse der hier berichteten Studien abgeleitet: die Perspektive der Fehlerprävention sowie die Perspektiven der Prozesse und der Ergebnisse des Lernens aus Fehlern. Daran anknüpfend werden abschließend mögliche Studien skizziert, z.B. Fehlerfreundlichkeit als Transparenz und Diskursfähigkeit von Fehlerkriterien im Unternehmen.

Schlüsselwörter: Fehlerfreundlichkeit; Fehlerorientierung; negatives Wissen; Lernen aus Fehlern; Workplace Learning.

Abstract

Error-friendliness at work: Positive attitudes towards errors and negative knowledge as resources of professional behaviour.

This work investigates the question how employees profit through error-friendliness in terms of their professional behaviour. Thereby, two interpretations of error-friendliness are focused: Error-friendliness understood as positive attitudes towards errors which promote proactive behaviour as well as understood as the knowledge-based capacity to avoid errors. Two heuristic goals are pursued: (A) The influence of attitudes towards errors on personal initiative as a proactive action-orientation which has error-preventive character, especially in dynamic professional contexts; (B) the investigation of employees' negative knowledge – i.e., knowledge about how something is not or does not work – as an aspect of the competence to avoid errors. In order to achieve goal (A), a questionnaire study with $N=84$ employees from the banking sector was conducted (Study I). The results reveal error competence, learning from errors and thinking about errors as significant predictors of personal initiative; furthermore, a significant mediating influence was detected for psychological safety in connection with colleagues and supervisors. In order to achieve goal (B), a theoretical analysis was conducted (Study II) and used as a basis for an interview study with $N=37$ employees from the field of elder care nursing (Study III & IV). The results show the existence of different facets of negative knowledge, namely declarative, procedural, self-reflective and vicarious negative knowledge in the investigated field of work. For these facets, subfacets were identified and related to corresponding error types (Study III). Furthermore, it was investigated how much negative knowledge of the different facets differently experienced elder care nurses possess. Besides, the specificity of negative knowledge was investigated relative to the degree of expertise (Study IV). Among other things, the results show that experienced elder care nurses express significantly more vicarious as well as very specific negative knowledge than novices or semi-experts. In the following discussion, the methods of data collection used in the study on error orientation and personal initiative are critically evaluated. It is concluded that future studies should consider the episodic character of errors as well as the existence of different error types in their design. In the discussion of the studies on negative knowledge, it is argued that future studies should focus more strongly on conditions which influence its development. Besides, further inquiry on negative knowledge would be interesting in domains where errors have se-

vere consequences, like e.g. in medicine. Summing up, it is concluded that the concept of error-friendliness is an adequate basis for developing relevant perspectives for educational research on errors. With regard to the future research on error-friendliness, three perspectives are deduced from the results of the reported studies: The perspective of error-prevention as well as the perspectives of processes and of outcomes of learning from errors. Finally, possible studies are sketched which draw upon these perspectives, e.g. error-friendliness as transparency and capability of discourse of error-criteria in enterprises.

Key words: error friendliness; error orientation; negative knowledge; learning from errors; workplace learning.

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Arbeitskontexte stellen komplexe Handlungs- und Erfahrungsräume dar, deren Potenzial für die Weiterentwicklung professioneller Kompetenz unter dem Schlagwort *Workplace Learning* erforscht wird (Billett, 2001a, 2001b; Boud & Gerrick, 1999; Gruber & Palonen, 2007; Harteis & Billett, 2008; Smith, 2003; Stenström & Tynjälä, 2009). Im Rahmen dieser Forschungstradition werden Lernprozesse untersucht, die sich aus den unmittelbaren Anforderungen des Arbeitskontextes heraus ergeben und die nicht institutionell geplant oder durch curriculare Strukturen gelenkt stattfinden. Als ungeplante Ereignisse, die Arbeitsprozesse unterbrechen und gewohnte Arbeitsroutinen in Frage stellen, werden u.a. Fehler am Arbeitsplatz als Ausgangspunkte von Workplace Learning-Aktivitäten untersucht (Arndt, 1996; Bauer, 2008; Meurier, Vincent & Parmar, 1997; Tjosvold, Yu & Hui, 2004; Tucker & Edmondson, 2003). Dahinter steht die Annahme, dass Fehler – verstanden als vermeidbare Abweichungen von geltenden Normen – einerseits zwar nie völlig ausgemerzt werden können, andererseits jedoch bedeutsame Chancen zur Initiation von Lernaktivitäten darstellen (Gruber, 1999). Diesbezüglich relevante Forschungsarbeiten unterschieden u.a. verschiedene Arten von Fehlern hinsichtlich ihres Lernpotenzials (Reason, 1990), identifizierten Einstellungen und Orientierungen, die das Ergreifen von Lernprozessen wahrscheinlicher machen (Rybowiak, Garst, Frese & Batinic, 1999) und untersuchten den Einfluss relevanter Aspekte des sozialen Klimas innerhalb der Arbeitsgruppe („Fehlerkultur“) auf fehlerbezogene Lernprozesse (Edmondson, 1996). Hinter diesen Arbeiten steht die Annahme, dass Fehler nützliche Ansatzpunkte zur individuellen Kompetenzentwicklung sowie auch für organisationale Innovationsmaßnahmen darstellen (Cannon & Edmondson, 2005; Harteis, Bauer & Gruber, 2008; Harteis, Bauer & Heid, 2006).

In Bezug auf diese Annahme sollen einige kritische Punkte skizziert werden: Einerseits, die Fähigkeit von Mitarbeitern* zur Antizipation von Fehlern. So muss man Fehler nicht immer erst begehen um daraus zu lernen. Genauso können Fehler im Arbeitsprozess antizipiert und deshalb im zukünftigen professionellen Handeln berücksichtigt werden (Rybowiak et al., 1999).

Andererseits, der Transfer des aus Fehlern Gelernten: Lernen aus Fehlern ist nur dann als erfolgreich zu betrachten, wenn die dabei aus Fehlern gezogenen Lehren oder

* Zur besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit lediglich die männliche Form verwendet, auch wenn stets beide Geschlechter gemeint sind – wie hier z. B. Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen.

Konsequenzen in der weiteren beruflichen Praxis angewendet und berücksichtigt werden; wenn also ein Transfer auf spätere, ähnliche Situationen stattfindet.

In Hinblick auf den theoretischen Kontext von Workplace Learning ergibt sich aus diesen, weiter unten noch zu konkretisierenden Punkten folgendes Problem: Fehler sind für die Kompetenz Beschäftigter in vielfältigerer Weise relevant als dies bisher im Kontext von Workplace Learning erforscht wurde. So komplex Fehler in ihrer Genealogie und Phänomenologie sind, so vielfältig sind auch die Möglichkeiten Beschäftigter, Fehler als Promotoren in ihrer professionellen Kompetenz und Performanz zu nutzen. So ist die Untersuchung von Lernprozessen, die unmittelbar im Zusammenhang mit Fehlern stattfinden (Bauer, 2008; Meurier et al., 1997), nur *eine mögliche* Strategie, um die Kompetenzrelevanz von Fehlern am Arbeitsplatz zu erfassen.

Deshalb ist es das Ziel dieser Arbeit, mit dem Begriff der „Fehlerfreundlichkeit“ ein Konzept für die Forschung zu Workplace Learning fruchtbar zu machen, dessen analytisches Potenzial der Erforschung der Bedeutsamkeit von Fehlern für das Handeln und die Kompetenz Beschäftigter neue Impulse geben kann.

Im Grundgedanken des zunächst für biologische Systeme definierten Konzepts der Fehlerfreundlichkeit (von Weizsäcker & von Weizsäcker, 1984) werden Abweichungen von Normalzuständen – wie z.B. Fehler – als zentrale Elemente von Evolutionsprozessen konzipiert. Fehlerfreundlichkeit ist somit ein wichtiges Erhaltungs- und Entwicklungsprinzip in biologischen Systemen. Diese Grundidee wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit auf soziale Systeme, genauer gesagt auf Arbeitskontexte angewendet. Dabei wird die Fragestellung aufgeworfen, wie Beschäftigte durch Fehlerfreundlichkeit im Hinblick auf ihr professionelles Handeln profitieren. Konkret werden zwei, aus dem Konzept der Fehlerfreundlichkeit hervorgehende Perspektiven fokussiert: Fehlerfreundlichkeit im Sinne positiver Einstellungen gegenüber Fehlern sowie als wissensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung.

1.2 Aufbau der Arbeit

Abbildung 1.1 skizziert den Aufbau der vorliegenden Arbeit im Überblick. Die eingekreisten Zahlen verweisen auf die jeweiligen Kapitelnummern.

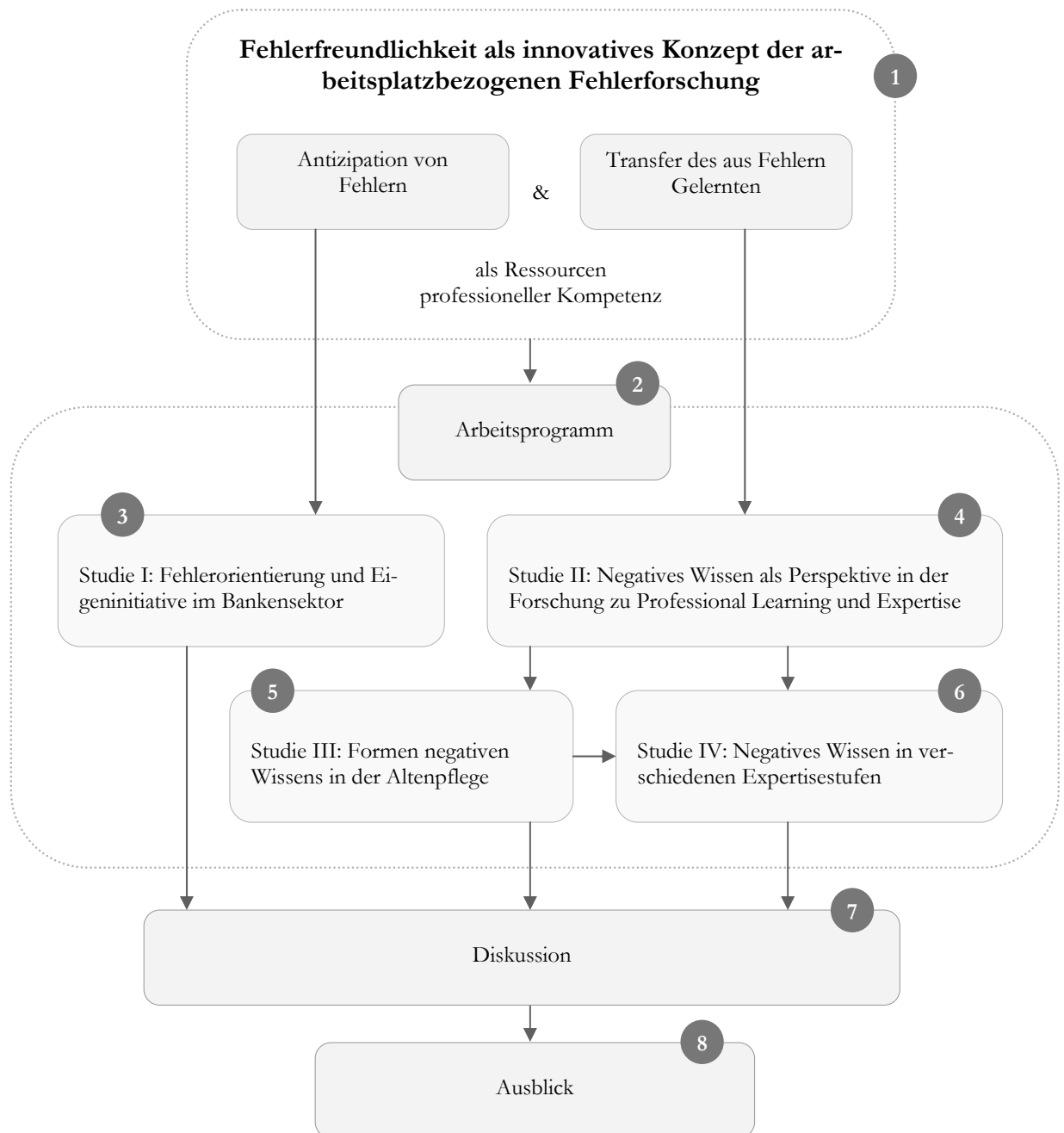


Abbildung 1.1. Aufbau der Dissertation.

Den argumentativen Auftakt zur Lösung der skizzierten Problemstellung bildet die Beantwortung der Frage, warum Fehlerfreundlichkeit ein für die Forschung zum Lernen aus Fehlern im Kontext von Workplace Learning relevantes Konzept darstellt (Kapitel 2). Dazu werden zwei konzeptionelle Probleme skizziert, die in diesem Kontext bestehen: So wird die Fähigkeit von Beschäftigten zur Antizipation von Fehlern bisher wenig berücksichtigt. Ebenfalls kaum thematisiert wird die Anwendung von Erkenntnissen, die durch Lernen aus Fehlern gewonnen wurden auf spätere, ähnliche Situationen. Vor diesem Hintergrund wird das Konzept der Fehlerfreundlichkeit als Grundlage der Entwicklung von Perspektiven dargestellt, die zur Lösung der skizzierten Probleme beitragen.

Konkret werden in der vorliegenden Arbeit zwei Lesarten von Fehlerfreundlichkeit fokussiert: Einerseits Fehlerfreundlichkeit auf der Ebene individueller, auf Fehler bezogener Einstellungen; andererseits Fehlerfreundlichkeit im Sinne der wissensbasierten Fähigkeit zur Fehlervermeidung. Aus diesen Perspektiven werden Schlussfolgerungen für das Arbeitsprogramm der vorliegenden Arbeit gezogen:

Zur Klärung der Frage, wie Mitarbeiter von positiven Einstellungen gegenüber Fehlern profitieren, wird deren Einfluss auf Eigeninitiative als proaktive Handlungsorientierung untersucht. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass Einstellungen gegenüber Fehlern auf konkreten Erfahrungen mit Fehlern beruhen. Deshalb wird in den weiteren Studien das fehlerbezogene Erfahrungswissen Beschäftigter fokussiert. Dies erlaubt die Identifikation von Querverbindungen, z.B. zwischen verschiedenen Arten von Fehlern und dem Wissen Beschäftigter.

Zur Beantwortung der zentralen Fragestellung der vorliegenden Arbeit – *wie profitieren Beschäftigte durch Fehlerfreundlichkeit im Hinblick auf ihr professionelles Handeln?* – werden vier, aufeinander aufbauende Studien berichtet:

Studie I: Im Rahmen einer Fragebogenstudie wird der Einfluss von Einstellungen gegenüber Fehlern auf die Eigeninitiative von Mitarbeitern im Bankensektor untersucht, wobei das soziale Klima für Psychological Safety als Mediator berücksichtigt wird. Eigeninitiative stellt eine Handlungsorientierung Beschäftigter dar, durch die Probleme antizipiert und entsprechende Veränderungen angestoßen werden (Kapitel 3).

Studie II: Da es wahrscheinlich ist, dass Beschäftigte auch ihr Erfahrungswissen nutzen um fehlerfreundlich zu handeln, bietet die Theorie negativen Wissens einen interessanten Zugang zur Fehlerfreundlichkeit Beschäftigter. In einer theoretischen Analyse werden deshalb die Anschlussfähigkeit und das innovative Potenzial der Theorie negativen Wissens in der Forschung zu Workplace Learning und zu Expertise analysiert. Dabei wird argumentiert, dass Beschäftigte Erfahrungswissen darüber besitzen, was sie in ihrer Arbeit *nicht* tun sollten, bzw. was falsch ist. Durch die Theorie negativen Wissens wird somit eine plausible Verbindung zwischen dem Lernen aus Fehlern einerseits und der Fähigkeit zur Fehlervermeidung andererseits hergestellt (Kapitel 4).

Studie III: Aufbauend auf diese theoretische Analyse wird eine Interviewstudie berichtet, die im Arbeitskontext der Altenpflege durchgeführt wurde. Ziel dieser Studie ist einerseits die inhaltsanalytische Identifikation und Differenzierung verschiedener Formen negativen Wissens. Ausgehend von diesen Formen werden andererseits theoretische Verknüpfungen zu verschiedenen Fehlertypen aufgezeigt. Durch die Ergebnisse der Studie wird die theoretische Annahme prinzipiell gestützt, dass negatives Wissen durch Lernen aus Fehlern erworben wird (Kapitel 5).

Studie IV: In Kapitel 4 wird argumentiert, dass die Theorie negativen Wissens auch für die Expertiseforschung eine relevante Perspektive darstellt. In Anknüpfung daran werden in Studie IV unterschiedlich erfahrene Altenpfleger hinsichtlich des Ausmaßes verglichen, in dem sie negatives Wissen verschiedener Formen äußern. Die Ergebnisse der Studie deuten u.a. darauf hin, dass negatives Wissen mit zunehmender Berufserfahrung auf immer spezifischere Situationen angewendet werden kann (Kapitel 6).

Die berichteten Studien spannen einen Bogen über zwei komplementäre Lesarten von Fehlerfreundlichkeit im Sinne positiver Einstellungen und Handlungsorientierungen gegenüber Fehlern (Studie I) sowie als wissensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung (Studie II). Letztere wird hier in ihrer Bezogenheit auf verschiedene Arten von Fehlern (Studie III) sowie in ihrer Ausprägung in verschiedenen Stufen professioneller Expertise analysiert (Studie IV).

Das zentrale Interesse der Arbeit gilt der Erforschung fehlerfreundlicher Strategien, durch die Beschäftigte von Fehlern am Arbeitsplatz profitieren. Als Grundlage einer kritischen Beurteilung des Beitrages der vorliegenden Arbeit zur Beantwortung dieser Frage wird in Kapitel 8 zunächst die Aussagekraft der berichteten Studien im Einzelnen beleuchtet. Darauf aufbauend wird im Hinblick auf das Konzept der Fehlerfreundlichkeit eingeräumt, dass die Studien der vorliegenden Arbeit nur Schlaglichter auf Fehlerfreundlichkeit darstellen. Mithilfe der hier berichteten Ergebnisse wird das Konzept jedoch geschärft um als relevante theoretische Grundlage für zukünftige Studien nutzbar zu sein. Es wird vorgeschlagen, mit dem Begriff der Fehlerfreundlichkeit alle individuellen Handlungsstrategien, Einstellungen oder Wissensbestände zu bezeichnen, die zur Nutzung von Fehlern als Entwicklungsprinzip beitragen.

Anknüpfend an diese Konzeption werden im abschließenden Ausblick (Kapitel 8) drei Perspektiven für zukünftige Forschungsarbeiten entwickelt, die das Konzept der Fehlerfreundlichkeit aufgreifen: Fehlerfreundlichkeit als „Geschwindigkeitskontrolle“ in Innovationsprozessen, als Experimentierfreude Beschäftigter sowie als Transparenz und Diskursfähigkeit von Fehlerkriterien im Unternehmen.

2. Fehlerfreundlichkeit als innovatives Konzept der arbeitsplatzbezogenen Fehlerforschung

Der Begriff des Fehlers kann auf Handlungen sowie auf die Ergebnisse von Handlungen angewendet werden. Er bezeichnet Abweichungen von kontext- oder situationspezifisch relevanten Handlungszielen oder -vorgaben (Senders & Moray, 1991). Dabei kann als Fehler gleichermaßen auch die Unterlassung einer Handlung bezeichnet werden, die in einer bestimmten Situation notwendig gewesen wäre (Meurier et al., 1997). Gleichzeitig stellen Fehler keine objektiv feststellbaren Tatsachen dar, sondern sind von der Geltung bestimmter Regeln innerhalb eines Kontextes abhängige Beurteilungen (Reason, 1990). Diese Regeln können in unterschiedlichsten Formen und Graden der Explizität vorliegen und werden im Zuge sozialer Aushandlungsprozesse verabschiedet (Heid, 1999). Als Anknüpfungspunkte der pädagogischen Forschung sind Fehler relevant, da sie Lernchancen bieten und Erkenntnisse über Defizite im eigenen Wissen oder Handeln ermöglichen. Deshalb sind solche Fehler pädagogisch besonders relevant, die aufgrund von Defiziten im Wissen, bzw. in der Wissensanwendung passieren. Im Gegensatz dazu bieten Leichtsinnsfehler zwar Möglichkeiten zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie ermöglichen jedoch weniger Möglichkeiten zum individuellen Lernen, da ihre Ursachen, wie z.B. Stress oder Vergesslichkeit, nicht gänzlich unter individueller Kontrolle liegen (Bauer, 2008). In einer Metaanalyse beschreiben Bauer und Mulder (2008) wie existierende Studien Lernen aus Fehlern operationalisieren und geben dabei einen Einblick in den aktuellen Kenntnisstand zu diesem Thema.

Im Folgenden werden zwei Kritikpunkte bzgl. der bestehenden Forschung zum Lernen aus Fehlern im Kontext von Workplace Learning skizziert, die letztlich die Relevanz der im Rahmen dieser Arbeit aufgeworfenen Forschungsfragen begründen:

2.1 Antizipation von Fehlern

Nach Rybowskiak et al. (1999) ist die Fähigkeit von Mitarbeitern zur Fehlerantizipation ein wichtiger Baustein organisationaler Performanz, da dadurch Fehler besser vermieden bzw. bewältigt werden können. Erkennt ein Mitarbeiter einen Fehler *bevor* dessen Auswirkungen tatsächlich virulent werden – etwa aufgrund bestimmter Vorzeichen, aufgrund eines Bauchgefühls oder aus anderen Gründen, kann es dafür verschiedene Erklärungen geben: So mögen frühere, fehlerbezogene Lernerfahrungen den Mitarbeiter in die Lage der wissensbasierten Antizipation versetzen. Insofern beschränkt sich „der

Umgang mit Abweichungen vom erwarteten Lauf der Dinge (...) nicht auf Reagieren“ (von Weizsäcker & von Weizsäcker, 1984, S. 170) – und Lernen aus Fehlern ist letztlich als eine *Re*-Aktion auf Fehler zu begreifen. Dies bedeutet konkret, dass professionell Handelnde, etwa durch gründliche Reflexion und Planung von Problemlösungen, mögliche Fehlerquellen und Fehler antizipieren können, um dann dementsprechend vorausschauend zu handeln. Aus dieser Perspektive können antizipierte Fehler durchaus günstige Möglichkeiten zum Lernen darstellen, wobei wohl andere Rahmenbedingungen gelten als beim Lernen aus Fehlern im klassischen Sinne.

Insofern erscheint in Bezug auf Fehler die Untersuchung proaktiver Verhaltensstrategien am Arbeitsplatz interessant, da diese u.a. darauf zielen Fehler und Probleme anzupacken *bevor* diese die Arbeit negativ beeinflussen können. In der vorliegenden Arbeit wird diese Perspektive im Rahmen von Studie I eingenommen.

2.2 Transfer des aus Fehlern Gelernten

Die Erforschung des Lernens aus Fehlern im Kontext von Workplace Learning fokussiert primär Handlungen und Handlungsstrategien, die im Anschluss an Fehlerereignisse durchgeführt werden, sowie deren Rahmenbedingungen. Dieses Interesse wird aus der Annahme heraus legitimiert, Lernen aus Fehlern habe langfristig positive Auswirkungen auf die individuelle Kompetenz Beschäftigter sowie auf die Gestaltung von Arbeitsprozessen (Ellis & Davidi, 2005; Gruber, 1999). Insofern fokussieren bestehende Forschungsarbeiten zum Lernen aus Fehlern zwar das unmittelbare Geschehen im Kontext eines Fehlers, ziehen ihre eigentliche Rechtfertigung und Begründung aber aus längerfristigen Effekten der entsprechenden Lernprozesse. Letztere wiederum wurden bisher kaum zum Gegenstand der Forschung zum Lernen aus Fehlern gemacht. Dazu muss die Frage nach den eigentlichen Resultaten fehlerbezogenen Lernens in den Fokus gerückt werden, welche über die bloße Korrektur des Fehlers bzw. über die Beseitigung evtl. entstandener Schäden hinaus wirksam sind.

Einen diesbezüglich interessanten Ansatz stellt die Theorie negativen Wissens (Oser & Spychiger, 2005) dar. Diese konzipiert Wissen darüber, wie etwas nicht ist oder nicht funktioniert, als unmittelbares Resultat des Lernens aus Fehlern sowie als wichtige Ressource professioneller Kompetenz. Dieser Fokus steht im Zentrum der Studien II – IV in dieser Arbeit.

Die genannten Kritikpunkte stellen keine Schwächen der existierenden Studien zum Lernen aus Fehlern dar. Vielmehr legen sie die Schlussfolgerung nahe, dass Fehler für

die Kompetenz und Performanz Beschäftigter in vielfältigerer Weise wirksam sind, als es bisher im Kontext von Workplace Learning angenommen und empirisch untersucht wurde. Insofern zeigen die Kritikpunkte neue Perspektiven für die Untersuchung der potenziellen Wirksamkeit von Fehlern für professionelle Kompetenz auf. Als theoretischer Rahmen dieser Perspektiven wird im Folgenden das Konzept der Fehlerfreundlichkeit erläutert.

2.3 Fehlerfreundlichkeit: Entwicklung pädagogischer Perspektiven

Im Konzept der Fehlerfreundlichkeit werden Eigenschaften biologischer Systeme beschrieben, die es ermöglichen, dass Störungen des Systems nicht zu dessen Auslöschung führen, sondern zu dessen Weiterentwicklung genutzt werden können (von Weizsäcker & von Weizsäcker, 1984; von Weizsäcker & von Weizsäcker, 1998). Organismen – als Spezialformen biologischer Systeme – besitzen vielfältige Mechanismen die es ihnen erlauben, mit negativen Einflüssen aus ihrer Umwelt umzugehen, bzw. diese für ihre Entwicklung zu nutzen. So ist z.B. mit der kleinkindlichen Exploration der Umwelt eine Vielzahl von Verletzungen, Blessuren und Kratzern verbunden. Auf solche „Probleme“ ist der Körper jedoch eingerichtet; sie können – etwa durch den physiologischen Mechanismus der Wundheilung – ohne weiteres korrigiert werden. Erst diese Fähigkeit des menschlichen Körpers, bestimmte „Fehler“ zu korrigieren, erlaubt es dem Kind, spielerisch über seine eigenen Grenzen hinauszugehen. Ohne diese Eigenschaft der Fehlerfreundlichkeit wäre die kognitive und körperliche Entwicklungsfähigkeit des Kindes erheblich eingeschränkt.

Dies entspricht der, im Bezug auf soziale Kontexte getroffenen Annahme, Fehlerfreundlichkeit bedeute „in erster Linie eine Haltung (...) der bewussten Hinwendung zum und nicht der Abwendung vom Fehler und in zweiter Linie die Wirksamkeit eines Prinzips, das vor allem der aktiven Handlungskontrolle von Fehlerkonsequenzen dient und nicht der Fehlervermeidung oder deren ausschließlicher Korrektur“ (Wehner, 1992, S. 18). In diesem Zitat werden zwei Aspekte des Konzepts der Fehlerfreundlichkeit angedeutet, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgegriffen werden:

Um ihr Überleben zu gewährleisten sind Organismen einerseits auf *Erstmaligkeit* angewiesen, also auf die Aufnahme und Verarbeitung von für sie neuartigen Informationen (von Weizsäcker & von Weizsäcker, 1984). So muss sich etwa ein Tier aktiv fortbewegen um seine Umgebung zu explorieren und so Gelegenheiten zur Fortpflanzung und zur Ernährung zu finden – trotzdem dadurch ein erhöhtes Risiko besteht, Opfer von

Fressfeinden zu werden. Aus dieser Perspektive ist die Weiterentwicklung eines Lebewesens prinzipiell darauf angewiesen, dass dieses sich mit neuartigen Situationen konfrontiert und dabei Fehlerrisiken aktiv in Kauf nimmt.

Mit diesem Zwang zur Erstmaligkeit ist für Organismen auch die Notwendigkeit verbunden, sich an immer neue Umgebungsbedingungen anzupassen und damit einhergehende Probleme zu lösen. Neben den, weiter oben bereits beschriebenen, physiologischen Mechanismen spielt dabei ebenso das Prinzip des Lernens aus Misserfolgen, Irrtümern oder Sackgassen eine Rolle. Von Weizsäcker und von Weizsäcker (1984) betonen, dass vor allem langfristige Anpassungsleistungen, z.B. auf der Ebene kognitiver Strukturen, notwendig sind, damit Organismen damit verbundene, positive Entwicklungsvorteile nutzen können.

Anknüpfend an diese Konzeption werden in der vorliegenden Arbeit zwei Aspekte der Fehlerfreundlichkeit – bezogen auf Arbeitskontexte – fokussiert: Einerseits wird angenommen, dass positive, auf Fehler bezogene Einstellungen, wie z.B. die Antizipation von Fehlern, einen Aspekt der Fehlerfreundlichkeit darstellen. Andererseits wird die Fähigkeit von Individuen fokussiert, durch die Konfrontation mit Fehlern ihr Wissen so weiterzuentwickeln, dass eine Fehlerwiederholung verhindert, oder zumindest in ihrer Wahrscheinlichkeit verringert wird. Diese beiden Perspektiven werden im Folgenden weiter erläutert.

Zuvor soll die, sich hieraus ergebende Arbeitsdefinition des Konzepts Fehlerfreundlichkeit expliziert werden: *Fehlerfreundlichkeit umfasst positive Einstellungen gegenüber Fehlern sowie die missensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung.*

Wie bereits erwähnt wurde, knüpfen die hier fokussierten Aspekte des Konzeptes der Fehlerfreundlichkeit an die zuvor beschriebenen konzeptionellen Probleme der Forschung zum Lernen aus Fehlern an: Erstens wird davon ausgegangen, dass „fehlerfreundliche“ Einstellungen einen Effekt darauf haben, in welchem Ausmaß Mitarbeiter proaktive Verhaltensorientierungen an den Tag legen. Somit wird u.a. die bisher wenig beachtete Rolle der Fehlerantizipation für professionelles Handeln fokussiert.

Zweitens wird argumentiert, dass fehlerfreundliche Verhaltensweisen mit langfristigen Entwicklungsvorteilen einhergehen, durch die Fehlerwiederholungen vermieden werden können. Es wird angenommen, dass sich diese Vorteile auf der Ebene des Erfahrungswissens, speziell des negativen Wissens Beschäftigter festmachen lassen. Bevor die diesbezüglichen Studien im Detail dargestellt werden, werden die beiden Foki genauer erläutert:

2.4 Fehlerfreundlichkeit im Sinne positiver Einstellungen gegenüber Fehlern

In Anknüpfung an das oben dargestellte Konzept der Fehlerfreundlichkeit wird angenommen, dass Mitarbeiter mit positiveren Einstellungen gegenüber Fehlern höhere Bereitschaft zum Handeln in Eigeninitiative zeigen.

In obigem Zitat aus Wehner (1992, S. 18) war von Fehlerfreundlichkeit als „aktiver Handlungskontrolle von Fehlerkonsequenzen“ die Rede. Diese Formulierung erlaubt die Annahme, dass es für Mitarbeiter nicht ausreichend ist nur in Bezug auf ihre eigene Kompetenz aus Fehlern zu lernen. Gerade in komplexen und dynamischen Umfeldern sind Fehlerursachen häufig nicht allein auf der Ebene individueller Kompetenz oder Performanz zu verorten. Vielmehr partizipieren auch systemische Ursachen am Zustandekommen von Fehlern – so kann z.B. eine dauerhaft hohe Arbeitsbelastung Unaufmerksamkeiten von Arbeitern begünstigen und so letztlich zu Fehlern führen. Deshalb ist Lernen aus Fehlern – um auch als Strategie organisationaler Innovation bedeutsam zu sein – nicht nur als Prozess der individuellen Weiterentwicklung zu verstehen; vielmehr müssen Einsichten in Fehlerursachen und ungünstige Rahmenbedingungen auch dazu führen, dass diese nach Möglichkeit so beeinflusst werden, dass einer Fehlerwiederholung entgegengewirkt wird. Für Mitarbeiter kann dies bedeuten, über die Begrenzungen der eigenen professionellen Rolle hinauszugehen, Probleme und Fehler zu antizipieren und proaktiv zu handeln. Derartiges „Extra-Rollenverhalten“ wird im Konzept der Eigeninitiative fokussiert.

Die am Beginn dieses Abschnitts formulierte Hypothese wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit in einer empirischen Studie untersucht, welche mit Privatkundenberatern aus dem Bankensektor durchgeführt wurde (Kapitel 3).

2.5 Fehlerfreundlichkeit als wissensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung

Von Weizsäcker und von Weizsäcker (1984) betonen dass Individuen, um Wahrnehmungen aus ihrer Umwelt als Abweichungen von einer bestimmten Norm zu verstehen, auf frühere, im Gedächtnis gespeicherte Erfahrungen zurückgreifen müssen. Fehlerfreundlichkeit umfasst demnach auch die Weiterentwicklung kognitiver Strukturen, so dass letztlich Urteilskraft bzgl. relevanter Kategorien – wie z.B. „gefährlich“ oder „ungefährlich“ – entwickelt wird.

Insofern lässt sich aus dem Konzept der Fehlerfreundlichkeit weiterhin folgende Annahme ableiten: Durch Lernen aus Fehlern wird spezifisches Wissen entwickelt,

durch das langfristige, positive Auswirkungen fehlerbezogener Lernprozesse auf die Kompetenz Beschäftigter erklärbar werden. Ein diesbezüglich interessanter theoretischer Ansatz ist das Konzept negativen Wissens (Minsky, 1997; Oser & Spychiger, 2005; Parviainen & Eriksson, 2006). Negatives Wissen ist erfahrungsbasiertes Wissen darüber, was in einer bestimmten Situation nicht zu tun ist – z.B. das Wissen eines Autofahrers, dass man in einem vorwärts fahrenden Auto nicht versuchen sollten den Rückwärtsgang einzulegen (Oser & Spychiger, 2005). Weiterhin kann sich negatives Wissen auf falsche Konzeptionen oder Vorstellungen beziehen, die in einem Kontext existieren. Ebenfalls ein Beispiel aus dem Kontext des Straßenverkehrs: Aus offensichtlichen Gründen ist es für einen Mitteleuropäer, der als Neuling am englischen Autoverkehr teilnimmt, eminent wichtig, sich immer wieder zu vergegenwärtigen, dass in England *nicht* rechts, sondern links gefahren wird.

Das Konzept negativen Wissens stellt einerseits eine Verbindung her zwischen dem Erleben von und dem Lernen aus Fehlern sowie dem individuellen Wissen. Andererseits erlaubt es die Erklärung langfristiger, positiver Effekte der dabei gewonnenen Erkenntnisse auf die Kompetenz und Performanz von Individuen.

2.6 Schlussfolgerungen für das Arbeitsprogramm

Zielsetzung der Dissertation ist die Operationalisierung des Konzepts der Fehlerfreundlichkeit für die pädagogische Forschung zu Workplace Learning. Dadurch sollen Erkenntnisse darüber ermöglicht werden, wie Beschäftigte durch Fehlerfreundlichkeit im Hinblick auf ihre berufliche Kompetenz profitieren. Dazu wurden bereits zwei Forschungsschwerpunkte aus dem Konzept abgeleitet: Einerseits, die Rolle von Einstellungen gegenüber Fehlern als Prädiktoren für Eigeninitiative; andererseits, negatives Wissen als Komponente professioneller Kompetenz und Expertise. Nachfolgend wird verdeutlicht, welche Relationen zwischen diesen beiden Foki und den, weiter unten zu berichtenden, theoretischen bzw. empirischen Untersuchungen bestehen.

2.6.1 *Einstellungen gegenüber Fehlern als Prädiktoren der Eigeninitiative*

In veränderungsdynamischen Kontexten spielen vorausschauendes Denken und Handeln für Mitarbeiter eine wichtige Rolle. Um ihre Arbeitsaufgaben zu bewältigen genügt es dabei nicht, wenn Beschäftigte Probleme erst lösen wenn sie virulent werden. Vielmehr müssen – soweit möglich – potenzielle Schwierigkeiten antizipiert sowie deren Ursachen nachhaltig beseitigt werden. Derartige Verhaltensweisen werden im Konzept

der Eigeninitiative fokussiert (Frese & Fay, 2001). Aus theoretischer Perspektive stellen Einstellungen gegenüber Fehlern mögliche Prädiktoren der Eigeninitiative von Mitarbeitern dar: Durch Handeln in Eigeninitiative – als Überschreitung organisational zugewiesener Rollen – nehmen Mitarbeiter ein erhöhtes Risiko in Kauf, dass ihre Innovationsideen neue Probleme mit sich bringen oder aber von der Kollegenschaft oder den Vorgesetzten als Fehlschlag beurteilt werden.

Studie I: Deshalb ist die Annahme plausibel, dass Einstellungen gegenüber Fehlern für Eigeninitiative einflussreiche Faktoren darstellen. Im Rahmen von Studie I werden deshalb zwei Fragestellungen aufgeworfen: (A) Einerseits wird untersucht, inwieweit verschiedene Einstellungen gegenüber Fehlern eine Rolle hinsichtlich der Ausprägung der Eigeninitiative von Beschäftigten spielen. (B) Darüber hinaus wird analysiert, inwieweit die wahrgenommene Sicherheit innerhalb der Arbeitsgruppe bzw. in Bezug auf Vorgesetzte die genannten Einflussbeziehungen mediiert.

Für die Untersuchung der skizzierten Zusammenhänge bietet der Bankensektor besonders interessante Rahmenbedingungen: Generell herrschen in diesem Bereich hohe Anforderungen an Qualität, weshalb von einer besonderen Brisanz von Fehlern auszugehen ist. Gleichzeitig ist der Bankensektor aktuell von tiefgreifenden Veränderungen betroffen (Raehalme, 1999). Deshalb sind Mitarbeiter gefordert, gerade Fehler in neuartigen Arbeitsprozessen möglichst gründlich zu verstehen – einerseits um sie zu korrigieren; andererseits, um einem erneuten Auftreten proaktiv entgegenwirken zu können.

Zur Erhebung von Eigeninitiative werden Interviews oder Fallstudien als optimale Erhebungsmethoden empfohlen (Fay & Frese, 2001). Deren Einsatz ist jedoch im Bankensektor nicht ohne weiteres möglich, da gerade aufgrund der dynamischen Rahmenbedingungen in diesem Bereich die Mitarbeiter unter großem Zeitdruck stehen. Um deshalb den Zeitaufwand möglichst gering zu halten wurde die Studie als Fragebogenstudie durchgeführt, wobei weitgehend auf etablierte Instrumente zurückgegriffen werden konnte.

2.6.2 *Negatives Wissen als Komponente professioneller Kompetenz und Expertise*

Fehler am Arbeitsplatz lassen sich niemals völlig ausräumen; unter bestimmten Umständen sind Mitarbeiter jedoch zumindest in der Lage, dieselben Fehler nicht öfter zu begehen. Eine plausible, aber nicht hinreichende Voraussetzung dieses negativen Wiederholungseffektes ist das Lernen aus Fehlern. Geringe Berücksichtigung in der diesbezüglichen Forschung fand bisher die Frage nach Resultaten des fehlerbezogenen Lernens, die in der weiteren beruflichen Praxis eine Vermeidung bereits bekannter Fehler ermöglichen. Diesbezüglich bietet die Theorie negativen Wissens einen interessanten Erklärungsansatz, der im Rahmen der Dissertation in drei aufeinander aufbauenden Studien fokussiert wird:

Studie II: Das Konzept negativen Wissens eröffnet innovative Perspektiven für die Forschung zu Workplace Learning sowie zu professioneller Expertise. Diese Vermutung wird zwar durch existierende Arbeiten zum negativen Wissen nahe gelegt, es existiert jedoch keine profunde theoretische Aufarbeitung, die diese generelle Hypothese gezielt fokussiert. Studie II verfolgt deshalb zwei Zielsetzungen: So wird die Kompatibilität der Theorie negativen Wissens mit bestehenden Ansätzen zu Workplace Learning und zu Expertise aufgezeigt; weiterhin werden Erkenntnispotenziale skizziert, die durch die Integration der Theorie negativen Wissens in die bestehende Forschung zu Workplace Learning und zu Expertise eröffnet werden. In der Erreichung dieser Ziele werden die theoretischen Grundlagen für die weiteren Studien zum negativen Wissen erarbeitet.

Zur Erhebung negativen Wissens bieten sich etablierte Techniken zur Wissensdiagnose an, wie z.B. die Critical Incident Technik (Flanagan, 1954) oder die Prompting Task Technik (Brewer, 1986). In der vorliegenden Arbeit wird die Prompting Task Technik favorisiert, da sie einen höheren Grad an Standardisierung der Interviewsituation ermöglicht. So kann der Einfluss von Störvariablen, wie z.B. dem Interviewer, minimiert werden. Dies stellt eine günstige Voraussetzung für die Durchführung von Gruppenvergleichen dar (Studie IV).

Aus verschiedenen Gründen wurde der Bereich der stationären Altenpflege als Untersuchungsfeld ausgewählt: In der einschlägigen, pflegewissenschaftlichen Literatur werden Fehler am Arbeitsplatz relativ breit diskutiert (Arndt, 1996; Meurier et al., 1997). Deshalb ist die Annahme naheliegend, dass Lernen aus Fehlern in diesem Bereich ein,

auch in Praxiskontexten, gängiges Thema ist. Gleichzeitig bietet Lernen aus Fehlern einen günstigen argumentativen Zugang zur Erläuterung der Relevanz der Untersuchung negativen Wissens. Insofern wurde einerseits davon ausgegangen, dass Erkenntnisse über negatives Wissen als Ressource zur Fehlervermeidung in diesem Kontext besonders gut an existierende Literatur angeknüpft werden können. Andererseits wurde angenommen, dass Entscheidungsträger im Altenpflegebereich relativ leicht von der unmittelbaren Relevanz der Erforschung negativen Wissens für ihren Arbeitskontext zu überzeugen sein würden.

Weiterhin ist auch die Altenpflege momentan ein relativ dynamischer Kontext in dem sich Arbeitsroutinen tiefgreifend verändern (Folbre, 2006). Insofern wurde vermutet, dass Beschäftigte in diesem Bereich aktuell zur Reflexion und Weiterentwicklung ihres professionellen Wissens gezwungen sind. Dies stellt eine prinzipiell günstige Voraussetzung für die Untersuchung negativen Wissens dar: In Situationen der Umstellung von Zuständigkeiten und Arbeitsroutinen kann eher davon ausgegangen werden, dass im Rahmen informeller Lernprozesse negatives Wissen auftaucht, etwa wenn Fehler begangen werden, wenn Mitarbeiter sich eigener Wissenslücken bewusst werden oder auch überkommene Routinen über Bord werfen müssen (Parviainen & Eriksson, 2006).

In der vorliegenden Arbeit wird das negative Wissen von Altenpflegern im Rahmen zweier Studien fokussiert:

Studie III: Eine Voraussetzung der Untersuchung negativen Wissens in beruflichen

Handlungskontexten ist die Beantwortung diesbezüglich ganz grundlegender Fragestellungen. So ist bisher unklar, in welchen Formen negatives Wissen in beruflichen Kontexten vorkommt. Diese Frage ist bedeutsam, da verschiedene Formen negativen Wissens Schlüsse auf zugrunde liegende Fehler in Arbeitskontexten zulassen. Insofern wird im Rahmen von Studie III untersucht, inwieweit sich (A) existierende Hypothesen hinsichtlich verschiedener Formen negativen Wissens (Oser & Spychiger, 2005) bestätigen, bzw. (B) erweitern lassen. Daraus werden (C) Rückschlüsse auf kontextspezifische Fehler als Entstehungsbedingungen negativen Wissens gezogen.

Studie IV: Eine Forschungstradition, die besonders stark auf Merkmale und Entwicklungsmuster des Wissens Berufstätiger abstellt ist die Expertiseforschung (Eriksson et al., 2006). In diesem Kontext wird die Vermeidung von Fehlern als ein wichtiges

Merkmal von Experten erwähnt sowie die Theorie negativen Wissens als diesbezüglich relevanter Erklärungsansatz konzeptualisiert (Minsky, 1997).

Daran anknüpfend werden im Rahmen von Studie IV zwei Zielsetzungen verfolgt:

(A) Der Vergleich der Entwicklung der im Rahmen von Studie III differenzierten Formen negativen Wissens über verschiedene Stadien der professionellen Expertise hinweg sowie (B) die Untersuchung der Entwicklung der Spezifität mit dem negativen Wissen in unterschiedlichen Stadien der Expertise auf Probleme bezogen wird.

Die Ergebnisse der skizzierten Studien sollen im Rahmen der abschließenden Diskussion als Grundlage dienen, um die hier entwickelte pädagogische Sichtweise der Fehlerfreundlichkeit in Hinblick auf zukünftige Forschungsarbeiten weiter zu entwickeln und zu präzisieren. Dabei wird gerade die Unterschiedlichkeit der hier eingenommenen Perspektiven auf Fehlerfreundlichkeit als günstige Voraussetzung angesehen, um Hinweise auf verschiedene Aspekte der Fehlerfreundlichkeit zu erhalten.

3. Fehlerorientierung und Eigeninitiative im Bankensektor*

3.1 Problemstellung

Die heutige Arbeitswelt verlangt von vielen Beschäftigten, ein hohes Leistungsniveau unter dynamischen Rahmenbedingungen aufrecht zu erhalten. Angesichts aktueller Entwicklungen trifft dies auch für klassische Service-Arbeitsplätze im Bankensektor zu, die den Kontext der hier vorgestellten Studie bilden. In diesem Bereich vollziehen sich, wie auch in anderen Sektoren, derzeit Veränderungen mit Auswirkungen auf die Qualifikationsanforderungen der Beschäftigten. Diesbezüglich zentrale Entwicklungen sind eine zunehmende Virtualisierung finanzieller Transaktionen (Raehalme, 1999), eine verstärkte Kunden- und Profitorientierung (Böhner, 2005), die Einführung komplexer technischer Systeme zur Kundenadministration (Brötz, Dorsch-Schweizer & Haipeter, 2006) sowie allgemein eine Veränderung der beruflichen Rolle vieler Bankangestellter hin zu mehr Innovativität und Eigenverantwortung (Tullius, 2004). Obwohl der Bankensektor einen in seinem Grundgeschäft eher konservativen Bereich darstellt, sind viele dortige Arbeitsplätze hinsichtlich ihrer Dynamik durchaus mit anderen Positionen im wirtschaftlich-industriellen Sektor vergleichbar.

Die skizzierten Entwicklungen zeigten sich auch an den Arbeitsplätzen der für diesen Beitrag befragten Beschäftigten aus der Gruppe der Privatkundenberater eines Bankunternehmens im süddeutschen Raum. Dort wurde zur Zeit der Durchführung der Studie einerseits das generelle Beratungskonzept des Hauses umgestellt. Im Zuge dessen mussten die Berater ihre bisherige Spezialisierung für eine bestimmte Gattung von Anlageprodukten (Altersvorsorge, Baufinanzierung, Aktienfonds usw.) weitgehend aufgeben und fortan in der Lage sein, jedem von ihnen betreuten Bankkunden umfassende Beratung anzubieten. Andererseits hatte kurze Zeit vor der Erhebung eine Umstellung der Beratungssoftware des Bankhauses stattgefunden. Die für die alltägliche Arbeit der Berater wichtige Software zur Kundenadministration und Angebotserstellung wurde durch eine neue virtuelle Plattform ersetzt, die die Einführung des neuen, „ganzheitlichen“ Beratungskonzepts unterstützen sollte.

Die geschilderten Umstellungsmaßnahmen stellten für die Beschäftigten der Bank anspruchsvolle Lernaufgaben am Arbeitsplatz dar und forderten aktive und problemorientierte Mitgestaltung. Aufgrund der existierenden Freiräume auf der Ebene konkreter

* Gartmeier, M., Hetzner, S., Gruber, H. & Heid, H. (2009). Fehlerorientierung und Eigeninitiative im Bankensektor. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 53, 149-162.

Tätigkeiten und Prozessabläufe waren die Beschäftigten der Kundenberatung gefordert, im Dialog mit der Kollegenschaft und mit den Vorgesetzten neue Arbeitsroutinen zu entwickeln. Dabei mussten die Beschäftigten auch erhöhte Sensibilität für auftretende Fehler sowie Kompetenz und Kooperativität im Umgang mit Fehlern zeigen.

Fehlerorientierung und Eigeninitiative besaßen daher für die befragten Beschäftigten besondere Relevanz in Hinblick auf die Bewältigung ihrer Arbeitsaufgaben: Einerseits bestand für sie die Notwendigkeit zur proaktiven Gestaltung und Weiterentwicklung von Arbeitsprozessen, wie sie im Konzept der Eigeninitiative fokussiert wird. Andererseits ist davon auszugehen, dass die Dynamik der untersuchten Arbeitsplätze Eigeninitiative nicht nur notwendig macht, sondern diese gleichzeitig zu einer umso anspruchsvolleren Aufgabe werden lässt. Schließlich werden durch die Umsetzung von Ideen nicht immer sofort die intendierten Effekte erzielt. Mit erhöhter Komplexität der Umgebung steigt auch das Risiko, dass sich das innovative Potenzial von Veränderungsmaßnahmen erst entfalten kann, wenn es gelingt, in der Praxis auftretende Schwierigkeiten, Probleme und Fehler zu analysieren und zu beheben. Insofern sollten positive Einstellungen gegenüber Fehlern günstige Voraussetzungen für Eigeninitiative darstellen.

Gleichzeitig ist anzunehmen, dass Einstellungen gegenüber Fehlern sowie Eigeninitiative auch stark von kontextuellen Faktoren beeinflusst werden. Sowohl dann, wenn Beschäftigten Fehler unterlaufen, als auch dann, wenn sie die Kollegenschaft für eine innovative Idee gewinnen wollen, sind sie der Gefahr ablehnender Reaktionen aus ihrem sozialen Umfeld ausgesetzt. Dementsprechend sollten antizipierte Reaktionen des sozialen Umfeldes auf das eigene Arbeitsverhalten für Beschäftigte wichtige Hinweise darüber beinhalten, welche Verhaltensweisen von ihnen erwartet werden und welche nicht.

Gerade im Bankensektor herrschen teilweise noch eher bürokratische Strukturen vor; darüber hinaus wird nach außen hin ein Null-Fehler-Image kultiviert (Frohmüller & Ruß, 1997). Insofern bietet dieser Sektor einen interessanten Hintergrund für die Untersuchung der in diesem Beitrag formulierten Hypothesen. So wird einerseits angenommen, dass Einstellungen gegenüber Fehlern einen bedeutsamen Einfluss auf Eigeninitiative ausüben. Andererseits wird vermutet, dass die Wahrnehmung von Psychological Safety dabei eine mediierende Funktion ausübt.

3.2 Theoretischer Hintergrund

3.2.1 *Eigeninitiative*

Eigeninitiative wird als Verhaltensorientierung konzipiert, aufgrund derer Beschäftigte unter Überschreitung der Begrenzungen organisational festgelegter Rollen aktiv Lösungen für auftretende oder antizipierte Probleme in ihrem Umfeld herbeiführen (Chiaburu & Baker, 2006; Fay & Frese, 2001; Frese & Fay, 2001; Frese, Kring, Soose & Zempel, 1996; Warr & Fay, 2001). Im Gegensatz zu einem passiv-reaktiven Verständnis der beruflichen Rolle sind Beschäftigte im Sinn eines „New Employment Relationship“ tätigkeitsübergreifend verantwortliche Mitglieder der Organisation, die sich selbst innovative Ziele setzen und diese unter Beeinflussung von Rahmen- und Realisierungsbedingungen verwirklichen (Fuller, Marler & Hester, 2006; Roehling, Cavanaugh, Moynihan & Boswell, 2000).

Zusammengefasst wurden folgende Kernaspekte des Konzepts genannt: Eigeninitiative (1) orientiert sich eng an den Zielsetzungen des Unternehmens, (2) ist auf längerfristige Ziele hin orientiert und (3) hat einen handlungsorientierten Charakter. Ein weiterer Aspekt von Eigeninitiative ist (4) die Aufrechterhaltung der Ziele sowie deren handlungsorientierte Verfolgung, auch im Falle von Schwierigkeiten oder Enttäuschungen. Schließlich ist Eigeninitiative als Verhaltenskonzept (5) eigenverantwortlich, intrinsisch motiviert und proaktiv. Eigeninitiative beinhaltet also zielorientiertes Handeln ohne direkte externe Impulse (Frese et al., 1996).

Angesichts der eingangs geschilderten Veränderungsprozesse im Bankensektor ist Eigeninitiative in unterschiedlichen Szenarien denkbar. So könnte ein Beschäftigter sich beispielsweise die Zeit nehmen, bestimmte Arbeitsabläufe, die sich aufgrund erster Erfahrungen mit der neuen Software zur Kundenadministration als günstig herausgestellt haben, in Form von Flow-Charts oder auch Check-Listen zu dokumentieren und diese über das Intranet der Kollegenschaft zur Verfügung zu stellen.

Bisher wurde Eigeninitiative in Abhängigkeit von unterschiedlichen psychischen Voraussetzungen untersucht. So identifizierten etwa Ohly und Fritz (2007) die Konzepte Rollenorientierung als wahrgenommene Verantwortlichkeit zur Verbesserung der Qualität der eigenen Arbeit und Selbstwirksamkeit für anspruchsvolle Tätigkeiten als individuelle Überzeugung, für vielfältige Aufgaben gewappnet zu sein, als Prädiktoren von Eigeninitiative. Den Hartog und Belschak (2007) konnten positive Zusammenhänge zwischen Eigeninitiative und verschiedenen Facetten des Commitments von Beschäftigten zu ihrer Arbeitsgruppe, zu ihren Vorgesetzten, zu ihrer Firma sowie zu ihrer eige-

nen Karriere nachweisen. Allgemein verorten Frese und Fay (2001) die Einflussfaktoren auf Eigeninitiative auf den Ebenen des organisationalen Umfeldes, des Wissens und der Fähigkeiten, der Persönlichkeit sowie verschiedener Orientierungen, wie z.B. von Einstellungen gegenüber Fehlern am Arbeitsplatz (Rybowiak et al., 1999). Letztere sind im Kontext dieses Beitrages von besonderem Interesse.

3.2.2 *Einstellungen gegenüber Fehlern im Arbeitsprozess und Eigeninitiative*

Die Annahme, dass Einstellungen gegenüber Fehlern bedeutsame Voraussetzungen für Eigeninitiative darstellen, ist theoretisch aus mehreren Gründen plausibel: Generell wird als Fehler eine Abweichung von einer Norm, einer Verhaltensrichtlinie oder einer sonstigen Vorgabe bezeichnet, durch die die Erreichung eines Ziels gefährdet oder vereitelt wird (Bauer, 2008; Glendon, Clarke & McKenna, 2006; Reason, 1990; Senders & Moray, 1991). Diese Definition beinhaltet eine interessante Parallele zum Konzept der Eigeninitiative, da die damit umschriebenen Verhaltensweisen ebenso die Überschreitung von Normen oder Richtlinien beinhalten. Beschäftigte, die in Eigeninitiative handeln und somit von bewährten Routinen abweichen, nehmen also ein erhöhtes Risiko von Fehlern und Schwierigkeiten in Kauf. Deshalb ist es einerseits wichtig, sich bereits in der Planungsphase einer Innovationsidee über potenzielle Fehler und ihre möglichen Ursachen Gedanken zu machen. „This better preparation results in knowing how likely it is that errors will appear and how long it takes to deal with them“ (Frese & Fay, 2001, S. 149). Andererseits wird sich auch eine vorab gründlich durchdachte Innovationsidee selten reibungslos in die Tat umsetzen lassen. Daher beeinflusst das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, mit unterschiedlichen Arten von Fehlern kompetent umzugehen, ob Eigeninitiative ergriffen wird (Frese & Fay, 2000).

Insofern sind individuelle Sichtweisen und Einstellungen gegenüber Fehlern vermutlich wichtig dafür, ob überhaupt Eigeninitiative ergriffen wird. Zur Erfassung von Einstellungen gegenüber Fehlern sind die von Rybowiak et al. (1999) unter dem Stichwort „Fehlerorientierung“ zusammengefassten Facetten relevant, die in diesem Beitrag hinsichtlich ihres Einflusses auf Eigeninitiative untersucht werden. Fehlerorientierung ist nicht als in sich geschlossenes, theoretisches Konzept zu betrachten. Deshalb konnte für die vorliegende Studie eine Auswahl von Facetten getroffen werden. Im Folgenden werden Hypothesen über den Einfluss der untersuchten Facetten auf Eigeninitiative entwickelt.

Mit dem Aspekt *Fehlerkompetenz* fokussieren Rybowski et al. (1999) die individuelle Überzeugung von Beschäftigten, aufgrund der eigenen Wissensbestände und Fähigkeiten bei auftretenden Fehlern unmittelbar handlungsfähig zu sein sowie mit den damit verbundenen Problemen fertig zu werden. Diesbezüglich wird ein positiver Einfluss auf Eigeninitiative vermutet: Wer die Initiative ergreift, wird sich im Vorfeld Gedanken über die Erfolgsaussichten des Vorstoßes machen. Wer davon überzeugt ist, mit etwaigen Fehlern oder Rückschlägen bei der Umsetzung des Vorhabens umgehen zu können, sollte die Erfolgchancen des Vorhabens höher einschätzen und somit größere Bereitschaft zur Eigeninitiative zeigen (Frese & Fay, 2001).

Obwohl sich Fehler niemals vollständig vermeiden lassen (Wehner & Mehl, 2003), erscheint es wichtig, nicht nur aus Fehlern zu lernen, sondern dabei gewonnene Erfahrungen auch für die zukünftige Arbeit fruchtbar zu machen, um so einer Fehlerwiederholung entgegen zu wirken. Eine solche längerfristige Perspektive wird in der Facette *Lernen aus Fehlern* eingenommen. Diese fokussiert auf das Ausmaß, in dem Beschäftigte auftretende Fehler als Möglichkeiten zur Verbesserung von Arbeitsprozessen betrachten. Hier liegt die Annahme eines positiven Einflusses von Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative nahe: Je bessere Schlussfolgerungen aus auftretenden Fehlern für die Verbesserung von Arbeitsabläufen gezogen werden, desto eher sollten Beschäftigte auch in der Lage sein, die Schlüsse in die Tat umzusetzen.

Im Gegensatz zur eher längerfristigen Orientierung von Lernen aus Fehlern fokussiert die Facette *Nachdenken über Fehler* darauf, in welchem Ausmaß auftretende Fehler gedanklich analysiert und reflektiert werden. Aufgrund verschiedener empirischer Befunde wird ein positiver Einfluss von Nachdenken über Fehler auf Eigeninitiative erwartet: Keith und Frese (2008) zeigten im Rahmen einer Meta-Analyse von Studien zur Effektivität von Error Management Trainings, dass mit der Reflexion über eigene Fehler während einer Trainingsmaßnahme die Trainingseffektivität positiv beeinflusst wird, v.a. wenn die Inhalte auf neuartige Problemstellungen angewendet werden. Dies könnte die Folgerung nahelegen, dass Reflexion über auftretende Fehler gerade in veränderungsdynamischen Umfeldern eine wichtige Voraussetzung für proaktives Verhalten darstellt. Für diese Annahme spricht ein Befund von Gartmeier, Kipfmüller, Gruber und Heid (2008), die zeigten, dass bei Beschäftigten an Arbeitsplätzen in der Altenpflege, die von Veränderungen betroffenen waren, das Nachdenken über Fehler zu einer Erhöhung des Veränderungsinteresses führte. Nachdenken über Fehler kann also ein Auslöser für innovatives Handeln sein, stellt doch Eigeninitiative immer auch einen Vorstoß in neuar-

tiges, teilweise unbekanntes Terrain dar: „Innovative behaviour beyond familiar paths is associated with complex uncertainties and risky learning processes“ (Kriegesmann, Kley & Schwering, 2005, S. 58). Nachdenken über Fehler könnte insofern gerade auch in laufenden Innovationsprozessen wichtige Richtungsweiser für die (fehler-)kompetente Ausgestaltung dieser Prozesse liefern.

Eine weitere, aus theoretischer Perspektive in Hinblick auf Eigeninitiative relevante Facette der Fehlerorientierung ist *Belastung durch Fehler*. Rybowski et al. (1999) zielen hiermit sowohl auf die Angst Beschäftigter vor Fehlern ab als auch auf negativ-emotionale Reaktionen auf Fehler wie Angst, Stress oder Beschämung. Dies kann zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einflusses auf Eigeninitiative führen: Einerseits kann vermutet werden, dass besonders fehlerängstliche Personen eher Eigeninitiative ergreifen, um dadurch Fehlern zuvorzukommen und belastende Situationen zu vermeiden. Dies würde auf eine positive Beziehung zwischen den Konstrukten hindeuten. Andererseits fokussiert Belastung durch Fehler auch explizit auf negative Affekte als Reaktion auf einen Fehler. Unter diesem Blickwinkel wäre davon auszugehen, dass sich ein erhöhtes Niveau an fehlerinduzierter Belastung eher negativ auf Eigeninitiative auswirkt (Fay & Frese, 2001). Ein diesbezüglich relevanter Anhaltspunkt findet sich in der Literatur zur Zielorientierung (Button, Mathieu & Zajac, 1996; Parker & Collins, in Druck). Dort wird argumentiert, dass Personen mit ausgeprägter Leistungsorientierung – im Gegensatz zur Lernorientierung – danach streben, ihre Kompetenz unter Beweis zu stellen und positives Feedback aus ihrer Umgebung zu bekommen. Hiermit sind ein Streben nach Vermeidung von Misserfolgserlebnissen sowie eine Attribution von Fehlern auf eigene Inkompetenz verbunden, weshalb Herausforderungen und schwierige Probleme eher vermieden werden. Da im Konstrukt Belastung durch Fehler ebenfalls eine Angst vor Misserfolgen und kritischen Situationen zum Ausdruck kommt, wird hier die Hypothese eines negativen Einflusses auf Eigeninitiative favorisiert.

Weiterhin wird mit dem Aspekt *Antizipation von Fehlern* die Erwartung thematisiert, dass bei der Arbeit immer wieder Fehler vorkommen werden. Nach Rybowski et al. (1999) ist diese Facette als unspezifische, eher pessimistisch gefärbte Orientierung zu verstehen. Dies würde die Annahme eines negativen Einflusses auf Eigeninitiative nahe legen. Andererseits schließen die Autoren die Interpretation als wissens- bzw. erfahrungsbasierte Fähigkeit nicht aus: Im Sinne des Phänomens *sadder-but-wiser* (Staw & Barsade, 1993) sind Beschäftigte aufgrund ihres spezifischen Erfahrungswissens in der

Lage, fehlerkritische Situationen zu erkennen sowie mögliche Fehler zu antizipieren. Letztere Interpretation der Facette würde für die Annahme eines positiven Einflusses auf Eigeninitiative sprechen, da eine umso präzisere Antizipation von Fehlern dem Ergreifen angemessener Präventivmaßnahmen zuträglich sein sollte (Steininger, 1995). Aufgrund der Widersprüchlichkeit bestehender empirischer Ergebnisse (Fay & Frese, 2001) ist es angebracht, zur Hypothesenbildung die spezifische Situation im Untersuchungskontext zu betrachten: Der veränderungsdynamische Charakter der untersuchten Arbeitsplätze wirkt sich eher erschwerend auf effektive, wissensbasierte Fehlerantizipation aus. Daneben spielt die Charakterisierung des Bankensektors als eher bürokratisch und fehleraversiv eine Rolle. Beide Faktoren zusammen lassen vermuten, dass Fehlerantizipation als eine unspezifische, eher pessimistische Erwartung potenziell unangenehmer Zwischenfälle aufgefasst wird, weshalb von einem negativen Einfluss auf Eigeninitiative ausgegangen wird.

Schließlich wird mit der Facette *Mut zum Fehlerrisiko* die Bereitschaft untersucht, beim beruflichen Handeln Fehlerrisiken in Kauf zu nehmen. Dies kann bedeuten, dass nicht immer der einfachste oder vermeintlich sicherste Weg zur Erreichung eines Ziels gewählt wird, sondern dass innovative Problemlösungen trotz des Risikos des Scheiterns versucht werden. Diesbezüglich wird ein positiver Einfluss auf Eigeninitiative erwartet (Rybowiak et al., 1999; van Knippenberg, van Knippenberg & van Dijk, 2000).

Die Beziehung zwischen Einstellungen gegenüber Fehlern und Eigeninitiative ist also komplex. Es gibt, wie im Folgenden argumentiert wird, einige Gründe für die Annahme, dass Einstellungen gegenüber Fehlern über den Mediator Psychological Safety ihre Wirkung auf Eigeninitiative ausüben.

3.2.3 *Psychological Safety als Mediator zwischen Einstellungen gegenüber Fehlern und Eigeninitiative*

Ein Sachverhalt wird nicht allein aufgrund objektiver Maßstäbe zum Fehler, vielmehr müssen auch Kriterien erfüllt sein, die in sozialen Aushandlungsprozessen verabschiedet und angewandt werden (Bauer, 2008). Letztlich entscheiden Reaktionen aus dem Kollegenkreis und von Vorgesetzten darüber, ob eine missglückte Handlung als folgenschwere Verfehlung oder als entschuldbarer Fehler und Lerngelegenheit aufgefasst wird (Heid, 1999). Dieser Grundgedanke wird im Psychological Safety-Konzept aufgegriffen.

Psychological Safety meint die Überzeugung von Beschäftigten, innerhalb ihrer Arbeitsgruppe Risiken eingehen zu können, ohne damit prinzipielle Ablehnung oder ande-

re negative Konsequenzen hervorzurufen (Baer & Frese, 2003; Edmondson 1999, 2002). Ein solches Teamklima ist gekennzeichnet durch gegenseitiges Vertrauen, unterstützende Zusammenarbeit sowie die Möglichkeit zu offener und konstruktiver Kommunikation über kritische Probleme und Fehler (Tjosvold et al., 2004). Dies erlaubt es Beschäftigten, grundlegend davon ausgehen zu können, dass die Kollegenschaft ihre eigenen Interessen unterstützt oder zumindest nicht konterkariert (Robinson, 1996). Psychological Safety ist inhaltlich mit der Dimension *partizipative Sicherheit* des Teamklima-Inventars (Brodbeck & Maier, 2001) verwandt, der deutschen Adaption des Team Climate Inventory (Anderson & West, 1994). Aufgrund dieser inhaltlichen Ähnlichkeit bietet sich zur deutschen Paraphrasierung des Psychological Safety-Begriffs die Bezeichnung *wahrgenommene Sicherheit* an.

Im vorliegenden Beitrag wird eine mediierende Funktion der wahrgenommenen Sicherheit im Einfluss von Einstellungen gegenüber Fehlern auf Eigeninitiative untersucht. Es wird also davon ausgegangen, dass die untersuchten Facetten der Fehlerorientierung die wahrgenommene Sicherheit innerhalb der Arbeitsgruppe beeinflussen, die ihrerseits als Einflussfaktor auf Eigeninitiative konzipiert wird. Beide Annahmen werden im Folgenden begründet.

Bezüglich des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf Eigeninitiative räumt Edmondson (1999) ein: „Team members may be unwilling to bring up errors that could help the team make subsequent changes because they are concerned about being seen as incompetent“ (S. 355). Insofern kann angenommen werden, dass positivere Einstellungen gegenüber Fehlern zu einer Milderung dieser Besorgnis führen. Damit stellt Psychological Safety eine von individuellen Einstellungen gegenüber Fehlern abhängige Erwartungshaltung dar. Diese Perspektive steht in der Tradition des *cognitive schema approach* (Ashforth, 1985), in dem im Gegensatz zum *shared perceptions approach* (Reichers & Schneider, 1990) die Wahrnehmung des Arbeitsklimas in erster Linie als individuelle Sinnstiftung in der unmittelbaren eigenen Arbeitsumgebung bezeichnet wird. Damit wird nicht geleugnet, dass die wahrgenommene Sicherheit mit tatsächlichen Gegebenheiten in der Arbeitsgruppe in Zusammenhang steht. Es wird eingeräumt, dass sie nicht vollständig mit den Arbeitsplatzbedingungen erklärt werden kann.

Weiterhin wird im vorliegenden Beitrag davon ausgegangen, dass Einstellungen gegenüber Fehlern einen Einfluss auf die Art und Weise haben, wie Menschen Psychological Safety in ihrer Umgebung wahrnehmen: Empfinden etwa Mitarbeiter Fehler als wenig belastend, sollten sie diesbezügliche Reaktionen des Umfeldes auf Fehler auch

tendenziell positiver bewerten. Ähnliches sollte zutreffen, wenn es Mitarbeitern leicht fällt, Mut zum Fehlerrisiko zu zeigen. Sind sie weiterhin von ihrer eigenen Kompetenz zum Umgang mit Fehlern überzeugt, sollten sie auch positivere Reaktionen auf ungewöhnliche Vorschläge zur Fehlerkorrektur aus dem sozialen Umfeld erwarten. Werden Fehler als prinzipiell günstige Gelegenheiten zum Lernen interpretiert, sollte eher damit gerechnet werden, dass mit der Kollegenschaft fruchtbar über Fehler diskutiert werden kann. Wird über Fehler angstfrei nachgedacht und werden diese in der Arbeit mit eingeplant, sollte eher davon ausgegangen werden, dass dies auch im Dialog mit der Kollegenschaft oder mit Vorgesetzten möglich ist. Diese Annahmen treffen gleichermaßen auf die Kollegenschaft und auf Vorgesetzte zu.

Schließlich ist die Annahme von Psychological Safety als Einflussfaktor auf Eigeninitiative theoretisch zu begründen. Baer und Frese (2003) untersuchten, inwiefern das Arbeitsklima innerhalb von Firmen Psychological Safety und Eigeninitiative beeinflusst und sich dadurch auf organisationale Performanz auswirkt, die über das Erreichen firmeninterner Ziele und über die Anlagenrendite erfasst wurde. Die Bedeutsamkeit sowohl von Psychological Safety als auch von Eigeninitiative wurde bestätigt, beide erwiesen sich als signifikante Prädiktoren der Performanzmaße. Auch wenn in der Studie von Baer und Frese (2003) der wechselseitige Einfluss von Psychological Safety und Eigeninitiative nicht zentral fokussiert wurde, gab die enge Beziehung zwischen den Konstrukten doch Anlass, über ihre Verbindung zu rasonieren: „It is easier to show initiative when one feels safe in a company or a group to speak up without risking too much“ (S. 61). Auch wenn hierbei Psychological Safety und Eigeninitiative als Klimakonstrukte untersucht wurden, stützt diese Annahme doch argumentativ die im vorliegenden Beitrag angenommene Wirkrichtung zwischen den Variablen auf der individuellen Ebene.

Weitere Befunde rechtfertigen die differenziertere Untersuchung des Konstrukts Psychological Safety in Bezug auf die Kollegenschaft bzw. die Vorgesetzten. So konnte Palonen (2003) einen positiven Effekt gegenseitigen Vertrauens auf das Ausmaß nachweisen, in dem Mitglieder einer Telekommunikationsfirma Wissen mit der Kollegenschaft teilen. Ähnliche Ergebnisse liegen bezüglich gruppeninterner, sozialer Lernaktivitäten (Chang & Lee, 2001) sowie bezüglich der Bereitschaft zur Hilfesuche im Kollegenkreis vor (Edmondson, 1999). Für eine gesonderte Betrachtung von Psychological Safety in Bezug auf die Vorgesetzten spricht die Studie von Cannon und Edmondson (2001), in der beträchtliche Unterschiede in den Einstellungen zu Fehlern zwischen ver-

schiedenen Arbeitsgruppen derselben Organisation gefunden und auf den Einfluss der jeweiligen Führungsperson auf Abteilungsebene zurückgeführt wurden.

Schließlich ist anzumerken, dass Psychological Safety als Gruppenphänomen prinzipiell eine andere Analyseebene thematisiert als die auf der Individuumsebene zu verortenden Variablen Fehlerorientierung und Eigeninitiative. Würde sich eine untersuchte Stichprobe aus den Mitgliedern einer oder nur sehr weniger Arbeitsgruppen zusammensetzen, könnte daraus eine problematische Vermischung der Analyseebenen entstehen, da die Teamklima-Einschätzungen verschiedener Mitglieder derselben Arbeitsgruppe nicht als unabhängig voneinander zu betrachten sind. Wie nachfolgend deutlich wird, konnte für die vorliegende Studie eine Stichprobe aus Kundenberatern unterschiedlicher, räumlich distribuerter Arbeitsgruppen befragt werden. Dadurch sollte der beschriebene Störeinfluss hier eine geringe Rolle spielen.

3.3 Methode

3.3.1 Ziele und Hypothesen

Primäres Ziel der Studie ist die Analyse des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf die Ausprägung der Eigeninitiative (Ziel A). Darüber hinaus wird untersucht, inwieweit die wahrgenommene Sicherheit innerhalb der Arbeitsgruppe bzw. in Bezug auf Vorgesetzte den oben genannten Zusammenhang mediiert (Ziel B). Aus dem Stand der Forschung werden folgende Hypothesen abgeleitet.

Ziel (A): Untersuchung des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf die Ausprägung der Eigeninitiative

Hypothese (A1): Es besteht ein positiver Einfluss der Fehlerkompetenz auf Eigeninitiative.

Hypothese (A2): Es besteht ein positiver Einfluss des Lernens aus Fehlern auf Eigeninitiative.

Hypothese (A3): Es besteht ein positiver Einfluss des Nachdenkens über Fehler auf Eigeninitiative.

Hypothese (A4): Es besteht ein negativer Einfluss der Belastung durch Fehler auf Eigeninitiative.

Hypothese (A5): Es besteht ein negativer Einfluss der Antizipation von Fehlern auf Eigeninitiative.

Hypothese (A6): Es besteht ein positiver Einfluss des Mutes zum Fehlerrisiko auf Eigeninitiative.

Ziel (B): Untersuchung des mediierenden Effekts von Psychological Safety in Bezug auf die Kollegenschaft und die Vorgesetzten

Hypothese (B1): Die Einflüsse der Facetten der Fehlerorientierung auf die Eigeninitiative werden von der wahrgenommenen Sicherheit in Bezug auf die Kollegenschaft mediiert.

Hypothese (B2): Die Einflüsse der Facetten der Fehlerorientierung auf die Eigeninitiative werden von der wahrgenommenen Sicherheit in Bezug auf die Vorgesetzten mediiert.

Die zu Ziel (A) aufgestellten Hypothesen wurden durch eine multiple Regressionsanalyse mit simultanem Einschluss der Variablen überprüft. Zur Testung der unter Ziel (B) formulierten Hypothesen wurden bivariate Regressionsanalysen sowie Sobel-Tests durchgeführt. Um dem durch die relativ hohe Anzahl an abhängigen statistischen Tests gegebenen Problem der Alphafehler-Kumulierung zu begegnen, werden nachfolgend nur auf dem 1%-Niveau signifikante Ergebnisse interpretiert; auf dem 5%-Niveau signifikante Ergebnisse werden lediglich als Tendenzen berichtet.

3.3.2 *Stichprobe*

In der Studie wurden Privatkundenberater einer Bank des öffentlichen Rechts befragt. Insgesamt nahmen $N=84$ Beschäftigte an der Studie teil (50% Frauen, 45% Männer, 5% keine Angabe), deren Arbeitsplätze auf insgesamt 44 Geschäftsstellen des Bankhauses verteilt waren. Neun Geschäftsstellen stellten drei Beschäftigte ab; aus 22 Geschäftsstellen nahmen zwei Beschäftigte, aus weiteren 13 Geschäftsstellen nahm nur jeweils ein Beschäftigter an der Befragung teil. Die Befragten waren zwischen 18 und 60 Jahren alt ($M=36.58$, $SD=13.09$); ihre Berufserfahrung variierte zwischen 0 und 43 Jahren ($M=15.84$, $SD=12.79$). Die Teilnahme an der Studie war freiwillig.

3.3.3 *Durchführung*

Die Erhebung fand zeitgleich in verschiedenen Gemeinschaftsräumen des Bankhauses statt. Vor der Erhebung wurden den Teilnehmern kurz die Ziele und Inhalte der Fragebogenstudie geschildert. Dabei wurde betont, dass keinerlei Rückmeldung personenbe-

zogener Daten an das Unternehmen erfolgen würde. Direkt nach dem Ausfüllen der Fragebögen wurden diese von den Forscherinnen und Forschern eingesammelt.

3.3.4 Instrumente

Einstellungen gegenüber Fehlern, Eigeninitiative und Psychological Safety wurden jeweils mithilfe von Fragebogenskalen erhoben. Dabei wurde durchgängig ein sechsstufiges Antwortformat gewählt (von 1=*trifft völlig zu* bis 6=*trifft gar nicht zu*).

Fragebogen „Einstellung gegenüber Fehlern“

Zur Erfassung von Einstellungen gegenüber Fehlern am Arbeitsplatz wurden sechs Skalen aus der deutschsprachigen Version des Error Orientation Questionnaire (EOQ; Rybowskiak et al., 1999) verwendet: Fehlerkompetenz (vier Items, $\alpha=.80$, $M=2.06$, $SD=0.58$), Lernen aus Fehlern (vier Items, $\alpha=.86$, $M=2.36$, $SD=0.78$), Nachdenken über Fehler (fünf Items, $\alpha=.84$, $M=2.71$, $SD=0.73$), Belastung durch Fehler (fünf Items, $\alpha=.63$, $M=4.17$, $SD=0.74$), Antizipation von Fehlern (fünf Items, $\alpha=.66$, $M=3.02$, $SD=0.72$) und Mut zum Fehlerrisiko (vier Items, $\alpha=.77$, $M=2.77$, $SD=0.83$). Fragebogen „Eigeninitiative“

Zur Erfassung von Eigeninitiative wurde die aus sieben Items bestehende Skala Self-Reported Initiative (Frese, Fay, Hilburger, Leng & Tag, 1997) verwendet. Die in englischer Sprache veröffentlichte Skala lag in einer deutschsprachigen Version vor. In der genannten Quelle wird Eigeninitiative zusätzlich über die aus sieben Items bestehende, negativ gepolte Skala Passivity erfasst. Diese wurde hier nicht verwendet, da der Fokus dieser Skala nicht auf der konkreten Verhaltensorientierung innerhalb einer Arbeitssituation, sondern auf der Eigeninitiative in Bezug auf die längerfristige Karriereplanung liegt. Für die eingesetzte Skala aus sieben Items wurde ein Reliabilitätsindex von Cronbach's $\alpha=.82$ ermittelt ($M=2.42$; $SD=0.69$).

Fragebogen „Psychological Safety“

Zur Erfassung von Psychological Safety wurden Items aus verschiedenen bestehenden Instrumenten (Edmondson 1999; Stangenberg, 2005; Tjosvold et al., 2004; van Dyck, Frese, Baer & Sonnentag, 2005) adaptiert. Die Items wurden zu zwei Skalen gruppiert, um Psychological Safety einerseits in Bezug auf die Kollegenschaft, andererseits in Bezug auf die Vorgesetzten zu erfassen. In einem Testlauf mit 49 Beschäftigten eines Finanzdienstleistungsunternehmens wurden günstige Reliabilitätsindizes (Kollegenschaft:

$\alpha=.72$; Vorgesetzte: $\alpha=.81$) für die beiden Skalen mit je vier Items ermittelt. In der aktuellen Studie zeigten die Skalen ebenfalls günstige Kennwerte: Psychological Safety – Kollegenschaft: $\alpha=.78$, $M=2.44$, $SD=0.70$; Psychological Safety – Vorgesetzte: $\alpha=.73$, $M=2.41$, $SD=0.64$. Der Wortlaut der verwendeten Items findet sich im Anhang.

3.4 Ergebnisse

In Tabelle 3.1 sind die ermittelten Interkorrelationen der untersuchten Variablen aufgeführt.

Tabelle 3.1 Interkorrelationen der untersuchten Variablen.

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Eigeninitiative	-							
2 Fehlerkompetenz	.66**	-						
3 Lernen aus Fehlern	.52**	.41**	-					
4 Nachdenken über Fehler	.55**	.44**	.53**	-				
5 Belastung durch Fehler	-.24*	.28**	-.02	-.01	-			
6 Antizipation von Fehlern	.19	.19	-.21	-.01	.42**	-		
7 Mut zum Fehlerrisiko	.10	.16	.50**	.14	-.03	.37**	-	
8 Psychological Safety – Kollegenschaft	.57**	.50**	.52**	.49**	-.17	.08	.18	-
9 Psychological Safety – Vorgesetzte	.34**	.40**	.30**	.19	-.13	-.04	.19	.44**

Anmerkungen. * $p < .05$; ** $p < .01$ (zweiseitig).

Die in Spalte 1 gelisteten Korrelationswerte offenbaren starke wechselseitige Zusammenhänge zwischen Eigeninitiative und einigen Facetten der Fehlerorientierung. Vor allem für die Facetten Fehlerkompetenz, Nachdenken über Fehler sowie Lernen aus Fehlern zeigen sich hohe Werte im Bereich zwischen .52 und .66. Im Vergleich zu den bei Rybowskiak et al. (1999) berichteten Korrelationen liegen die hier ermittelten Werte etwas höher. Für das Konstrukt Mut zum Fehlerrisiko konnte der von Rybowskiak et al. (1999) berichtete signifikante Zusammenhang mit Eigeninitiative nicht repliziert werden.

Die Korrelationen zwischen den verschiedenen Skalen der Fehlerorientierung liegen im Bereich der von Rybowskiak et al. (1999) ermittelten Werte und zeigen nur in Einzelfällen größere Abweichungen. So berichten Rybowskiak et al. (1999) einen Zusammen-

hang zwischen Antizipation von Fehlern und Belastung durch Fehler von .10; in der vorliegenden Studie wurde zwischen diesen Facetten ein auf dem 1%-Niveau signifikanter, negativer Zusammenhang von -.42 ermittelt. Weiterhin zeigt Psychological Safety – Kollegenschaft einen mit .57 starken korrelativen Zusammenhang mit Eigeninitiative.

Die weitere Datenauswertung erfolgte in zwei Schritten. Zur Erreichung von Ziel A wurde eine multiple Regressionsanalyse mit simultanem Einschluss der Variablen durchgeführt. Zur Prüfung der im Rahmen von Ziel B formulierten Mediatorhypothesen wurden bivariate Regressionsanalysen sowie Sobel-Tests gerechnet.

Ziel (A): Untersuchung des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf die Eigeninitiative

In einer multiplen Regressionsanalyse mit simultanem Variableneinschluss wurde überprüft, welche Facetten der Fehlerorientierung signifikante Prädiktoren der Eigeninitiative darstellen. Angesichts der Höhe der zuvor berichteten Korrelationen wurden dabei die jeweiligen Varianzinflationsfaktoren berechnet, um Hinweise auf bestehende Multikollinearitätsprobleme zu erhalten. Werte von VIF > 10 sind als Indikatoren für Multikollinearität der Prädiktoren im Regressionsmodell zu betrachten (Hocking, 2003; Urban & Mayerl, 2006). Die Ergebnisse der Regressionsanalyse sind in Tabelle 3.2 dargestellt.

Tabelle 3.2 Simultane Regressionsanalyse mit Facetten der Fehlerorientierung als Prädiktoren für Eigeninitiative.

Prädiktor	B	SE	β	VIF
Fehlerkompetenz	.51	.11	.41**	1.52
Lernen aus Fehlern	.29	.10	.31**	2.19
Nachdenken über Fehler	.20	.10	.20*	1.72
Antizipation von Fehlern	.12	.09	.12	1.53
Mut zum Fehlerrisiko	-.07	.09	-.08	1.71
Belastung durch Fehler	-.07	.08	-.07	1.33

Anmerkungen. Gesamtmodell: $F(6,77)=17.25$; $R2_{\text{korr}}=.54$; B=unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE=Standardfehler; β =standardisierter Regressionskoeffizient; VIF=Variance Inflation Factor; $R2_{\text{korr}}$ =korrigiertes Bestimmtheitsmaß.

Im berechneten Modell zeigen sich Fehlerkompetenz und Lernen aus Fehlern als signifikante Prädiktoren der Eigeninitiative. Für die Facette Nachdenken über Fehler zeigt sich eine entsprechende, auf dem 5%-Niveau signifikante Tendenz. Somit können

die Hypothesen A1 und A2 bestätigt werden. Zurückgewiesen werden dagegen die Hypothesen A3, A4, A5 und A6.

Die ermittelte Reihenfolge der Prädiktoren erscheint plausibel, spiegelt sie doch die Stärke der zuvor ermittelten korrelativen Beziehungen wider. Insgesamt sind die untersuchten Facetten der Fehlerorientierung in der Lage 54% der Varianz der Eigeninitiative aufzuklären. Mit einem Maximum von 2.19 weisen die ermittelten VIF-Werte nicht auf Multikollinearität hin. Ohnehin besteht die größte Gefahr in Zusammenhang mit Multikollinearität im Typ II-Fehler, also in der Nicht-Identifikation signifikanter Prädiktoren (Mason & Perreault, 1991). Vergleicht man die Korrelationsmatrix (Tabelle 3.1) mit dem ermittelten Regressionsmodell, scheint diese Möglichkeit im vorliegenden Fall lediglich für die Facette Belastung durch Fehler bedenkenswert zu sein. Aufgrund der geringen Korrelationen zwischen Eigeninitiative und Antizipation von Fehlern ($r=.19$) bzw. Mut zum Fehlerrisiko ($r=.10$) kommen diese Facetten als Prädiktoren im Regressionsmodell kaum in Frage.

Ziel (B): Untersuchung des medierenden Effekts von Psychological Safety in Bezug auf die Kollegenschaft und die Vorgesetzten

Zur Überprüfung von Psychological Safety als Mediator wurden Sobel-Tests (Baron & Kenny, 1986; MacKinnon, Lockwood, Hoffman, West & Sheets, 2002) durchgeführt (Siehe Tabelle 3.3., nächste Seite). Dazu wurden in bivariaten Regressionsanalysen die Facetten der Fehlerorientierung als Prädiktoren von Psychological Safety (Kollegenschaft / Vorgesetzte) überprüft (Tabelle 3.3, Spalte „Bivariate Regression 1“). Weiterhin wurden bivariate Regressionen mit Psychological Safety (Kollegenschaft / Vorgesetzte) als Prädiktoren für Eigeninitiative berechnet (Tabelle 3.3, Spalte „Bivariate Regression 2“). Mithilfe der ermittelten Regressionsgewichte sowie der Standardfehler konnte die Signifikanz der Mediatoreffekte durch Sobel-Tests direkt überprüft werden.

Oben wurden die Facetten Fehlerkompetenz, Lernen aus Fehlern und Nachdenken über Fehler als statistisch bedeutsame Einflussfaktoren auf Eigeninitiative identifiziert. Für diese drei Facetten wurde eine medierende Rolle von Psychological Safety – Kollegenschaft nachgewiesen. Hypothese B1 wird somit für diese Facetten angenommen.

Weiterhin wurde Psychological Safety – Vorgesetzte als Mediatorvariable für die Effekte von Fehlerkompetenz sowie von Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative identifiziert. Für diese Facetten wird Hypothese B2 akzeptiert. Für die restlichen Facetten der Fehlerorientierung werden die Mediatorhypothesen B1 und B2 zurückgewiesen.

Tabelle 3.3 Regressionsanalysen zur Ermittlung der mediierten Rolle von Psychological Safety (Kollegen bzw. Vorgesetzte) im Einfluss von Facetten der Fehlerorientierung auf Eigeninitiative.

Kriterium (Y): Eigeninitiative		Bivariate Regression 1				Bivariate Regression 2				Sobel-Test
Prädiktor (X)	Mediator (Z)	X → Z				Z → Y				
		B	SE	β	$R^2_{\text{kor.}}$	B	SE	β	$R^2_{\text{kor.}}$	ξ
Fehlerkompetenz	Psychological Safety – Kollegenschaft	.55	.11	.50**	.24	.65	.10	.57**	.32	3.55**
Lernen aus Fehlern		.43	.08	.52**	.26					4.29**
Nachdenken über Fehler		.43	.08	.49**	.23					4.17**
Belastung durch Fehler		-.15	.09	-.17	.02					-1.80
Antizipation von Fehlern		.07	.10	.08	-.01					.80
Mut zum Fehlerrisiko		.14	.08	.18	.02					2.10
Fehlerkompetenz	Psychological Safety – Vorgesetzte	.49	.12	.40**	.15	.35	.11	.34**	.10	2.27**
Lernen aus Fehlern		.27	.10	.30**	.08					2.15**
Nachdenken über Fehler		.18	.10	.19	.02					1.62
Belastung durch Fehler		-.12	.10	-.13	.01					-1.20
Antizipation von Fehlern		-.04	.11	-.04	-.01					-.36
Mut zum Fehlerrisiko		.16	.09	.19	.02					1.74

Anmerkungen. B=unstandardisierter Regressionskoeffizient; SE=Standardfehler; β =standardisierter Regressionskoeffizient; $R^2_{\text{kor.}}$ =korrigiertes Bestimmtheitsmaß; ξ =z-Wert der Sobel-Statistik.

Die ermittelten Regressionskoeffizienten erlauben einen Vergleich der direkten und der indirekten (medierten) Effekte (Urban & Mayerl, 2006): Für die Facette Fehlerkompetenz wurde ein gesamter Effekt auf Eigeninitiative von .83 ermittelt, wovon 49% auf den direkten Einfluss von Fehlerkompetenz zurückzuführen sind. Der indirekte, von Psychological Safety – Kollegenschaft medierte Effekt beträgt 34%; weiterhin werden 16% des gesamten Effektes durch die mediierte Rolle von Psychological Safety – Vorgesetzte erklärt.

Für Lernen aus Fehlern beträgt der gesamte Effekt .66, wovon 47% auf den direkten Einfluss dieser Variable entfallen. Auf den indirekten Effekt über Psychological Safety – Kollegenschaft sind 37% des gesamten Effektes zurückzuführen; die verbleibenden 16% entfallen auf die mediierte Rolle von Psychological Safety – Vorgesetzte.

Für Nachdenken über Fehler ergibt sich ein gesamter Effekt von .48, wovon 42% auf den direkten Einfluss dieser Variable und 58% auf den von Psychological Safety – Kollegenschaft mediierten Einfluss entfallen.

Somit geht etwa die Hälfte der Effekte von Fehlerkompetenz bzw. von Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative auf die mediiierende Rolle von Psychological Safety zurück. Dabei spielt Psychological Safety –Kollegenschaft, der Größe der Effekte zufolge, eine in etwa doppelt so wichtige Rolle wie Psychological Safety – Vorgesetzte. Diese zeigte keine Mediatorwirkung hinsichtlich des Einflusses von Nachdenken über Fehler auf Eigeninitiative. Dagegen war hier der Wirkungspfad über Psychological Safety – Kollegenschaft bedeutsamer als der direkte Einfluss.

Auffällig in Tabelle 3.3 sind teilweise starke Abweichungen hinsichtlich der korrigierten Bestimmtheitsmaße der verschiedenen Regressionsschätzungen (-.01 – .26). Dies könnte ein Indiz für eine Beeinflussung der Ergebnisse durch Common Method Bias (Podsakoff, MacKenzie, Lee & Podsakoff, 2003) sein. Auch aufgrund des Designs der berichteten Studie – nur Fragebögen, die an nur einem einzelnen Zeitpunkt ausgefüllt wurden – erscheint eine Überprüfung des Ausmaßes von Common Method Bias angebracht. Dazu wurde Harman's One-Factor Test (Podsakoff & Organ, 1986) durchgeführt.

Dabei wird eine orthogonale Faktorenanalyse über die untersuchten Skalen berechnet. Ergibt sich dabei nur ein einzelner Faktor oder erklärt ein einzelner Faktor den Großteil der vorhandenen Varianz, so kann von einem sehr großen Einfluss von Common Method Bias ausgegangen werden. Auf diese Weise wurden die verwendeten neun Skalen auf drei Faktoren reduziert, die zusammen knapp 70% der vorhandenen Varianz aufklären. Davon entfallen 38% Prozent auf den ersten der drei ermittelten Faktoren. Es wurde also weder nur ein einzelner Faktor ermittelt noch vereint der primäre Faktor den Großteil der vorhandenen Varianz auf sich. Es lässt sich also folgern, dass Common Method Bias zwar in gewissem Ausmaß vorhanden ist, der Einfluss jedoch keine gravierende Rolle spielt (Virick, Lilly & Casper, 2007). Dies wird in der nachfolgenden Diskussion der Ergebnisse berücksichtigt.

3.5. Diskussion

Ziele der Studie waren die Untersuchung (A) des Einflusses von Einstellungen gegenüber Fehlern auf die Ausprägung der Eigeninitiative sowie (B) möglicher mediiender Effekte der wahrgenommenen Sicherheit in Bezug auf die Kollegenschaft und auf die

Vorgesetzten. Die berichteten Ergebnisse werden vor dem Hintergrund des Bankensektors als Untersuchungsfeld diskutiert.

3.5.1 Einstellungen gegenüber Fehlern und Eigeninitiative

Von den untersuchten Facetten der Fehlerorientierung konnte Fehlerkompetenz als wichtigster Prädiktor der Eigeninitiative ermittelt werden. Ob Beschäftigte in Eigeninitiative handeln, hängt von der jeweils individuellen Prognose der Erfolgsaussichten derartiger Handlungen ab (Frese & Fay, 2001). Die Überzeugung, mit auftretenden Fehlern zu Recht zu kommen, wirkt sich offensichtlich günstig auf derartige Prognosen und damit auf die Tendenz zur Ergreifung von Eigeninitiative aus. Zutrauen in die eigene Fehlerkompetenz scheint proaktive Verhaltensweisen positiv zu verstärken, wodurch es wiederum leichter fallen sollte, diese auch über einen längeren Zeitraum und entgegen auftretender Hindernisse zu verfolgen.

Weiterhin plausibel ist der ermittelte positive Einfluss der Facette Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative. Lernen aus Fehlern fokussiert nach Rybowskiak et al. (1999) auf eine langfristige Perspektive, wenn etwa aus Fehlererfahrungen Lehren gezogen werden, die in zukünftigen Handlungen wieder ins Gedächtnis gerufen oder zumindest unbewusst berücksichtigt werden. Diesbezüglich ist zu vermuten, dass schlechte Erfahrungen im Zusammenhang mit Fehlern zu einer Verringerung der Bereitschaft zur Eigeninitiative führen, wenn etwa in einem Arbeitsumfeld eine negative, von Sanktionen geprägte Fehlerkultur herrscht (Tjosvold et al., 2004). Dass hier keine derartigen Resultate auftauchen, lässt vermuten, dass das Arbeitsumfeld der teilnehmenden Kundenberater nicht von einer überaus negativen Fehlerkultur geprägt ist. Angesichts der Ergebnisse liegt jedoch die Annahme näher, dass die Versuchspersonen durch frühere Lernerfahrungen mit Fehlern bereits Routine im Umgang mit Unsicherheit und Problemsituationen erworben haben, die zukünftig ähnliche Vorstöße „in unbekanntes Terrain“ wahrscheinlicher macht.

Als grundlegenden Unterschied zwischen Lernen aus Fehlern und Fehlerkompetenz nennen Rybowskiak et al. (1999) die zeitliche Reichweite der Konstrukte: Fehlerkompetenz bedeutet „the knowledge and capability to deal with errors immediately“ (S. 532), wohingegen durch das Konstrukt Lernen aus Fehlern eher längerfristige Lerneffekte, wie etwa die gezielte und durchdachte Verbesserung von Arbeitsprozessen, beschrieben werden. Dies verweist auf unterschiedliche Intensitätsstufen organisationaler Lernprozesse (Argyris & Schön, 1996), die sich hier speziell im Zusammenhang mit Fehlern im

Arbeitskontext zeigen: Fehlerkompetenz zielt auf die unmittelbare Behebung eines auftretenden Fehlers. Zum Erzielen nachhaltiger Effekte (wie z.B. der zukünftigen Vermeidung des Fehlers) muss auch eine Analyse und Behebung von Fehlerursachen stattfinden, die durch die Facette Lernen aus Fehlern fokussiert wird. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zur kurzfristigen Fehlerkorrektur als auch zur nachhaltigeren Beseitigung von Fehlerursachen Eigeninitiative begünstigen.

Bezüglich der Facette Nachdenken über Fehler konnte lediglich ein auf dem 5%-Niveau signifikanter Einfluss auf Eigeninitiative nachgewiesen werden. Darüber hinaus konnte kein Einfluss der Facetten Mut zum Fehlerrisiko, Antizipation von Fehlern und Belastung durch Fehler auf Eigeninitiative identifiziert werden. Für letztere Facette zeigte sich jedoch eine signifikante, negative Korrelation zu Eigeninitiative ($r = -.28, p < .01$; vgl. Tabelle 3.1). Hier könnte auch über einen komplexeren Wirkungspfad spekuliert werden: Fehler *nicht* als belastend zu empfinden, ist eine plausible Voraussetzung dafür, sich als kompetent im Umgang mit auftretenden Fehlern wahrzunehmen; Fehlerkompetenz wiederum ist ein positiver Prädiktor der Eigeninitiative.

Zwischen den Facetten der Fehlerorientierung zeigten sich weitere interessante Zusammenhänge: Die bedeutsame negative Korrelation zwischen der Antizipation von Fehlern und der Belastung durch Fehler lässt vermuten, dass Personen auftretende Fehler als weniger belastend wahrnehmen, je mehr sie in der Lage sind, diese vorauszuahnen. Dies spricht gegen die oben geäußerte Vermutung, dass Fehlerantizipation im untersuchten Kontext als unspezifische, eher pessimistische Vorausahnung auftritt. Stattdessen scheint auch hier der Aspekt wissens- bzw. erfahrungsbasierter Antizipation im Vordergrund zu stehen.

Entgegen bisheriger Ergebnisse zeigte sich in Bezug auf Mut zum Fehlerrisiko kein Zusammenhang zur Eigeninitiative. Auch hier könnte zukünftig ein komplexerer Wirkungszusammenhang über die Facette Lernen aus Fehlern untersucht werden.

3.5.2 Mediatoreffekt von Psychological Safety

In Hinblick auf die mediiierende Rolle von Psychological Safety im Einfluss von Einstellungen gegenüber Fehlern auf Eigeninitiative zeigten sich signifikante Effekte in den Beziehungen zur Kollegenschaft bzw. den Vorgesetzten.

Ein Mediatoreffekt von Psychological Safety – Kollegenschaft konnte für die Einflüsse der Facetten Fehlerkompetenz, Lernen aus Fehlern sowie Nachdenken über Fehler auf Eigeninitiative nachgewiesen werden. Es kann also angenommen werden, dass

Mitarbeiter, die sich selbst als fehlerkompetent wahrnehmen, die davon überzeugt sind, langfristig von Fehlern zu profitieren und die dazu neigen, über Fehler zu reflektieren, auch ihr kollegiales Umfeld eher als unterstützend für einen offenen und produktiven Umgang mit Fehlern erleben. Dies wiederum wirkt sich positiv auf Eigeninitiative aus.

Die dargestellten Befunde sind angesichts der organisationalen Rahmenbedingungen an den Arbeitsplätzen der befragten Beschäftigten aus der Privatkundenberatung plausibel: Diese arbeiten primär in kleinen Teams in unterschiedlichen, räumlich voneinander getrennten Geschäftsstellen. Die alltägliche Arbeit wird also primär im Kreise einer sehr kleinen Kollegengruppe erledigt. Diese Teamstruktur scheint prinzipiell ein günstiges Umfeld für informelle Lernprozesse bei Fehlern zu bieten. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass jede Geschäftsstelle Freiräume in der konkreten Ausgestaltung vieler Arbeitsabläufe besitzt, was Eigeninitiative im engeren, kollegialen Rahmen eher begünstigen sollte.

Auch Psychological Safety – Vorgesetzte konnte als Mediator im Einfluss von Fehlerkompetenz und von Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative nachgewiesen werden. Die Rolle als Mediator wurde allerdings, im Gegensatz zu Psychological Safety – Kollegenschaft, nicht für Nachdenken über Fehler nachgewiesen. Dies legt die Schlussfolgerung nahe, dass die Vorgesetzten der befragten Kundenberater weniger bei der Planung von Optimierungsmaßnahmen, sondern eher bei deren Umsetzung eine wichtige Rolle spielen: Die Vorgesetzten unterstützen zwar auch kurzfristige Fehlerkorrekturen, spielen aber vor allem bei längerfristigen Verbesserungsprozessen, die aus Fehlern resultieren können, eine wichtige Rolle. In Zusammenhang mit Prozessen der Reflexion über Fehler ist ihre unterstützende Rolle jedoch geringer.

Im quantitativen Vergleich des Einflusses der beiden Psychological Safety – Konstrukte war die wahrgenommene Sicherheit in der Kollegenschaft bedeutsamer als die im Umgang mit den Vorgesetzten. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass im konkreten Untersuchungsfeld Fehler tendenziell eher im vertrauten Kreis der in derselben Zweigstelle beschäftigten Personen behandelt werden. Zwar ist in jeder Zweigstelle ein Zweigstellenleiter beschäftigt, der eigentliche Vorgesetzte ist jedoch der Leiter der bank-internen Organisationseinheit „Privatkundenberatung“. Letzterer stattet zwar jeder Filiale regelmäßige Besuche ab, ist jedoch in die täglichen Arbeitsprozesse nur selten direkt involviert. Es ist also plausibel, dass im Falle eines Fehlers in erster Linie der engere Kollegenkreis vor Ort Unterstützung bietet, wodurch Beschäftigte zur Eigeninitiative motiviert werden. Diese Annahme wird gestützt von den Ergebnissen von Den Hartog

und Belschak (2007), die die Bedeutsamkeit verschiedener Facetten des organisationalen Commitments für Eigeninitiative untersuchten. Im Vergleich zwischen Selbsteinschätzungen des Commitments zum Team, zur Organisation, zu den Vorgesetzten sowie zur eigenen Karriere konnte die Facette Team-Commitment als stärkster Prädiktor für Eigeninitiative ermittelt werden. Dies deutet zugleich darauf hin, dass unsere Befunde – aller Spezifität des Untersuchungsfeldes zum Trotz – auch über die Bankenbranche hinaus bedeutsam sein könnten.

Ein weiterer Anhaltspunkt zur Interpretation der unterschiedlich ausgeprägten Mediatorwirkung von Psychological Safety – Kollegenschaft und Psychological Safety – Vorgesetzte liegt in der zeitlichen Wirkung von Eigeninitiative: Ist eine Innovation noch nicht mehr als eine eher vage Idee, bietet das unmittelbare, kollegiale Umfeld bessere Möglichkeiten zum sozialen Austausch und zur Konkretisierung. Werden die Vorgesetzten einbezogen, ist eine Idee meist schon ausgereifter; dann stehen Fragen der organisationalen Umsetzung oder Dissemination einer Innovationsmaßnahme im Vordergrund. Aufgrund der quantitativ geringeren Mediatorwirkung der Variable Psychological Safety – Vorgesetzte liegt insofern die Schlussfolgerung nahe, dass die Befragten Möglichkeiten zur Eigeninitiative eher im Bereich ihrer unmittelbaren Arbeitsgruppe wahrnehmen als auf arbeitsgruppen- oder gar abteilungsübergreifender Ebene – womöglich unter anderem deshalb, weil größere, innerbetriebliche Veränderungen meist Top-Down-Prozesse sind, die einzelne Beschäftigte an der Basis der Unternehmenshierarchie kaum beeinflussen können. Dies gilt im untersuchten Bankensektor, aber auch in vielen anderen Branchen.

Eine Einschränkung der Aussagekraft der vorliegenden Studie liegt in ihrem querschnittlichen Design. Damit sind empirisch keine Nachweise der theoretisch angenommenen Wirkrichtungen möglich. Zwar konnten die angenommenen, gerichteten Hypothesen teilweise bestätigt werden, aber ein Ausschluss anders gerichteter Wirkmechanismen zwischen den untersuchten Variablen ist damit nicht zu gewährleisten.

Aus methodischer Perspektive stellt das reine Fragebogendesign der Studie ein potenzielles Problem dar, vor allem aufgrund eines möglichen Common Method Bias. Dessen Überprüfung deutet jedoch auf einen eher geringen Effekt hin, was auch durch andere Argumente gestützt wird. Unsere Ergebnisse liegen in qualitativer wie quantitativer Hinsicht im Bereich der Resultate anderer Studien (Rybowiak et al., 1999). Weiterhin zeigt sich eine durchaus beträchtliche Spannbreite in der Stärke der korrelativen Bezie-

hungen zwischen den untersuchten Variablen (vgl. Tabelle 3.1), was ebenfalls eher gegen eine systematische Verzerrung spricht (Williams & Brown, 1994).

Dennoch sollten zukünftige Studien zu den hier untersuchten Variablen einem möglichen Common Method Bias präventiv begegnen, z.B. durch Mixed Method Designs. Für die Erhebung von Eigeninitiative wurden bereits alternative Methoden entwickelt (Frese et al., 1997). Einstellungen gegenüber Fehlern könnten differenzierter durch den Einsatz von Methoden erhoben werden, die den episodischen Charakter von Fehlern berücksichtigen. So eignen sich etwa realitätsnah beschriebene Fehlerbeispiele als Ankerpunkte für die Erhebung von Einstellungen gegenüber Fehlern (Bauer, 2008). Die in der vorliegenden Studie als relevante Prädiktoren der Eigeninitiative identifizierten Facetten der Fehlerorientierung könnten beispielsweise durch Simulationen handlungsnäher erhoben werden.

Bezüglich der Kontextspezifität der Ergebnisse betonen Frese und Fay (2001), dass die Förderung von Eigeninitiative gerade in Bereichen wichtig ist, in denen das Innovationspotenzial einzelner Individuen großen Stellenwert besitzt. Nun ist der Bankensektor sicherlich kein Umfeld, in dem alle Beschäftigten gleichermaßen gefordert sind, an der Gestaltung betrieblicher Innovationen von vornherein zu partizipieren. Wie gezeigt werden konnte, weisen die Ergebnisse jedoch weder auf eine überaus innovationsfeindliche noch auf eine stark fehleraversive Kultur im Untersuchungsfeld hin. Insofern dürften die hier berichteten Resultate durchaus auf Arbeitsfelder übertragbar sein, in denen Service- und Administrationstätigkeiten mit hohen Anforderungen an Leistung und Qualität der Dienstleistungen erbracht werden.

Die im Bankensektor derzeit beobachtbaren Umbrüche könnten so nicht vollzogen werden, wenn nicht die Beschäftigten in ihrem Nahbereich Routinen modifizieren und neuartige Problemstellungen proaktiv lösen würden. Deshalb unterstützen die in dieser Studie berichteten Ergebnisse die allgemeine Vermutung, dass es schwer möglich ist, von Beschäftigten Veränderungsbereitschaft zu fordern, ohne gleichzeitig auch Freiräume zu schaffen, die es ihnen erlauben, Innovationsideen zu entwickeln und umzusetzen. Zwar steigt das Fehlerrisiko, wenn einzelnen Beschäftigten mehr Freiraum und Verantwortung zugebilligt wird. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass positive Einstellungen gegenüber Fehlern sowie die Wahrnehmung eines diesbezüglich sicheren sozialen Klimas dazu beitragen, das Engagement von Beschäftigten für die Beseitigung von Fehlerursachen zu fördern.

4. Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise*

4.1 Introduction

Avoiding serious errors is an important quality of professional expertise. One explanation for expert performance is associated with the ability to avoid severe errors. A plausible, but yet not widely considered explanation for such a capacity is the availability of explicit knowledge about what not to do in certain situations – so called negative knowledge. Here, we propose that integrating the concept of negative knowledge into research on professional learning and on expertise is worthwhile. This is because negative knowledge engages with an important aspect of effective action that has so far not been sufficiently considered. An account of this concept adds to discussions in the field of workplace learning. As elaborated in this paper, negative knowledge has the potential to enrich the discussion around learning from errors at work through explaining how individuals' reflection of and learning through these experiences benefit professionals in the long term. Furthermore, research on expertise has not yet appropriately addressed the question if and how experts and novices in a professional field differ in the ways they use negative knowledge. Moreover, we advance the position that negative knowledge is of general interest to the field of professional work and learning, because it contributes to the expertise of professionals more generally.

Firstly, negative knowledge fosters certainty in professionals' action. Of course, it is crucial to know what actions to take when solving a problem. However, since in most cases there are several possibilities to mistake making, an awareness of what approaches are suboptimal or what actions are to avoid during a problem solving process should assist individuals' notion of certainty in their professional practice. Secondly, negative knowledge directly influences performance by allowing professionals to identify and correct inadequate ways to proceed and thus increases their efficiency of problem solving. Thirdly, negative knowledge has an important heuristic value and promotes the quality and depth of reflection on action.

In making this case, our argument commences with discussing the potential of negative knowledge through theoretical foundations of constructivism and metacognition. Then, conceptions of negative knowledge are discussed as developed in the fields of education and business philosophy (Minsky, 1994; Oser & Spychiger, 2005; Parviainen & Eriksson, 2006). However, our goal is to go beyond existing contributions

* Gartmeier, M., Bauer, J., Gruber, H. & Heid, H. (2008). Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise. *Vocations and Learning*, 1, 87-103.

by systematically relating the concept of negative knowledge to research on professional expertise (Ericsson, Charness, Feltovich & Hoffman, 2006) and workplace learning (Gruber & Palonen, 2007) to appraise its potential to effective professional practice. These theoretical considerations are then integrated in framing empirical investigation of the development, structure and function of negative knowledge.

4.2 Conceptions of negative knowledge

In this section, the concept of negative knowledge and its theoretical foundations are discussed. For highlighting the theoretical reference points of the terms “negative” and “knowledge”, relevant aspects of constructivist theorization as well as metacognition are used to describe this concept.

4.2.1 *Theoretical foundations*

To establish a theoretical framework, it is necessary to define what characterizes the term “negative” in negative knowledge. A common misunderstanding to be addressed here is that “negative” knowledge is bad, disadvantageous, or malign. Just like negative numbers not being either good or bad, labeling knowledge as being “negative” does not imply a valuation. Instead, the term “negative” refers to characteristic attributes described below. To clarify an important attribute of negative knowledge requires considering the use of the term “knowledge” in constructivist theorization. In constructivism, knowledge is not seen as an exact representation of reality, but rather as a “*map of what reality allows us to do*. It is the repertoire of concepts, conceptual relations, and actions or operations that have proven to be viable in the pursuit of our goals.” (Glaserfeld, 1991, S. 3, original emphasis).

In that sense, knowledge in a constructivist understanding is regarded as a system of representations and assumptions about reality that is closely related to individual goals and their achievement. Roughly speaking, this means that individuals’ assumptions can be called viable if they do not (severely) contradict previous knowledge and turn out to be useful for reaching actual goals. Yet again, non-viable knowledge is knowledge that somehow stands in contradiction to prior knowledge or is counterproductive with regard to a certain goal.

The basic idea that is pursued through the concept of negative knowledge is that just because knowledge is non-viable in the described understandings, it is not necessary worthless or superfluous. This is because in order to reach a goal, there are often

different ways that seem possible and the task of identifying the right one is very complex and demanding. Therefore, it is seen as having a heuristic advantage through knowing what is wrong in regard to a certain task: that is, to have negative knowledge. Hence, negative knowledge can be described as *non-viable knowledge* that is *heuristically valuable*.

In the above given quote of Glasersfeld (1991), knowledge is compared to a map. Remaining with that metaphor, negative knowledge can be seen as an indicator of adverse ways, wrong turns or disadvantageous routes in order to reach a certain destination. An example: A taxi driver in New York who knows that, despite it being the shortest way, taking Broadway when going from Central Park West to Manhattan Bridge is a mistake, maybe because there are severe traffic congestion because of ongoing construction work. This knowledge offers the advantage of securing the goal of quickly bringing his fares to their destination. His negative knowledge “Do not drive via Broadway!” enables him to avoid an unfavorable decision and to optimize his performance by choosing a quicker route. In this example, the taxi-drivers negative knowledge has procedural character. It relates to an action that is not helpful or even counterproductive with regard to the intended goal. Yet, the “non-viability” of negative knowledge can also relate to facts. Non-viable facts are untrue with regard to an accepted criterion. This distinction presupposes the two main facets of negative knowledge that will be elaborated later in this paper.

Before this happens, the theoretical concept of knowledge pursued in the investigation of negative knowledge needs to be clarified. Briefly said, negative knowledge is to be regarded as metacognitive knowledge (Flavell, 1979; Smith, 2003). Metacognitive knowledge involves “knowledge of general strategies that might be used for different tasks, knowledge of the conditions under which these strategies might be used, knowledge of the extent to which the strategies are effective, and knowledge of self” (Pintrich, 2002, S. 219). This definition holds meta-cognitive knowledge as having an important regulative function enabling individuals to adapt action strategies to the conditions of their application. Furthermore, it involves awareness of one’s own competencies and knowledge and stands as an important prerequisite of competent action and professional development (Eraut, 1994). Two plausible ways in which metacognitive knowledge regulates actual behaviour are to amplify or trigger appropriate or to inhibit inappropriate action strategies. In containing information about false facts and inappropriate actions or strategies, the regulative function of negative knowledge is expressed through

an inhibitive effect. This again means that to apply negative knowledge, in terms of perceivable behaviour, primarily means not to do something or to interrupt a course of action. This is consistent with the above described taxi-example: To apply negative knowledge means to avoid a suboptimal route. This effect of metacognitive regulation will be further illustrated through accounts of the procedural and declarative aspect of negative knowledge.

4.2.2 *Procedural and declarative negative knowledge*

Building on the presented theoretical foundations, this section seeks to define negative knowledge and explore its procedural and declarative aspect. Along with the characterization of the two facets, their value for understanding professional learning and performance is exemplified.

On the one hand, negative knowledge is understood as part of the practical know-how of professionals relating to tasks and activities specific for their workplace or professional domain (Minsky, 1994; Oser & Spychiger, 2005). This aspect can be paraphrased as “to know what not to do”. In the context of this paper, it is addressed as the procedural aspect of negative knowledge. On the other hand, a different focus emerged, e.g. through Parviainen and Eriksson (2006) describing knowledge about deficient aspects of one’s own knowledge as negative knowledge. This notion is different from the procedural aspect, as it is not focused on actions or strategies. It is better described as “to know what not to know” and shall hence be referred to as the declarative aspect of negative knowledge. Our examination turns to the procedural aspect first.

An early conception of negative knowledge is found within Minsky’s (1994) conception of negative expertise. He argues that experts have a substantial amount of knowledge about what can go wrong in their domain and what kind of procedures will lead to suboptimal solutions of problems and, therefore, have to be avoided. Minsky (1994) concludes that this knowledge supports experts’ effective action and prevents them from committing errors. However, he did not elaborate further or conduct empirical research on his concept of negative knowledge.

A similar concept with a focus on educational settings was advanced by Oser and Spychiger (2005). They define negative knowledge as knowledge about “what something is not (in contrast to what it is) and how something does not work (in contrast to how it works), which strategies do not lead to the solution of complex problems (in contrast to

those, that do so) and why certain connections do not add up (in contrast to why they add up)” (Oser & Spychiger, 2005, S. 26, translated by the authors). This definition bolsters the assumption that negative knowledge has to be regarded as a form of meta-knowledge containing information about false facts and inappropriate action strategies. An interesting aspect in this definition is the emphasis on the contrastive character of negative knowledge. This includes its regulative function as described above. Knowing what not to do in a situation surely does not suffice in order to act right. Yet again, during identifying a promising strategy for solving a problem, one might profit from knowing about strategies that have turned out to be bad or suboptimal in the past and from modifying the new strategy according to the “lessons learned” during previous experience. To illustrate this understanding of negative knowledge, Oser and Spychiger (2005) provide a workplace-related example:

In a Nepalese hospital, a local doctor introduces visiting physicians by confronting them with “Seven easy ways to kill a newborn infant (without even trying)”, for example “Do not monitor vital signs”, “Feed infants with buffalo milk”, “Keep newborn infants with other patients who have contagious illnesses or draining wounds” or “Do not wash your hands prior to examining infants” (Oser & Spychiger, 2005).

This episode reveals characteristics of negative knowledge, with the most prominent being its primary origin in individual experience. The list of ways to kill a newborn certainly does not represent pieces of medical textbook knowledge. Instead, it arises from practical experience within concrete work contexts, in which physicians are confronted with a particular set of complexities and constraints demanding the adherence to specialized knowledge obtained through others’ or their own experience. The position advanced in this paper is that the experiential character of negative knowledge is an important theoretical link to the contexts of professional learning and expertise.

Contrasting the described procedural aspect, a recent perspective stressed out the value of a declarative conception of negative knowledge being focused on deficient aspects of one’s own (professional) knowledge (Parviainen & Eriksson, 2006). Within such a perspective negative knowledge could be paraphrased as “to know what not to know” rather than “to know what not to do”. To illustrate this conception of negative knowledge, the authors claim that “we seek knowledge because we do not know something and we are aware of this ignorance” (Parviainen & Eriksson, 2006, S. 143). Here, the authors denote two different degrees of not-knowing. On the one hand, an

uninformed way of not-knowing implies an individual not knowing something that would be crucial for him and, moreover, not being aware of this lack of relevant knowledge. On the other hand, an informed way of not knowing describes an individual being aware of one's own lack of relevant knowledge. This conception relates to a dualistic distinction on the level of competence as introduced by Heid (1996). Conceiving competence as the ability to solve problems, Heid (1996) distinguishes between trivial and non-trivial competence. A case of trivial competence occurs when individuals succeed in solving a task without really knowing why. In contrast, non-trivial competence means to be able to repeatedly bring about the success, because one knows about the reasons and conditions under which it is achieved. The idea of negative knowledge goes one step further here in amending these categories by a notion of trivial and non-trivial incompetence. The latter means that individuals know what they are not competent for, which can have different advantageous consequences. For instance, they might set out to deliberately learn the new skill or call on another person who is known to them for having the relevant knowledge or competence. The conception of Heid (1996) is consistent with Parviainen and Eriksson's (2006) idea. That is, regardless if one does not know something that he should know or is not able to perform a task properly – a crucial prerequisite of the learning processes that seem necessary in both cases is awareness about the absence of relevant skills or information in the form of negative knowledge.

The importance of this understanding of negative knowledge becomes obvious when the dynamic nature of many current workplaces is considered. Profound changes bring about situations where relevant and applicable knowledge becomes obsolete and is turned into non-viable or expired knowledge. In such situations, an individual awareness about knowledge that is to be reconsidered or updated is a crucial factor in developing and maintaining professional competence. The more precisely individuals manage to detect lacks of relevant know-how as well as of outdated knowledge being still “in use”, the better it should be possible to recognize what is to be learned. According to Parviainen and Eriksson (2006), the ability of “unlearning and bracketing knowledge” (S. 144) is closely connected to an explicit individual knowledge of lacks, shortcomings or deficits in one's own knowledge base. This meta-cognitive notion of negative knowledge is a perspective relating to current discussions on expertise, which Parviainen and Eriksson (2006, S. 151) label as a “reflective turn” in this field. It follows then that

this features of expertise, like doubt and awareness of own errors and weaknesses, are important additions to traditional conceptions of expertise.

The procedural and the declarative perspectives on negative knowledge discussed here are complementary. They represent two different ways to apply the idea of negativity within the general domain of individual knowledge. We seek to advance both understandings to elaborate the concept of negative knowledge in its multiple understandings and relating it to research on professional learning and expertise. Thus, the points made in the following sections are inclusive of both conceptions.

4.3 Functions of negative knowledge

Drawing on what has been advanced so far, we propose that negative knowledge has a number of beneficial effects in professional contexts, because it: (i) supports certainty in how to proceed; (ii) increases efficiency during actions; and (iii) enhances the quality and depth of reflection processes on action. These assertions are now discussed in turn.

4.3.1 *Negative knowledge increases certainty*

It is assumed that negative knowledge helps to increase individuals' certainty through awareness of possible positive as well as negative outcomes of their actions and through the capability to judge their respective probabilities under given circumstances. As advanced by a number of scholars (e.g. Frese, 1991, 1995; Perrow, 1984; Reason, 1990; Rochlin, 1999), it seems impossible to completely prevent human error in work life, because complex human action such as is conducted by professionals is prone to errors. This raises the question how individuals, faced with a constant risk of going wrong in their actions and decisions, can ever realise certainty and self-assuredness in their professional practice. Existing concepts that proved to have explanative power here are e.g. self-efficacy (Bandura, 1997) tolerance of ambiguity (Furnham & Ribchester, 1995) or counterfactual thinking (Morris & Moore, 2000). Yet, we propose that a notion of certainty in work situations can also be explained by means of an individuals' explicit and precise knowledge about what things might go wrong and, in turn, about what actions to avoid in a specific situation.

4.3.2 *Negative knowledge increases efficiency*

Negative knowledge is assumed to contribute to effective action. There is already some evidence for this conjecture from research on the organizational level. Dyck, Frese,

Baer, and Sonnentag (2005) show an impact of organizational error management culture –which should foster the creation of negative knowledge among employees – on company performance. Error management culture was operationalized in a number of facets like communication about errors, coordination of error handling, and sharing error knowledge. These variables were positively related with a number of measures of company performance (i.e. goal achievement, survivability and return on assets). The results, which are consonant with those of a number of other studies (Edmondson, 1996; Helmreich & Merritt, 2000; Rochlin, 1999), support the assumption that the availability of negative knowledge increases efficiency on an organizational level. Although these conclusions cannot be generalized to the individual level, they encourage further investigations about what effects transfer.

4.3.3 Negative knowledge promotes reflection

Negative knowledge is assumed to promote detailed reflective processes, because an essential component of reflection comprises an engagement with individual's prior and episodic knowledge. Reflection is commonly conceptualized as a process of re-examination and re-appraisal of encountered experience. Its importance for the development of professional competence was emphasized in various recent studies (Boud, 1999; Ellström, 2006; van Woerkom, 2003). Drawing on this general role of knowledge as an element of reflective processes, we propose that negative knowledge is a stimulating element within reflective processes due to its heuristic function. Remembering and being aware what is inappropriate in a given situation should enhance the ability to precisely discriminate similar phenomena. Consequently, it stimulates the analysis of encountered problems from different perspectives in subsequent analyses of the respective episode (Oser & Spychiger, 2005).

In sum, the concept of negative knowledge contributes to the understanding of expert performance by elaborating a broader base of professionals' knowledge and performance. Therefore, in order to elaborate these issues, the concept of negative knowledge, needs to be related to existing research on professional development and expertise.

4.4 Negative knowledge and existing theorization – exploring its compatibility

Before the potential of the negative knowledge concept is addressed, clarification is necessary in what ways it relates to what we already know about professional learning

and development. First, it is proposed that the theoretical structure of the concept of negative knowledge and, secondly, its theoretical derivatives are consistent with models of dynamic changes in expert memory through learning from critical experience.

4.4.1 Negative knowledge and critical incidents in professional experience

Research on professional learning and development is strongly based on studies and conceptualizations of experiential learning (Boshuizen, Bromme & Gruber, 2004). Through this form of learning, the construction of new knowledge and the modification of existing knowledge are achieved through the active participation in personally meaningful episodes in an authentic context (e.g. a workplace). Critical questions here are how experiential learning takes place and how it influences later performance. We turn to the latter here and discuss the former in the following section.

The concept of dynamic memory shows how knowledge structures (i.e. scripts) change according to experiences of deviance (e.g. after occurrence of an error) if the episode is analyzed through reflection. These knowledge structures assist performance in later similar situations by recalling the deviant episode during case-based reasoning (Kolodner, 1993). The focus on aspects of critical episodes which are perceived as “wrong, but relevant” enriches experiential learning processes, because negative knowledge matches or challenges assumptions concerning relevant memory structures. Thus, the beneficial effects of negative knowledge are closely related to assumptions from conceptions of experiential learning.

An example how negative knowledge drawn from critical experience fosters competence development is found in the vocational education of airplane pilots. A crucial element of their job training takes place within the artificial environment of a flight simulator. The advantage of a flight simulator as a learning environment is that it enables trainees to learn from (almost) authentic critical experience without facing the fatal consequences that wrong actions would have, were they carried out in a real airplane (Wood & Sweggins, 2006). One valuable result of such training in the safe environment of a simulator (besides staying alive) can be described as procedural negative knowledge about what actions or conditions are to be avoided in all circumstances when flying an airplane.

The collection of experience, especially critical experience, very often is a thoroughly emotional process. Therefore, another aspect of experiential knowledge is its strong emotional character (Eraut, 1994). According to existing conceptions, this seems

particularly true for negative knowledge. As a “mental immune system” (Oser & Spychiger, 2005, S. 42), negative knowledge can prevent an individual from repeating errors which were experienced earlier in a similar manner. This aspect will be explicitly addressed in the following sections.

4.4.2 *Learning from errors*

Learning from errors is important for the development of negative knowledge (Oser & Spychiger, 2005). It is difficult to define what constitutes an error in general, because errors involve an evaluation based on norms, the interpretation and acceptance of which may differ substantially between workplaces or even between individuals at one workplace (Harteis, Bauer & Haltia, 2007). The position taken here is that individual errors can be seen as actions that endanger the attainment of desired goals. Furthermore, labeling an action as an error involves the judgment of skilful members of the community (Heid, 1999; Reason, 1990).

If we assume negative knowledge to be the outcome of learning from errors, the question is how learning from errors can be conceptualized and why it should lead to knowledge that has the assumed features of negative knowledge. Learning from errors at work can be conceptualized as a special form of experiential learning and thus plays a crucial role in professional development. To revisit the given example: For pilots, the consequences of certain errors are so severe that it makes sense to create an extraordinarily complex simulated training environment. For many other professions, such simulated environments do not exist. Therefore, learning at the workplace mostly means learning from real, sometimes painful experience (Van Woerkom, 2003).

As a special case of experiential learning, error-related learning employs the construction of knowledge from episodic events. Errors have the potential to challenge individual mental models and thus provide starting points for modification of these models (Ellis & Davidi, 2005; Frese & Zapf, 1994; Kolodner, 1983; Schank, 1999). Such processes of modification can happen in different modes, e.g. through differentiation of the underlying model of action, through replacement of parts of the model, or through indexing false connections or weak areas within the model that bring about potentials for errors. We assume these processes to be the building blocks for the construction of negative knowledge.

A related concern, it follows, is which learning activities mediate between the experience and the revision of knowledge. It is plausible that analysis and reflection are cru-

cial processes, especially in situations when it is not very obvious what kind of error has occurred and what would be the optimal way to correct it. Furthermore, Oser and Spychiger (2005) propose that also regret and correction are required for building negative knowledge from an error. On the basis of the experiential learning theory by Kolb (1984), Bauer and Mulder (2007) suggest a framework of error-related learning activities, involving: (i) cause analysis, (ii) the development of new strategies in order to avoid the error in future, and (iii) experimentation with and implementation of these new strategies to the work context. This framework can be interpreted in terms of the creation, application, and further modification of knowledge that is focused on what is wrong, but relevant.

In sum, the concept of negative knowledge can be plausibly related to existing theories in the context of professional learning. In the next section, we argue that it has the epistemic potential to develop new insights which justifies its introduction as a new concept.

4.5 Added-value of a knowledge perspective for research on professional learning and expertise

As proposed, the concept of negative knowledge and its efficacy is strongly connected to existing research on professional development and expertise. Yet, it has the potential to significantly enrich these theoretical contexts. Firstly, it avoids shortcomings of some current approaches to learning from errors by stressing the episodic character of experience and thus offers a perspective to analyze long term benefits of learning from errors on the cognitive level. Secondly, it contributes to the understanding of the nature of expertise. These perspectives will be elaborated in the following sections.

4.5.1 *Added-value of a knowledge perspective for research on error-related learning processes*

The concept of negative knowledge enriches the discussion about learning from errors by overcoming some existing shortcomings of current approaches. These shortcomings are especially due to the limitations of questionnaire methods for researching learning from errors as a subject with strong episodic quality. To substantiate the added value of a knowledge-based approach in this context, one current and widely used instrument in this area, the Error Orientation Questionnaire (EOQ) (Rybowiak et al., 1999) is helpful. In this questionnaire, three scales addressing different aspects of coping with and thinking about errors at the workplace are error competence (item example: “When I

have made an error, I know immediately how to correct it”), learning from errors (item example: “Mistakes assist me to improve my work”), and error strain (item example: “I find it stressful when I err”) are informative.

However, deliberate reasoning about the example-questions used can lead to serious methodological difficulties. Most individuals probably remember encountering errors that they could correct immediately; just as well, error-episodes may come to one’s mind, which were most stressful and difficult to analyze and to resolve. Moreover, while certain errors may have been very informative for one’s own practice, others, especially careless errors, were committed despite individuals knowing better. An underlying problem is the term “error” being a general label for different phenomena, which moreover can be very diversely perceived and interpreted due to individual characteristics. This notion is supported by a study conducted by Harteis et al. (2007). The authors asked employees to remember error episodes from their workplaces and thereby revealed large interindividual differences in what was identified as an error as well as in how the events were interpreted.

Thus, without drawing the substantial contributions of questionnaires like the EOQ to the field into question, it appears that research on individual error-handling deals with such a diverse and multifaceted subject that a greater variety of approaches should be introduced to get a more differentiated understanding of the phenomenon. The concept of negative knowledge allows for the analysis of error-related learning processes and addresses the above-mentioned difficulties. An error is perceived and treated as a singular event which causes individuals to initiate a process of reconceptualization and reorganization of parts of their knowledge. Episodic markers as well as conclusions drawn from an episode are used in individual memory as mental warning signs that can guide further action and experience (Kolodner, 1983; Oser & Spychiger, 2005). Put plainly, we propose that research on individual handling of critical professional episodes might profit from a focus on mental representations related to distinct examples of such episodes. That means the initial focus of research is narrowed to errors that occur in the context of special work tasks, projects or even to singular error events recalled by subjects in order to capture the complexity of singular error events and to explore the interrelations between experience and individual knowledge.

Another argument supporting this perspective is that the substantial complexity of much modern workplaces makes it impossible to totally prevent errors. Nevertheless, precursors of errors can be analyzed based on prior experience. Such analyses may help

to predict errors and, thus, to be prepared not to repeat them. The idea of negative knowledge offers a very plausible explanation for this effect. That is, knowledge learned from an error episode facilitates the identification of similar subsequent episodes by paying attention to precursors. This error-prevention capacity cannot satisfactorily be explained through individual orientations, as concrete and applicable knowledge is an important prerequisite for judging competently in complex situations.

4.5.2 *Added-value of a knowledge perspective on expertise*

A knowledge-based interpretation of learning from errors can easily be related to research on expertise. As noted, an extensive repertoire of experience-based knowledge is regarded as the most important attribute of experts (Ericsson et al., 2006). Theories of expertise development stress the role of cognitive restructuring of domain knowledge through deliberate practice and extended experience. In that sense, Schmidt and Bo-shuizen (1993a) showed how the process of knowledge encapsulation contributes to medical experts' superior ability to identify and solve diagnostic problems. The reflective evaluation of experienced episodes is used to modify domain knowledge and to integrate constraints and affordances of the workplace and of typical and atypical cases which are related to routine cases ("Do it as always!") or to exceptional, frequently negatively defined cases ("Do not do it as always!"). The notion of negative knowledge contributes to this discussion, because it helps to understand how experts evaluate a given problem situation, such as those regularly encountered in professional work. An expert does not only (almost) always know what to do and is able to do it quickly and effectively - experts also know what not to do and thus have the ability to avoid errors and to intercept and interdict unproductive lines of thought during performance (Minsky, 1994). This suggests that the development from novice to expert could not only be described as an increase of knowledge, skills or performance quality, but also as a decrease of ineffective actions and errors. Some interesting empirical results on the interplay between expertise and error-rate in computer work come from Brodbeck, Zapf, Prümper, and Frese (1992), who surprisingly did not find any significant differences between computer novices and experts concerning the total number of errors that were committed. Yet, a closer examination of the type of errors committed reveals that novices made far more errors that were due to a lack of domain specific knowledge. However, experts who could rely much more on routine procedures committed a larger amount of routine

errors (e.g. when a routine was applied in a wrong situation or when some important signal or sign was not noticed).

Relating these results to the concept of negative knowledge, one could assume that maybe compared to novices, experts do not have to refer as intensively to the functions of negative knowledge, because it has become a component of their differentiated repertoire of routines. This means that negative knowledge would decrease in amount and relevance during expertise development, which again would contradict widely documented findings of experts exceeding novices in terms of their knowledge, regardless which kind of knowledge is considered. In the next section, a way of investigating this assumption will be discussed.

In sum, we propose that the concept of negative knowledge augments existing theories of workplace learning through opening up new perspectives on learning from errors and research on expertise. Yet, a concern about the concept might be that it advances a notion of workplace learning as an overly individualistic project and thereby neglects the growing importance of socio-cultural perspectives (Fenwick, 2006). Such critique does not fully recognize the potential of the concept. At each workplace, processes of negotiation take place between individuals through which (explicit or implicit) criteria are developed that determine what is accepted as proficient and inadequate practice (Rochlin, 1999). Conceptualizing knowledge as being “negative” means putting it in relation to these criteria as well as to the social processes in which they are established. Therefore, the concept is apt to serve as a conceptual basis for studies researching vocational contexts under a socio-cultural perspective. However, as a general strategy to start researching negative knowledge empirically, we have chosen to seek evidence on an individual, cognitive perspective before expanding the scope to a socio-cultural level (Morris & Moore, 2000). Below, we elaborate this strategy by sketching current and planned research activities.

4.6 Negative knowledge and professional learning: Outlining a research agenda

With the aim to inspire empirical research from the discussion above, we delineate some assumptions for empirical inquiry. Through that, insights into ongoing projects researching negative knowledge are given with three foci, the structure, development, and function of negative knowledge.

4.6.1 *Cognitive structure and measurement of negative knowledge*

In order to empirically investigate negative knowledge, qualitative techniques of knowledge elicitation (Hoffman & Lintern, 2006) like the prompting task technique (PTT; Brewer, 1986) and the critical incident technique (CIT; Flanagan, 1954) stand as possible starting points.

The PTT is an experimental technique in which individuals are presented different keywords or small phrases that activate cognitive content related to the given prompt. Thereby, it is possible to specify cognitive structures, e.g. in analyses of the autobiographical memory. Crovitz and Schiffman (1974) requested subjects to recall specific events they had encountered and to refer to these in their declarations induced by different prompts. Inspired by this approach, the PTT is currently used to gain insight into workplace-related negative knowledge in a study conducted in the domain of aged care nursing. Subjects are confronted with 20 diagnoses of varying typicality for this professional context, like social isolation, impaired verbal communication or cardiac insufficiency (see appendix A.2 for the complete list). Each diagnosis is accompanied by two questions: "What do you think one should pay special attention to in interaction with elderly people with the following diagnosis?" and "What should be avoided?". The subjects are advised to voice every thought going through their mind in course of their pondering about the prompts and diagnoses. They are told that there are no wrong or right answers and that it is important to consider both questions in their answers. Concerning the formulation of the input-questions, informal interviews were conducted in advance to achieve an appropriate selection of input diagnoses. These interviews revealed that the question "What should be avoided?" sometimes was experienced as being quite difficult to answer. These initial difficulties showed to diminish if the interviewees conducted some general reflection on the demands induced by the specific diagnosis. Most of the subjects, then, were able to identify relevant negative knowledge. For this reason, the question directly aiming at the subjects' negative knowledge was combined with the more general and more intuitively answerable question to what one should pay special attention to.

As evident in this example, the PTT allows the consideration of a broad array of key issues for a professional context. Therefore, research questions to be addressed by means of prompting task-studies are: "What basic forms of negative knowledge appear in a professional context?" "Concluding from these forms, what functions does it serve

for professionals?", and "What roles do the procedural and the declarative aspect of negative knowledge play?"

One critical point about the rather broad focus of the PTT is that it may induce difficulties for the subjects to dig up their negative knowledge in the first place. Thus, one possibly interesting way to improve the methodology for the purpose of assessing negative knowledge could be to modify the rather abstract nature of the prompts to have a stronger episodic character. As we assume negative knowledge to have a prominent episodic quality, this could lead to a more targeted activation of this special aspect of the subjects' knowledge.

However, a general limitation of the PTT is that it does not allow for the researcher to influence the situation beyond the presentation of the prompts. In cases in which the researcher would want the subjects to further elaborate on interesting aspects of their knowledge, the PTT does not permit any directive intervention during the data collection.

In that way, the PTT is a method that allows putting a research focus on negative knowledge in its breadth. A different, yet equally interesting approach could facilitate a stronger focus on negative knowledge in its depth: The critical incident technique (CIT). This technique allows for eliciting episodes of negative knowledge, for tracing their origins in past individual experience, and for an exploration of the complexity of present conditions under which they are to be attended.

The CIT is based on the assumption that critical incidents are events holding significant potential for gaining insight into error-prone aspects of a work context (Flanagan, 1954). Yet, starting out from critical incidents could also promote the reconstruction of individuals' negative knowledge. Within the hitherto characterization of negative knowledge as experiential knowledge, one main focus has been set on error-related learning. As errors at the workplace are often described as being stressful events and having a critical character, it can be assumed that they are both, incidents which are sufficiently outstanding to vividly remain in individual memory and episodic reference points of individuals' negative knowledge.

In that, research questions that could be addressed by means of CIT studies are: "Which episodes or experiences is negative knowledge related to?" "What are characteristics of these experiences?" "How is the process reconstructed from encountering the described experiences to drawing abstract knowledge from them?" "Which factors influenced that process?" "Concerning the relevance of negative

knowledge – is it seen as subjective or rather as of general relevance?" "If so, is it shared with colleagues?"

Regarding the conception of studies building upon these ideas, the CIT offers a general framework rather than concrete methodological guidelines. For the conception of actual studies, a two phase design seems advantageous. A plausible aim of the first phase is the identification of incidents or situations being experienced critical during working. For this purpose, a group of innovative methods that could be combined with the CIT follow the general idea of ambulatory assessment (Fahrenberg & Myrtek, 1996). These methods (e.g. photo elicitation) seek to assess special phenomena very close to their occurrence in work practice. In the second phase of such studies, the identified critical incidents can serve as a basis for semi-structured interviews aiming at an identification of the subjects' personal theories and knowledge that guided their action in the concrete cases as well as the origins of their knowledge in previous experience.

4.6.2 Development and function of negative knowledge

Theoretical assumptions suggest combining investigations of the development of negative knowledge with the analysis of its functions as these may vary in different phases of professional development. One approach to gain evidence how negative knowledge evolves during professional development is the application of the above described techniques within longitudinal and quasi-longitudinal studies. In both cases, the goal is to open up quantitative (e.g., How much negative knowledge is uttered by individuals of different degrees of expertise?) as well as qualitative perspectives (e.g., In what forms does negative knowledge appear? What functions does it serve in different stages of expertise?). It is still an unresolved question if experts' superior availability of routines leads to a decreased importance of their explicitly available negative knowledge. In an on-going study, the PIT is applied in a quasi-longitudinal design comparing three groups of employees in banks, drawing on the assumption of ten years of necessary preparation for gaining expert level. Novices (i.e. those with less than two years of professional experience) are compared with semi-experts (up to ten years of professional experience) and experts (i.e. those with more than ten years of professional experience). The goal of the study is to assess negative knowledge of the subjects and to analyze its roles at different phases of professional life.

Another approach is to conduct longitudinal studies with a repeated measurement of negative knowledge with the same subjects. Such an approach is in particularly

promising during phases of professional life when vocational experience is collected within a new or a radically changed work environment. In the sense of an initially peripheral (Billett, 2001a; Lave & Wenger, 1991), yet center-oriented participation, it is plausible that in these cases the development of expertise depends upon a continued accumulation of workplace specific knowledge through a large number of micro-learning processes. These reflect how the new professional environment and its challenges are tackled. Because of the increased need to avoid and cope with own errors during that time, the functions of negative knowledge that were hypothesized, in particular certainty and reflexivity, seem to be crucial for the development of expertise. Concrete knowledge about what to avoid within all circumstances in a professional context may be evident and trivial for an expert. Yet, as illustrated in the earlier pediatrics example, a basic “negative framework” comprising such “don’ts” might be crucial as an orientation system for the professional guidance of a novice.

The introduced foci are just a few examples among a large variety of research perspectives and questions to be addressed by means of applying the negative knowledge concept in the context of workplace learning. Other approaches could, for example, tie in with ongoing sociocultural discussions and could ask to which degree negative knowledge is part of the shared knowledge of a work group or company. This again could be investigated in relation to the company’s error-culture, to existing routines of error-communication or to processes and opportunities of collaborative reflection.

4.7 Conclusion

In our contribution, we have explored the explanative potential of the concept of negative knowledge for understanding professional development and expertise. The goal was to offer this concept as a new conceptual tool that allows analyses of professionals’ knowledge, action, and learning. We propose that negative knowledge is an important part of professionals’ knowledge serving important functions in work contexts, such as: (i) providing certainty, (ii) improving efficient action, and (iii) fostering reflexivity. From our analysis of conceptions of negative knowledge, we concluded that it can be well integrated in existing theoretical models of professional knowledge and learning. However, it has an added explanative potential that goes beyond these existing theories, therefore justifying its introduction as a new concept. This added value of the concept of negative knowledge lies in opening up new perspectives within research in learning

from errors and expertise. Finally, we outline a research agenda of current or planned studies that aim to underpin our claims about the beneficial effects of negative knowledge and about its added value.

The propositions advanced here have implications for the design of vocational and professional education programs. As stated, negative knowledge is expected to emerge from error episodes that are experienced and analyzed through reflection. Therefore, to support such learning to happen in work contexts, vocational education programs should give trainees opportunities to experience authentic, complex and challenging errors, to learn from them and to thus build up negative knowledge. An interesting approach in this respect is error management training (Keith & Frese, 2005; Nordstrom, Wendland & Williams, 1998). In this form of training, errors are encouraged and consciously utilized as an integral part of learning processes. Studies have shown the beneficial effects of this form of training in terms of actual performance after the training, especially when complex tasks are to be developed (Keith & Frese, 2005). The concept of negative knowledge and the error management training approach could be fruitfully combined in different ways. On the practical level, trainees could be asked to keep negative knowledge-diaries where they write down lessons learned from error episodes. Putting together these “*what not to do*” – statements from a whole courses’ diaries could result in a “guidebook to catastrophe”, similar to the above-mentioned example from the Nepalese hospital. On the scientific level, negative knowledge could add to the theoretic foundation of error management training and provide an additional possibility to empirically assess its effects.

In suggesting possibilities for how the general concept of negative knowledge can be fruitfully related to existing concepts and their empirical investigation, we draw on the general assertion of other theorists that negativity is a constitutive and central element of learning processes in general (English, 2005). Thus, we hope to encourage the consideration of the idea in wider educational discourses.

5. Tracing error-related knowledge in interview data: Negative knowledge in elder care nursing*

5.1 Introduction

Individuals at work, regardless of the domain, are sometimes faced with challenges that arise when workplace errors occur. Accordingly, learning from errors has been investigated as an important method of informal learning and competence development in workplace settings (Bauer, 2008; Edmondson, 1996; Meurier et al., 1997; Tjosvold et al., 2004). As errors can never be eliminated completely, researchers have focused on identifying advantageous ways to deal with them (Van Dyck et al., 2005). With regard to work practice, the most plausible rationale to learn from errors is that it increases the chance that errors are not repeated or, at best, are detected early enough to be prevented entirely (Rybowiak et al., 1999). This notion implies some kind of transfer: Something that is learned in one situation influences the way in which other, similar situations are approached and resolved. Besides asking how errors are best dealt with, research on learning from errors should therefore also analyze what individuals actually draw from error experiences that allows them to improve work practice in the long run and to avoid similar errors in the future. In this regard, understanding learning from errors as acquisition of negative knowledge may be helpful.

Negative knowledge has been defined as experientially acquired knowledge about wrong assumptions that tend to be considered true, or about what not to do in a certain context and situation (Gartmeier, Bauer, Gruber & Heid, 2008; Minsky, 1994; Oser & Spychiger, 2005). Researchers have also hypothesized a self-reflective understanding of negative knowledge which focuses on the deficient aspects in one's own knowledge or skills (Parviainen & Eriksson, 2006). When individuals learn from errors, they become aware of wrong conceptions or erroneous work processes that they have adhered to. Learning from errors can thus be understood as establishment of negative imperatives (*"Assumption X is wrong!"*; *"Solving problem Y in this way yields poor outcomes!"*). These imperatives address wrong assumptions or routines which cause workplace errors. Thus, negative knowledge may be a valuable part of individuals' practical knowledge, because it contains guidelines for avoiding similar errors in future practice.

Drawing on these theoretical assumptions, we put forward two research objectives to be investigated by means of a qualitative study. As stated above, existing theoretical

* Gartmeier, M., Gruber, H. & Heid, H. (in Druck). Tracing error-related knowledge in interview data: Negative knowledge in elder care nursing. *Educational Gerontology*.

accounts hypothesize the existence of different forms of negative knowledge. Our first goal is to substantiate these assumptions through analysis of verbal data. We also seek to discover forms of negative knowledge which have not yet been hypothesized. Furthermore, negative knowledge is assumed to be related to workplace errors. Thus, the second goal of this paper is to figure out if the different forms of negative knowledge in our data can be related plausibly to different types of workplace errors as are described in the literature (Bauer, 2008; Frese & Zapf, 1994; Meurier et al., 1997).

5.2 Theoretical background

5.2.1 *Negative knowledge in professional practice*

Negative knowledge is understood as knowledge about “what something is not (in contrast to what it is) and how something does not work (in contrast to how it works), which strategies do not lead to the solution of complex problems (in contrast to those that do so) and why certain connections do not add up (in contrast to why they add up)” (Oser & Spychiger, 2005, S. 26; translation by the authors). The idea behind this concept is that individuals possessing deliberate, situation-specific knowledge about wrong assumptions or wrong strategies have a heuristic advantage with regard to the goal of avoiding wrong ways and finding right ways to solve problems at work (Gartmeier et al., 2008). An example from sports nicely illustrates the assumed advantage of having negative knowledge: An unwritten rule in soccer says that it is very unwise for a defending player to play a cross pass close to his own penalty area if the entire opposing team is not in its own half. The reason is that such a pass is likely to bring about substantial risk of a turnover, which might give the opposing team a good chance to score. We assume that negative rules, such as the one exemplified, exist for any context in which goal directed behaviour is performed in a framework of regulations and guidelines (Minsky, 1994). Being aware of, and, of course, sticking to these rules thus may support effective professional behaviour: Actions can be avoided which would most probably result in adverse situations. By this means, the number of reasonable possibilities to choose from is reduced. This may not be a sufficient, but it is an advantageous precondition to identify the optimal action in a situation.

5.2.2 *Negative knowledge and learning from errors*

It is useful to draw upon a knowledge concept when seeking to understand better how employees profit from learning from errors in their ability to act competently. An error

can be regarded as an action (or the omission of an action) that endangers the attainment of a desired goal (Reason, 1990). Regardless *why*, an erroneous action was obviously considered to be right at the moment it was carried out. Thus, previous theories of negative knowledge have argued that one plausible outcome of making an error and learning from it is to develop explicit knowledge which says “*don’t do it this way!*”, “*this is wrong!*” (Gartmeier et al., 2008; Oser & Spychiger, 2005). In that sense, negative knowledge could be described as *experience-based avoidance knowledge*.

With regard to vocational education and practice, the conception as presented might be too narrow, because it assumes negative knowledge solely to be an outcome of learning from errors. Other ways to develop negative knowledge are as plausible: It may be communicated by colleagues, supervisors or vocational educators, especially in processes of error-related communication (Rybowiak et al., 1999). Moreover, employees may also come to negative knowledge in advance through thorough planning of work tasks. Anticipations might emerge about possible risk factors and related workplace errors. In both cases, negative knowledge is not established “the hard way” – i.e., through committing errors and learning from them – but through processes of communication or reflection.

This general assumption that the relation of negative knowledge and workplace errors is more diverse also ties in with Minsky (1994), who points out that experts not only possess rich knowledge about how to solve problems, but also about what things can go wrong in a situation and how those can best be avoided. This notion pinpoints the assumption pursued in this paper: Negative knowledge is regarded as a plausible prerequisite for avoiding errors at work and thus is a valuable part of the knowledge of professionals. To specify this conclusion further, different forms of negative knowledge mentioned in the literature are discussed in the next section.

5.2.3 *Forms of negative knowledge*

Existing accounts differentiate a procedural, a declarative (Gartmeier et al., 2008; Oser & Spychiger, 2005) and a self-reflective (Parviainen & Eriksson, 2006) form of negative knowledge. The previously mentioned soccer example represents the procedural understanding which is best described as *knowledge about what not to do*. Other accounts describe negative declarative knowledge as *knowledge about how something is not*. An example: It is not trivial to know that Rio de Janeiro is *not* the capital of Brazil. As Rio is the country’s most famous city, it is tempting to assume that it also is its capital. Similar cases are Canada (the capital is *not* Montreal) or South Africa (neither Cape Town nor Johannes-

burg is the capital). In these cases, explicit knowledge about the wrongness of seemingly plausible assumptions is heuristically valuable with regard to knowing what is right. Third, researchers have advanced an understanding of negative knowledge as self-reflective. In this conceptualization, negative knowledge is focused on deficits in one's own knowledge in the sense of *knowing what one does not know* (Parviainen & Eriksson, 2006). This means to be aware of lacks or deficits in one's own knowledge which may, for example, be connected to workplace changes that make well established processes or standards obsolete. Such a kind of negative knowledge may be a valuable prerequisite for initiating learning processes which are necessary to stay up to date in dynamic work environments.

On the basis of the hypothesized relatedness of learning from errors and negative knowledge, it can be assumed that the three forms of negative knowledge correspond to different types of workplace errors. Declarative negative knowledge may be valuable in situations where things tend to be mixed up. Such confusion may lead to wrong decisions during the formation of action plans (Bauer, 2008). In contrast to that, action-oriented, procedural negative knowledge might be related to errors in the execution of professional actions, e.g. when a work process is carried out wrongly (Frese & Zapf, 1994). Self-reflective negative knowledge relates to situations where knowledge or practices are no longer up to date, but nevertheless are still applied (Parviainen & Eriksson, 2006).

Although the presumed forms of negative knowledge seem to relate plausibly to different types of workplace errors, two research questions are still open: (1) Can the assumed relations be confirmed empirically? (2) Do forms of negative knowledge exist which were not yet hypothesized? In both respects, the elder care nursing sector is a promising field of inquiry: Existing theoretical accounts argue in favour of different ways of knowing to be relevant for nursing practice in general. This is mainly due to the multifaceted and dynamic nature of this professional field (Berragan, 1998). It has been argued that more qualitative analyzes in this domain might yield still undiscovered aspects of this profession (Pope, Ziebland & Mays, 2000).

5.2.4 *Conclusions for the study*

A qualitative empirical study was conducted in the domain of elder care nursing. It focused on three issues: (1) We investigated whether the three identified forms of negative knowledge (declarative, procedural, self-reflective) can be found in the domain of elder

care nursing; we tried to substantiate them with examples from the domain. (2) We analyzed inductively if other forms of negative knowledge emerge that require explanation. (3) We tried to identify domain-specific relations between workplace errors and the different forms of negative knowledge.

5.3 Method

5.3.1 *Sample*

The study respondents were 37 elder care nurses from a nursing home institution in Southern Germany. The nurses voluntarily participated in the study, which was conducted in June and July 2007. The respondents' professional experience ranged from 1 to 30 years with an average of 7.88 ($SD=7.11$) years; their age range spanned from 16 to 52 years and averaged at 30.45 ($SD=10.88$). The unequal gender distribution (33 females, four males) reflects the general situation in the staff of many elder care institutions (Stuhl, 2006).

5.3.2 *Instrument*

Data collection was based on the prompting task methodology (Brewer, 1986; Custers, Boshuizen & Schmidt, 1998). In this structured interview technique, cognitive content is activated through prompts upon which the subjects reflect. In our study, 20 nursing and medical diagnoses served as prompts. The decision to use diagnoses as prompts was based on the assumption that for an elder care nurse, an important prerequisite for interacting competently with older persons is knowledge about their respective diagnoses.

The diagnoses most relevant in elder care nursing were retrieved from the literature (Doenges, Moorhouse & Geissler-Murr, 2002) and pre-tested with the nursing manager and two primary nurses from the participating institution. These persons did not participate in the main study. The list comprised diagnoses of varying specificity and frequency of occurrence (see appendix A.2 for the full list).

5.3.3 *Procedure*

The interviews took place in staff rooms in the nursing home. The diagnoses were presented one by one to the respondents, after which two questions were posed: *What do you think you should pay special attention to in interaction with elderly people with the following diagnosis? What should be avoided?* A think-aloud technique was used (Ericsson & Simon, 1993): Prior to the interview, the respondents were advised to express every thought coming to

their mind when pondering the questions. They were told that there were neither "wrong" nor "correct" answers. The interviewer assured the participants not to disturb or guide their reflections by further questions or comments.

5.3.4 Analysis

All interviews were transcribed verbally from digital recordings. Then, a qualitative content analysis was carried out using the software MAX.QDA2. In the first phase of data analysis, a category scheme was developed to capture different facets of the nurses' professional knowledge. To improve and refine the category scheme, the process of category development included several discussions among the authors of this paper (see appendix A.2 for the final scheme). For calculating the inter-rater reliability, two raters independently applied the final version of the category scheme to three interviews. A score of Cohen's Kappa $\kappa=.67$ was calculated.

5.4 Results

The average duration of an interview was 23:19 minutes (*Min*=7:15 minutes, *Max*=53:29 minutes). Taking all 37 interviews together, 622 statements were coded as negative knowledge. Our study's first goal was to substantiate the three theoretically hypothesized facets of negative knowledge (declarative, procedural and self-reflective). In this respect, the interviews yielded statements which confirmed the relevance of each of these facets and, beyond that, allowed for their further differentiation. Secondly, we sought to make inductive conclusions about forms of negative knowledge which have not yet been described theoretically. The data suggested a new form of negative knowledge not yet described which might be specific for domains like nursing: Negative knowledge occurred which the elder care nurses used for understanding the perspective of the older people they work with. This facet was labelled as *vicarious negative knowledge*. Thirdly, we identified relations between the forms of negative knowledge in our data and domain-specific workplace errors.

Table 5.1 gives an overview of the study's results in displaying the facets of negative knowledge and sub-facets identified in the study. In addition, a short description of each sub-facet is given, and related forms of workplace errors are outlined.

Following, the different forms of elder care nurses' negative knowledge identified from our data are described. The differentiation is based upon their different foci on certain aspects of elder care nurses' professional practice and knowledge. Subsequently, the

focus of each facet is outlined. The respective sub-facets are differentiated and characterized through example statements from the study. Then, conclusions are drawn on related categories of workplace errors.

Table 5.1 Overview of different facets of elder care nurses' negative knowledge and related workplace errors.

Facet	Sub-facet	Description	Related errors
1. Declarative negative knowledge <i>"To know how something is not"</i>	1.1 To know about wrong conceptions	Being aware of ways in which certain phenomena tend to be regarded as something they are not	Inadequately interpreting a situation (Bauer, 2008)
	1.2 To know about the non-similarity of issues (here: of diagnoses)	Being aware of phenomena which are somewhat similar and tend to be mixed up	
2. Procedural negative knowledge <i>"To know what not to do"</i>	2.1 To know what not to do	To know about actions or action strategies which are inappropriate in certain situations	Actions that bring about results diverging from desired goals (Frese & Zapf, 1994)
	2.2 To know about what not to omit	Knowledge about actions which are essential with respect to a work task and thus must not be omitted	Omitting an action that would be necessary in order to achieve a goal (Meurier et al., 1997)
	2.3 To know which situations should be avoided	To know about adverse situations which are the result of wrong actions or the omission of actions	Bringing about an adverse situation as consequence acting wrongly (Meurier et al., 1997)
3. Self-reflective negative knowledge <i>"To know about one's own limitations"</i>	3.1 To know about limitations of one's own influence	To know what is outside one's realm of influence	Professional role confusion (Sparbel & Anderson, 2000)
	3.2. To know about limitations of one's own knowledge or skills	To know about parts of one's own knowledge or skills which are deficient, e.g. due to workplace changes	To adhere to deficient routines or knowledge (Parviainen & Eriksson, 2006)
4. Vicarious negative knowledge <i>"To know about other people's limitations"</i>	4.1. To know what somebody is not able to	To know about the limitations of somebody's abilities or skills	Errors in interpersonal relationships (Bauer, 2008)
	4.2. To know what somebody does not recognize or understand	To know about limitations in one's perception	

5.4.1 Declarative negative knowledge

Declarative negative knowledge is focused on *how something is not*. In the elder care nurses' statements, two different understandings could be differentiated: At first, negative declarative knowledge focused on cases in which the elder care nurses perceived

common misconceptions to be accepted. This sub-facet was labeled as *knowledge about wrong conceptions*. Second, the nurses used negative knowledge to stress *the non-similarity of diagnoses* which tend to be mixed up in nursing practice.

The elder care nurses used declarative negative knowledge to indicate ways in which certain phenomena are mistakenly regarded as something they are not (sub-facet 1.1 in table 5.1). One example is given in a statement made in the context of the prompt *feeding tube*: “Having a feeding tube does not mean that somebody has to be solely fed through it” (participant 6). This statement addresses a conception which would be wrong in the context. That is, to think that if a resident needs a feeding tube, ingestion has to occur solely through it. Accordingly, many elder care nurses stressed that it is an important task for them to encourage residents with a feeding tube to redevelop their ability to swallow and restart to eat and drink regularly as soon as possible. Another example for negative declarative knowledge from the same facet was expressed in the context of the same diagnosis: “Relatives often think that a feeding tube is a means to overly extend a person’s lifetime, but that is not the case. You can regulate it so that you only dispense what is absolutely necessary” (participant 21). Elder care nurses are regularly confronted with issues of death and dying. Accordingly, the interaction with dying persons as well as with their relatives was a recurring issue in the interviews. In the above-mentioned statement, the elder care nurse addresses a wrong conception that some relatives tend to have about the meaning of a stomach tube. A nurse being aware of such common misconceptions is able to act proactively and to inform relatives about these issues.

Knowledge about wrong conceptions

Generally speaking, *knowledge about wrong conceptions* comprises information on notions or perceptions which mistakenly tend to be regarded as true. It plausibly relates to a category of workplace errors referred to in the literature as *inadequate interpretation of a situation* (Bauer, 2008). Such a wrong interpretation can be seen as the direct result of a person having a wrong conception of a phenomenon. The statements given above address such misinterpretations. The first given example focused on the nurses themselves, whereas the second example focused on the nursing home residents’ relatives. This ties in with perspective as an important aspect of elder care nurses’ professional mission (Lobchuk, 2005). Further elaboration will be made below, in the description of vicarious negative knowledge.

Knowledge about the non-similarity of diagnoses

Another form of negative declarative knowledge with a different focus addresses the non-similarity of certain diagnoses (sub-facet 1.2 in table 5.1). The identification and differentiation of diagnoses is both an important and a challenging issue in the work context of elder care nursing. Some interview statements suggest that the elder care nurses use declarative negative knowledge to stress the non-similarity of diagnoses which are likely to be mixed up: *“Parkinson’s disease is often misdiagnosed as dementia and misunderstood as a cognitive degradation process, but that’s totally wrong. Those people recognize everything around them”* (participant 37). Here, the elder care nurse stresses the non-similarity of two diagnoses. It is argued that one of these diagnoses is often mistaken for the other. Therefore, it seems important to know that diagnoses which are different, but have similarities in their phenomenology, must not be confused. It can be assumed that negative knowledge is used by elder care nurses to point out non-similarities between other issues like treatments or drugs, because medication errors and their avoidance are major issues in nursing research (Force et al., 2006; Potylycki et al., 2006). Surprisingly, our data did not yield such examples.

In relation to workplace errors, this sub-facet of negative knowledge relates to the error type *inadequate interpretation of a situation* (Bauer, 2008). An example from the nursing domain for this type of workplace errors is “the risk of bedsores is inadequately evaluated, so that prophylaxis is applied too late or insufficiently” (Bauer, 2008, S. 58). This example shows that the disadvantage of wrong conceptions lies in their role as a basis for decisions and subsequent actions being performed wrongly (or not performed). As negative declarative knowledge addresses wrong conceptions which can lead to workplace errors, it can be seen as a plausible prerequisite for certain errors not being committed.

5.4.2 Procedural negative knowledge

In the procedural understanding of negative knowledge, the elder care nurses’ statements focused on wrong actions in their professional practice. Three different sub-facets emerged in our data: (1) *knowledge about what not to do*, (2) *knowledge about what must not be omitted*, and (3) *knowledge about adverse situations* as results of doing something wrong or not doing something necessary. In terms of related workplace errors, the sub-facets (1) and (2) relate to errors caused by deficient action plans, whereas sub-facet (3) relates to the non-achievement of intended goals (Frese & Zapf, 1994).

Knowledge about what not to do (sub-facet 2.1 in table 5.1).

An example for this form of negative knowledge comes from an elder care nurse reflecting on the diagnosis of *cardiac insufficiency*: “If you bath someone with cardiac insufficiency, you should strictly pay attention not to make the water too hot, only lukewarm. And also do not fill the tub higher than about one third. Never fill it up until here [the nurse makes a hand sign to her throat]! That would give him the rest” (participant 9). This example contains very specific statements about actions an elder care nurse should avoid when bathing a resident with cardiac insufficiency. To be aware of such situations is important, as they obviously include the risk of inducing heart problems. When uttering *knowledge about what not to do*, other participants took a more general focus than in the given example. Reflecting about residents diagnosed with *dementia*, many elder care nurses made statements like “don’t overstrain them, don’t be too demanding in terms of activities” (participant 32). Unlike the first example, this statement does not point at specific actions to be avoided, but rather expresses a general guideline.

In general, *knowledge about what not to do* contains information about concrete actions or action strategies which are inappropriate in certain work situations or with regard to certain work tasks. This facet relates to workplace errors in which performance does not meet relevant criteria or diverts from desired goals (Frese & Zapf, 1994). However, the focus here is on a deficient action, not on its outcome. Conceptions of workplace errors frequently assume that missing a goal through the omission of an action is considered an error (Meurier et al., 1997). This notion of errors relates to a form of procedural negative knowledge introduced in the next paragraph.

Knowledge about what not to omit (sub-facet 2.2 in table 5.1).

A statement from the study apt to substantiate this notion was given in the context of the diagnosis of *acute confusion*. Talking about a certain resident, an elder care nurse stated that “when we are in the café with him, we have to take care that he does not walk away alone, because otherwise there is a danger that he falls down, runs out on the street and gets hit by a car or gets lost and doesn’t find his way back any more” (participant 35). The relevance of this example can be described through the juristic formula “danger in delay”. A situation (people sitting in a café) is described which itself is not dangerous. Yet, due to the proximity of the café to a frequented road, the elder care nurses have to be aware of the latent risk that a confused person gets into a dangerous situation by running out on to the street. Elder care

nurses being responsible for the resident would make a mistake in not barring the person from walking away from their scope of attention. Here, negative knowledge can be seen as a mental “warning sign” that may aid an elder care nurse in anticipating a critical situation.

Knowledge about adverse situations.

Furthermore, we identified *knowledge about adverse situations* as a form of procedural negative knowledge (sub-facet 2.3 in table 5.1). The key difference to the former sub-facets is that those concern certain actions as elements of ongoing work processes, whereas knowledge about adverse situations concerns results or outcomes of work processes. This notion is already featured in the example given before. The elder care nurse who states that a confused person getting lost may get hurt by falling down, describes both an ongoing process of actions and negative outcomes of such a process. Another example from the interviews is a nurse stating that when residents suffer from *diabetes*, it is important to “*take care that they don’t get into hyper- or hypoglycemia*” (participant 32). This statement looks obvious, but nevertheless it is as a crucial guideline for elder care nurses who are responsible for residents suffering from diabetes. As a diabetic coma is a medical emergency, it would have to be regarded as a nursing mistake if a resident falls into such a condition for avoidable reasons.

As was indicated above, the above described sub-facet of negative knowledge relates to errors understood as adverse situations (Meurier et al., 1997). The benefit of such knowledge is obvious: Awareness of adverse situations which are possible, but can be avoided, supports an elder care nurse to act in precautionary, error-anticipative ways.

5.4.3 Self-reflective negative knowledge

The statements collected under this facet have a self-reflective character (Gustafsson, Asp & Fagerberg, 2007; Gustafsson & Fagerberg, 2004; Maynard, 1996). More precisely, self-reflective negative knowledge is focused on limitations the elder care nurses perceive in the level of their own professional competence and professional role in the provision of care. Two different sub-facets were found: *knowledge about limitations of one’s own knowledge or skills* and *knowledge about limitations of one’s own influence*. Negative self-reflective knowledge is related to individuals’ erroneous self perceptions. These are not workplace errors in the narrower sense. Yet, an unrealistic image of one’s own knowledge, skills or area of competence may well result in adverse consequences for workplace practice.

Knowledge about limitations of one's own influence.

Concerning this sub-facet (3.1 in table 5.1), a relevant statement comes from an elder care nurse reflecting on disturbances in the relationship between nursing home residents and their adult children: “*Sometimes you have residents who get visited by their children only on their birthdays. They [the residents] are often angry or sad because of that, but there’s not much you can do. Maybe they didn’t treat their children very well. Maybe the children are just busy or live far away. Naturally you can talk to the children and the parents. But often they behave the way they do for what they think are good reasons. It’s quite difficult here to do the right thing, despite doing nothing is often just as unsatisfying*” (participant 5). Here, the nurse describes a situation which contains an experience of boundedness: The reasons which bring about an adverse situation of conflict or ongoing dissatisfaction lie beyond immediate perception. Moreover, it may be beyond the influence of the elder care nurse to save the situation. This means that the elder care nurse has to be aware and to accept the limitation of available options to resolve the ongoing conflict. Generally speaking, negative knowledge subsumed under this aspect is focused on situations in which elder care nurses find that they are not able to influence certain situations beyond a given point.

This notion also appeared in the context of the diagnosis *lack of cooperativeness*, when an elder care nurse stated that “*it’s very difficult, for example when they don’t want to be cooperative in terms of therapeutic measures. You can explain to them why something would be important, but if they still don’t want to cooperate, you can’t do more but put it in the records*” (participant 3). Here, the elder care nurse describes a conflict between the execution of custodial or medical treatments and the free will of a nursing home resident. Awareness of limited professional influence in this situation means knowing how difficult it is to motivate an older person to cooperate - and when it is appropriate to “resign” and fully accept the resident’s autonomy.

Knowledge about limitations in one's own influence is related to wrong conceptions of nurses about their own capabilities. An elder care nurse trying in vain to persuade a resident to be cooperative in terms of a promising therapy commits a mistake in not recognizing when to accept the autonomy of the resident. It would be a mistake as well to feel guilty or incompetent about it.

A related form of workplace errors is *professional role confusion* (Sparbel & Anderson, 2000), as the term is used in nursing literature. This describes situations in which conflicts emerge due to professional responsibilities or areas of competence not being ad-

hered to. According to frequent interview statements, the elder care nurses' work environment is characterized by multidisciplinary cooperation as well as by time pressure. Both aspects support the assumption of self-reflective negative knowledge being important for avoiding situations of *professional role confusion*: On the one hand, an elder care nurse has to know in which situations it would be a mistake *not* to call in a physician or a physiotherapist. On the other hand, the issue of time pressure makes this decision even more relevant. A nurse who does not know when to delegate certain jobs is more likely to work hastily and to thus accept an increased risk of committing further errors.

Knowledge about limitations of one's own knowledge or skills (sub-facet 3.2 in table 5.1).

An issue the participants frequently reflected upon were their skills and knowledge partly becoming obsolete through changes taking place at their workplaces. One elder care nurse stated that "*with all the changes taking place, the new regulations and standards that we have to adapt to – what was correct yesterday is not necessarily correct any more today*" (participant 9).

This statement is an example for the understanding of negative knowledge advanced by Parviainen and Eriksson (2006), who argue that negative knowledge can also be focused on parts of one's knowledge that are deficient for some reason. In the example, change processes made the nurses aware that parts of their professional knowledge were out of date. Here, a related error is to fail to recognize that applied routines are out-dated or that the assumptions one acts upon have been found to be untrue.

The three hitherto described facets of negative knowledge have been hypothesized previously by researchers. Yet, one form of negative knowledge that emerged in our study was not theoretically anticipated.

5.4.4 *Vicarious negative knowledge*

In our study, we identified a number of incidents in which the participants used negative knowledge to understand the perspective of the nursing home residents. This relates to assumptions in the nursing literature that nurses in general make extensive use of what is labelled interpersonal (Carper, 1978; Moch, 1990) or vicarious (Sandelowski, 2003) knowledge. Such knowledge is described as "understanding of relationships and identified interventions in order to be able to predict and control human responses" (Berragan, 1998, S. 214). Especially for the elder care nurses who participated in our study, it was an important task to understand and to engage in the perspective of the individuals

they work with. Thus, the importance of vicarious knowledge seems to be particularly plausible in this domain (Kasch, 1986; Lobchuk, 2005).

The focus of vicarious negative knowledge is best described as *knowledge about other people's limitations*. Such knowledge emerged in two different forms: As *knowledge about what somebody is not able to* and *about what somebody does not recognize or understand*.

Knowledge about what somebody is not able to (sub-facet 4.1 in table 5.1).

This form of negative knowledge was found in the study when a participant reflected upon inhabitants suffering *fear of death*: “From my experience, there are very few residents who are able to talk about these issues. Very few are able to talk openly about death, these are exceptions. Even if you try to talk with them about it, you just recognize it, because they don't want you to leave them alone” (participant 17). In this example, the elder care nurses' awareness of the residents' inability to openly talk about the issue of death can be regarded as a valuable prerequisite for finding a sensible way to interact with the person. A related error would be an elder care nurse upsetting an older person by not managing to show sensibility and being overly direct and careless in addressing such critical issues. A related error category was introduced by Bauer (2008) as *errors in interpersonal relationships*. Given the above described importance of interpersonal interaction and understanding residents' perspectives, this error category can be regarded as being specifically relevant in elder care nursing. This relation also applies to the next sub-facet of negative knowledge.

Knowledge about what somebody does not recognize or understand (sub-facet 4.2 in table 5.1).

Reflecting upon the diagnosis *loss of social status*, an elder care nurse stated that “Some residents just do not want to realize, they try everything to play issues down and to keep up the illusion of being rich or something like that” (participant 17). The example suggests that it is crucial for elder care nurses to be aware of issues which some residents themselves *do not* recognize, in particular in connection to diagnoses like dementia. Knowledge about the limitations of an older person's cognition and awareness puts an elder care nurse in a place where it seems possible to provide care in sensible ways and to avoid situations of embarrassment or affront as far as possible.

5.5 Discussion

First, existing assumptions on negative knowledge and its forms can be substantiated and specified in the domain of elder care nursing. This finding should encourage other

researchers, however, to confirm the results in this domain and to test their transferability to other professional domains. Because of their rather general nature, we assume that the concepts of declarative, procedural, self-reflective, and vicarious negative knowledge are relevant in almost any professional domain. It would, however, be interesting to analyze to what extent the sub-facets of the different forms of negative knowledge show domain-specific variations.

Second, our study suggests an amendment to existing theory in describing vicarious negative knowledge. The two understandings of self-reflective and vicarious negative knowledge might represent an individual-based perspective. Both facets in principle focus on similar phenomena like skills, competences or weaknesses of certain persons. They differ in their focus, which is either on one's own limitations (self-reflective negative knowledge) or on other persons' limitations (vicarious negative knowledge).

The theoretical significance of knowledge for elder care nurses' performance takes on a different meaning if the ability concerned is to understand the residents' perspective. Vicarious negative knowledge seems to be one aspect of this ability. Although existing research on perspective taking, e.g. between medical doctors and nurses, has already drawn on knowledge concepts (Bromme & Nückles, 1999), it has not yet been analyzed how vicarious negative knowledge plays a role in this respect. Future studies should thus explore the assumption that professionals' ability in understanding others' perspectives partially relies on their vicarious negative knowledge about limitations that those others have in terms of their knowledge or skills. Although firmly based on professional interrelationships, we do not assume that vicarious negative knowledge is a phenomenon restricted to the domains of nursing or medicine. It is highly plausible that in other domains individuals often do not use their everyday experiences to develop negative knowledge about the limitations of the people they interact with.

With regard to research on learning from errors, our description of vicarious negative knowledge and its sub-facets could inspire researchers to investigate more deeply into the concept of "errors in interpersonal relationships" (Bauer, 2008). There is still a lack of theoretical and empirical knowledge about which are the most harmful factors in this respect.

This relates to the third goal of our study, to substantiate theoretical assumptions of the connectedness between learning from errors and negative knowledge, although the identified relations were presented only briefly. It may be argued that the kind of qualitative data analyzed in this contribution is not the optimal basis for exploring the rela-

tions. Although it allowed for identifying different forms of negative knowledge, the elder care nurses' underlying assumptions as well as the reference points of the participants' statements about their professional experience could not be traced systematically. Future studies on the issue of negative knowledge could thus apply less structured interview techniques in order to allow for exploring these interrelations in greater depth.

The most important message of this study is that the negative knowledge approach allows for engaging in an interesting perspective on professionals' learning from errors and experiential knowledge. The criticism may be made that a narrow focus was taken by this theoretical perspective, which might miss the complexity of professionals' experience and knowledge. However, we think the negative knowledge approach has an advantage in that it allows rather precisely for the identification of statements, which, moreover, represent crucial aspects of certain work situations. In the course of professional practice, a large amount of knowledge has to be accumulated and recognized, about what the facts are and how problems are solved. Yet it may be vitally important in a situation to pinpoint the one certain issue that should be avoided, because a committed error might spoil any other action. In nursing, minor causes can often produce major negative consequences. Thus it is not only the extent of knowledge that can be applied in a situation which is important, but the recognition of critical aspects as well, which are decisive in whether a situation is mastered or not. Thus, we conclude that it would in principle be an error to conclude from the frequency with which negative knowledge was expressed, to the size of its effect. The importance of negative knowledge is to be found mainly in the relevance of the information featured in this knowledge structure.

6. Negative expertise: The development of elder care nurses' negative knowledge with growing professional experience *

“An expert is a person who has made all the mistakes which can be made in a very narrow field.” - Niels Bohr.

6.1 Introduction

Being able to deliver superior performance in a certain domain over a prolonged period of time is regarded as a central feature of expertise (Ericsson et al., 2006). This ability has been shown to rely upon different specific qualities: Among other things, experts possess a large domain-specific knowledge base (Hunt, 2006; Johnson et al., 1981) and a repertoire of differentiated routines that assist them in solving common problems (Custers, Boshuizen & Schmidt, 1999). These aspects are also focused in analyses of professional nurses' expertise (Ericsson, Whyte & Ward, 2007; Jasper, 1994), which is the focus of this contribution.

From a conceptual viewpoint, effective performance - regardless if delivered by experts or less experienced actors - can be described as the ability to select appropriate problem-solving strategies and carry them out quickly. Another heuristic approach to effective performance is to look at an actors' ability to avoid grave errors that would corrupt or, at least, decelerate the accomplishment of aspired outcomes. These two perspectives complement one another: On the one hand, being overly focused on avoiding errors results in inertia and defensive behaviour - just like a football team being too strongly focused on obviating counter goals and not seeking to score itself. On the other hand, if an actor does not manage to avoid errors or to at least fix them before they bear negative impacts, high-quality performance seems unlikely. Hence, it has been argued that the ability to maintain a low error rate is to be regarded as an important, *negative* aspect of expertise (Minsky, 1997; Parviainen & Eriksson, 2006). The innovative potential of this approach lies in stimulating the inquiry upon cognitive agencies in human cognition that deliberately focus on avoiding ineffective, erroneous, or counterproductive behaviour.

* Gartmeier, M., Lehtinen, E., Gruber, H. & Heid, H. (eingereicht). Negative expertise: The development of elder care nurses' negative knowledge with growing professional experience. *European Journal of Psychology of Education*.

We argue that negative expertise is an innovative perspective that complements existing conceptions of expertise because it hypothesizes experts' error-avoidant capacity (i) to be an *essential* feature and (ii) assumes experts to *actively* avoid errors.

Ad (i). Existing approaches to expertise recognize experts' ability to make few errors (Endsley, 2006; Prümper, 1991) and explain it, for example, by drawing upon their sophisticated repertoire of routines. Effective routines surely do contribute to experts' making fewer errors. Yet, we argue that due to its indirectness, this is a suboptimal approach to explain how experienced actors manage to maintain a low error rate. The concept of negative expertise represents a more targeted approach here, because it focuses upon direct and immediate explanations for the ability to avoid errors. Negative expertise conceptualizes avoiding errors as an essential aspect of expertise, not only as a side effect of other features.

Ad (ii). Minsky (1997) hypothesizes expert professionals to have developed certain "inhibitory agencies" (S. 16), which allow them to interrupt or entirely avoid unproductive lines of thinking and acting in order to avoid errors while achieving their goals. Yet, the fact that errors are not committed does not mean that they don't play a certain role for performance. The theoretical assumption connected to the notion of negative expertise is that proficient actors actively foresee or recognize errors and, moreover, acknowledge the value of errors as starting points for learning (Parviainen & Eriksson, 2006). In that sense, errors are not simply avoided, but play an important role during the cognitive and regulatory processes taking place while solving problems at hand.

In order to develop a deeper understanding of the heuristic potential offered by the idea of negative expertise, further theoretical elaboration would be necessary. Yet, the rough sketch given until now is sufficient as a basis for substantiating the research interest of this paper: Engaging in a knowledge-based approach to negative expertise, we argue that *one possible way* to explain professionals' ability to deliver error-free performance is to draw upon the concept of negative knowledge.

Generally, negative knowledge is understood as experiential, context-specific knowledge about which facts or actions are wrong and thus lead to undesired results (Gartmeier et al., 2008; Gartmeier, Gruber & Heid, in Druck; Minsky, 1997; Oser & Spychiger, 2005, Parviainen & Eriksson, 2006). As will be elaborated upon in more detail below, it has been argued that through the assumption of a situation-specific and detailed repertoire of knowledge about false assumptions, wrong problem-solving strategies, and other error-entailing aspects of their domain, professionals' ability to avoid errors can be

explained (Gartmeier et al., 2008). Drawing on this assumption, we empirically investigate how expert elder care nurses differ from novices and semi-experts in terms of quantitative and qualitative aspects of their negative knowledge.

Therefore, a qualitative study was conducted in the field of elder care nursing. Theoretical and empirical evidence exists which suggests that this is an interesting field for research upon negative knowledge: In a general description, nursing practice is characterized as a form of shared activity that is “defined by a certain pattern of dos and don’ts” (Benner, 1994, S. 137). This statement refers to the existence of a set of rules that guide nurses in their everyday work. Such practical knowledge has also been labelled as the “know-how” of that discipline (Burnard, 1987; Conway, 1998). It is unclear how purposeful the expression “dos and don’ts” is used in the above-given quotation. Yet, this is not an uncommon expression in the nursing literature (e.g., Ehrenfeld, Tabak, Bronner & Bergman, 1997; McConnell, 2002; Wentz, Karch & Karch, 2000). Despite the dualism expressed in “dos and don’ts,” the phrase mostly refers to non-dualistic concepts like “rules of thumb” which represent essential guidelines for work practice. We argue that negative knowledge can be conceived as a cognitive representation of such rules or guidelines, whereby the focus rests upon the “don’ts” aspect. The underlying assumption is that elder care nurses profit from having situation-specific knowledge about what is wrong because it helps them to sharpen their awareness about what is right (Oser & Spychiger, 2005).

Empirical evidence supporting this claim was given in course of a qualitative content analysis of the data, which is also analyzed in the present paper (Gartmeier et al., in Druck). There, four facets of negative knowledge could be differentiated, namely declarative, procedural, self-reflective, and vicarious negative knowledge. As will be shown below, these facets represent different ways in which negative knowledge supports professionals in their competence and work practice.

6.2 Theoretical background

6.2.1 *A knowledge-based approach to negative expertise*

Along with the accumulation of work experience, experts develop specific cognitive agencies that support them in making few errors (Minsky, 1997). Existing empirical results indicate these “agencies” as being knowledge-based: Experts seem to be especially good at avoiding errors that are due to deficits in knowledge, but not at avoiding errors where they should have known better, so-called slips and lapses (Reason, 1990). A statis-

tic from 1997 shows 94% of all U.S. civil aviation accidents and 92% of civil aviation fatalities to involve pilots with a comparatively small amount of flying experience (NTSB, 1998). This rate is described as being fairly stable (Endsley, 2006). This could suggest the *general* conclusion that experts make fewer errors than novices or semi-experts do. Yet, the results of a study on the interplay between expertise and the amount with which different errors are committed in computer work (Prümper, 1991) suggest a more differentiated picture: In contrast to the above-mentioned results, more experienced persons were not per se found to make fewer errors than those with less experience. Instead, while knowledge-based errors were committed more seldom by more experienced study participants, those committed more errors that were due to existing routines being applied wrongly. However, regardless of which kind of errors was focused, experts were found to be quicker than novices in detecting and fixing errors. A possible explanation for both reported results is that experts possess specific knowledge that serves as an inhibitory agency allowing them to avoid certain errors. A promising approach in this respect is the concept of negative knowledge.

6.2.2 *Negative knowledge – theoretical foundations*

Existing approaches conceptualize negative knowledge as knowledge about what actions are inadequate to solve a problem in a given situation (Gartmeier et al., 2008; Minsky, 1997; Oser & Spychiger, 2005; Parviainen & Eriksson, 2006). For conceptual reasons, it has to be said that the term “negative” is used as a descriptive, not a judgemental term here - just like in the case of “negative” numbers. Hence, negative knowledge is not “harmful” in any way; instead, it is argued that experts in a professional field “must know both how to achieve goals and how to avoid disasters. Sometimes we can take positive measures against accident—but mostly we do it by avoiding actions that might cause trouble” (Minsky, 1997, S. 515).

Negative knowledge is conceived as a metacognitive resource that helps to monitor action at work by reminding the actor of what to avoid (Pintrich, 2002). This notion is illustrated by Minsky (1997), who hypothetically conceptualizes human cognition as being split in two “brains”: Brain A is connected to the outside world, while brain B solely monitors and controls brain A. For brain B, many instances are plausible where a *negative* regulative influence seems very useful: “If A is not making progress toward its goal, force it to review that goal / If A is occupied with too much detail, then make it take a higher-level view / If A is not being specific enough, then make it focus on more

details” (Minsky, 1997, S. 518). These examples depend upon brain B - as a metacognitive instance - being aware of how *not* to solve certain problems and of influencing actual behaviour accordingly.

The notion of negative knowledge being a part of metacognition is also apparent when analysing the concept from a script-theoretic perspective. Script theories have been used to conceptualize the representation of experts’ action-oriented knowledge (Schank, 1999). Scripts are generalised schemata that guide action in specific situations (e.g., the typical sequence of actions when visiting a restaurant) and that may be modified when new episodes are experienced. An important script modification practice is the integration of deviant episodes into existing scripts (Kolodner, 1983). Hence, learning from errors can be interpreted as a process of extending an existing script with instances where its application was unsuccessful and with possible explanations for this deviance (Bauer, 2008). These extensions may assist professional action in future, similar situations by reminding the actor of the failed episode, of possible explanations for the failure, and of alternative ways to act. In this conception, negative knowledge can be assumed to be represented in parts of action scripts that refer to error-causing conditions in task attainment. For example, a well-known rule of thumb in chess says “*a knight on the rim is grim.*” This rule explicitly tells a player *not* to move a knight to the edge of the board as its influence on the game is limited there. This rule being considered in the deliberative process a chess player undertakes while figuring out the next move may have a heuristically valuable function. This is because it might entail the avoidance of a disadvantageous move. Hence, we theorize that cognitive, action-oriented scripts are more comprehensive and valuable for an actor if they do not only contain knowledge about what to do, but are also enriched with negative knowledge. For developing research hypotheses on negative knowledge and elder care nurses’ professional expertise, relevant empirical results are discussed in the subsequent section.

6.2.3 *Negative knowledge in different levels of elder care nurses’ expertise*

The focus upon knowledge as an important feature of experts is common in expertise-related research (Ericsson, 2003; Strasser, 2006). As no respective study from this field deliberately focuses on *negative* knowledge, the following strategy will be applied: Gartmeier et al. (in Druck) identified various forms of negative knowledge relevant in elder care nursing that correspond to established concepts, such as declarative and procedural knowledge. For these concepts, existing results from studies drawing upon the exper-

tise-paradigm are reported here and used to develop hypotheses on the evolution of negative knowledge.

6.2.3.1 *Declarative knowledge*

Firstly, the questioned elder care nurses uttered declarative negative knowledge (subsequently: DNK). Briefly said, declarative knowledge describes knowledge of “facts and concepts required for successful job performance” (Cianciolo, Matthew, Sternberg & Wagner, 2006, S. 617). In the negative understanding, this facet was earlier theorized as being focused on how something is not; e.g., when the concept of democracy is described by what is anti-democratic (Oser & Spychiger, 2005). In the interview study, the elder care nurses used DNK; e.g., while reflecting on common misconceptions with regard to the usage of certain medical or custodial equipment. Another issue this facet of negative knowledge showed to be relevant for was pointing out the non-similarity of diagnoses that tend to be mixed up due to similarities in the phenomenology; e.g., of Parkinson’s disease and dementia. Taken together, Gartmeier et al. (in Druck) hypothesize DNK to be useful as a means to prevent workplace errors that occur because of an actor having wrong conceptions of certain phenomena (Bauer, 2008). For declarative knowledge, various results from research on expertise exist: In a prompting task study in the domain of educational counselling, Strasser (2006) investigated various sub-aspects of declarative knowledge: He found novices to exceed semi-experts and experts in terms of how many definitions were provided, in how many statements were used to describe certain diagnoses from the investigated field, as well as in the average number of classificatory statements. Similarly, Boshuizen and Schmidt (1992) found in a study in the domain of medicine that experienced professionals used less biomedical conceptual knowledge than novices. Yet, Stokes, Kemper, and Kite (1997) found experts to be better able to apply their declarative knowledge in decision-making scenarios. These results have been explained theoretically through the assumption that domain-specific knowledge is initially encoded as declarative knowledge which is more and more *encapsulated*, i.e., it is integrated into higher-order, script-like knowledge structures that allow advanced professionals to solve routine cases without having to refer to overt, declarative knowledge (Boshuizen & Schmidt, 1992; Rikers, Schmidt & Boshuizen, 2000; Schmidt & Boshuizen, 1993a; van de Wiel, 1997).

To sum up, existing studies show that experts utilize less declarative knowledge than novices, but are able to thereby address the crucial aspects of problem-solving situations. For the case of DNK, earlier inquiry found this form of elder care nurses’ know-

ledge to be focused on misconceptions about certain diagnoses as well as on non-similar diagnoses (Gartmeier et al., in Druck). Hence, we hypothesize that experts will expose more DNK than novices and semi-experts. This is because we assume experts to be better aware of existing misconceptions that may entail workplace errors than novices or semi-experts (Gartmeier et al., 2008).

Hypothesis 1: Experts exhibit more declarative negative knowledge than semi-experts and novices ($1 < 2 < 3$).

6.2.3.2 *Procedural knowledge*

Secondly, the elder care nurses exposed procedural knowledge in the study by Gartmeier et al. (in Druck). Being focused on the execution of certain work tasks, such knowledge is action oriented, drawn from relevant experience (Cianciolo et al., 2006), and forms a repertoire of *if-then-do* or *condition-action* rules (Hodges, Starkes & MacMahon, 2006). Accordingly, procedural negative knowledge (subsequently: PNK) addressed erroneous workplace actions with three different foci: knowledge about what not to do (Oser & Spychiger, 2005), about what must not be omitted (Meurier et al., 1997), and about situations that should be avoided (Frese & Zapf, 1994). In the first variety, the elder care nurses directly addressed wrong things to do in the context of certain work processes; e.g., filling up a bathtub too high or using too-warm water when bathing a resident suffering from cardiac insufficiency. Secondly, statements focused on actions that are essential for achieving a certain task, but which tend to be forgotten or overlooked. In a respective example, an elder care nurse stressed the importance of not losing sight of certain nursing home residents who tend to run away from the others and thereby lose their orientation. Finally, knowledge about adverse situations was also subsumed under PNK as it is related to adverse results of erroneous behaviour; e.g., when a nursing home resident suffering from diabetes falls into hyper- or hypoglycaemia.

Bromme, Rambow, and Sträßer (1996) show that advanced professionals' knowledge base features many concepts that do not belong to the basic domain-specific knowledge, but which are very practical and problem-solving oriented. Accordingly, the above-described process of *encapsulation* is also regarded as a *proceduralisation* (Anderson, 1982) of knowledge, whereby professionals' experience serves as a basis to develop applicable, procedural knowledge for a great diversity of situations (Strasser, 2006). Hence, the assumption is proximate that experts also possess a larger repertoire of PNK compared to semi-experts and novices, as they have experienced and resolved more mistakes and problems at work.

Hypothesis 2: Experts exhibit more procedural negative knowledge than semi-experts and novices ($1 < 2 < 3$).

6.2.3.3 *Self-reflective knowledge*

Bengtsson (1995) illustrates the self-attentive character of reflection in differentiating thinking, self-reflection, self-understanding, and distancing as elementary reflective processes. Hence, plausible results of self-reflective processes are deeper insights and knowledge about one's own competencies, strengths, weaknesses, goals, or professional role (Gustafson & Fagerberg, 2004; Maggs & Biley, 2000). Such knowledge is labelled as self-reflective knowledge (Strack & Förster, 1998). The corresponding self-reflective negative knowledge (Henceforth: SRNK) was shown to be focused on limitations that elder-care nurses perceive in terms of their own influence on certain situations as well as in their own knowledge or skills. In the first variety, the interview study by Gartmeier et al. (in Druck) found several elder care nurses stating that they cannot act against the free will of a nursing home resident, even when the resident acts against medical directives. In the second form of SRNK, nurses reflected about aspects of their own knowledge becoming obsolete through workplace changes; e.g., through the implementation of new quality standards that strictly regulate certain work processes and make "old" working methods obsolete (Parviainen & Eriksson, 2006).

Contrary to the above-stated hypotheses, we assume that due to elder care nursing novices' inexperience in their professional field, they should become aware of many aspects where their own competencies or their ability to influence certain situations are limited. Hence, we assume novices to utter more SRNK than semi-experts and experts.

Hypothesis 3: Novices exhibit more self-reflective negative knowledge than semi-experts and experts ($1 > 2 > 3$).

6.2.3.4 *Vicarious knowledge*

Evidence from the nursing literature suggests that nurses make use of what has been labelled interpersonal (Carper, 1978; Moch, 1990) or vicarious (Sandelowski, 2003) knowledge. Such knowledge is described as "understanding of relationships and identified interventions in order to be able to predict and control human responses" (Berragan, 1998, S. 214). Nursing home residents often spend many years in a nursing home institution. Hence, understanding and engaging in the residents' perspective and individuality is especially important for elder care nurses (Kasch, 1986; Lobchuk, 2005). Uttering vicarious negative knowledge (subsequently: VNK), the elder care nurses expressed

other people's limitations in terms of abilities (*what somebody is not able to*) and recognition (*what somebody does not recognize or understand*) (Gartmeier et al., in Druck). In an example for the first understanding, the elder care nurses addressed the inability of nursing home residents affected by very serious diseases to talk about their situation. The second variety of VNK surfaced, for example, when an elder care nurse stated that residents who simultaneously suffer from dementia *and* diabetes are not fully aware of their limitations in terms of how much sugar they are allowed to ingest and thus eat or drink far too much if nobody intervenes.

In terms of this facet, we assume that the prolonged experience that expert elder care nurses possess also results in a differentiated repertoire of VNK.

Hypothesis 4: Experts exhibit more vicarious negative knowledge than semi-experts and novices ($1 < 2 < 3$).

6.2.3.5 *Specificity of negative knowledge*

Besides the different facets of negative knowledge, our study focuses on the level of specificity with which negative knowledge is uttered. A frequently reported result of expertise-related research is that experts develop a differentiated repertoire of routines (Custers et al., 1999; Sonnentag, Niessen & Volmer, 2006). This means that they widen the scope of what is a routine situation for them. Accordingly, experts have not only a wide repertoire of knowledge, but also one that is very finely tuned for performing a large variety of specific tasks (Patel & Ramoni, 1997). Regarding negative knowledge, experts have probably experienced errors in different phases of certain work processes and for different reasons. Hence, we assume that experts possess a larger repertoire of very specific negative knowledge than novices or semi-experts. In the study, we have differentiated three levels of specificity; i.e., diagnosis-specific negative knowledge, as well as more general knowledge, as well as more specific negative knowledge. More general negative knowledge comprises statements that deliberately go beyond the scope of the specific diagnosis that the subject currently reflects upon. In contrast, more specific negative knowledge focuses not only on the specific diagnosis, but also, for example, a specific stadium, a specific age group of people affected, or a specific form of the diagnosis.

Hypothesis 5: Compared to novices and semi-experts, experts' negative knowledge will be more specified ($1 < 2 < 3$).

Reflecting upon how to study negative knowledge, Minsky (1997) states that the magnitude of its influence on performance is hard to assess experimentally "because

knowledge about what not to do never appears in behaviour” (S. 521). Drawing upon this concern, our study adopts the assumption that negative knowledge may nevertheless be considered when an action strategy is made up and that it can thus be verbalized.

6.3 Method

6.3.1 *Sample*

$N=37$ subjects volunteered as interviewees. All subjects were registered elder care nurses ($N_1=28$) or elder care nurses-in-training ($N_2=9$) working in a nursing home institution in Southern Germany or studying at the associated elder care nurse’s training school. The subjects’ professional experience ranged from 1 to 30 years ($M=7.88$, $SD=7.11$). The sample was divided into three expertise groups. The novice group consisted of the above-mentioned nine elder care nurses still in training, with a professional experience of 0 to 3 years. An argument supporting this way to differentiate between novices and semi-experts is that the elder care nurses in training do not have the same responsibilities as approved elder care nurses when working in elder care wards. This means they are not allowed to do certain tasks independently, but need to be supervised by a registered elder care nurse. In line with other studies on expertise in the field of nursing (Ericsson et al., 2007), we draw upon the 10-year rule of necessary preparation (Ericsson & Lehmann, 1996) for differentiating between semi-experts and experts. A criterion supporting the application of the 10-year rule here is that seven out of the 10 elder care nurses with 10 or more years of experience had enhanced responsibilities as they were head nurses or acting head nurses of their wards. The semi-experts’ professional experience ranged from 4 to 9 years. This group consisted of 18 individuals.

6.3.2 *Instrument*

Verbal data was collected through the prompting task methodology (Brewer, 1986; Custers et al., 1999), which allowed the subjects to reflect about their work and to provide insights into their professional knowledge. To serve as a basis for the subjects’ reflection, a list of 20 nursing and medical diagnoses was developed by the researchers. The primary guideline for the compilation was each diagnosis’ relevance for the everyday work of the elder care nurses. Beyond that, nursing and medical diagnoses were combined and varied in terms of their frequency of occurrence and specificity. A review of relevant literature, mainly of the German version of the North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) terminological system (Doenges et al., 2002), yielded an

initial list of 35 diagnoses. Out of these, 20 diagnoses were finally selected for the study by means of interviews with the institution's nursing manager and two primary nurses (See Appendix A.2 for the complete list).

In the interviews, the diagnoses were presented to the subjects one after another on a laptop screen. With each diagnosis, the subjects were asked two questions: *What do you think one should pay special attention to in interaction with elderly people with the following diagnosis? What should be avoided?*

The subjects were advised that the interviewer wouldn't disturb or guide them by further questions or comments, that there are no wrong or right answers, and that they should, if possible, consider both questions in course of their answers (Ericsson & Simon, 1993).

6.3.3 Procedure

In a kickoff meeting and during a course of visits to the participating wards, the researcher informed the elder care nurses' about the means and purposes of the study and made timely appointments for the interviews. In the initial meeting, members of the institution's employee committee convinced themselves of the study not yielding any potentially harmful information about the employees and declared their approval for the execution of the study. All interviews were conducted in a period of five weeks in June and July 2007.

6.3.4 Analysis

Altogether, 37 interviews were conducted. On average, an interview took 23:19 minutes (*Min*=7:15 minutes, *Max*=53:29 minutes). All interviews were digitally recorded and then transcribed. With the aid of the software MAX.QDA2, a categorical scheme was developed by the first author of this paper as the main instrument of analysis. It was further differentiated in course of processing the verbal data as follows: Two persons went through five randomly chosen protocols independently with the aim of inductively identifying different types of knowledge in the interviews. Their solutions were compared and discussed in order to find a common scheme (see appendix A2 for the final categorical scheme). With this scheme, all 37 interviews were analyzed. Finally, another researcher again went through five randomly chosen interviews while applying the modified categorical scheme. In that way, an inter-rater reliability of Cohens $\kappa=.67$ was calculated.

In order to determine the appropriate method for comparing the three expertise groups, the normal distributions of the identified variables were investigated by means of the Kolmogoroff-Smirnoff test. The resulting significance values ranged from .00 to .20, suggesting that no normal distributions existed. Hence, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney procedures were used for the group comparisons.

6.4 Results

Firstly, the expertise groups were compared quantitatively in the discussed knowledge facets. The respective results are reported below. The descriptive statistics for the different knowledge facets are provided in Table 6.1 (see next page).

Table 6.1 Means, standard deviations and standard errors for the investigated knowledge facets and expertise groups.

#	Knowledge facet	<i>M</i>				<i>SE</i>
		(<i>SD</i>) Overall	Novices	Semi-experts	Experts	
1.	Declarative knowledge	16.59 (15.56)	24.78 (19.03)	7.28 (7.27)	26.00 (14.39)	2.56
2.	Declarative negative knowledge	0.51 (0.77)	0.33 (0.50)	0.39 (0.70)	0.90 (0.99)	0.13
3.	Procedural knowledge	53.19 (18.81)	51.22 (19.91)	49.67 (12.21)	61.30 (26.08)	3.09
4.	Procedural negative knowledge	15.51 (8.64)	14.00 (8.22)	14.17 (6.73)	19.30 (11.46)	1.42
5.	Self-reflective knowledge	20.49 (13.8)	18.89 (9.49)	14.33 (8.81)	33.00 (16.85)	2.27
6.	Self-reflective negative knowledge	2.38 (2.87)	2.67 (4.00)	1.72 (2.35)	3.30 (2.50)	0.47
7.	Vicarious knowledge	10.22 (6.74)	7.56 (4.53)	7.61 (4.39)	17.30 (7.13)	1.11
8.	Vicarious negative knowledge	1.32 (1.65)	0.78 (1.30)	0.83 (1.25)	2.70 (1.89)	0.27

Table 6.1 (continued). Means, standard deviations and standard errors for the investigated knowledge facets and expertise groups.

#	Knowledge facet	<i>M</i> (<i>SD</i>)				<i>SE</i>
		Overall	Novices	Semi-experts	Experts	
10.	More general negative knowledge	0.38 (0.76)	0.11 (0.33)	0.33 (0.59)	0.70 (1.16)	0.12
11.	More specific negative knowledge	3.97 (3.80)	2.78 (4.32)	2.72 (1.93)	7.30 (4.14)	0.62

Note. *M*=Mean value; *SD*=standard deviation; *SE*=standard error.

6.4.1 Declarative knowledge

The comparison of the elder care nurses' declarative knowledge and declarative negative knowledge showed large differences in the mean values (cf. lines 1 & 2 in Table 6.1).

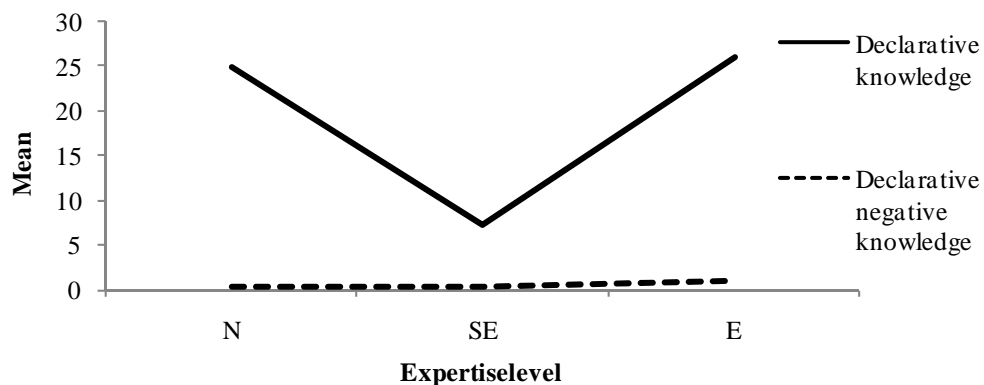


Figure 6.1. Group differences in declarative knowledge and declarative negative knowledge (Mean values: declarative knowledge N=24.78, SE=7.28, E=26.00; declarative negative knowledge N=0.51, SE=0.33, E=0.39).

Compared to the other negative knowledge facets, the least negative knowledge was uttered by the elder care nurses in the declarative mode. In contrast to all other investigated knowledge facets, no parallelism showed between the “positive” and negative declarative knowledge (cf. Figure 6.1).

Table 6.2 shows the results of the Kruskal-Wallis/Mann-Whitney procedures testing differences in the three expertise levels for declarative and declarative negative knowledge.

As no significant differences could be identified for declarative negative knowledge, hypothesis 1 - assuming that experts exceed semi-experts and novices in their declara-

tive negative knowledge - is rejected. However, the results show that the group of semi-experts exposed significantly less declarative knowledge than the two other groups - which did not differ significantly. As is obvious from Figure 6.1, comparing the different expertise groups' declarative knowledge reveals a *U*-shaped curve. In general, a non-linear pattern emerging from the comparison of different expertise groups is known as an *intermediate effect*, which manifests as “a learning curve or developmental pattern that is shaped like either a *U* or an inverted *U*” (Patel & Ramoni, 1997, S. 92). However, a *U*-shape - as it appears in different levels of pronouncedness in our results - is the more uncommon result and will be discussed below.

Table 6.2 Expertise-group comparisons for declarative knowledge and declarative negative knowledge.

Knowledge facet	Kruskal-Wallis test	Mann-Whitney U test				
		Chi ²	Novices	Semi-experts	Experts	
Declarative knowledge	16.15**		20.44	10.78	23.00**	
				10.42	21.85	16.50**
			9.44		10.50	40.00 <i>n.s.</i>
Declarative negative knowledge	3.06 <i>n.s.</i>		14.17	13.92	79.50 <i>n.s.</i>	
				12.89	17.40	61.00 <i>n.s.</i>
			8.33		11.50	30.00 <i>n.s.</i>

Note. *M*=Mean value; *SD*=standard deviation; *SE*=standard error; ** $p < .0.1$; *n.s.*=not significant.

6.4.2 Procedural knowledge

As was foreshadowed, the graphic representation of procedural and procedural negative knowledge in the different expertise levels (cf. lines 3 & 4 in Table 6.1) yields two approximately parallel curves (cf. Figure 6.2). Moreover, the curves show an almost linear development, again with a slight tendency towards a *U*-shape.

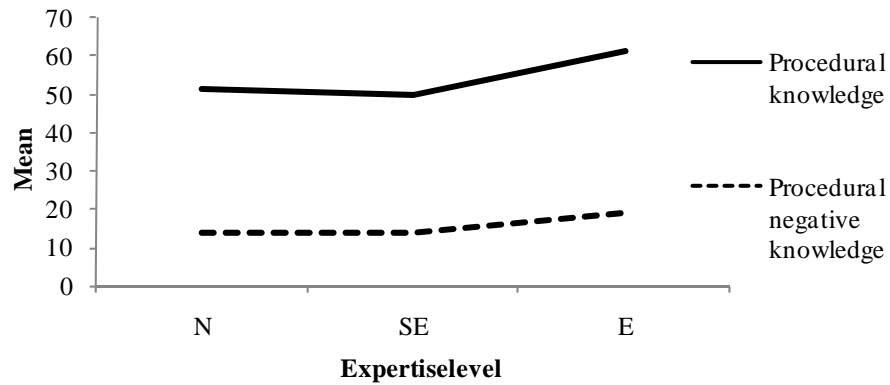


Figure 6.2. Group differences in procedural knowledge and procedural negative knowledge (Mean values: procedural knowledge N=51.22, SE=49.67, E=61.30; procedural negative knowledge N=14.00, SE=14.17, E=19.30).

As the Kruskal-Wallis tests do not indicate significant differences in the two knowledge facets, it is not surprising that the Mann-Whitney test also does not reveal any significant differences between singular groups (cf. Table 6.3). Hence, hypothesis 2 - which assumed that experts would show more procedural negative knowledge than the other groups - is rejected.

Table 6.3. Expertise-group comparisons for procedural knowledge and procedural negative knowledge.

Knowledge facet	Kruskal-Wallis test	Mann-Whitney U test			
		Chi ²	Mean ranks		
		Novices	Semi-experts	Experts	U
Procedural knowledge	1.70 <i>n.s.</i>	13.56	14.22		77.00 <i>n.s.</i>
			13.00	17.20	63.00 <i>n.s.</i>
		8.78		11.10	34.00 <i>n.s.</i>
Procedural negative knowledge	1.60 <i>n.s.</i>	12.78	14.61		70.00 <i>n.s.</i>
			13.50	16.30	72.00 <i>n.s.</i>
		8.33		11.50	30.00 <i>n.s.</i>

Note. M=Mean value; SD=standard deviation; SE=standard error; *n.s.*=not significant.

6.4.3 Self-reflective knowledge

For self-reflective and self-reflective negative knowledge (cf. lines 5 & 6 in Table 1), the graphical representations again reveal a U-shaped pattern, which is more pronounced for self-reflective knowledge (cf. Figure 6.3).

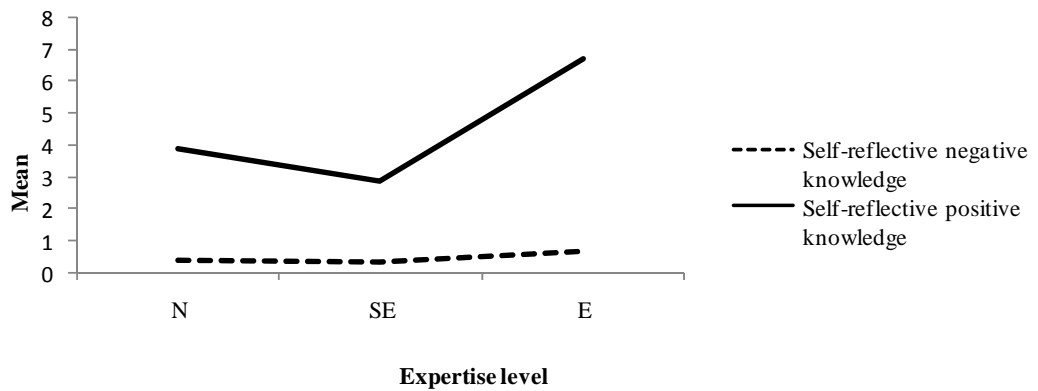


Figure 6.3. Group differences in self-reflective knowledge and self-reflective negative knowledge (Mean values: self-reflective knowledge N=18.89, SE=14.33, E=33.00; self-reflective negative knowledge N=2.67, SE=1.72, E=3.30).

As is obvious from Table 6.4, The Kruskal-Wallis test indicates significant differences in self-reflective knowledge. These are located between novices and experts as well as between semi-experts and experts. In contrast, no statistically significant differences were found for self-reflective negative knowledge. Accordingly, hypothesis 3 is rejected.

Table 6.4. Expertise-group comparisons for self-reflective knowledge and self-reflective negative knowledge.

Knowledge facet	Mann-Whitney U test				
	Chi ²	Novices	Semi-experts	Experts	U
Self-reflective knowledge	10.38**	16.56	12.72		58.00 <i>n.s.</i>
			11.14	20.55	29.50**
		6.67		13.00	15.00*
Self-reflective negative knowledge	3.11 <i>n.s.</i>	14.94	13.53		72.50 <i>n.s.</i>
			12.53	18.05	54.50 <i>n.s.</i>
		8.56		11.30	32.00 <i>n.s.</i>

Note. M=Mean value; SD=standard deviation; SE=standard error; * $p < .05$; ** $p < .01$; *n.s.*=not significant.

6.4.4 Vicarious knowledge

Eventually, vicarious knowledge and vicarious negative knowledge were investigated (cf. lines 7 & 8 in Table 6.1).

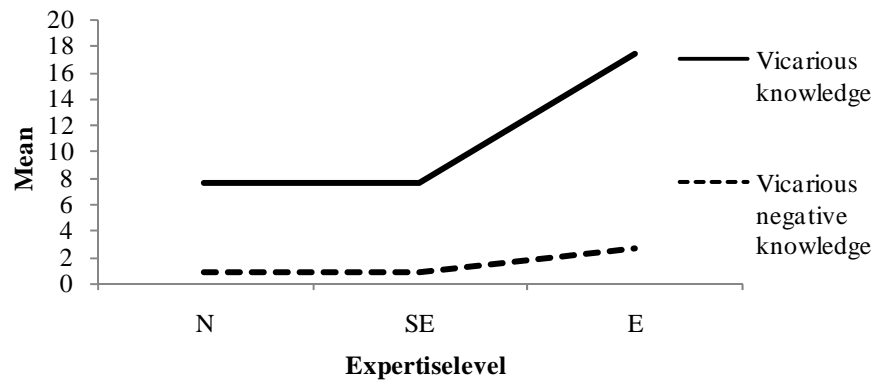


Figure 6.4. Group differences in vicarious knowledge and vicarious negative knowledge (Mean values: vicarious knowledge N=7.56, SE=7.61, E=17.30); vicarious negative knowledge N=0.78, SE=0.83, E=2.70).

Figure 6.4 shows two allusively parallel curves. Both curves show almost no quantitative differences in mean values between novices and semi-experts. They indicate an increase between semi-experts and experts, which - at first glance - seems more pronounced for vicarious knowledge.

Table 6.5 Expertise-group comparisons for vicarious knowledge and vicarious negative knowledge

Knowledge facet	Kruskal-Wallis test Chi ²	Mann-Whitney U test Mean ranks			
		Novices	Semi-experts	Experts	U
Vicarious knowledge	13.03**	13.61	14.19		77.50 <i>n.s.</i>
			10.61	21.50	20.00**
		6.11		13.50	10.00**
Vicarious negative knowledge	9.20*	13.67	14.17		78.00 <i>n.s.</i>
			11.44	20.00	35.00**
		6.89		12.80	17.00*

Note. M=Mean value; SD=standard deviation; SE=standard error; * $p < .05$; ** $p < .01$; *n.s.*=not significant.

The Kruskal-Wallis tests reported in Table 6.5 shows statistically significant differences between expertise groups for both vicarious and vicarious negative knowledge. As

is proximate from the developmental pattern revealed in Figure 6.4, novices and experts as well as semi-experts and experts differ significantly in vicarious and vicarious negative knowledge. This confirms hypothesis 4.

6.4.5 Specificity of negative knowledge

As was described above, we compared three levels of specificity in the participants' negative knowledge: Diagnosis-specific negative knowledge as well as more general and more specific negative knowledge (cf. lines 9–11 in Table 1).

Table 6.6 Expertise-group comparisons for specificity levels of negative knowledge.

Knowledge facet	Kruskal-Wallis test	Mann-Whitney U test			
		Chi ²	Mean ranks		
		Novices	Semi-experts	Experts	U
Diagnosis-specific negative knowledge	1.18 <i>n.s.</i>	15.11	13.44		71.00 <i>n.s.</i>
			13.25	16.75	67.50 <i>n.s.</i>
		9.44		10.50	40.00 <i>n.s.</i>
More general negative knowledge	1.51 <i>n.s.</i>	12.44	14.78		67.00 <i>n.s.</i>
			14.03	15.35	81.50 <i>n.s.</i>
		8.89		11.00	35.00 <i>n.s.</i>
More specific negative knowledge	12.53**	11.50	15.25		58.50 <i>n.s.</i>
			10.94	20.90	26.00**
		6.11		13.50	10.00**

Note. M=Mean value; SD=standard deviation; SE=standard error; * $p < .05$; ** $p < .01$; *n.s.*=not significant.

An example for a statement labeled as being diagnosis-specific is, “Don’t be hectic when interacting with residents’ affected by dementia.” Such statements refer to negative rules that - in principle - apply to *all* persons affected by dementia. Compared to this degree of specificity, two more levels were differentiated: Firstly, more general negative knowledge, like, for example, “You should never try to decide upon somebody’s life.” This is a negative rule that does not only apply to a particular diagnosis, but also represents a guideline relevant for the interaction between elder care nurses and nursing home residents *in general*. Secondly, the study participants made statements of negative knowledge that had a higher

level of specificity than the level of diagnoses. Those are exemplified in more detail below.

As the diagnosis-specific level was predetermined by the interview questions, it is not surprising that most statements of negative knowledge focused on this level (cf. Table 1). More general negative knowledge was uttered with a very low frequency by all three expertise groups. This is a positive result, as statements such as “*No two people are the same*” are somewhat trivial and cannot be regarded as very informative with regard to nursing practice.

As is obvious from Table 6, significant differences were found in terms of further specific negative knowledge: Compared to novices as well as semi-experts, experts made significantly more statements in this respect. In contrast, no significant differences appeared in the two other levels of specificity of negative knowledge (cf. Figure 5). Hence, hypothesis 5 is accepted.

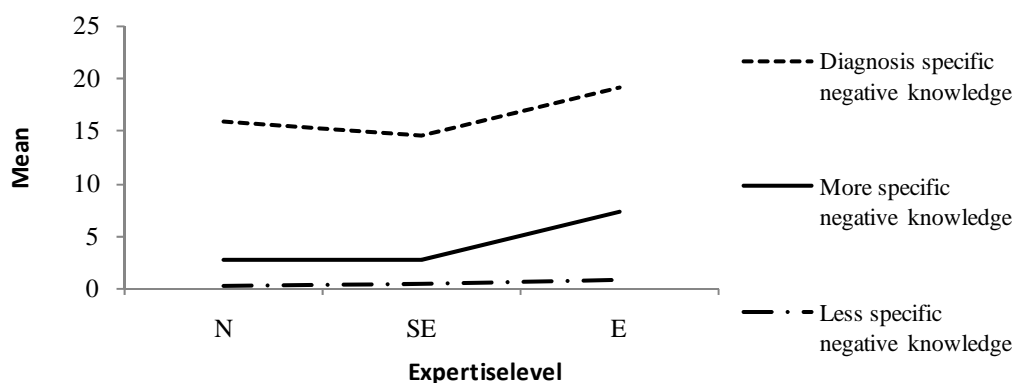


Figure 6.5. Group differences in negative knowledge in different levels of specificity (Mean values: diagnosis specific negative knowledge N=15.89, SE=14.44, E=19.10; more general negative knowledge N=0.11, SE=0.33, E=0.70; more specific negative knowledge N=2.78, SE=2.72, E=7.30).

To give a deeper impression of how the higher level of specificity manifested in the study participants’ negative knowledge, three respective foci shall be exemplified. Firstly, the participants focused on specific individuals or groups of individuals. An example: “*It should be avoided, I think, that somebody who is 90 years old and has an apoplectic stroke gets a feeding tube. That’s something I would have a problem with.*” Secondly, particular phases or manifestations of certain diseases were addressed; e.g., “*Especially in the beginning, when they newly have a feeding tube, the flux rate should not be adjusted too high. Otherwise, they often have to throw up.*” Thirdly, statements were made that focused upon a certain context or upon local circumstances of the nursing home institution. A respective example would be, “*When persons with dementia sit in our cafe, we have to take care not to lose sight of them. They might walk away and get lost or run out onto the street.*”

6.5 Discussion

This study investigated expertise-related differences in various facets of elder care nurses' negative knowledge by analyzing cross-sectional data in a quasi-longitudinal way. This study design does not allow for conclusions on how negative knowledge actually develops with growing professional expertise. As they inform about differences between expertise groups, our results are, however, an appropriate basis for establishing respective developmental hypotheses. This will be done in the following discussion, which, moreover, addresses several issues: Firstly, the relevance of the different facets of negative knowledge. Secondly, the identified differences in negative knowledge between the expertise groups, and, thirdly, the unusual U-shaped patterns discovered for some of the knowledge facets investigated.

6.5.1 Relevance of the different facets of negative knowledge

Firstly, our study does not provide an appropriate basis to draw *general* conclusions on the relative importance that different facets of negative knowledge possess for professional competence or performance. This is because by means of the questions posed to the study participants, especially through the direct inquiry for *what should be avoided*, the focus was explicitly directed towards *procedural* negative knowledge. As our study design put a stronger focus on action-oriented knowledge than on declarative, self-reflective, or vicarious knowledge, the relative importance of procedural negative knowledge might be overestimated. Another explanation for the quantitative predominance of procedural negative knowledge is that in the narrower sense, a mistake at work happens when something is actually *done* wrong (Frese & Zapf, 1994; Reason, 1995). The procedural understanding is the one form of negative knowledge which - from a conceptual point of view - has the most immediate effect on error-prevention in allowing an actor to directly identify and avoid erroneous workplace behaviour.

Another interesting aspect in our results is that, for example, when comparing declarative knowledge and declarative negative knowledge, the curves are far from being parallel. In contrast, procedural and procedural negative knowledge show very similar patterns. Compared to procedural negative knowledge, the parallelism of the curves is less pronounced for self-reflective and vicarious knowledge. We conclude that in some knowledge facets, negative knowledge seems more linked to the general developmental pattern than in other knowledge facets. Exaggeratedly stated, extensive declarative

knowledge may be developed without acquiring declarative negative knowledge at the same time. The opposite seems true for the investigated elder care nurses repertoire of procedural knowledge: Procedural knowledge is developed mainly through prolonged practical experience in a particular field. As the latter is inevitably connected with experiencing and - ideally - learning from errors, the co-development of procedural and procedural *negative* knowledge seems plausible.

Here, an interesting focus for future research would be to investigate if individuals' tendency to conduct reflection in general as well as error-related reflection in particular influences the development of negative knowledge. Highly reflective individuals could be hypothesized to develop more as well as more detailed and applicable negative knowledge (Gartmeier et al., 2008; Oser & Spychiger, 2005). In other words: Reflection could result in the developmental patterns of negative and "positive" knowledge becoming more parallel.

6.5.2 *Differences in negative knowledge between the expertise groups*

A significant difference was detected in vicarious negative knowledge between semi-experts and experts. Besides, a significant increase in further specified negative knowledge (compared to the diagnoses as the predetermined level of specificity in the present study) could be identified between these two groups. The latter result provides an interesting approach to explain elder care nursing experts' superior performance: Being able to apply relevant negative knowledge to a multitude of very specific situations is a plausible precondition for avoiding errors during professional performance. If considering the importance of perspective-taking in elder care nursing (Kasch, 1986; Lobchuk, 2005), acting adequately in a situation often means successfully engaging in the perspective of nursing home residents. In our study, the expert elder care nurses showed to be best prepared for the task of perspective taking - at least when considering their supremacy in vicarious and specific negative knowledge.

Clear differences are visible if negative knowledge is compared quantitatively with the general knowledge facets: In the declarative as well as in the self-reflective focus, negative knowledge is quantitatively minuscule. This contradicts the assumption that negative knowledge "is not so much knowledge about what one does not know, i.e., metacognitive negative knowledge, but just knowledge about what something is not and what does not belong or connect with it" (Murtonen, Sahlström & Tynjälä, 2009, S. 97). In fact, both the self-reflective and the declarative understanding did not turn out to be

very important, at least for the heuristic task our study participants were faced with. As was discussed above, especially vicarious, but especially procedural negative knowledge showed to be of greater importance. In the case of vicarious negative knowledge, a significant increase was detected between semi-experts and experts. This was not the case for procedural negative knowledge; yet, this knowledge facet showed to be important in terms of its amount.

However, our study failed to find further evidence about differences in the elder care nurses' professional knowledge. As will become obvious in the next section, this is a recurring result in research upon expertise in nursing contexts.

6.5.3 *U-shaped patterns in the investigated knowledge facets*

Regarding the patterns revealed in the different facets of elder care nurses' professional knowledge, a *U-shaped* intermediate effect repeatedly evolved in different levels of pronouncedness. This contradicts the results of studies also revealing an intermediate effect, yet with the group of semi-experts exceeding novices and experts, for example, in their ability to remember information from presented medical cases (Schmidt & Boshuizen, 1993b). The common explanation for such an inverted *U-shape* draws upon the encapsulation hypothesis (Rikers et al., 2000) stating that compared to novices, "intermediates have acquired an extensive body of knowledge, but have not yet reorganized this knowledge in a functional manner to perform various tasks" (Patel & Ramoni, 1997, S. 93). As our results do not replicate this effect, they stand in line with several earlier studies conducted in the nursing sector that searched for systematic differences in nurses' performance or knowledge - but failed to detect any or found unusual patterns (Corcoran, 1986; Hamers, van den Hout, Halfens, Abbas-Saad & Heijltjes, 1997; Tanner, Padrick, Westfall & Putzier, 1987).

In particular, a result requiring clarification is semi-experts showing to be less knowledgeable than novices. Yet, the only *significant* decrease of knowledge between novices and semi-experts is found in declarative knowledge. A similar phenomenon was found by Strasser (2006), who also used a diagnosis-based approach to investigate educational counselors' professional knowledge. With regard to descriptive, diagnosis-related knowledge, novices were also found to exceed semi-experts as well as experts in terms of the amount of given statements. For the present study, one possible explanation for this effect could lie in the fact that the questioned novices were still attending different levels of a vocational training school for elder care nursing. There, they were confronted with

many aspects of human physiology, anatomy, and pathology. Accordingly, the novices delivered many definitions and basic phenomenological descriptions that were coded as declarative knowledge. This notion is supported by a nursing-specific expertise model describing novices in this domain to focus on “objective attributes” (Benner, 1982, S. 403) of situations, which can be recognized without any experience in the situation.

Besides, “unsystematic” reasons might explain some of our study’s results: A possible bias of our results may be that some of the participating elder care nurses did not feel free to utter all knowledge they possess, but were somewhat hastily absolving the task in order to quickly return to their work. This might especially affect the group of semi-experts: Most of the novices were allowed to leave the nursing school class they were just attending for absolving the interviews. Hence, they probably did not feel time pressure to return to the class. In contrast, many of the experts were staff nurses of their ward. For this reason, they may have felt responsible to absolve the interview properly in order to “confirm” their leading position.

6.6 Conclusion

Above, it was argued that researching negative expertise means focusing upon cognitive agencies that *directly* support an actor in avoiding errors and allow him to *actively* include errors in cognitive processes that precede and accompany professional behaviour. Our investigation upon negative knowledge has yielded interesting results in both respects: For negative knowledge to allow an actor to avoid errors at work, a much differentiated repertoire of negative knowledge that applies to very specific situations seems optimal. It could be shown that experts exceed novices and semi-experts in the detailedness of their negative knowledge. In terms of the *active* avoidance of errors, our results only allow for the tentative conclusion that the negative knowledge that emerged in our study is a cognitive resource that the researched elder care nurses apply in their daily practice. We argue that knowledge about certain workplace errors as well as about their precursors on the level of professional behaviour enables an actor to avoid errors. Thus, it is a valuable prerequisite for delivering good performance.

However, negative knowledge surely is not the only possible way to approach negative expertise. Other concepts that could be relevant here are, for example, tacit knowledge or intuition. As a prerequisite for any further research of experts’ ability to make very few errors, it would be important to develop a more thorough theoretical understanding of what constitutes negative expertise.

7. Diskussion

Im Folgenden wird die Aussagekraft der berichteten Studien diskutiert. Dabei wird zuerst einzeln auf die vier Studien eingegangen, sodann findet eine gesonderte, integrative Diskussion der Studien zum negativen Wissen statt. Schließlich werden Schlussfolgerungen in Hinblick auf das Konzept der Fehlerfreundlichkeit gezogen. Im abschließenden Ausblick werden Perspektiven für die zukünftige Forschung zur Fehlerfreundlichkeit skizziert.

7.1 Studie I

Im Rahmen von Studie I konnten Fehlerkompetenz, Lernen aus Fehlern sowie Nachdenken über Fehler als bedeutsame Prädiktoren von Eigeninitiative identifiziert werden. Für alle genannten Einflüsse konnte eine Mediation durch Psychological Safety – Kollegenschaft nachgewiesen werden; Psychological Safety – Vorgesetzte medierte nur die Einflüsse von Fehlerkompetenz und Lernen aus Fehlern auf Eigeninitiative.

In Studie I werden das querschnittliche Design der Studie, die geringe Stichprobengröße, das Phänomen der Multikollinearität, das mit der Beschränkung auf Fragebogendaten verbundene Problem der Common Method Bias sowie das Problem der Varianzinflation als mögliche Einschränkungen der Aussagekraft der Ergebnisse der Studie diskutiert. Damit wurden zentrale, die Reliabilität und Objektivität von Studie I betreffende Fragen bereits reflektiert, weshalb auf diese Punkte hier nicht näher eingegangen wird.

Hinsichtlich der Validität der Ergebnisse wird in der Diskussion des Artikels die Frage nach deren Generalisierbarkeit über den Untersuchungskontext hinaus aufgeworfen. Dabei wird eingeräumt, dass die Resultate keine Hinweise auf eine übermäßig negative Fehlerkultur innerhalb des Bankensektors beinhalten. Insofern ergibt sich hieraus keine prinzipielle Einschränkung der Übertragbarkeit der Resultate auf vergleichbare Tätigkeiten in anderen Bereichen. Dem soll hinzugefügt werden, dass die untersuchte Stichprobe in einem deutschen Bankunternehmen aus dem öffentlich-rechtlichen Sektor erhoben wurde. Insofern können prinzipiell verschiedene Fragen aufgeworfen werden: So könnte spekuliert werden, ob in einer Bank aus dem privatwirtschaftlichen Sektor evtl. andere Ergebnisse erzielt worden wären, z.B. aufgrund weniger bürokratisch geprägter Strukturen, aufgrund höherer Leistungsanforderungen an die Mitarbeiter oder aufgrund des Vorhandenseins von Fehlermanagement-Systemen.

Darüber hinaus manifestieren sich in den Einstellungen zu Fehlern der Mitarbeiter sicherlich auch nationalkulturelle Eigenheiten, die etwa in Ländern mit anderen Kultur-

standards unterschiedlich ausgeprägt sein können (Thomas, 1996). Diese Vermutung wird etwa durch Studien gestützt, die beträchtliche nationale Unterschiede in Bezug auf die Art und Weise berichten, wie mit Konflikten am Arbeitsplatz umgegangen wird (Morris et al., 1998). In Bezug auf den letzteren Punkt wäre eine Replikation der Studie mit einer größeren, internationalen Stichprobe interessant. Weiterhin könnten unterschiedlich ausgeprägte Fehlerkulturen in den untersuchten Betrieben systematischer erfasst werden, z.B. indem gezielt Betriebe mit Fehlermanagement-System mit solchen Betrieben verglichen werden, die keine derartigen Maßnahmen des organisationalen Fehlermanagements implementiert haben.

Schließlich wurden in der Studie Einstellungen gegenüber Fehlern unspezifisch, d.h. für Fehler *im Allgemeinen* erhoben. Wie jedoch z.B. Studie III in dieser Dissertation zeigt, eröffnen unterschiedliche Arten von Fehlern auch ganz unterschiedliche Lernpotenziale (Reason, 1990). Zur Erzielung präziserer Ergebnisse sollten zukünftige Studien ihre Hypothesen auf unterschiedliche Arten von Fehlern hin spezifizieren, um entsprechend differenziertere Aussagen zu ermöglichen (Bauer, 2008). Schließlich ist davon auszugehen, dass Beschäftigte in ihren Einstellungen und Handlungsorientierungen durchaus zwischen verschiedenen Arten von Fehlern differenzieren. So mag ein wiederholt auftretender Leichtsinnfehler bei einer Person Frustration auslösen, wogegen ein überraschender Fehler, der auf falsche Grundannahmen einer Problemlösestrategie hinweist als interessante Lerngelegenheit wahrgenommen und genutzt wird.

Deshalb wäre es für zukünftige Studien interessant zu hinterfragen, inwieweit sich die Einstellungen gegenüber Fehlern Beschäftigter auf deren konkrete Erfahrungen mit Fehlern zurückführen lassen: Mitarbeiter mögen negatives Wissen darüber besitzen, welche Arten von Fehlern im Unternehmen nicht unterbunden werden können – z.B. da sie aufgrund ungünstiger Rahmenbedingungen entstehen, die sich der Kontrolle der Mitarbeiter entziehen. Insofern würden die Beschäftigten wahrscheinlich ihre Fehlerkompetenz – in Bezug auf diese speziellen Fehler – als sehr niedrig einschätzen, wobei dies jedoch keine pessimistische, sondern eine realistische Einschätzung darstellen würde. Diese würde es Mitarbeitern wiederum erleichtern, ihre Eigeninitiative sinnvoll – d.h. mit günstigen Aussichten auf Erfolg – zu investieren.

Mit diesem Punkt wird bereits angedeutet, dass besonders für fehlerbezogenes Lernen verschiedene Aspekte der jeweiligen situationalen Rahmung eine große Rolle spielen (Edmondson, 1999). Dementsprechend sollten Einstellungen gegenüber Fehlern auch als, von Umgebungsfaktoren abhängige Variablen untersucht werden. So wäre es etwa

eine interessante Fragestellung, inwieweit Einstellungen gegenüber Fehlern veränderbar, bzw. welche Einflussfaktoren hier maßgeblich sind. Diesbezüglich ist z.B. das Konzept der Fehlerkultur interessant, zu dem bereits interessante Ansätze in der arbeitspsychologischen, pädagogischen sowie in der eher praxisorientierten Management-Literatur existieren (Baecker, 2003; Maturana & Bunnell, 2001; Schüttelkopf, 2008; Spychiger, Oser, Hascher & Mahler, 1999; van Dyck et al., 2005).

Schließlich ist anzumerken, dass das Konzept der Eigeninitiative eine – im Hinblick auf Fehlerfreundlichkeit – relevante, abhängige Variable darstellt: So ist die Annahme plausibel, dass Mitarbeiter, die auf eine Verbesserung von Arbeitsprozessen hinarbeiten, damit letztlich auch auf eine Beseitigung von Fehlerquellen abzielen (Frese & Fay, 2001). Trotzdem sind verschiedene andere abhängige Variablen denkbar, die im Hinblick auf den Aspekt der proaktiven Fehlervermeidung – als Teilaspekt der Fehlerfreundlichkeit – relevant sind. So berichten Rybowiak et al. (1999) positive Korrelationen, z.B. zwischen Fehlerkompetenz und Selbstwirksamkeitserwartung (Schwarzer, 1994), Umstellungsbereitschaft (Frese & Plüddemann, 1993) oder auch Optimismus (Scheier & Carver, 1985). Genauso muss eingeräumt werden, dass auch die hier fokussierten, unabhängigen Variablen lediglich eine Auswahl darstellen. Wie auch Bauer (2008) einräumt, wurden die von Rybowiak et al. (1999) entwickelten Facetten der Fehlerorientierung nicht systematisch – etwa aus einem theoretischen Modell – hergeleitet. Insofern ist nicht auszuschließen, dass bisher nicht beachtete Einstellungen gegenüber Fehlern existieren, die für die Eigeninitiative Beschäftigter relevant sind.

7.2 Studie II

Im Rahmen von Studie II wird die Kompatibilität der Theorie negativen Wissens mit bestehenden Ansätzen zu Workplace Learning und zu Expertise theoretisch untersucht. Auf dieser Grundlage werden Erkenntnispotenziale skizziert, die durch die Integration der Theorie negativen Wissens in die bestehende Forschung zu Workplace Learning und zu Expertise eröffnet werden.

Ein konzeptionelles Problem im Zusammenhang mit der Theorie negativen Wissens wird im Rahmen dieser theoretischen Analyse nur angedeutet, aber nicht ausführlicher diskutiert: In der Publikation wird Negatives Wissen bezeichnet als „*non-viable knowledge that is heuristically valuable*“ (S. 51 in dieser Arbeit). Die Anmerkung des heuristischen Stellenwerts negativen Wissens ist bedeutsam, da sich durch diesen definitorischen Zusatz das Problem des irrationalen, negativen Wissens lösen lässt: Theoretisch kann man

eine unendliche Menge an negativen Aussagen in Bezug auf einen bestimmten Sachverhalt formulieren, z.B. „Timbuktu ist nicht die Hauptstadt von Schweden“ oder „Albert Einstein ist nicht die Hauptstadt von Schweden“. Es wäre jedoch sinnlos, alle möglichen negativen Aussagen im Hinblick auf ein Problem oder einen Sachverhalt als negatives Wissen zu bezeichnen. Insofern ist ein Kriterium notwendig, um – zumindest prinzipiell – negative Aussagen von negativem Wissen unterscheiden zu können.

Diesbezüglich erscheint es sinnvoll, die individuelle Bedeutsamkeit von Aussagen für die Vermeidung von Fehlern als entscheidendes Kriterium heranzuziehen. Schließlich ist die Wahrscheinlichkeit als äußerst gering einzuschätzen, dass Albert Einstein fälschlicherweise für die Hauptstadt von Schweden gehalten wird. Deshalb kann aufgrund des Kriteriums der individuellen Bedeutsamkeit diese Aussage aus der Kategorie negativen Wissens prinzipiell ausgeschlossen werden. Anders ist es z.B. mit der Aussage „Oslo ist nicht die Hauptstadt von Schweden“. Aufgrund der Verwechslungsgefahr dieser skandinavischen Großstadt mit Stockholm (der tatsächlichen Hauptstadt von Schweden) erscheint eine individuelle Bedeutsamkeit der Aussage durchaus plausibel.

Ein weiterer, mit der theoretischen Konzeption deklarativen negativen Wissens in Zusammenhang stehender Kritikpunkt an Studie II ergibt sich aus den Ergebnissen von Studie III: Der deklarative Aspekt negativen Wissens wurde in Studie II mit der Konzeption negativen Wissens von Parviainen & Eriksson (2006) verknüpft. Diese konzipieren negatives Wissen v.a. als Wissen über eigene Schwächen oder Wissenslücken. Dementsprechend wurde in Studie II deklaratives negatives Wissen als „*to know what not to know*“ umschrieben (S. 52 in dieser Arbeit). Diese Wahrnehmung musste im Licht der qualitativen Auswertung der durchgeführten Interviewstudie (Studie III) weiter differenziert werden: Darin äußerten die Versuchspersonen Wissen über in ihrem Arbeitsfeld anzutreffende Falschannahmen. *Darüber hinaus* äußerten sie Wissen über eigene Defizite hinsichtlich bestimmter Fähigkeiten oder Wissensbestände. Um diese inhaltlich unterschiedlichen Foki negativen Wissens abzubilden, wurde die Konzeption deklarativen negativen Wissens aus Studie II modifiziert: Deklaratives negatives Wissen wurde nunmehr als *Wissen, wie etwas nicht ist* beschrieben. Dies entspricht auch der Konzeption von Oser & Spychiger (2005). Daneben wurde – in Anknüpfung an Parviainen & Eriksson (2006) – die Facette selbstreflexives negatives Wissen im Sinne von *Wissen was man nicht weiß* konzipiert.

7.3 Studie III

Im Rahmen von Studie III wurden existierende Hypothesen hinsichtlich verschiedener Formen negativen Wissens überprüft bzw. erweitert. Weiterhin wurden Rückschlüsse auf kontextspezifische Fehler als Entstehungsbedingungen negativen Wissens gezogen. Auf zwei, bereits in der Diskussion der Studie erwähnte Punkte, wird im Folgenden näher eingegangen:

Einerseits wurde eingeräumt, dass das Prompting Task Design der Studie zur Identifikation von Zusammenhängen zwischen den Äußerungen negativen Wissens der Altenpfleger und verschiedenen Arten von Fehlern nur bedingt geeignet ist. Das diesbezügliche Hauptproblem liegt darin begründet, dass das Studiendesign keine gezielten Nachfragen von Seiten des Interviewers hinsichtlich der genauen Entstehungsbedingungen des negativen Wissens der Probanden vorsieht (Custers et al., 1998). So können zwar theoretisch plausible Verknüpfungen zwischen verschiedenen Fehlertypen und dem negativen Wissen der Probanden hergestellt werden. Es wäre jedoch wünschenswert, den Verbindungen zwischen Fehlern, damit assoziierten Lernprozessen und dem Erfahrungswissen von Beschäftigten empirisch nachzugehen. Fehler im Arbeitskontext sind häufig sehr komplexe Ereignisse (Meurier et al., 1997); daneben besteht die Möglichkeit, negatives Wissen nicht durch Lernen aus Fehler im eigentlichen Sinne, sondern z.B. durch Reflexion über mögliche Fehler oder durch Kommunikation zwischen Kollegen zu erwerben. Im Rahmen von Studie II konnten keine Informationen über derartige Lernprozesse gewonnen werden. Deshalb sollten zukünftige Studien die Prozesshaftigkeit des Lernens aus Fehlern stärker berücksichtigen und dementsprechend eine begleitende, längsschnittliche Erfassung solcher Prozesse anstreben.

Andererseits wird im Rahmen der Diskussion von Studie III eingeräumt, dass der generelle Fokus auf negatives Wissen eine sehr enge Perspektive darstellt. Die hauptsächliche Einengung liegt v.a. in der formalen Restringiertheit negativen Wissens begründet. So lässt sich z.B. der Satz „Man soll bei Nebel nie schneller als 50 km/h fahren“ problemlos als negatives Wissen identifizieren. Hingegen fällt der Satz „Bei Nebel sollte man höchstens 50 km/h fahren“ nicht im eigentlichen Sinne unter diese Kategorie – obwohl er in seinem Aussagegehalt mit dem ersten Satz praktisch identisch ist.

Hierin liegt ein konzeptionelles Problem begründet: Wie auch im Rahmen von Studie III erwähnt wird, beinhaltet die Theorie negativen Wissens eine sehr präzise Fokussierung auf Wissen darüber, wie etwas *nicht* ist, wie bestimmte Probleme *nicht* gelöst werden oder was man selbst oder jemand anderes *nicht* kann. Damit werden Wissensstrukturen fokus-

siert, die plausible Resultate des Lernens aus Fehlern darstellen. Gleichzeitig werden jedoch – gerade aufgrund der formellen Einschränkung der Definition des Konzeptes – Wissensbestände nicht mit erfasst, die außerhalb dieser formellen Definition negativen Wissens liegen, die jedoch genauso eng mit dem Lernen aus Fehler verbunden sein können. In einer Äußerung negativen Wissens in Studie III etwa wird beschrieben, dass es ein Fehler wäre, einen Altenheimbewohner mit Herzinsuffizienz zu heiß zu baden (vgl. S. 77). Ausgehend von dem im Beispiel geschilderten Fehlerereignis ist ein großes Repertoire an diesbezüglich relevantem, fehlerspezifischem Wissen denkbar, das nicht als negatives Wissen im engeren Sinne bezeichnet werden kann. So erscheint es beispielsweise wichtig zu wissen was genau „zu heiss“ bedeutet bzw. welche Badewassertemperatur angemessen ist oder was genau zu tun ist, falls tatsächlich ein derartiges Problem auftritt. Beide Aspekte wären als allgemeineres Erfahrungswissen anzusehen, das einerseits eng mit dem spezifischen Fehler assoziiert ist, das andererseits jedoch selbst nicht als negatives Wissen anzusehen ist.

Es ist davon auszugehen, dass Fehler als Lernanlässe vielfältigste Möglichkeiten zum Erwerb von Erfahrungswissen bieten, das seinem Inhalt und seiner Form nach nicht als negatives Wissen zu bezeichnen ist. So kann schon allein die episodische Erinnerung an ein kritisches Fehlerereignis an sich als relevantes Erfahrungswissen angesehen werden. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass Beschäftigte über detailliertes Wissen verfügen, z.B. über typische oder auch über sehr schwerwiegende Fehler in ihrem Arbeitsbereich, über deren Entstehungsbedingungen, über Maßnahmen zu deren Korrektur etc. Insofern ist ein logischer nächster Schritt in der Erforschung der Resultate des Lernens aus Fehlern auf der Ebene des Wissens die Untersuchung des *fehlerspezifischen Erfahrungswissens* oder des *Fehlerwissens* Beschäftigter. Letzterer Begriff taucht verschiedentlich im Kontext wissenschaftlicher Publikationen auf (z.B. Mai, Berger & Hanselmann, 2000) – ohne dabei jedoch eine präzise definitorische Bestimmung und Eingrenzung zu erfahren. Dies wäre jedoch notwendig um das Konzept für weiterführende Studien zum Lernen aus Fehlern, bzw. zur Fehlerfreundlichkeit nutzbar zu machen.

7.4 Studie IV

Im Rahmen von Studie IV wurde ein Vergleich des deklarativen, prozeduralen, selbstreflexiven und vikariierenden negativen Wissens über verschiedene Stadien der professionellen Expertise von Altenpflegern durchgeführt. Daneben wurde die Spezifität untersucht, mit der die unterschiedlich erfahrenen Versuchspersonen negatives Wissen auf Problemstellungen ihres Arbeitsalltages anwendeten.

In dem Artikel wurde bereits darauf hingewiesen, dass das querschnittliche Design der Studie nicht zur Untersuchung von Entwicklungshypothesen geeignet ist. Grund dafür ist einerseits, dass zur Einteilung der Gruppen nur auf die Anzahl der Jahre im Beruf zurückgegriffen wurde. Zwar existiert für die Unterscheidung von Novizen und Semi-Experten insofern ein griffigeres Kriterium, als dass alle Novizen noch in der Ausbildung begriffene Altenpflegeschüler sind. Für die Unterscheidung von Semi-Experten und Experten konnte jedoch kein vergleichbares, trennscharfes Kriterium angewendet werden. So waren nur einige, jedoch nicht alle Angehörigen der Expertengruppe als Stationsleitungen tätig.

Weiterhin erlaubt die Studie keine allgemeinen Schlussfolgerungen hinsichtlich der relativen Bedeutsamkeit verschiedener Facetten des negativen Wissens. Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch den expliziten Fokus auf prozedurales negatives Wissen in der Durchführung der Untersuchung womöglich die quantitative Dominanz dieses Aspekts erst erzeugt wurde. Diese Einschränkung ist jedoch als wenig schwerwiegend einzuschätzen, da letztlich die Frage nach der relativen Wichtigkeit unterschiedlicher Aspekte negativen Wissens ohnehin kaum generell zu beantworten ist. Gerade im Licht der Ergebnisse von Studie III erscheinen vielmehr zwei Annahmen plausibel: Einerseits, dass verschiedene Aspekte negativen Wissens in Bezug auf unterschiedliche Arten von Problemen am Arbeitsplatz bedeutsam sind und einem Akteur ganz spezifische, heuristische Vorteile eröffnen. Andererseits mag etwa ein Problemlösungsprozess fachlichen Kriterien gemäß durchaus richtig durchgeführt werden; trotzdem kann die Zielerreichung – z.B. durch Fehler im zwischenmenschlichen Bereich – verfehlt werden. Nun stehen verschiedene Formen negativen Wissens zu verschiedenen Arten von Fehlern in Beziehung. Dies wiederum bedeutet, dass es eine rein situationsspezifisch zu klärende Frage ist, welcher Fehler gerade mehr oder weniger schwerwiegend ist bzw. – davon abhängig – welche Form negativen Wissens gerade die situationsspezifisch entscheidende darstellt.

7.5 Zusammenfassende Diskussion der Studien zum negativen Wissen

In diesem Abschnitt werden die Studien zum negativen Wissen zusammenfassend diskutiert, wobei Perspektiven und Desiderata für die weitere Forschung abgeleitet werden. Einige weiter oben bereits genannte Punkte werden dabei nicht erneut aufgegriffen.

Von Minsky (1997) werden grundlegende Zweifel bzgl. der Möglichkeit der empirischen Untersuchung negativen Wissens geäußert. Er räumt diesbezüglich ein, dass Wissen darüber, was in einer Situation nicht zu tun ist, einerseits im Handeln selber nicht aufscheint sowie andererseits unbewusst vorhanden ist und deshalb nicht (oder nur schwer) explizierbar ist.

Letzterem Einwand muss aufgrund der Ergebnisse der hier berichteten Studien widersprochen werden: Die befragten Versuchspersonen äußerten reichhaltiges Wissen, das sich an bestehende theoretische Annahmen zum negativen Wissen anknüpfen ließ bzw. diese erweiterte. Trotzdem sind einige potenzielle Kritikpunkte an den Studien genauer zu hinterfragen: In der Interviewstudie wurden die Versuchspersonen mit der Frage „*Was sollte man vermeiden?*“ konfrontiert. Damit wurden sie explizit dazu aufgefordert, negative Aussagen darüber zu formulieren, was sie z.B. in einer Situation nicht tun würden. Weiter oben wurde nun bereits das Problem skizziert, dass sich Aussagen mit prinzipiell analogem Inhalt positiv oder auch negativ formulieren lassen. Im Rahmen des Designs der vorliegenden Untersuchung hätten diese Variationen in der Formulierung direkte Auswirkungen auf die ermittelten Häufigkeiten negativen Wissens und somit auf die Ergebnisse von Studie IV.

Dieses Problem könnte im Rahmen zukünftiger Studien durch den Einsatz eher narrativer Interviewverfahren umgangen werden, wie z.B. der Critical Incident Technique (vgl. Studie II). Diese würden es einem Interviewer erlauben die Versuchspersonen durch vertiefende Fragen zur Elaboration von Aussagen aufzufordern. So wäre negatives Wissen nicht nur seiner Form nach identifizierbar, sondern könnte – mehr als im Rahmen der vorliegenden Studie möglich – durch nähere Erläuterungen der Interviewpartner seiner Entstehung sowie seiner Funktion nach besser verstanden werden.

Ein prinzipieller Vorteil der Prompting Task Methode ist in der Ermöglichung hoher Durchführungsobjektivität zu sehen. Dies wird durch die Standardisierung der Befragung erzielt sowie dadurch, dass die Probanden vom Interviewer nicht durch Zwischen- oder Nachfragen in ihren Ausführungen beeinflusst werden (Steinke, 2000; Strasser, 2006). Tatsächlich wurden in der praktischen Durchführung der Studie Rückfragen der Probanden nur knapp beantwortet: Einige Probanden fragten z.B. nach dem

Bezug des Begriffs „Diabetes“ auf Typ I oder Typ II Diabetes; hierauf wurde lediglich der Hinweis gegeben, dass der Befragte selbst eine Festlegung treffen könne. Somit ist eine günstige Voraussetzung im Hinblick auf die prinzipielle Wiederholbarkeit der Studie erfüllt, und zwar die „auf die Reproduzierbarkeit des Erkenntnisprozesses“ (Bohnsack, 2008, S. 17) abzielende formelle Standardisierung der Datenerhebung.

Einen möglichen Hinweis auf Probleme im Hinblick auf die Authentizität der erhobenen Daten liefert der im quantitativen Vergleich des negativen Wissens verschiedener Expertisegruppen auftauchende U-Effekt (vgl. Studie IV). Wie bereits in der Diskussion der Studie erwähnt wurde, könnte dieser Effekt dadurch zustande kommen, dass einige Versuchspersonen – im Besonderen die Gruppe der Semiexperten – stärkeren Zeitdruck verspürten als andere Studienteilnehmer. Dies würde eine Einschränkung der Validität der Studie darstellen, da in der Studiendurchführung nicht explizit darauf geachtet wurde, dass die Teilnehmer die Interviews ohne Zeitdruck absolvieren. Allerdings ist hier ein gewisser Konflikt innerhalb des Kriteriums der ökologischen Validität zu sehen: Die Erhebung genuin erfahrungsbasierten Arbeitsprozesswissens kann nur durch die Befragung von Personen glaubwürdig stattfinden, die aktuell mit der Praxis in dem beforschten Arbeitskontext befasst und vertraut sind. Insofern ist es eine schwer zu umgehende Einschränkung einer Feldstudie, dass gerade solche Personen nicht völlig ohne arbeitsinduzierten Zeitdruck für längere Interviews zur Verfügung stehen. „Jedoch stehen diesem Nachteil der Vorteil der größeren Lebensnähe von Ergebnissen und eine größere externe Validität gegenüber“ (Kahmann, 2008, S. 148).

Von besonderer Relevanz für zukünftige Studien erscheint die Untersuchung negativen Wissens im Speziellen bzw. fehlerspezifischen Erfahrungswissens im Allgemeinen auch in anderen Domänen. Dabei sollten v.a. zwei Schwerpunkte gesetzt werden:

Einerseits sollten entsprechende Studien gerade in Domänen durchgeführt werden, in denen der Fehlervermeidung eine herausragend wichtige Rolle zukommt – z.B. bei Ärzten, Piloten oder Fluglotsen. Gerade in solchen Risiko-Arbeitsfeldern haben Fehler mitunter sehr schwerwiegende Folgen. Deshalb erscheint es essentiell, dass gerade dort Beschäftigte fundiertes Wissen darüber aufbauen, was auf keinen Fall getan werden sollte (Oser, 1996). Zwar wird die Wichtigkeit des Lernens aus Fehlern im Rahmen von Simulationen, z.B. im Rahmen der Pilotenausbildung, erkannt (Caro, 1988). Obwohl mithilfe der Theorie negativen Wissens hier innovative Fragestellungen aufgeworfen werden könnten, spielt der Ansatz in diesem Kontext bisher keine Rolle.

Andererseits existieren Arbeitsbereiche, in denen Lernen aus Fehlern sehr wichtig ist, wo Wissen als Resultat des Lernens aus Fehlern aber gleichzeitig eine eher untergeordnete Rolle spielt. So kommt etwa im Bereich des Trainings sportlicher Fertigkeiten der Analyse von Fehlern große Bedeutung zu. Dort geht es jedoch vermutlich weniger um den Aufbau von Wissen als viel mehr um die gezielte Verfeinerung ganz bestimmter Techniken – wie z.B. bestimmte Schläge im Tennissport. Insofern kann hier von einer großen Wichtigkeit fehlerbezogenen Lernens ausgegangen werden, gleichzeitig ist jedoch in diesem Bereich Wissen prinzipiell ein eher nachrangiges Resultat des Lernens aus Fehlern (sieht man z.B. von spieltaktischem Wissen ab). Trotzdem könnten zukünftige Studien die Frage aufwerfen, ob auf der Ebene des Trainings sportlicher Fähigkeiten gerade das negative Wissen eine bedeutsame didaktische Rolle spielen kann, da darin besonders kritische Aspekte bestimmter Situationen fokussiert werden.

Ein weiterer interessanter Ansatzpunkt hinsichtlich der Forschung zum negativen Wissen ist folgender: Verschiedenen theoretischen Befunden zufolge kommt dem Lernen aus Fehlern eine besondere Rolle bei der Entwicklung negativen Wissens zu (z.B. Oser & Spychiger, 2005). Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass Fehlererfahrungen *automatisch* zum Aufbau negativen Wissens führen; viel eher erscheint beispielsweise die Annahme plausibel, dass erst durch eine ausgeprägte Reflexivität im Umgang mit Fehlern deren Lernpotenzial optimal ausgenutzt werden kann. Dadurch könnte auch der Aufbau negativen Wissens nachhaltig beeinflusst werden. Diesbezüglich sollten verschiedene Einflussfaktoren theoretisch begründet und empirisch dahingehend überprüft werden, ob ein Zusammenhang zu Ausmaß bzw. Qualität negativen Wissens auszumachen ist. So könnte z.B. im Rahmen zukünftiger Studien untersucht werden, wie sich verschiedene Orientierungen darauf auswirken, über wie viel negatives Wissen Beschäftigte verfügen, bzw. in welchem Grad der Fundiertheit dieses Wissen vorliegt.

7.6 Schlussfolgerungen in Hinblick auf das Konzept der Fehlerfreundlichkeit

Als hauptsächlichen Unterschied zwischen Einstein und einer Amöbe benennt Popper (1972) pointiert die Eigenschaft des ersteren, bewusst auf die Beseitigung von Fehlern aus zu sein. Daran anknüpfend wird aus pädagogischer Perspektive die Frage aufgeworfen, in welcher Weise eine solche fehlervermeidende Orientierung der persönlichen Weiterentwicklung – z.B. auf der Ebene der beruflichen Handlungskompetenz – zuträglich ist (Harteis et al., 2006; Harteis et al., 2008). Um diese Frage zu beantworten, wird in

der vorliegenden Arbeit angenommen, dass Individuen durch ihre Fehlerfreundlichkeit in der Lage sind, Fehler für ihre eigene Entwicklung zu nutzen.

Zur Konkretisierung dieser Behauptung wurde folgende Arbeitsdefinition von Fehlerfreundlichkeit als Grundlage für die Konzeption theoretischer und empirischer Studien verwendet: *Fehlerfreundlichkeit umfasst positive Einstellungen gegenüber Fehlern sowie die wissensbasierte Fähigkeit zur Fehlervermeidung.* Aufbauend auf diese Konzeption sowie auf die Ergebnisse der hier berichteten Studien sollen nachfolgend zwei Schlussfolgerungen im Hinblick auf das Konzept der Fehlerfreundlichkeit begründet und erörtert werden:

Erstens, die berichteten Studien und ihre Ergebnisse sind geeignet, die Relevanz des Konzeptes der Fehlerfreundlichkeit im erziehungswissenschaftlichen Kontext zu begründen; jenseits der hier untersuchten Fragestellungen lassen sich durch das Konzept der Fehlerfreundlichkeit noch weitere Forschungsfragen aufwerfen. Zweitens, ein wichtiger Aspekt der Fehlerfreundlichkeit wurde in der hier verwendeten Konzeption nicht fokussiert, wird jedoch durch die Ergebnisse der berichteten Studien nahe gelegt: Der konkrete Umgang mit Fehlern am Arbeitsplatz.

Im Folgenden wird argumentiert, dass das Konzept der Fehlerfreundlichkeit geeignet ist, um die Eigenschaft von Individuen zu fokussieren, Fehler als Entwicklungsprinzip zu nutzen. Dabei legen die im Rahmen dieser Arbeit erzielten Ergebnisse drei Lesarten der Fehlerfreundlichkeit nahe: Erstens, eine auf potenzielle Fehler bezogene, präventive Perspektive; zweitens, eine auf zurückliegende Fehler bezogene Perspektive, die die stärkere Berücksichtigung von Ergebnissen des Lernens aus Fehlern nahe legt; drittens, eine auf den lernenden Umgang mit akut virulenten Fehlern bezogene Sichtweise.

7.6.1 Fehlerfreundlichkeit als Prävention von Fehlern

Wie bereits erwähnt wurde, können Fehler in manchen Berufsfeldern sehr schwerwiegende Konsequenzen haben – etwa bei Piloten, in den meisten medizinischen Disziplinen oder auch im Bereich riskanter Technologien, wie z.B. von Atomkraftwerken. Deshalb erscheint es nur plausibel, dass in einigen dieser Bereiche die Fähigkeit Beschäftigter zur Antizipation von Fehlern intensiv trainiert wird – im Bereich der Luftfahrt z.B. durch aufwändige Flugsimulationen (Helmreich & Merritt, 2000). Schließlich muss in fehlerkritischen Arbeitsfeldern alles daran gesetzt werden, Fehler und deren Entstehungsbedingungen möglichst detailliert im Voraus zu erkennen. Dies ist vor allem in Bezug auf wissens- und regelbasierte Fehler – im Gegensatz zu Leichtsinnsfehlern –

durchaus möglich (Bauer, 2008; Reason, 1990). So können Präventivmaßnahmen mit dem Ziel getroffen werden, Fehlerrisiken auf ein minimal mögliches Maß zu reduzieren.

Aufbauend auf die zuvor berichteten Ergebnisse wird argumentiert, dass solche fehlerantizipativen, auf potenziell mögliche oder wahrscheinliche Fehler bezogene Verhaltensweisen nicht nur in Risikoarbeitsbereichen anzutreffen sind, sondern generell einen Aspekt der professionellen Kompetenz und Fehlerfreundlichkeit Beschäftigter darstellen.

Auf die Relevanz eines antizipativen Aspektes der Fehlerfreundlichkeit deuten auch einige der im Rahmen dieser Arbeit berichteten Ergebnisse hin: Zwar wurde die Facette „Antizipation von Fehlern“ in Studie I nicht als Prädiktor von Eigeninitiative identifiziert. Wie auch im Artikel beschrieben mag dies jedoch daran liegen, dass die Facette von den Versuchspersonen eher als generelle, pessimistische Erwartungshaltung denn als gezielte Voreinschätzung der Wahrscheinlichkeiten aufgefasst wurde, mit denen bestimmte Fehler eintreten. Trotzdem deutet z.B. der starke korrelative Zusammenhang zwischen Fehlerkompetenz und Eigeninitiative ($r=.66$) darauf hin, dass der Umgang mit Fehlern ein wichtiges Element proaktiven, zukunftsorientierten Handelns ist. Dies ist plausibel, da proaktives, Veränderungen förderndes Handeln in Eigeninitiative gerade darauf abzielt, suboptimale oder fehleranfällige Aspekte der Arbeit zu verbessern. Insofern unterstützen die Ergebnisse der Studie die Schlussfolgerung, dass die proaktive Fehlervermeidung einen relevanten Aspekt der Fehlerfreundlichkeit darstellt.

Dies spiegelt sich auch im Ansatz negativen Wissens sowie in den entsprechenden Ergebnissen der hier berichteten Studien wider: Schon die theoretische Grundidee negativen Wissens liegt in dem Argument, dass fehlerspezifisches Erfahrungswissen eine Voraussetzung für die zukünftige Vermeidung von Fehlern darstellt. Auf antizipative Weise fehlerfreundlich zu handeln bedeutet demnach, potenzielle oder wahrscheinliche Fehler im Denken sowie im Handeln zu berücksichtigen. Dies ist eine plausible Voraussetzung dafür, bereits begangene Fehler nicht zu wiederholen. Die verschiedenen, im Rahmen von Studie III berichteten Aussagen und Facetten negativen Wissen aus dem Arbeitsbereich der Altenpflege beinhalten Informationen über ganz spezifische, in diesem Arbeitsfeld relevante Fehler und über deren Ursachen. Dies erlaubt es Beschäftigten so zu handeln, dass das Eintreten bestimmter Fehler verhindert wird. Darauf aufbauend zeigt Studie IV, dass Experten über besonders reichhaltiges und besonders spezifisches negatives Wissen verfügen. Dies kann als Hinweis darauf gesehen werden, dass sehr erfahrene Beschäftigte zu besonders spezifischer Fehlerantizipation in der Lage sind.

Obwohl selbst durch intensive Bemühungen sicherlich niemals eine völlige Fehlerfreiheit erzielt werden kann, ist das vorausschauende Vermeiden von Fehlern als prinzipiell vorteilhafter anzusehen als das Lernen aus Fehlern. Schließlich werden dadurch mit Fehlern einhergehende Schäden vermieden. Zukünftige Studien zur Fehlerfreundlichkeit Beschäftigter sollten deshalb Strategien und Maßnahmen untersuchen, durch die Beschäftigte Fehlern präventiv begegnen.

Als Ergänzung des Instruments von Rybowiak et al. (1999) wäre etwa die Entwicklung einer Fragebogenskala viel versprechend, die nicht den pessimistisch-unspezifischen Aspekt der Fehlerantizipation fokussiert, sondern einen eher realistischen, tätigkeits- oder aufgabenspezifischen Aspekt. Diesbezüglich sind verschiedene Perspektiven plausibel: Einerseits, wissensbasierte Fehlerantizipation, wie sie z.B. durch das Konzept des negativen Wissens erklärbar ist. Andererseits bietet auch ein gefühlsmäßig-intuitives „vorausahnen“ von Fehlern hier einen potenziell relevanten Zugang (Epsstein, 1993; Harteis, Koch & Morgenthaler, 2008).

7.6.2 Fehlerfreundlichkeit im Sinne langfristiger Effekte des Lernens aus Fehlern

Wie eingangs der Dissertation erwähnt, wird die Untersuchung des Lernens aus Fehlern mit dem Argument begründet, dass derartige Lernprozesse mit nachhaltig positiven Effekten für die Kompetenz Beschäftigter einhergehen. Die in der vorliegenden Arbeit erzielten Ergebnisse stützen die Relevanz dieser Perspektive:

Im Rahmen von Studie I wurde die Facette Lernen aus Fehlern als Prädiktor der Eigeninitiative identifiziert. Diese Facette fokussiert die Überzeugung der Befragten, durch einen bestimmten Umgang mit Fehlern *langfristig* davon profitieren zu können. Die Begründetheit dieser Überzeugung wird auch durch die Ergebnisse der Studien zum negativen Wissen, v.a. durch Studie III bestätigt: In vielen Äußerungen negativen Wissens werden kritische Aspekte der Arbeit fokussiert. Dies lässt vermuten, dass das negative Wissen der Beschäftigten einen zentralen Bestandteil ihres Professionswissens darstellt. Wie bereits in der Schlussfolgerung von Studie III argumentiert wurde, ist gerade das Wissen um entscheidende, bzw. besonders kritische Aspekte einer Arbeitsaufgabe als professionsübergreifend relevanter Kompetenzaspekt zu betrachten. Schließlich stellt ein solches Wissen eine plausible Voraussetzung dafür dar, einmal begangene Fehler nicht zu wiederholen.

Zukünftige Studien sollten neben dem Konzept negativen Wissens weitere theoretische Ansätze nutzen, die sich für die Ermittlung langfristiger Effekte des Lernens aus

Fehlern eignen. Einen diesbezüglich interessanten Ansatzpunkt liefert z.B. der skripttheoretische Ansatz von Kolodner (1983), der bereits im Rahmen von Studie II skizziert wurde (vgl. S. 49ff). Dabei wird davon ausgegangen, dass Routinetätigkeiten mithilfe kognitiver Skripts bewältigt werden, die typische Handlungssequenzen umfassen. Daran anknüpfend argumentiert etwa Bauer (2008), dass Fehler - als von Routinen abweichende Episoden – als Ausnahmefälle zu episodischen Skripts hinzugefügt werden. So entsteht Wissen darüber, unter welchen Umständen eine Routine *nicht* wie gewohnt angewandt werden kann. Somit wären Effekte des Lernens aus Fehlern als langfristig wirksame Anpassungsleistungen kognitiver Strukturen verstehbar.

Diesbezüglich interessant ist auch die methodische Vorgehensweise, die von Frese et al. (1996) zur Erforschung der Eigeninitiative Beschäftigter angewandt wurde: Im Rahmen von Interviews wurden die Befragten mit realitätsnahen Problemstellungen aus ihrem Arbeitsfeld konfrontiert und um die Skizzierung eines Lösungsansatzes gebeten. Nachdem die Frage beantwortet wurde, bat der Interviewer die Befragten sich vorzustellen, dass die von ihnen skizzierte Lösung aus bestimmten Gründen nicht funktioniert. Daran anknüpfend wurden die Versuchspersonen gefragt, welche alternativen Lösungsstrategien sie angesichts der Widerstände ergreifen würden. Die Anzahl und die Qualität der von den Probanden entwickelten Alternativen wurden letztlich als Maße für deren Eigeninitiative konzipiert.

In Bezug auf die Ermittlung langfristiger Ergebnisse fehlerbezogener Lernprozesse könnte diese Interviewtechnik auf verschiedene Weisen ergänzt werden: So könnte mit einer von den Probanden generierten Problemlösung die Frage verknüpft werden, was ihrer Ansicht nach dabei für Fehler passieren könnten und auf welche Art und Weise diese verhindert werden könnten. Anknüpfend an diese Erläuterungen könnten – wie im ursprünglichen Design – mögliche Handlungsalternativen abgefragt werden. Bzgl. derer könnte wiederum nach möglichen oder wahrscheinlichen Fehlern gefragt werden. Auf diese Weise könnte einerseits das fehlerspezifische Erfahrungswissen Beschäftigter erfasst werden; andererseits ließe sich so eine, für einen Arbeitskontext spezifische Übersicht über typische Fehler und deren Ursache gewinnen.

7.6.3 Fehlerfreundlichkeit als lernorientierter Umgang mit Fehlern

Im Rahmen von Studie I konnte weiterhin Nachdenken über Fehler als Prädiktor von Eigeninitiative identifiziert werden. Nachdenken über Fehler – wie es durch die Skala von Rybowskiak et al. (1999) erhoben wird – ist eine Tätigkeit, die im Kontext eines kon-

kreten Fehlers ausgeführt wird. Dies legt eine weitere Lesart von Fehlerfreundlichkeit nahe, die im Kontext der hier verwendeten Arbeitsdefinition nicht enthalten ist: Fehlerfreundlichkeit im Sinne eines lernorientierten Umgangs mit Fehlern mit dem Ziel, positiven Nutzen aus Fehlern zu ziehen.

Im vorigen Abschnitt wurde argumentiert, Fehlerfreundlichkeit bedeute Fehler nicht zu wiederholen. In Anknüpfung an dieses Argument ist folgende Nachdenklichkeit angebracht: Genau genommen kann ein Fehler nicht wiederholt werden. Fehler sind konkrete, singuläre Ereignisse, die nicht im eigentlichen Sinne „wiederholbar“ sind. Angesichts der Komplexität situationeller Rahmenbedingungen, ist es – streng genommen – allenfalls möglich einen Fehler zu begehen, der einem bereits früher begangenen Fehler so ähnlich ist, dass die Feststellung einer Fehlerwiederholung eine akzeptable Approximation darstellt. Weiterhin erscheint die Feststellung einer „Fehlerwiederholung“ gerechtfertigt, wenn zeitlich oder situational verschiedene Fehler auf die prinzipiell gleichen Ursachen zurückgehen – z.B. auf die Überforderung Beschäftigter oder auf mangelhaft geplante Arbeitsprozesse. Hieran anknüpfend ist die prinzipielle Frage nach Art und Ausmaß der Ähnlichkeit entscheidend, um von einem Fall der Fehlerwiederholung sprechen zu können. Diese Frage ist schwerlich allgemein zu beantworten, da die Art und Genealogie eines Fehlers, die jeweiligen situationellen Rahmenbedingungen sowie die individuelle Wahrnehmung eine große Rolle spielen.

Trotzdem soll hier folgende Hypothese formuliert werden: Je intensiver eine Beschäftigung mit einem Fehler stattfindet, desto eher werden Einblicke in die eigentlichen Ursachen eines Fehlers ermöglicht. Ein Fehler als singuläres Ereignis kann auf Ursachen zurückgeführt werden, die vielleicht grundlegende, organisationale Probleme des jeweiligen Arbeitskontexts darstellen. Somit können durch das Lernen aus einem Fehler Erkenntnisse gewonnen werden, die über die speziellen Rahmenbedingungen des Fehlers hinaus Relevanz besitzen. Diese können auch auf Situationen übertragbar sein, die dem Fehler, bzw. dessen Umständen eigentlich nicht ähnlich sind. Daraus ergibt sich folgende Hypothese: Die Qualität der Ergebnisse des Lernens aus Fehlern steht in engem Zusammenhang mit der Art und der Qualität der Lernaktivitäten, die im unmittelbaren Umfeld des Fehlers durchgeführt werden.

Um nun das Konzept der Fehlerfreundlichkeit für ein tieferes Verständnis der Rolle von Fehlern für die professionelle Kompetenz Beschäftigter zu nutzen ist es deshalb unbedingt notwendig, damit auch den unmittelbaren Umgang mit Fehlern zu fokussieren.

Wie bereits eingangs der Arbeit skizziert wurde, existieren diesbezüglich bereits relevante theoretische und empirische Arbeiten auf die hier nicht mehr im Detail eingegangen wird. Beispielhaft seien die drei Komponenten *Reflexion über die Ursachen eines Fehlers*, *Entwicklung einer neuen Handlungsstrategie* und *Implementation der neuen Strategie* als diesbezüglich essentielle Handlungsstrategien genannt (Bauer, 2008).

Im Folgenden Abschnitt werden die hier differenzierten Aspekte der Fehlerfreundlichkeit in einer integrativen Definition zusammengefasst.

7.6.4 Fehlerfreundlichkeit im Arbeitskontext: Vorschlag einer Definition

Die in der vorliegenden Arbeit verwendete Arbeitsdefinition fokussiert nur zwei der drei eben geschilderten Aspekte der Fehlerfreundlichkeit: Einerseits den proaktiven, fehlerverbeugenden Aspekt; andererseits den Aspekt der langfristigen Vermeidung einer Fehlerwiederholung. Dabei wird das Geschehen im unmittelbaren Kontext eines Fehlers jedoch vernachlässigt. Dies ist ein Nachteil, da davon ausgegangen werden muss, dass die Bedeutsamkeit des vorausschauenden, proaktiven bzw. des langfristigen Aspekts der Fehlerfreundlichkeit besser verstanden werden kann, wenn auch das unmittelbare Geschehen im Kontext eines Fehlers fokussiert wird. Als Grundlage zukünftiger Forschungsarbeiten wird deshalb die folgende Definition von Fehlerfreundlichkeit vorgeschlagen:

Fehlerfreundlichkeit bezeichnet Handlungsstrategien, Einstellungen oder Wissensbestände, die die Nutzung von Fehlern als Entwicklungsprinzip fördern oder ermöglichen. Dabei lassen sich drei Aspekte der Fehlerfreundlichkeit unterscheiden: Erstens Fehlerfreundlichkeit als präventive Vermeidung möglicher oder wahrscheinlicher Fehler (präventiver Aspekt). Zweitens Fehlerfreundlichkeit im Sinne eines lernförderlichen Umgangs mit Fehlern (Aspekt des Lernens aus Fehlern). Drittens Fehlerfreundlichkeit im Sinne einer langfristigen Sicherung und Anwendung des aus Fehlern Gelernten (Aspekt der langfristigen Effekte des Lernens aus Fehlern).

Diese Definition zeigt einen Weg zur integrativen Betrachtung verschiedener Forschungsansätze auf, die die Rolle von Fehlern für professionelles Handeln und für die Weiterentwicklung professioneller Kompetenz auf unterschiedliche Art und Weise fokussieren. Darüber hinaus stellt der Ansatz eine Möglichkeit dar, den eingangs der Arbeit formulierten, konzeptionellen Problemen der aktuellen Forschung zum Lernen aus Fehlern zu begegnen.

Es wurde argumentiert, dass der Fähigkeit von Mitarbeitern zur Fehlerantizipation bisher zu wenig Beachtung geschenkt wurde. Diese Fähigkeit wird im präventiven As-

pekt der Fehlerfreundlichkeit fokussiert, wobei hiermit auch andere Einstellungen oder Maßnahmen untersucht werden sollten, die auf die präventive Vermeidung von Fehlern abzielen. Ein diesbezüglich relevanter Ansatz ist z.B. die Technik der FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse; McDermott, Mikulak & Beauregard, 2008). Dieser, aus dem Bereich des organisationalen Qualitätsmanagements stammende Ansatz, zielt auf die Entdeckung potenzieller Schwachstellen in Arbeitsprozessen und auf die Einschätzung damit verbundener Fehlerrisiken ab. Die Methode ist aus pädagogischer Perspektive als eine Maßnahme des Lernens durch die Einschätzung potenziell möglicher Fehler und Fehlerrisiken zu bezeichnen. Es wäre deshalb eine interessante Fragestellung, wie sich die Durchführung solcher Maßnahmen auf Einstellungen gegenüber Fehlern, auf fehlerspezifisches Erfahrungswissen oder auch auf die Kompetenzentwicklung beteiligter Beschäftigter auswirkt.

Weiterhin wurde zu Beginn der Dissertation argumentiert, dass der Transfer von Ergebnissen des Lernens aus Fehlern auf die weitere berufliche Praxis bisher in der erziehungswissenschaftlichen Forschung zu wenig Berücksichtigung fand. Diesbezüglich wird mit dem Aspekt der langfristigen Effekte des Lernens aus Fehlern die Annahme verfolgt, dass Lehren aus zurückliegenden Erfahrungen in der beruflichen Praxis aktiv berücksichtigt werden. Hinsichtlich dieser Annahme ist z.B. der im Rahmen von Studie IV (S. 84ff) ausführlicher vorgestellte Ansatz der negativen Expertise (Minsky, 1994 & 1997) relevant. Darin wird argumentiert, dass es zur Erbringung von Höchstleistungen nicht nur notwendig ist in jedem Augenblick das Richtige zu tun, sondern dass dabei auch uneffektive Handlungen sowie Fehler gezielt vermieden werden müssen. Somit wird angenommen, dass Fehlerarmut im Handeln kein „Nebenprodukt“ herausragender Fähigkeiten oder differenzierter Routinen von Experten darstellt. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass Experten durch das Erleben von Fehlern kognitive Ressourcen entwickeln konnten, die auf Fehlervermeidung abzielen. Mit der Identifikation und Erforschung derartiger Ressourcen könnten zukünftige Arbeiten einen wichtigen Beitrag zur Vertiefung des Verständnisses von Lernen aus Fehlern als lebenslangem, kumulativem Prozess leisten. In Hinblick auf zukünftige Forschungsarbeiten bietet das Konzept der Fehlerfreundlichkeit also interessante Ansatzpunkte, die sich gerade auch zwischen den drei beschriebenen Aspekten der Fehlerfreundlichkeit auf tun. Um dieses Argument zu stützen, werden im folgenden Ausblick drei solche Ansätze skizziert.

8. Ausblick: Perspektiven für die weitere Forschung zu Fehlerfreundlichkeit

In dieser Arbeit wurde das Konzept der Fehlerfreundlichkeit für die pädagogische Forschung zu Workplace Learning fruchtbar gemacht. Abschließend werden aus der eben vorgeschlagenen Konzeption der Fehlerfreundlichkeit weitere Perspektiven für die Forschung zum arbeitsbezogenen Lernen entwickelt. Dabei wird die Vielfalt des diesbezüglich Möglichen durch drei Schlaglichter exemplarisch aufgezeigt, die jeweils auf die Verknüpfung von zweien der drei Aspekte der Fehlerfreundlichkeit fokussieren.

8.1 Prozesse und Effekte des Lernen aus Fehlern

Fehlerfreundlichkeit wurde in der vorliegenden Arbeit im Sinne langfristiger Effekte und Ergebnisse des Lernens aus Fehlern operationalisiert. Daneben wurde ein lernförderlicher Umgang mit akut virulenten Fehlern als Teilaspekt der Fehlerfreundlichkeit identifiziert. Bzgl. der Verknüpfung der beiden Perspektiven ist die Annahme plausibel, dass sich durch effektiveres Lernen aus Fehlern z.B. präziseres negatives Wissen entwickeln lässt, wodurch langfristig einer Fehlerwiederholung besser vorgebeugt werden kann. Gerade angesichts der in vielen modernen Arbeitskontexten herrschenden Dynamik wäre die nachfolgend geschilderte Modifikation dieser Grundidee interessant: *Fehlerfreundlichkeit als „Geschwindigkeitskontrolle“ in Innovationsprozessen*. Innovation und Veränderung sind Schlagwörter, die aus der heutigen Arbeitswelt nicht mehr wegzudenken sind (Bauer & Gruber, 2007; Raehalme, 1999). Die Brisanz dieser Feststellung in Bezug auf Fehler und Lernen aus Fehlern ist erheblich: So ist nicht sofort nach der Einführung einer Veränderung klar, ob diese als Erfolg oder aber als Fehlschlag zu bewerten ist. Diesbezüglich interessant ist das Konzept der *kritischen relativen Innovationsgeschwindigkeit*: Diese ist definiert als die Geschwindigkeit „jenseits derer es regeltechnisch und lerntheoretisch schwierig oder unmöglich wird, die Innovationsrichtung sinnvoll zu steuern“ (von Weizsäcker, 1998). Unter dieser Perspektive ist die Frage interessant, inwieweit die Organisation der Arbeit im Unternehmen Mitarbeiter in die Lage versetzt, Informationen über auftretende – besser noch über wahrscheinliche – Fehler im Rahmen von Innovationsprozessen aufzunehmen, diese zu verarbeiten sowie letztlich Arbeitsprozesse entsprechend zu modifizieren. In dieser Hinsicht würde Fehlerfreundlichkeit in Bezug auf betriebliche Veränderungen oder auch neue Produkte Folgendes bedeuten: Die Geschwindigkeit, mit der Innovationen „ausgerollt“ werden, wird von dem Tempo abhängig gemacht, in dem auf die Veränderung bezogene Lernprozesse statt-

finden und damit im Zusammenhang, in dem zu erwartende Fehlerrisiken abgeschätzt bzw. minimiert werden können (Meyer, 2007).

8.2 Fehlerprävention und Prozesse des Lernens aus Fehlern

Neben den beiden eben genannten Perspektiven wurde Fehlerfreundlichkeit weiterhin im Sinne antizipativer, auf potenzielle Fehler gerichteter Orientierungen, Handlungsweisen etc. aufgefasst (Fehlerprävention). Im Zusammenhang mit Lernaktivitäten im Kontext akut vorliegender Fehler (Prozesse des Lernens aus Fehlern) erscheint die Hypothese plausibel, dass eine bessere Vorbereitung auf Fehler auch dazu führt, dass Lernen aus Fehlern effektiver stattfindet. Dieser Zusammenhang könnte im Rahmen einer Studie zur Experimentierfreude Beschäftigter fokussiert werden:

Fehlerfreundlichkeit als Experimentierfreude. Guggenberger (1987, S. 78) charakterisiert das Experiment als „die methodische Trockenübung auf dem Weg des Irrtumslernens: der Irrtumsernstfall soll vermieden werden. (...) Das Experiment ist der Irrtum als Methode“. Im Sinne des Konzepts der Fehlerfreundlichkeit könnte demnach die These aufgestellt werden, dass Individuen mit ausgeprägtem Hang – gedanklich oder real – zu experimentieren Fehler und Gefahren eher spielerisch kennenlernen, dadurch mehr über die eigenen Grenzen erfahren und so besser in der Lage sind, sich an für sie neuartige und dynamische Gegebenheiten anzupassen.

Wurde in der obigen Charakterisierung die Idee der Fehlerfreundlichkeit als ein Aspekt der Innovationskultur eines Unternehmens aufgefasst, so zielt die Interpretation als Experimentierfreude eher auf die Ebene der individuellen Einstellungen ab. Beide Perspektiven sind jedoch als komplementär zu betrachten: Besitzt auf der Organisationsebene das gründliche Testen und die Optimierung von Produkten vor deren Serienfertigung einen hohen Stellenwert, sollte dies womöglich auch positive Auswirkungen auf das Ausmaß haben, in dem Mitarbeiter gedanklich oder real Experimentierfreude an den Tag legen.

8.3 Fehlerprävention und Effekte des Lernens aus Fehlern

Schließlich lässt sich auch die Frage aufwerfen inwieweit auf potenzielle Fehler gerichtete, antizipative und planerische Aktivitäten, z.B. die Entwicklung negativen Wissens – als Resultat fehlerbezogenen Lernens – fördern, bzw. dessen Qualität beeinflussen. Diesbezüglich ist die nachfolgend skizzierte Studie interessant:

Fehlerfreundlichkeit als Transparenz und Diskursfähigkeit von Fehlerkriterien. Die Beurteilung eines Sachverhalts als Fehler findet niemals „im luftleeren Raum“ statt. Vielmehr kann

sie nur unter Berücksichtigung bestimmter Kriterien erfolgen, die für eine spezifische Situation als „Spielregeln“ gelten (Heid, 1999). So sind z.B. auf dem Fußballplatz Dinge – wie etwa das Tackling durch Grätschen – prinzipiell erlaubt, die im alltäglichen Leben den Tatbestand des tätlichen Angriffs erfüllen würden. Insofern kommt ein Fehler niemals nur durch eine spezielle fehlerhafte Handlung zustande, sondern genauso durch vorherige (oder auch nachträgliche!) Festlegung von Kriterien, deren Nicht-Einhaltung die Beurteilung der Handlung als Fehler legitimiert. In Arbeitskontexten sind diese Kriterien meist weder völlig transparent. Auch sind Mitarbeiter oft nicht in der Lage, an der Festlegung dieser Kriterien maßgeblich zu partizipieren. Zwar stehen Fehlerkriterien und deren Festlegung im Zusammenhang mit gewissen naturgegebenen Tatsachen: So mag die Festlegung der oben genannten Regel aus dem Bereich des Fußballs in Relation zu dem Grad an Belastung stehen, bei dem – selbst für einen robusten und gut trainierten menschlichen Körper – ein relativ hohes Verletzungsrisiko besteht. Jenseits solch „objektiver“ Gegebenheiten besteht jedoch in den meisten Fällen ein beträchtlicher Spielraum bzgl. der Festlegung von Fehlerkriterien: So werden Regelentscheidungen womöglich ebenso stark von den Interessen, z.B. von Sponsoren der Medienvertretern beeinflusst, wie von medizinischen, auf die Gesundheit der Spieler gerichteten Erwägungen.

Insofern könnte die Fehlerfreundlichkeit, z.B. eines Unternehmens, als der Grad definiert werden, in dem die Mitarbeiter einerseits darüber informiert sind, was warum als Fehler betrachtet wird; andererseits, in dem die Beschäftigten – im Sinne einer präventiven Auseinandersetzung mit Fehlern – in der Lage sind, an der Ausgestaltung dieser Kriterien zu partizipieren. Es wäre eine interessante pädagogische Fragestellung, in welchem Zusammenhang diese Informations- und Partizipationsmöglichkeiten mit der Kompetenzentwicklung der Beschäftigten stehen. Letztere könnte – im Sinne des Aspekts der Effekte fehlerbezogenen Lernens – etwa über Ausmaß und Qualität des fehlerspezifischen Erfahrungswissens der untersuchten Beschäftigten operationalisiert werden.

9. Literatur

- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Anderson, N. R. & West, M. A. (1994). *The Team Climate Inventory*. Windsor: Berks.
- Argyris, C. & Schön, D. (1996). *Organizational learning II: Theory, method, and practice*. Reading: Addison-Wesley.
- Arndt, M. (1996). Aus Fehlern lernen. *Pflege*, 9, 12-18.
- Ashforth, B. E. (1985). Climate formation: Issues and extensions. *Academy of Management Review*, 4, 837-847.
- Baecker, D. (2003). Plädoyer für eine Fehlerkultur. *Organisationsentwicklung*, 2, 24-29.
- Baer, M. & Frese, M. (2003). Innovation is not enough: Climates for initiative, psychological safety, process innovation and firm performance. *Journal of Organizational Behavior*, 24, 45-68.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychology research: Conceptual, strategic and statistical consideration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Bauer, J. (2008). *Learning from errors at work. Studies on nurses' engagement in error related learning activities*. Dissertation, Universität Regensburg. Zugriff am 07. August 2009, von http://www.opus-bayern.de/uni-regensburg/volltexte/2008/990/pdf/diss_veroeff_endversion.pdf.
- Bauer, J. & Gruber, H. (2007). Workplace changes and workplace learning – advantages of an educational micro perspective. *International Journal of Lifelong Education*, 26, 675-688.
- Bauer, J. & Mulder, R. H. (2007). Modelling learning from errors in daily work. *Learning in Health and Social Care*, 6, 121-133.
- Bauer, J. & Mulder, R. H. (2008). Conceptualisation of learning through errors at work. A literature review. In S. Billett, C. Harteis & A. Eteläpelto (Hrsg.), *Emerging perspectives of workplace learning* (S. 115-128). Rotterdam: Sense.
- Bengtsson, J. (1995). What is reflection? On reflection in the teaching profession and teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1, 23-32.
- Benner, P. (1982). From novice to expert. *The American Journal of Nursing*, 82, 402-407.
- Benner, P. (1994). The role of articulation in understanding practice and experience as sources of knowledge in clinical nursing. In C. Taylor, J. Tully & D. Weinstock

- (Hrsg.), *Philosophy in an age of pluralism: The philosophy of Charles Taylor revisited* (S. 136-155). Cambridge: Cambridge University Press.
- Berragan, L. (1998). Nursing practice draws upon several different ways of knowing. *Journal of Clinical Nursing*, 7, 209-217.
- Billett, S. (2001a). *Learning in the workplace. Strategies for effective practice*. Crows Nest: Allen & Unwin.
- Billett, S. (2001b). Learning through work: Workplace affordances and individual engagement. *Journal of Workplace Learning*, 13, 209-214.
- Böhner, M. M. (2005). *Bankwirtschaftliche Kompetenz: Theoretische Grundlegung, Entwicklung und Validierung eines standardisierten Erfassungsinstruments*. Hamburg: Dr. Kovač.
- Bohnsack, R. (2008). *Rekonstruktive Sozialforschung*. Opladen: Budrich.
- Boshuizen, H. P. A., Bromme, R. & Gruber, H. (2004). *Professional learning: Gaps and transitions on the way from novice to expert*. Dordrecht: Kluwer.
- Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1992). On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices. *Cognitive Science*, 16, 153-184.
- Boud, D. J. (1999). *Experience and learning: Reflection at work*. Deakin: Deakin University, Faculty of Education.
- Boud, D. J. & Gerrick, J. (1999). Understandings of workplace learning. In D. J. Boud & J. Gerrick (Hrsg.), *Understandings of workplace learning* (S. 1-11). London: Routledge.
- Brewer, W. F. (1986). What is autobiographical memory? In D. Rubin (Hrsg.), *Autobiographical memory* (S. 25-49). New York: Cambridge University Press.
- Brodbeck, F. C. & Maier, G. W. (2001). Das Teamklima-Inventar (TKI) für Innovationen in Gruppen: Psychometrische Überprüfung an einer deutschen Stichprobe. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 45, 59-73.
- Brodbeck, F. C., Zapf, D., Prümper, J. & Frese, M. (1992). Error handling in office work with computers: A field study. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 60, 303-317.
- Bromme, R. & Nückles, M. (1999). Perspective-taking between medical doctors and nurses: A study on multiple representations of different experts with common tasks. In M. W. van Someren, H. P. A. Boshuizen, T. de Jong & P. Reimann (Hrsg.), *Learning with multiple representations* (S. 175-196). Oxford: Elsevier.
- Bromme, R., Rambow, R. & Sträßer, R. (1996). Jenseits von ‚Oberfläche‘ und ‚Tiefe‘: Zum Zusammenhang von Problemkategorisierungen und Arbeitskontext bei Fachleuten des Technischen Zeichnens. In H. Gruber & A. Ziegler (Hrsg.),

- Expertiseforschung: Theoretische und methodische Grundlagen* (S. 150-168). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Brötz, R., Dorsch-Schweizer, M. & Haipeter, T. (2006). *Berufsausbildung in der Bankbranche vor neuen Herausforderungen*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Burnard, P. (1987). Towards an epistemological basis for experiential learning in nurse education. *Journal of Advanced Nursing*, 12, 189-193.
- Button, S. B., Mathieu, J. E. & Zajac, D. M. (1996). Goal orientation in organizational research: A conceptual and empirical foundation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 67, 26-48.
- Cannon, M. D. & Edmondson, A. C. (2001). Confronting failure: Antecedents and consequences of shared beliefs about failure in organizational work groups. *Journal of Organizational Behavior*, 22, 161-177.
- Cannon, M. D. & Edmondson, A. C. (2005). Failing to learn and learning to fail (intelligently): How great organizations put failure to work to innovate and improve. *Long Range Planning*, 38, 299-319.
- Carper, B. A. (1978). Fundamental patterns of knowing in nursing. *Advances in Nursing Science*, 1, 13-23.
- Chang, H.-T. & Lee, A. T. (2001). The relationship between psychological safety, organisation context support and team learning behaviour in Taiwan. *Global Journal of Engineering Education*, 5, 185-192.
- Chiaburu, D. & Baker, V. (2006). Extra-role behaviors challenging the status-quo. Validity and antecedents of taking charge behaviors. *Journal of Managerial Psychology*, 21, 620-637.
- Cianciolo, A. T., Matthew, C., Sternberg, R. J. & Wagner, R. K. (2006). Tacit knowledge, practical intelligence, and expertise. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 613-632). Cambridge: Cambridge University Press.
- Conway, J. E. (1998). Evolution of the species 'expert nurse'. An examination of the practical knowledge held by expert nurses. *Journal of Clinical Nursing*, 7, 75-82.
- Corcoran, S. A. (1986). Task complexity and nursing expertise as factors of decision making. *Nursing Research*, 35, 107-112.
- Crovitz, H. F. & Schiffman, H. (1974). Frequency of episodic memories as a function of their age. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 4, 517-518.

- Custers, E. J. F. M., Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1998). The role of illness scripts in the development of medical diagnostic expertise: Results from an interview study. *Cognition and Instruction, 16*, 367-398.
- Den Hartog, D. & Belschak, F. (2007). Personal initiative, commitment and affect at work. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 80*, 601-622.
- Doenges, M. E., Moorhouse, M. F. & Geissler-Murr, A. C. (2002), *Pflegediagnosen und Maßnahmen*. Bern: Huber.
- Edmondson, A. C. (1996). Learning from mistakes is easier said than done: Group and organisational influences on the detection and correction of human error. *Journal of Applied Behavioral Science, 32*, 5-28.
- Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly, 44*, 350-383.
- Edmondson, A. C. (2002). Managing the risk of learning: Psychological safety in work teams. In M. West, D. Tjosvold & K. G. Smith (Hrsg.), *International handbook of organizational teamwork* (S. 235-256). London: Blackwell.
- Ehrenfeld, M., Tabak, N., Bronner, G. & Bergman, R. (1997). Ethical dilemmas concerning the sexuality of elderly patients suffering from dementia. *International Journal of Nursing Practice, 3*, 255-259.
- Ellis, S. & Davidi, I. (2005). After-event reviews: Drawing lessons from successful and failed experience. *Journal of Applied Psychology, 90*, 857-871.
- Ellström, P.-E. (2006). The meaning and role of reflection in informal learning at work. In D. J. Boud, P. Cressey & P. Docherty (Hrsg.), *Productive reflection at work* (S. 43-53). London: Routledge.
- Endsley, M. R. (2006). Expertise and situation awareness. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 633-651). Cambridge: Cambridge University Press.
- English, A. (2005). Negativity and the new in John Dewey's theory of learning and democracy. Toward a renewed look at learning cultures. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 1*, 28-37.
- Epstein, S. (1993). Entwurf einer integrativen Persönlichkeitstheorie. In S. Filipp (Hrsg.), *Selbstkonzept-Forschung: Probleme, Befunde, Perspektiven* (S. 14-45). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Eraut, M. (1994). *Developing professional knowledge and competence*. London: Routledge Falmer.

- Ericsson, K. A. (2003). The search for general abilities and basic capacities: Theoretical implications from the modifiability and complexity of mechanisms mediating expert performance. In R. J. Sternberg (Hrsg.), *Psychology of abilities, competencies, and expertise* (S. 93-125). New York: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., Charness, P. J., Feltovich, P. J. & Hoffmann, R. R. (Hrsg.) (2006). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A. & Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Cambridge: MIT Press.
- Ericsson, K. A., Whyte, J. & Ward, P. (2007). Expert performance in nursing: Reviewing research on expertise in nursing within the framework of the expert performance approach. *Advances in Nursing Science*, 30, E58-E71.
- Fahrenberg, J. & Myrtek, M. (1996). *Ambulatory assessment: Computer-assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies*. Seattle: Hogrefe and Huber.
- Fay, D. & Frese, M. (2001). The concept of personal initiative: An overview of validity studies. *Human Performance*, 14, 97-124.
- Fenwick, T. (2006). Toward enriched conceptions of work learning: Participation, expansion, and translation among individuals with/in activity. *Human Resource Development Review*, 5, 285-302.
- Flanagan, J. C. (1954). The critical incident technique. *Psychological Bulletin*, 51, 327-358.
- Folbre, N. (2006). Demanding quality: Worker/consumer coalitions and "high road" strategies in the care sector. *Politics & Society*, 34, 11-31.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Hubbe, J., Andersen, M., Hagemann, B., Cooper-Hahn, M. & Peters, W. (2006). Effective strategies to increase reporting of medication errors in hospitals. *Journal of Nursing Administration*, 36, 34-41.
- Frese, M. (1991). Error management or error prevention: Two strategies to deal with errors in software design. In H.-J. Bullinger (Hrsg.), *Human aspects in computing: Design and use of interactive systems and work with terminals* (S. 776-782). Amsterdam: Elsevier.

- Frese, M. (1995). Error management in training: Conceptual and empirical results. In C. Zucchermaglio, S. Bagnara & S. Stucky (Hrsg.), *Organizational learning and technological change* (S. 112-124). Berlin: Springer.
- Frese, M., Fay, D., Hilburger, T., Leng, K. & Tag, A. (1997). The concept of personal initiative: Operationalization, reliability and validity in two German samples. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 70, 139-161.
- Frese, M. & Fay, D. (2000). Entwicklung von Eigeninitiative: Neue Herausforderungen für Mitarbeiter und Manager. In M. K. Welge, K. Häring & A. Voss (Hrsg.), *Management development* (S. 63-79). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Frese, M. & Fay, D. (2001). Personal initiative (PI): An active performance concept for work in the 21st century. In B. M. Staw & R. M. Sutton (Hrsg.), *Research in organizational behaviour* (S. 133-187). Amsterdam: Elsevier.
- Frese, M., Kring, W., Soose, A. & Zempel, J. (1996). Personal initiative at work: Differences between East and West Germany. *Academy of Management Journal*, 39, 37-63.
- Frese, M. & Plüddemann, K. (1993). Umstellungsbereitschaft im Osten und Westen Deutschlands. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 24, 198-210.
- Frese, M. & Zapf, D. (1994). Action as the core of work psychology: A German approach. In H. C. Triandis, M. D. Dunette & L. M. Hough (Hrsg.) *Handbook of industrial and organizational psychology* (S. 271-340). Palo Alto: Consulting Psychologists.
- Frohmler, K.-P. & Ruß, T. (1997). Fehlermanagement in Banken: Prävention durch Technik. *Bank und Markt*, 7(2), 21-25.
- Fuller, J., Marler, L. & Hester, K. (2006). Promoting felt responsibility for constructive change and proactive behavior: Exploring aspects of an elaborated model of work design. *Journal of Organizational Behavior*, 27, 1089-1120.
- Furnham, A. & Ribchester, T. (1995). Tolerance of ambiguity: A review of the concept, its measurement and applications. *Current Psychology*, 14, 179-199.
- Gartmeier, M., Bauer, J., Gruber, H. & Heid, H. (2008). Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise. *Vocations and Learning*, 1, 87-103.
- Gartmeier, M., Gruber, H. & Heid, H. (in Druck). Tracing error-related knowledge in interview data: Negative knowledge in elder care nursing. *Educational Gerontology*.
- Gartmeier, M., Kipfmüller, S., Gruber, H. & Heid, H. (2008). Reflection and professional competence. A study at dynamic workplaces in the nursing sector. In S. Billett, C. Harteis & A. Eteläpelto (Hrsg.), *Emerging perspectives on learning through work* (S. 131-147). Rotterdam: Sense.

- Glendon, A. I., Clarke, S. G. & McKenna, E. F. (2006). *Human safety and risk management*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Gruber, H. (1999). *Erfahrung als Grundlage kompetenten Handelns*. Bern: Huber.
- Gruber, H. & Palonen, T. (2007). *Learning in the workplace – new developments*. Turku: Finnish Educational Research Association (FERA).
- Guggenberger, B. (1987). *Das Menschenrecht auf Irrtum*. München: Hanser.
- Gustafsson, C., Asp, M. & Fagerberg, I. (2007). Reflective practice in nursing care: Embedded assumptions in qualitative studies. *International Journal of Nursing Practice*, 13, 151-160.
- Gustafsson, C. & Fagerberg, I. (2004). Reflection, the way to professional development? *Journal of Clinical Nursing*, 13, 271-280.
- Hamers, J. P. H., van den Hout, M. A., Halfens, R. J. G., Abbas-Saad, H. H. & Heijltjes, A. E. G. (1997). Differences in pain assessment and decisions regarding the administration of analgesics between novices, intermediates and experts in pediatric nursing. *International Journal of Nursing Studies*, 34, 325-334.
- Harteis, C., Bauer, J. & Gruber, H. (2008). The culture of learning from mistakes: How employees handle mistakes in everyday work. *International Journal for Educational Research*, 47, 223-231.
- Harteis, C., Bauer, J. & Haltia, P. (2007). Learning from errors in the workplace – insights from two studies in Germany and Finland. In H. Gruber & T. Palonen (Hrsg.), *Learning in the workplace – new developments* (S. 119-138). Turku: Finnish Educational Research Association (FERA).
- Harteis, C., Bauer, J. & Heid, H. (2006). Der Umgang mit Fehlern als Merkmal betrieblicher Fehlerkultur und Voraussetzung für Professional Learning. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28, 111-129.
- Harteis, C. & Billett, S. (2008). Organisational and personal contributions to workplace learning environments. Special Issue of the *International Journal for Educational Research*, 47(4).
- Harteis, C., Koch, T. & Morgenthaler, B. (2008). How intuition contributes to high performance: An educational perspective. *US-China Education Review*, 5(1), 68-80.
- Heid, H. (1996). Erfordernis und Problematik einer Unterscheidung zwischen Verhalten und Verhaltensdisposition. In K. Beck, W. Müller, T. Deißinger & M. Zimmermann (Hrsg.), *Berufserziehung im Umbruch* (S. 79-85). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.

- Heid, H. (1999). Autorität – über die Verwandlung von Fehlern in Verfehlungen. In W. Althof (Hrsg.), *Feblervelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 129-136). Opladen: Leske + Budrich.
- Helmreich, R. L. & Merritt, A. C. (2000). Safety and error management: The role of crew resource management. In B. J. Hayward & A. R. Lowe (Hrsg.), *Aviation resource management* (S. 107-119). Aldershot: Ashgate.
- Hocking, R. R. (2003). *Methods and applications of linear models*. New York: Wiley.
- Hodges, N. J., Starkes, J. L. & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport: A cognitive perspective. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 471-488). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hoffman, R. R. & Lintern, G. (2006). Eliciting and representing the knowledge of experts. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *Handbook on expertise and expert performance* (S. 203-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hunt, E. (2006). Expertise, talent, and social encouragement. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 31-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Jasper, M. A. (1994). Expert: A discussion of the implications of the concept as used in nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 20, 769-776.
- Johnson, P. E., Duran, A. S., Hassebrock, F., Moller, J. H., Pritula, M., Feltovich, P. J. & Swanson, D. B. (1981). Expertise and error in diagnostic reasoning. *Cognitive Science*, 5, 135-283.
- Kahmann, K. (2008). *Die Erfassung der Feedbackkultur in Organisationen. Konstruktion und psychometrische Überprüfung eines Messinstruments*. Hamburg: Dr. Kovač.
- Kasch, C. R. (1986). Toward a theory of nursing action: Skills and competency in nurse-patient interaction. *Nursing Research*, 35, 226-230.
- Keith, N. & Frese, M. (2005). Self-regulation in error-management training: Emotion control and metacognition as mediators of performance effects. *Journal of Applied Psychology*, 90, 677-691.
- Keith, N. & Frese, M. (2008). Effectiveness of error management training: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 93, 59-69.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

- Kolodner, J. (1983). Towards an understanding of the role of experience in the evolution from novice to expert. *International Journal of Man-Machine Studies*, 19, 497-518.
- Kolodner, J. (1993). *Case-based reasoning*. San Mateo: Kaufman.
- Kriegesmann, B., Kley, T. & Schwering, M. (2005). Creative errors and heroic failures: Capturing their innovative potential. *Journal of Business Strategy*, 26, 57-64.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lobchuk, M. (2005). Concept analysis of perspective taking: Meeting informal caregiver needs for communication competence and accurate perception. *Journal of Advanced Nursing*, 54, 330-341.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., Hoffman, J. M., West, S. G. & Sheets, V. (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects. *Psychological Methods*, 7, 83-104.
- Maggs, C. & Biley, A. (2000). Reflections on the role of the nursing development facilitator in clinical supervision and reflective practice. *International Journal of Nursing Practice*, 6, 192-195.
- Mai, C., Berger, S. & Hanselmann, J. (2000). Fehlerwissen sicher nutzen. *Industrie-Management*, 16(5), 69-72.
- Mason, C. H. & Perreault, W. D. (1991). Collinearity, power and interpretation of multiple regression analysis. *Journal of Marketing Research*, 28, 268-280.
- Maturana, H. & Bunnell, P. (2001). Die Fehlerkultur als Grundlage des Lernens. *Lernende Organisation*, 6, 32-37.
- Maynard, C. (1996). Relationship of critical thinking ability to professional nursing competence. *Journal of Nursing Education*, 35, 12-18.
- McConnell, E. (2002). Applying antiembolism stockings. *Nursing*, 32(4), 17.
- McDermott, R., Mikulak, R. & Beauregard, M. (2008). *The basics of FMEA*. New York: Productivity Press.
- Meurier, C. E., Vincent, C. A. & Parmar, D. G. (1997). Learning from errors in nursing practice. *Journal of Advanced Nursing*, 26, 111-119.
- Meyer, D. (2007). Warum wir von den Ameisen lernen können. Ein Plädoyer für mehr Fehlerfreundlichkeit. *Uniforschung*, 17, 62-65.
- Minsky, M. (1994). Negative expertise. *International Journal of Expert Systems*, 7(1), 13-19.

- Minsky, M. (1997). Negative expertise. In P. J. Feltovich, K. M. Ford & R. R. Hoffman (Hrsg.), *Expertise in Context: Human and Machine* (S. 515-521). Cambridge: AAAI/MIT Press.
- Moch, S. D. (1990). Personal knowing: Evolving research and practice. *Scholarly Inquiry for Nursing Practice*, 4, 155-165.
- Morris, M. W. & Moore, P. C. (2000). The lessons we (don't) learn: Counterfactual thinking and organizational accountability after a close call. *Administrative Science Quarterly*, 45, 737-765.
- Morris, M. W., Williams, K. Y., Leung, K., Larrick, R., Mendoza, M. T., Bhatnagar, D., Li, J., Kondo, M., Luo, J.-L. & Hu, J.-C. (1998). Conflict management style: Accounting for cross-national differences. *Journal of International Business Studies*, 29, 729-747.
- Murtonen, M., Sahlström, S. & Tynjälä, P. (2009). Educating novices at the workplace: Transformation of conceptions and skills of students on a metal industry course. In M.-L. Stenström & P. Tynjälä (Hrsg.), *Towards integration of work and learning. Strategies for connectivity and transformation* (S. 93-113). Dordrecht: Springer.
- National Transportation Safety Board (NTSB) (1998). *1997 U.S. Airline fatalities down substantially from previous year; general aviation deaths rise*. Zugriff am 07. August 2009, von http://www.nts.gov/Pressrel/1998/980224_2.html.
- Nordstrom, C. R., Wendland, D. & Williams, K. B. (1998). "To err is human": An examination of the effectiveness of error management training. *Journal of Business and Psychology*, 12, 269-282.
- Ohly, S. & Fritz, C. (2007). Challenging the status quo: What motivates proactive behaviour? *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80, 623-629.
- Oser, F. (1996). Learning from negative morality. *Journal of Moral Education*, 25(1), 67-74.
- Oser, F. & Spsychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Weinheim: Beltz.
- Palonen, T. (2003). *Shared knowledge and the web of relationships*. Turku: Turun Yliopisto.
- Parker, S. K. & Collins, C. (in Druck). Taking stock: Integrating and differentiating multiple proactive behaviors. *Journal of Management*.
- Parviainen, J. & Eriksson, M. (2006). Negative knowledge, expertise and organisations. *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 2, 140-153.

- Patel, V. L. & Ramoni, M. F. (1997). Cognitive models of directional inference in expert medical reasoning. In P. J. Feltovich, K. M. Ford & R. R. Hoffman (Hrsg.), *Expertise in context: Human and machine* (S. 68-99). Cambridge: AAAI/MIT Press.
- Perrow, C. (1984). *Normal accidents: Living with high risk technologies*. Princeton: Princeton University Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching and assessing. *Theory Into Practice*, 41, 219-225.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y. & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioural research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88, 879-903.
- Podsakoff, P. M. & Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12, 69-82.
- Pope, C., Ziebland, S. & Mays, N. (2000). Qualitative research in health care: Analysing qualitative data. *British Medical Journal*, 320, 114-116.
- Popper, K. R. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon.
- Potylycki, M. J., Kimmel, S. R., Ritter, M., Capuano, T., Gross, L., Riegel-Gross, K. & Panik, A. (2006). Nonpunitive medication error reporting: 3-year findings from one hospital's primum non nocere initiative. *Journal of Nursing Administration*, 36, 370-376.
- Prümper, J. (1991). Handlungsfehler und Expertise. In M. Frese & D. Zapf (Hrsg.), *Fehler bei der Arbeit mit dem Computer* (S. 118-130). Bern: Huber.
- Raehalme, O. (1999). The bank office as a learning environment. In P. Ruohotie, J. Honka & A. Suvanto (Hrsg.), *The developmental challenges in the cooperation of education and training and working life* (S. 71-80). Tampere: Edita.
- Reason, J. T. (1990). *Human error*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reason, J. T. (1995). Understanding adverse events: Human factors. *Quality in Health Care*, 4, 80-89.
- Reichers, A. E. & Schneider, B. (1990). Climate and culture: An evolution of constructs. In B. Schneider (Hrsg.), *Organizational climate and culture* (S. 5-39). San Francisco: Jossey-Bass.
- Rikers, R., Schmidt, H. G. & Boshuizen, H. P. A. (2000). Knowledge encapsulation and the intermediate effect. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 150-166.
- Robinson, S. L. (1996). Trust and breach of the psychological contract. *Administrative Science Quarterly*, 41, 574-599.
- Rochlin, G. I. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics*, 42, 1549-1560.

- Roehling, M., Cavanaugh, M., Moynihan, W. & Boswell, W. (2000). The nature of the new employment relationship: A content analysis of the practitioner and academic literatures. *Human Resource Management, 39*, 305-320.
- Rybowiak, V., Garst, H., Frese, M. & Batinic, B. (1999). Error Orientation Questionnaire (EOQ): Reliability, validity and different language equivalence. *Journal of Organizational Behavior, 20*, 527-547.
- Sandelowski, M. (2003). Taking things seriously: Studying the material culture of nursing. In J. Latimer (Hrsg.), *Advanced qualitative research for nursing* (S. 185-210). Oxford: Blackwell Science.
- Schank, R. C. (1999). *Dynamic memory revisited*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scheier, M. F. & Carver, C. S. (1985). Optimism, coping and health: Assessment and implications of generalized outcome expectancies. *Health Psychology, 4*, 219-247.
- Schwarzer, R. (1994). Optimistische Kompetenzerwartung: Zur Erfassung einer persönlichen Bewältigungsressource. *Diagnostica, 40*, 105-123.
- Schmidt, H. G. & Boshuizen, H. P. A. (1993a). On acquiring expertise in medicine. *Educational Psychology Review, 5*, 205-221.
- Schmidt, H. G. & Boshuizen, H. P. A. (1993b). On the origin of intermediate effects in clinical case recall. *Memory and Cognition, 21*, 338-351.
- Schüttelkopf, E. (2008). Erfolgsstrategie Fehlerkultur. In G. Ebner, P. Heimerl & E. Schüttelkopf (Hrsg.), *Fehler, Lernen, Unternehmen* (S. 151-314). Frankfurt: Peter Lang.
- Senders, J. W. & Moray, N. P. (1991). *Human error. Cause, prediction, and reduction*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associate.
- Smith, P. J. (2003). Workplace learning and flexible delivery. *Review of Educational Research, 73*, 53-88.
- Sonnentag, S., Niessen, C. & Volmer, J. (2006). Expertise in software design. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 373-387). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sparbel, K. & Anderson, M. A. (2000). Integrated literature review of continuity of care: Part 1, conceptual issues. *Journal of Nursing Scholarship, 32*, 17-24.
- Spychiger, J., Oser, F., Hascher, T. & Mahler, F. (1999). Entwicklung einer Fehlerkultur in der Schule. In W. Althof (Hrsg.), *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 43-70). Opladen: Leske + Budrich.

- Stangenberg, C. (2005). *Entwicklung eines Fragebogens zur Erhebung des organisationalen Klimas für Lernen aus Fehlern bei der Arbeit*. Unveröff. Diplomarbeit, RWTH Aachen.
- Staw, B. M. & Barsade, S. G. (1993). Affect and managerial performance: A test of the sadder-but-wiser vs. smarter-but-happier hypotheses. *Administrative Science Quarterly*, 38, 304-331.
- Steininger, K. (1995). Ausbildung und Training. In K. Steininger, S. Fichtbauer & K.-M. Goeters (Hrsg.), *Personalentwicklung für komplexe Mensch-Maschine-Systeme* (S. 275-381). Weinheim: Beltz.
- Steinke, I. (2000). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 319-331). Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.
- Stenström, M.-L. & Tynjälä, P. (2009). *Towards Integration of Work and Learning. Strategies for Connectivity and Transformation*. Dordrecht: Springer.
- Stokes, A. F., Kemper, K. & Kite, K. (1997). Aeronautical decision making, cue recognition, and expertise under time pressure. In C. E. Zsombok & G. Klein (Hrsg.), *Naturalistic decision making* (S. 183-196). Mahwah: Erlbaum.
- Strack, F. & Förster, J. (1998). Self-reflection and recognition: The role of metacognitive knowledge in the attribution of recollective experience. *Personality and Social Psychology Review*, 2, 111-123.
- Strasser, J. (2006). *Erfahrung und Wissen in der Beratung*. Göttingen: Cuvillier.
- Stuhl, T. (2006). *Primary Nursing in der stationären Altenpflege*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft.
- Tanner, C. A., Padrick, K. P., Westfall, U. E. & Putzier, D. J. (1987). Diagnostic reasoning studies of nurses and nursing students. *Nursing Research*, 36, 358-363.
- Tjosvold, D., Yu, Z. & Hui, C. (2004). Team learning from mistakes: The contribution of cooperative goals and problem-solving. *Journal of Management Studies*, 41, 1223-1245.
- Thomas, A. (1996). Analyse der Handlungswirksamkeit von Kulturstandards. In A. Thomas (Hrsg.), *Psychologie interkulturellen Handelns* (S. 107-135). Göttingen: Hogrefe.
- Tucker, A. L. & Edmondson, A. C. (2003). Why hospitals don't learn from failures: organizational and psychological dynamics that inhibit system change. *California Management Review*, 45, 55-72.

- Tullius, K. (2004). Prozessinnovation als Herausforderung an die betriebliche Wissensorganisation. In H. Meider (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung in deutschen Unternehmen* (S. 79-88). Halle: Zentrum für Sozialforschung.
- Urban, D. & Mayerl, J. (2006). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Van de Wiel, M. (1997). *Knowledge encapsulation. Studies on the development of medical expertise*. Wageningen: Ponsen & Looijen.
- Van Dyck, C., Frese, M., Baer, M. & Sonnentag, S. (2005). Organizational error management culture and its impact on performance: A two-study replication. *Journal of Applied Psychology, 90*, 1228-1240.
- Van Knippenberg, D., van Knippenberg, B. & van Dijk, E. (2000). Who takes the lead in risky decision making? Effects of group members' risk preference and prototypicality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 83*, 213-234.
- Van Woerkom, M. (2003). *Critical reflection at work. Bridging individual and organisational learning*. Enschede: PrintPartners.
- Virick, M., Lilly, J. D. & Casper, W. J. (2007). Doing more with less. An analysis of work-life balance among layoff survivors. *Career Development International, 12*, 463-480.
- Von Glasersfeld, E. (1991). A constructivist's view of learning and teaching. In R. Duit, F. Goldberg & H. Niedderer (Hrsg.), *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies* (S. 29-39). Kiel: IPN.
- Von Weizsäcker, C. (1998). Missachtung der Zeitskalen – Abschied vom Prinzip Versuch- und Irrtum. In A. Barbara & K. Geißler & M. Held (Hrsg.), *Die Nonstop-Gesellschaft und ihr Preis* (S. 171-184). Stuttgart: Hirzel.
- Von Weizsäcker, C. & von Weizsäcker, E. U. (1984). Fehlerfreundlichkeit. In K. Kornwachs (Hrsg.), *Offenheit – Zeitlichkeit – Komplexität. Zur Theorie der offenen Systeme* (S. 168-201). Frankfurt: Campus.
- Von Weizsäcker, E. U. & von Weizsäcker, C. (1998). Information, evolution and „error-friendliness“. *Biological Cybernetics, 79*, 501-506.
- Warr, P. & Fay, D. (2001). Age and personal initiative at work. *European Journal of Work and Organizational Psychology, 10*, 343-353.
- Wehner, T. (1992). *Sicherheit als Fehlerfreundlichkeit*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wehner, T. & Mehl, K. (2003). Über die Vitalität fehlerhaften Handelns und den vermeintlichen Gegensatz zur Unfall- und Sicherheitsforschung. In B. Boothe & W.

- Marx (Hrsg.), *Panne, Irrtum, Missgeschick. Die Psychopathologie des Alltagslebens aus interdisziplinärer Perspektive* (S. 107-126). Bern: Huber.
- Wentz, J. D., Karch, A. M. & Karch F. E. (2000). You've caught the error – now how do you fix it? The do's and don'ts of changing an order. *American Journal of Nursing*, 100, 24.
- Williams, L. J. & Brown, B. K. (1994). Method variance in organizational behavior and human resources research: Effects on correlations, path coefficients, and hypothesis testing. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 57, 185-206.
- Wood, R. H. & Sweggins, R. W. (2006). *Aircraft accident investigation* (2nd ed.). Casper: Endeavour.

A. Anhang

A.1 Anhang zu Studie I

Tabelle A.1 Fragebogenskalen: „Psychological Safety – Kollegenschaft“, „Psychological Safety – Vorgesetzte“

Skala	Itemwortlaut
Psychological Safety – Kollegenschaft	In unserem Team kann man Probleme und kritische Fragen jederzeit ansprechen (Edmondson, 1999, modifiziert)
	Wenn einem von uns ein Fehler bei der Arbeit unterläuft, unterstützen ihn die Kolleginnen und Kollegen dabei, den Fehler zu korrigieren (Van Dyck et al., 2005, modifiziert)
	Die Leute in meinem Team haben Angst davor, Fehler zu machen (Tjosvold et al., 2004, modifiziert) (–)
	In meinem Team herrscht die Einstellung, dass uns unsere Fehler zeigen, was wir besser machen können (Bauer, 2008, modifiziert)
Psychological Safety – Vorgesetzte	Wer in meiner Arbeitsgruppe einen Fehler zugibt, bekommt Ärger mit dem Vorgesetzten (Van Dyck et al., 2005, modifiziert) (–)
	Unsere Vorgesetzten schätzen es sehr, wenn wir Verantwortung für unsere Fehler übernehmen (Stangenberg, 2005, modifiziert)
	Führungspersonen sprechen bei uns offen darüber, wenn ihnen selbst Fehler unterlaufen (Stangenberg, 2005)
	Mit meinem Vorgesetzten kann ich offen über Fehler sprechen, die mir unterlaufen sind (Stangenberg, 2005, modifiziert)

Anmerkungen. „(–)“ kennzeichnet ein negativ kodiertes Item. In Klammern angegeben sind die Quellen der Itemformulierungen.

A.2 Anhang zu den Studien III und IV

Diagnosen aus dem Arbeitsfeld Altenpflege

Liste der pflegerischen und medizinischen Diagnosen, die in den Studien III und IV als Prompts verwendet wurden:

- (1) Demenz
- (2) Soziale Isolation
- (3) Diabetes
- (4) Fehlende Kooperationsbereitschaft (in Bezug auf Behandlungspläne oder Maßnahmen)
- (5) Beeinträchtigte verbale Kommunikation
- (6) Parkinson
- (7) Todesangst
- (8) Magensonde (PEG)
- (9) Gefahr eines Immobilitätssyndroms aufgrund von Bettlägerigkeit
- (10) Gefahr eines Immobilitätssyndroms aufgrund mangelnder Lust zur Bewegung
- (11) Herzinsuffizienz
- (12) Neglect (Halbseitige Vernachlässigung)
- (13) Verdacht auf Schlaganfall
- (14) Zurückliegender Schlaganfall
- (15) Vorübergehende Orientierungsstörung
- (16) Dauerhafte Orientierungsstörung
- (17) Elternrollenkonflikt
- (18) Krebserkrankung
- (19) Statusverlust
- (20) Beschäftigungsdefizit aufgrund körperlicher Beschwerden.

Kategoriensystem zur Erfassung negativen Wissens

Kategoriensystem zur Erfassung negativen Wissens in den Interviewprotokollen der Altenpfleger (Studien III und IV). Die Kategorien negativen Wissens sind kursiv gedruckt:

Diagnosebezogenes Wissen

"Enabling conditions" einer Diagnose, Ursachen
Prävalenz (Häufigkeit d. Auftretens)
Beschreibung Störungsbild, Symptome, Verlauf
Klassifikation, Abgrenzung, differenzielle Diagnose
Wissen über falsche Generalisierungen von Diagnosen
Wissen über typische Diagnosefehler
Welche Folgen vermieden werden sollen
Wie etwas nicht ist

Diagnosebezogene Vorgehensweise

Allgemein-strategisch, zielbezogen
Konkret-handlungsbezogen
Was man nicht tun / zulassen darf
Grenzen der pflegerischen Einflussnahme
Grenzen der pflegerischen Zuständigkeit

Stellvertretendes & Episodisches Wissen

Generalisierte Episoden
Spezielle Episode
Wie jemand nicht ist
Was jemand nicht kann, nicht mag, nicht erkennt

Reflexion

Persönliche Rolle im Pflegeprozess
Handlungskontext einbeziehen
Erfahrung, eigene Meinung
Alternativen Abwägen UND Bewerten
Begründung, Spezifikation einer Vorgehensweise
Bewertung, Relativierung, Verknüpfung, Vergleich
Wissen, was man aus persönlichen Gründen nicht tun darf
Wissen um Grenzen eigener Fähigkeiten und Wissensbestände

Spezifitätsgrad negativen Wissens

Global

Diagnoseebene

Weitere Spezifikation

Individuum, Gruppe von Individuen

Stadium, Spezielle Erscheinungsform

Lokalisation, Kontext

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Hans Gruber und Prof. em. Dr. Helmut Heid für die jederzeit kritische und dadurch wertvolle Betreuung dieser Arbeit. Für die sehr gute Zusammenarbeit im Rahmen der hier enthaltenen Zeitschriftenartikel bedanke ich mich weiterhin bei Stefanie Hetzner, vorm. Kipfmüller, bei Dr. Johannes Bauer sowie bei Prof. Dr. Erno Lehtinen.

Darüber hinaus danke ich allen Kollegen und Freunden, die mich in den vergangenen Jahren unterstützt und ermutigt haben. Ihr wisst wer Ihr seid!