

Hanna Meiners

Emotional Design in technologiegestützten Aufgaben der kaufmännischen Berufsbildung

Emotional Design in technologiegestützten Aufgaben der kaufmännischen Berufsbildung

Hanna Meiners

Die Reihe **Berufsbildung, Arbeit und Innovation** bietet ein Forum für die grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung zu den Entwicklungen der beruflichen Bildungspraxis. Adressiert werden insbesondere berufliche Bildungs- und Arbeitsprozesse, Übergänge zwischen dem Schul- und Beschäftigungssystem sowie die Qualifizierung des beruflichen Bildungspersonals in schulischen, außerschulischen und betrieblichen Handlungsfeldern.

Hiermit leistet die Reihe einen Beitrag für den wissenschaftlichen und bildungspolitischen Diskurs über aktuelle Entwicklungen und Innovationen. Angesprochen wird ein Fachpublikum aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie aus schulischen und betrieblichen Politik- und Praxisfeldern.

Die Reihe ist gegliedert in die **Hauptreihe** und in die Unterreihe **Dissertationen/Habilitationen**.

Reihenherausgebende:

Prof.in Dr.in habil. Marianne Friese

Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Erziehungswissenschaften
Professur Berufspädagogik/Arbeitslehre

Prof.in Dr.in Susan Seeber

Georg-August-Universität Göttingen
Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung

Prof. Dr. Lars Windelband

Technische Universität Hamburg (TUHH)
Institut für Berufswissenschaft der Metalltechnik (IBMT)
Professur für Berufliche Metalltechnik

Wissenschaftlicher Beirat

- Prof. Dr. Matthias Becker, Hannover
- Prof.in Dr.in Karin Büchter, Hamburg
- Prof. Dr. Frank Bünning, Magdeburg
- Prof. Dr. Hans-Liudger Dienel, Berlin
- Prof. Dr. Uwe Faßhauer, Schwäbisch-Gmünd
- Prof. Dr. Karl-Heinz Gerholz, Bamberg
- Prof. Dr. Philipp Gonon, Zürich
- Prof. Dr. Dietmar Heisler, Paderborn
- Prof. Dr. Torben Karges, Flensburg
- Prof. Dr. Franz Ferdinand Mersch, Hamburg
- Prof.in Dr.in Manuela Niethammer, Dresden
- Prof.in Dr.in Karin Reiber, Esslingen
- Prof. Dr. Thomas Schröder, Dortmund
- Prof.in Dr.in Michaela Stock, Graz
- Prof. Dr. Tade Tramm, Hamburg
- Prof.in Dr.in Ursula Walkenhorst, Osnabrück

Weitere Informationen finden
Sie unter **wbv.de/bai**

Hanna Meiners

Emotional Design in technologiegestützten Aufgaben der kaufmännischen Berufsbildung

Dissertationsschrift mit dem Originaltitel „Emotionales Erleben kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben – Eine Untersuchung der Wirkung von Gestaltungselementen des emotionalen Designs in authentischen Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen“ zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.) im Fach Wirtschaftspädagogik an der Georg-August-Universität Göttingen.

Tag der Disputation: 23. Juli 2025

Prüfungsausschuss:

1. Frau Prof.in Dr. Susan Seeber
2. Frau Prof.in Dr. Eveline Wuttke
3. Herr Prof. Dr. Matthias Schumann

Berufsbildung, Arbeit und Innovation –
Hauptreihe, Band 95

2026 wbv Publikation
ein Geschäftsbereich der
wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Gesamtherstellung:
wbv Media GmbH & Co. KG
Auf dem Esch 4, 33619 Bielefeld,
service@wbv.de
wbv.de

Umschlagmotiv: 1expert, 123rf

Bestellnummer: I79516
ISBN (Print): 978-3-7639-7951-6
ISBN (E-Book): 978-3-7639-7952-3
DOI: 10.3278/9783763979523

Printed in Germany

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter
wbv-open-access.de

Diese Publikation mit Ausnahme des Coverfotos ist unter
folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de



Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar seien.

Der Verlag behält sich das Text- und Data-Mining nach § 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung des Verlages untersagt ist.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Die freie Verfügbarkeit der E-Book-Ausgabe dieser Publikation wurde ermöglicht durch ein Netzwerk wissenschaftlicher Bibliotheken und Institutionen zur Förderung von Open Access in den Sozial- und Geisteswissenschaften im Rahmen der *wbv OpenLibrary 2026*.

Die Publikation beachtet unsere Qualitätsstandards für Open-Access-Publikationen, die an folgender Stelle nachzulesen sind:

https://www.wbv.de/fileadmin/importiert/wbv/PDF_Website/Qualitaetsstandards_wbvOpenAccess.pdf

Großer Dank gebührt den Förderern der *wbv OpenLibrary 2026 Berufs- und Wirtschaftspädagogik*:

Carl von Ossietzky Universität **Oldenburg** | Eidgenössische Hochschule für Berufsbildung (Zollikofen) | Fachhochschule **Münster** | Goethe-Universität **Frankfurt am Main** | Humboldt-Universität zu **Berlin** | Justus-Liebig-Universität **Gießen** | Landesbibliothek **Oldenburg** | Pädagogische Hochschule **Zürich** | TIB **Hannover** | Universitäts- und Landesbibliothek **Münster** | Universitäts- und Stadtbibliothek **Köln** | Universitätsbibliothek **Duisburg-Essen** | Universitätsbibliothek **Kassel** | Universitätsbibliothek TU **Hamburg** | Zentralbibliothek **Zürich**

Das Crowdfunding war zum Zeitpunkt der Drucklegung noch nicht abgeschlossen. Die finale Liste aller Fördernden Einrichtungen finden Sie ab März 2026 unter www.wbv.de/openlibrary

Inhalt

Danksagung	13
Abkürzungsverzeichnis	15
1 Einleitung	19
1.1 Ausgangssituation und Relevanz	19
1.2 Erkenntnisinteresse und forschungsleitende Fragestellungen	24
1.3 Aufbau und Struktur der Arbeit	27
2 Konzeptualisierung des Emotionsbegriffs	31
2.1 Der Emotionsbegriff aus einer psychologischen Perspektive	31
2.2 Eine Abgrenzung emotionsbezogener Terminologien	33
2.3 Emotionspsychologische Strukturierung von Emotionen	36
2.4 Verhältnis von Emotionen und Persönlichkeit	38
3 Bedingungsgefüge emotionalen Erlebens in Lern- und Leistungskontexten	43
3.1 Handeln und Wahrnehmen als Interaktion emotionaler, motivationaler und kognitiver Prozesse	43
3.2 Bedeutung und Genese emotionalen Erlebens im Kontext von Lernen und Leisten	48
3.3 Synopse zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionaler, kognitiver und motivationaler Aspekte im Lern- und Leistungsprozess ...	55
4 Bedeutsamkeit emotionaler Prozesse in der kognitiven Informationsverarbeitung in technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten	59
4.1 Kognitive Informationsverarbeitung beim Lernen und Leisten in komplexen technologiegestützten Aufgaben	59
4.2 Eine Taxonomie von Emotionen und deren Einfluss auf die kognitive Informationsverarbeitung	64
4.3 Modellierungsansätze der Informationsverarbeitungsprozesse in technologiegestützten Lern- und Leistungsumgebungen	69
4.4 Synopse empirischer Befunde zur Bedeutung von Emotionen beim technologiegestützten Lernen und Leisten	75

5	Konzeptuelle Merkmale zur Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung	79
5.1	Instruktionales Design und kognitionsbezogene Konsequenzen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben	79
5.1.1	Gestaltungsaspekte zur Reduzierung irrelevanter kognitiver Belastung	83
5.1.2	Gestaltungsaspekte zur Adressierung generativer kognitiver Verarbeitungsprozesse	87
5.1.3	Gestaltungsaspekte zur Optimierung wesentlicher kognitiver Verarbeitungsprozesse	89
5.2	Emotionales Design und emotionsbezogene Konsequenzen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben	91
5.2.1	Gestaltungsprinzipien des emotionalen Informationsdesigns	94
5.2.2	Gestaltungsprinzipien des emotionalen Interaktionsdesigns	104
5.2.3	Exkurs zu Gestaltungsprinzipien des emotionalen Designs in spielerischen Szenarien	112
5.3	Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter und authentischer Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung	115
6	Anlage der Studien	121
6.1	Theoretisches Rahmenmodell und Ableitung erster Hypothesen	121
6.2	Integratives Methodendesign	125
7	Qualitative Laut-Denken-Studie mit retrospektivem Interview	127
7.1	Forschungsdesign und Vorgehen der Datenerhebung mittels der Methode des lauten Denkens	127
7.2	Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben der qualitativen Laut-Denken-Studie	132
7.3	Datengrundlage und Auswertung mittels einer strukturierenden Inhaltsanalyse	135
7.3.1	Aufbereitung der Protokolle der Laut-Denken-Studie	135
7.3.2	Qualitative Inhaltsanalyse des Datenmaterials	136
7.4	Beschreibung der Stichprobe der qualitativen Studie	140
7.5	Ergebnisse der qualitativen Laut-Denken-Studie	143
7.5.1	Auswertungsergebnisse zu erlebten Leistungsemotionen	144
7.5.2	Auswertungsergebnisse zu erlebten epistemischen Emotionen	146
7.5.3	Auswertungsergebnisse zu erlebten themenbezogenen Emotionen	148
7.5.4	Auswertungsergebnisse zu erlebten technologiebezogenen Emotionen	150
7.5.5	Auswertungsergebnisse zu erlebten ästhetischen Emotionen	152
7.5.6	Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben	156
7.6	Zusammenfassung der Ergebnisse und Erweiterung der Hypothesen	157

8	Quantitative Prozessdatenerhebung	163
8.1	Forschungsdesign und Vorgehen bei der Testdurchführung	163
8.2	Erhebungsinstrumente der quantitativen Studie	167
8.2.1	Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben	167
8.2.2	Operationalisierung des emotionalen Erlebens während des Aufgabenbearbeitungsprozesses	172
8.2.3	Operationalisierung weiterer prozessorientierter Merkmale während der Aufgabenbearbeitung	174
8.2.4	Operationalisierung personenbezogener Eingangsvoraussetzungen der Auszubildenden	176
8.3	Beschreibung der Stichprobe der quantitativen Studie	180
8.4	Analyseplan	183
8.4.1	Äquivalenzprüfung der Untersuchungsgruppen	183
8.4.2	Kodierung und Itemanalyse der Ergebnisse bearbeiteter technologiegestützter Aufgaben	186
8.4.3	Vertiefende statistische Analysen zu Erklärungs- und Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Aufgabenbearbeitungsprozess	189
8.5	Deskriptive und bivariate Befunde zum emotionalen Erleben im Bearbeitungsprozess der technologiegestützten Aufgaben	192
8.5.1	Zur Wirkung des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden	192
8.5.2	Zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionalen Erlebens und kognitiver Belastung sowie motivationaler Aspekte	198
8.5.3	Zu Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden	206
8.6	Multivariate Befunde zum emotionalen Erleben im Bearbeitungsprozess der technologiegestützten Aufgaben	209
8.6.1	Effekte der Aufgabengestaltung auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess	209
8.6.2	Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Aufgabenbearbeitungsprozess der kaufmännischen Auszubildenden	213
8.6.3	Effekte der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess	226
8.7	Befunde zur Wirkung der Aufgabengestaltung auf die erzielte Leistung der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung	229

9	Diskussion der Ergebnisse und Schlussbetrachtung	233
9.1	Zusammenfassung und methodenintegrative Interpretation zentraler Befunde	233
9.1.1	Emotionale Reaktionen durch Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten kaufmännischen Aufgaben	233
9.1.2	Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Bearbeitungsprozess technologiegestützter kaufmännischer Aufgaben	239
9.1.3	Wirkung der Aufgabengestaltung im emotionalen Design auf die erreichte Leistung bei der Aufgabenbearbeitung	243
9.2	Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben zu Lern- und Leistungszwecken in der (kaufmännischen) beruflichen Bildung	246
9.3	Kritische Würdigung und Ableitung von Forschungspotenzialen	248
	Literaturverzeichnis	255
	Autorin	301
	Anhang A	303
	Anhang B	307
	Anhang C	308
	Anhang D	309
	Anhang E	322
	Anhang F	325
	Anhang G	330
	Anhang H	331
	Anhang I	332
	Anhang J	333
	Anhang K	337
	Anhang L	340

Anhang M	344
Anhang N	346
Anhang O	359
Anhang P	366
Anhang Q	368
Anhang R	371
Anhang S	376
Anhang T	385
Anhang U	387

Danksagung

Die Untersuchung des emotionalen Designs, also der Frage, wie Gestaltungselemente in kaufmännischen Aufgaben das emotionale Erleben beeinflussen, erforderte nicht nur wissenschaftliche Präzision, sondern auch persönliche Ausdauer. Rückblickend war die Entstehung dieser Dissertation geprägt von einem breiten Spektrum emotionaler Erfahrungen. Neugier und Begeisterung, aber auch Zweifel und Erschöpfung bis hin zu Freude und tiefer Dankbarkeit begleiteten mich in dieser Zeit. Ohne die Menschen, die mich unterstützt haben, wäre dieser Weg nicht möglich gewesen. Ihnen gilt mein herzlicher Dank, denn durch ihre Anregungen, ihr Vertrauen, ihre Geduld und ihren Beistand wurde mein persönliches „emotionales Design“ entscheidend bereichert.

Zuallererst möchte ich mich bei Prof.in Dr.in Susan Seeber für die wissenschaftliche Begleitung sowie die fachliche und persönliche Unterstützung bedanken. Ihre Expertise, die zahlreichen konstruktiven Anregungen und die wertvolle Förderung während meiner Promotionszeit haben maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Ebenso danke ich Prof.in Dr.in Eveline Wuttke und Prof. Dr. Matthias Schumann nicht nur für die Übernahme der Betreuung und Bewertung meiner Arbeit, sondern auch für ihre vielfältigen Ratschläge und wegweisende Unterstützung. Ein großes Dankeschön gilt zudem meinen studentischen Hilfskräften. Außerdem danke ich den Ausbildungsbeauftragten der beteiligten Betriebe sowie den Schulleiter*innen und Lehrkräften der engagierten berufsbildenden Schulen für ihre Bereitschaft zur Teilnahme an den Studien und ihre Unterstützung bei deren Durchführung. Besonders dankbar bin ich darüber hinaus allen kaufmännischen Auszubildenden, die an meinen Studien teilgenommen haben. Ohne ihre Mithilfe wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Ein herzliches Dankeschön gilt auch meinen (ehemaligen) Kolleg*innen der Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung für den offenen Austausch, die hilfreichen Diskussionen, die Selbstverständlichkeit ihrer Unterstützung in großen und kleinen Fragen sowie die unbeschwerten Feierabendmomente, die meine Promotionszeit unvergesslich gemacht haben. Für entscheidende fachliche Denkanstöße und motivierende Bestärkungen möchte ich an dieser Stelle Prof. Dr. Robin Busse und Prof. Dr. Christian Michaelis danken, die mich maßgeblich bei der Rahmung meines Vorhabens unterstützt haben. Außerdem richtet sich mein Dank an Luke Zimmermann und Ina Mitze, die insbesondere in der Zeit der Finalisierung meiner Arbeit stets ein liebes Wort an mich gerichtet haben. Ebenfalls danke ich ihnen für das konstruktive sowie umfangreiche Proofreading. Ein besonderer Dank gilt darüber hinaus Dr.in Philine Krebs für ihren unbeugsamen Beistand, die vielen Momente des gemeinsamen Lernens und Lachens sowie die unzähligen Gespräche voller fachlichem, aber vor allem auch emotionalem Beistand.

Mein tief empfundener Dank richtet sich zusätzlich an all die besonderen Menschen, die mich auf meinem Weg begleitet haben. Dazu gehören vor allem meine Eltern, meine Geschwister, meine Oma und meine Schwiegereltern, die stets an mich

geglaubt, mich ermutigt und mir mit unzähligen aufmunternden Worten zur Seite gestanden haben. Ebenso danke ich meinen wunderbaren Freundinnen und Freunden, die mir gezeigt haben, dass es ein Leben neben einem Dissertationsprojekt gibt. Insbesondere möchte ich meiner lieben Freundin Kara danken, die mir mit ihrem anhaltenden Optimismus sowie ihrer Zuversicht den Rücken gestärkt hat und mir in vielen Momenten unverzichtbar war.

Nicht zuletzt richtet sich mein größter Dank an meinen Lebensgefährten Lars. Auch wenn eine Liste all der Dinge, für die ich ihm dankbar bin, an dieser Stelle zu lang wäre, möchte ich besonders für seine Geduld, seine Gelassenheit und seinen unnachgiebigen Rückhalt danken. Danke, dass du selbst in den intensivsten Phasen Leichtigkeit geschaffen und mir immer im richtigen Moment ein Lächeln geschenkt hast!

Abkürzungsverzeichnis

4C/ID	Four-Component Instructional Design
AG	Aktiengesellschaft
ANCOVA	analysis of covariance
ANOVA	analysis of variance
ASCOT	technology-based assessment of Skills and competencies in vocational education and training
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
CATLM	cognitive-affective theory of learning with media
CTML	cognitive theory of multimedia learning
DAZUBI	Datensystem Auszubildende
ECL	extrinsische kognitive Belastung
ED	emotionales Design
EG	Experimentalgruppe
ERQ	Emotion Regulation Questionnaire
ES	Effektstärke
ESM	Experience Sampling Method
FSI	Fragebogen zum Studieninteresse
HZB	Hochschulzugangsberechtigung
ICALM	integrated cognitive affective model of learning with multimedia
ICL	intrinsische kognitive Belastung
IK	Industriekaufrau*mann
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie

ILIAS	Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System
IMI	intrinsic motivation inventory
KBM	Kauffrau*mann für Büromanagement
KG	Kontrollgruppe
MANCOVA	multivariate analysis of covariance
MANOVA	multivariate analysis of variance
negA	negative Aktivierung
PANAVA-KS	Kurzskala zur Erfassung der positiven Aktivierung, der negativen Aktivierung und der Valenz
PISA	programme for international student assessment
posA	positive Aktivierung
SoLe	selbstorganisiertes Lernen
TH	Testheft
VA	Valenz
VR	virtual reality

Abstract

Die digitalisierungsbedingte Transformation der Arbeitswelt erfordert in der kaufmännischen Berufsbildung Lern- und Leistungsaufgaben, die nicht nur fachliche, sondern auch kommunikative, problemlösende und digitale Kompetenzen fördern. Vor diesem Hintergrund gewinnt eine didaktisch fundierte Konstruktion technologiegestützter Aufgaben an besonderer Relevanz. Solche Aufgaben müssen einerseits realitätsnahe, berufstypische Problemsituationen abbilden und andererseits durch eine theoretische Fundierung die professionelle Urteils- und Entscheidungsfähigkeit der Auszubildenden unterstützen. Bislang ist jedoch unzureichend erforscht, welche Rolle das emotionale Erleben bei der Bearbeitung komplexer technologiegestützter Aufgaben spielt und wie es gezielt durch Gestaltungselemente beeinflusst werden kann.

Im theoretisch-konzeptionellen Teil der Arbeit werden psychologische Grundlagen emotionalen Erlebens sowie deren Bedeutung für kognitive Verarbeitung und Aufgabenbearbeitung aufgearbeitet und mit didaktischen Prinzipien der Gestaltung technologiegestützter Aufgaben verknüpft. Der empirische Teil folgt einem methodenintegrativen Forschungsdesign aus einer qualitativen Laut-Denken-Studie (N=24) und einer quantitativen prozessorientierten Untersuchung (N=394), um zu analysieren, welche emotionalen Reaktionen ausgelöst werden, welche Faktoren deren Wirkung bestimmen und wie diese mit der Performanz zusammenhängen.

Die Ergebnisse zeigen, dass emotionales Design insbesondere bei ungünstigen Ausgangszuständen negative Emotionen abfedern und positive Emotionen fördern kann, wobei die Effekte durch individuelle Dispositionen und Kontextbedingungen moduliert werden. Die Arbeit leistet damit einen Beitrag zur theoriegeleiteten Weiterentwicklung adaptiver Gestaltungsstrategien für technologiegestützte Aufgaben in der kaufmännischen Berufsbildung.

Abstract

The digital transformation of the world of work requires learning and assessment tasks in commercial vocational education and training that foster not only subject-specific knowledge but also communication, problem-solving, and digital competencies. Against this background, the didactically grounded design of technology-based tasks gains particular relevance. Such tasks must, on the one hand, reflect realistic occupational problem situations and, on the other hand, support trainees' professional judgement and decision-making through theoretical foundations. However, little is known about the role of emotional experience in processing complex technology-based tasks and how it can be deliberately influenced through design elements.

In the theoretical-conceptual part of the dissertation, psychological foundations of emotional experience and their significance for cognitive processing and task performance are examined and linked with didactical principles for designing technology-based tasks. The empirical part employs an integrative mixed-methods design consisting of a qualitative think-aloud study (N=24) and a quantitative process-oriented study (N=394).

to analyze which emotional reactions are triggered, which factors determine their effects, and how these relate to performance.

Findings indicate that emotional design can buffer negative emotions and foster positive activating emotions, particularly in trainees with unfavorable initial states, while effects are moderated by individual dispositions and contextual conditions. The study thus contributes to the theory-driven advancement of adaptive design strategies for technology-based tasks in commercial vocational education and training.

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Relevanz

Fundamentale digitalisierungsinduzierte Veränderungen in der Arbeitswelt – wie eine steigende Komplexität von Datenstrukturen sowie eine mit den digitalen Technologien einhergehende Intransparenz von Geschäfts- und Arbeitsprozessen insbesondere an kaufmännischen Arbeitsplätzen – ziehen Implikationen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung kaufmännischer Angestellter nach sich. Speziell rückt die Förderung von Kommunikations- und Problemlösekompetenzen sowie digitalen Kompetenzen in den Vordergrund, damit künftige kaufmännische Angestellte effizient und zukunftsorientiert in der sich wandelnden Arbeitswelt agieren können. Eine Herausforderung liegt in einer bedarfsgerechten didaktischen Konstruktion von Aufgaben für Lern- und Leistungsumgebungen in der kaufmännischen Berufsausbildung, die darauf ausgelegt sind, berufsbezogene und berufsübergreifende Kompetenzen systematisch zu fördern bzw. für die erfolgreiche Aufgabebearbeitung abzuverlangen. Solche Aufgaben sollten daher einerseits an realitätsnahen berufstypischen Problemsituationen anknüpfen, um eine praxisnahe Auseinandersetzung mit komplexen Anforderungen zu ermöglichen, und andererseits durch eine theoretisch fundierte Orientierung die professionelle Urteils- und Entscheidungsfähigkeit der Auszubildenden unterstützen. Aufgaben können folglich sowohl für die Kompetenzförderung in lernbezogenen als auch zur Kompetenzmessung in leistungsbezogenen Kontexten (z. B. lernbegleitende Feststellungen des Leistungsstands oder normierte Leistungsmessungen wie Prüfungen) eingesetzt werden.

Aufgrund der Volatilität von digitalisierungsinduzierten Qualifikations- und Kompetenzerfordernissen der kaufmännischen Arbeitswelt ist insbesondere eine integrative Sichtweise der wechselseitigen Beziehungsstrukturen zwischen emotionalen und kognitiven sowie motivationalen Prozessen zu berücksichtigen, die im Zusammenwirken Auswirkungen auf den Informationsverarbeitungsprozess in lern- und leistungsbezogenen, didaktisch aufbereiteten Aufgaben haben (z. B. Seifried & Sembill, 2005, S. 670; Sembill, 1992, S. 54; Sembill & Kärner, 2020, S. 3). Lern- und leistungsbezogene Handlungen von Auszubildenden sind stets von kognitiven Bewertungsprozessen begleitet, die gleichermaßen von motivationalen und emotionalen Prozessen bedingt werden (Weiner, 1985, S. 564–566). Emotionen können in diesem Zusammenhang als ein multikomponentielles Konstrukt verstanden werden, da sie zu zeitlich befristeten Veränderungen des Erlebens und Verhaltens in verschiedenen Emotionskomponenten führen. Neben der expressiven Ausdruckskomponente und der physiologischen Komponente, die primär auf messbare körperliche Reaktionen abzielen, erscheint insbesondere die enge Verflechtung affektiver mit kognitiven und motivationalen Komponenten zentral für das Erreichen von Lern- und Leistungszielen (Rothermund & Eder, 2011,

S. 168–175; Shuman & Scherer, 2014, S. 15–18). Um komplexen Anforderungen der Arbeitswelt gerecht werden zu können, sollten diese – auch vor dem Hintergrund einhergehender Funktionalität sowie Entstehung des emotionalen Erlebens (Kögler, 2014, S. 66) – bei der Konstruktion von Aufgaben für (berufliche) Lern- und Leistungsprozesse berücksichtigt werden. Dadurch kann eine ganzheitliche sowie effektive Förderung und Messung von Kompetenz gewährleistet werden.

Mit dem digitalen Fortschritt sind in diesem Zusammenhang die Potenziale des Einsatzes technologiegestützter Aufgaben¹ hervorzuheben. Das Bearbeiten technologiegestützter Aufgaben eröffnet bereits Möglichkeiten, realitätsnahe Anforderungssituationen abzubilden, da das Arbeiten am Computer als elementar für kaufmännische Arbeitskräfte angesehen werden kann (Sangmeister et al., 2018, S. 68). Entsprechend kann durch eine technologiegestützte Aufgabe ein authentisches und realitätsnahes Abbild typischer (Problem-)Situationen des beruflichen Alltags in der kaufmännischen Berufsausbildung modelliert werden (Guggemos & Kreuzer, 2021, S. 88–89). Inwiefern die Potenziale genutzt werden, um reale Anforderungen in Ausbildungsbetrieben und didaktische Reduktionen auf das Berufstypische umzusetzen, liegt im Handeln der aufgabenkonstruierenden Personen begründet. Authentische kaufmännische Problemsituationen in technologiegestützten Aufgaben zeichnen sich durch eine zweischichtige Interaktivität aus (Moreno & Mayer, 2007, S. 310; Renkl & Atkinson, 2007, S. 235). Auf der einen Seite fordern Aufgabenstellungen, die sich an beruflichen Problemsituationen orientieren, Handlungs- und Entscheidungsprozesse, die unter Berücksichtigung vielschichtiger und teils dynamischer Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge in kaufmännischen Arbeits- und Geschäftsprozessen vollzogen werden müssen. Auf der anderen Seite erzeugt die technologiegestützte mediale Aufbereitung einer Aufgabe durch beispielsweise aktive Steuerungselemente weitere Interaktionen. Diese Interaktivität kann dabei als Indikator für die Komplexität herangezogen werden, da sie als Maßstab für die aufgabenbezogenen Anforderungen gilt (Paas, Renkl & Sweller, 2003, S. 1).

Damit ist die einhergehende Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses für kognitive Informationsverarbeitungsprozesse während der Aufgabenbearbeitung, die ebenfalls von emotionalen und motivationalen Prozessen beeinflusst werden, stark von der Komplexität des präsentierten Materials abhängig (Plass, Moreno & Brünken, 2010, S. 1–2). Aufgrund der Begrenzung kognitiver Ressourcen im Arbeitsgedächtnis können lediglich ausgewählte Informationen zeitgleich aufgenommen und verarbeitet werden. Um eine adäquate Bearbeitung einer dynamischen und interaktiven Aufgabe zu kaufmännischen Problemsituationen dennoch zu ermöglichen, sollte bei der technologiegestützten Aufgabenkonstruktion darauf geachtet werden, dass es zu keiner kognitiven Überlastung der kaufmännischen Auszubildenden kommt (Paas et al., 2003, S. 2; Sweller, 2016, S. 365). Diesbezüglich sollten mit Blick auf die eingangs erwähnte integrative Sichtweise neben kognitiven auch emotionale und motivationale Aspekte bei der Aufga-

¹ Technologiegestützte Lern- und Leistungsumgebungen können verstanden werden als der Einsatz oder die Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnik innerhalb von Bildungskontexten (Niegemann & Weinberger, 2020b). Dabei können verschiedene Formen von technologiegestützten Medien zum Einsatz kommen, die von der einfachen Computeranwendung (z. B. Word oder PowerPoint) bis hin zu komplexen Computersimulationen reichen (Opfermann, Höffler & Schmeck, 2020, S. 21–24).

benkonstruktion Berücksichtigung finden, da ihr Zusammenwirken bei der Aufgabenbearbeitung eine förderliche Wirkung auf wesentliche kognitive Verarbeitungsprozesse nach sich ziehen kann (Plass & Kalyuga, 2019, S. 348–352).

Zumeist wird bei der Gestaltung von komplexen Aufgaben das Ziel verfolgt, die irrelevanten kognitiven Verarbeitung – beispielsweise durch unnötige Navigations- oder Suchprozesse aufgrund unterschiedlicher Darstellungsformen – zu vermeiden (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46). Verfügbare kognitive Ressourcen kaufmännischer Auszubildender sollen für die aufgabenrelevanten wesentlichen Verarbeitungsprozesse genutzt werden (Moreno & Mayer, 2007, S. 315). Eine Optimierung dieser wesentlichen Informationsverarbeitung kann weiter durch eine aktive Lenkung der Aufmerksamkeit erfolgen (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46). Zur Adressierung ebendieser Zielsetzungen sollten daher verschiedene kognitionsbezogene Gestaltungsprinzipien des instruktionalen Designs (*instructional design*) bei der Konstruktion von (komplexen) Aufgaben für (berufliche) Lern- und Leistungskontexte berücksichtigt werden (im Überblick siehe auch Mayer, 2014a, 2021; Mayer & Fiorella, 2022a). Das instruktionale Design kann demzufolge als ein gezielter Gestaltungsansatz bezeichnet werden, der entsprechend der Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses darauf ausgerichtet ist, die kognitive Verarbeitung beispielsweise bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben gezielt zu unterstützen (Frerejean et al., 2019; Mayer, 2008, S. 762).

Ergänzend zu kognitionsbezogenen Gestaltungsprinzipien können konkrete Gestaltungselemente des emotionalen Designs (*emotional design*) bei der Konstruktion berufstypischer Problemsituationen in technologiegestützten Aufgaben einen förderlichen Effekt auf den Aufgabenbearbeitungsprozess haben. Dieser Gestaltungsansatz zielt auf die Auslösung von Emotionen ab, die einen positiven Einfluss auf jene kognitiven Informationsverarbeitungsprozesse haben, die für die Bearbeitung der Aufgaben erforderlich sind (Stark, 2016, S. 29). Die gezielte Emotionsinduktion kann dabei über die Variation und Ausgestaltung aufgabenrelevanter Informationen umgesetzt werden. Insbesondere sind dabei Gestaltungselemente des emotionalen Informationsdesigns wie Farben, Formen oder das Layout innerhalb einer technologiegestützten Aufgabe von Elementen der Interaktionsgestaltung abzugrenzen. Letztgenannter Ansatz umfasst Gestaltungselemente, die eine gezielte Interaktion zwischen den kaufmännischen Auszubildenden und der technologiegestützten Aufgabe erzeugen, welche wiederum förderliche emotionale Reaktionen hervorrufen sollen. Ausgelöste emotionale Reaktionen führen im Optimalfall zu einer Aufmerksamkeitslenkung und Aktivierung, die eine Intensivierung und Erweiterung kognitiver Verarbeitungsprozesse zur Folge hat (Stark, 2016, S. 34–35). Zusätzlich sind ergänzend interdependente Beziehungsstrukturen zwischen den emotionalen Reaktionen und kognitiven Verarbeitungsprozessen zu berücksichtigen. Dazu zählen motivationale Prozesse sowie investierte mentale Anstrengungen im Sinne der kognitiven Belastung (Um, Plass, Hayward & Homer, 2012, S. 487–488). Infolgedessen liegt der zentrale Aspekt des emotionalen Designs darin, die komplexe wechselseitige Beziehungsstruktur in der Informationsverarbeitung zu stützen, um die Effizienz und Effektivität des Aufgabenbearbeitungsprozesses in Lern- und Leistungskontexten zu optimieren (Plass & Kaplan, 2016, S. 148).

In der empirischen Bildungsforschung gilt es als bestätigt, dass in Bezug auf das emotionale Informationsdesign eine angenehm wahrzunehmende Farbgebung sowie die Verwendung runder anstelle von eckigen Formen positive Emotionen nach sich ziehen können (z. B. Heidig, Müller & Reichelt, 2015; Um et al., 2012). Eine anthropomorphe Formgestaltung kann ebenfalls positive Emotionen erzeugen (z. B. Liew, Pang, Leow & Tan, 2022; Mayer & Estrella, 2014; Schneider, Häßler, Habermeyer, Beege & Rey, 2019; Um et al., 2012), womit die Konstruktion nicht-menschlicher Objekte mit einem menschenähnlichen Aussehen oder Verhalten gemeint ist. Bezüglich der förderlichen Wirkung des emotionalen Designs auf kognitive Prozesse zeigen empirische Studien hingegen noch kein einheitliches Bild (z. B. Park, Knörzer, Plass & Brünken, 2015; Plass, Heidig, Hayward, Homer & Um, 2014). Weitere empirische Forschungsbefunde verweisen auf Zusammenhänge mit personenbezogenen Merkmalen wie dem Vorwissen oder dem Geschlecht, die zur Erklärung des Wirkungszusammenhangs des emotionalen Erlebens als subjektive Wahrnehmung von Emotionen herangezogen werden (Kumar, Muniandy & Yahaya, 2016; Liew et al., 2022; Münchow & Bannert, 2019).

Zusätzlich können Emotionen auch durch Gestaltungselemente des emotionalen Interaktionsdesigns ausgelöst werden, die häufig speziell auf das situative Interesse abzielen und einen positiven Einfluss sowohl auf emotionale als auch auf motivationale Prozesse bewirken. Zu entsprechenden Gestaltungselementen zählen verführerische, aber interessante Details (z. B. dekorative Bilder, auditive Objekte), die zwar keine primäre Relevanz im Sinne des Lern- oder Leistungszwecks innehaben, aber (intrinsische) Motivation und positives emotionales Erleben nach sich ziehen können (Rey, 2012; Schneider, Nebel & Rey, 2016; Schnotz, Fries & Horz, 2009; Sitzmann & Johnson, 2014). Des Weiteren verhelfen integrierte Anleitungen oder Hinweise als zielgerichtete Instruktionen zum positiven emotionalen Erleben, da vor allem bei komplexen lern- oder leistungsbezogenen Aufgaben dadurch eine gewisse Beherrschbarkeit² geschaffen werden kann. Häufig wird dafür auf die Einbindung pädagogischer Agenten als virtuelle Charaktere zur Steuerung von Lern- und Leistungsprozessen zurückgegriffen (Moreno, 2007). Werden virtuelle Charaktere gezielt als Träger und Auslöser emotionaler Reaktionen eingesetzt, werden sie als affektive pädagogische Agenten bezeichnet (Adamo et al., 2021, S. 219). Ebenfalls zeigen Studien diesbezüglich kein einheitliches Bild. Dennoch ist bestätigt, dass die Wirkung eines solchen emotionalen Interaktionsdesigns ebenfalls stark von der Ausgestaltung und Intensität sowie dem Zusammenwirken personenbezogener Bedingungsfaktoren abhängig ist (z. B. Beege & Schneider, 2023; Choi, Kang, Lee, Ju & Song, 2024; Horovitz & Mayer, 2021; Liao, Luo, Yang & Zhu, 2024). Hinsichtlich des Geschlechts konstatieren Kumar et al. (2016, S. 41–42), dass weibliche Studierende ein positives Design mit gesättigten hellen Farben und männliche Studierende ein (beabsichtigt) negatives Design mit dunklen Farben präferieren. Ergänzend dazu weisen Shangguan, Gong, Guo, Wang und Lu (2020, S. 1084–1085) nach, dass

2 Beherrschbarkeit bezeichnet die wahrgenommene Kontrolle über eine Lern- oder Leistungssituation und ist eng mit Erwartungen und Attributionen verknüpft. Der Kontroll-Wert-Theorie (*control-value theory*; Pekrun, 2000b, 2006, 2018, 2024) zufolge entstehen Emotionen durch die Bewertung kausaler Zusammenhänge zwischen personalen und situativen Faktoren (siehe Kapitel 3.2).

Lernende mit höherem thematischen Vorwissen vermehrt positive Emotionen beim Lernen mit einer digitalen Lerneinheit erleben.

Mit Blick auf eine angestrebte Konstruktion kaufmännischer Problemsituationen innerhalb von technologiegestützten Aufgabenumgebungen sind Einsatzmöglichkeiten ausgewählter Gestaltungselemente des emotionalen Designs begrenzt. Zwar kann emotionales Design grundsätzlich auch die angestrebte Authentizität stärken, allerdings sind realitätsnahe Dokumente der Geschäftswelt in der Regel nach den Zweckerfordernissen einer effizienten Gestaltung von (kaufmännischen) Geschäftsprozessen entworfen und nicht primär auf emotionale Wirkungen hin ausgerichtet. Daraus kann sich potenziell ein Spannungsverhältnis zwischen emotionalem Design und authentischen Lern- und Leistungsaufgaben ergeben. Beispielsweise widerspricht die Einbindung von Anthropomorphismen (z. B. Monitore mit menschenähnlichen Gesichtern) in technologiegestützten Aufgaben einer zu konstruierenden authentischen kaufmännischen Problemsituation und die Wahrnehmung von Realitätsnähe wird eher geschwächt. Gerade mit Blick auf kaufmännische Zwischen- und Abschlussprüfungen ist hervorzuheben, dass Prüfungsaufgaben in besonderem Maße dem Anspruch genügen sollten, authentische berufliche Problemsituationen zu adressieren, um eine realitätsnahe Kompetenzmessung zu ermöglichen. Eine emotionale Informationsgestaltung läuft jedoch Gefahr, diese Zielsetzung zu hemmen, sofern sie nicht aus den Funktionslogiken kaufmännischer Dokumente und Prozesse heraus entwickelt ist, sondern gestalterische Elemente integriert, die mit realitätsnaher Situierung kollidieren. Anders stellt sich dies bei Lernaufgaben dar, die nicht nur der Kompetenzentwicklung dienen, sondern auch die emotionale Unterstützung der Lernenden adressieren können. In solchen Kontexten kann emotionales Design dazu beitragen, Motivation zu fördern, Belastungen zu reduzieren und kognitive Verarbeitungsprozesse positiv zu beeinflussen. Gleichwohl sollte hingegen auch bei Lernaufgaben im Sinne der Kompetenzorientierung die Konstruktion authentischer beruflicher Situierungen nicht vernachlässigt werden, um den Praxisbezug und die spätere Anwendbarkeit sicherzustellen.

Im Vergleich dazu scheint das emotionale Interaktionsdesign bezüglich der Konstruktion einer kaufmännischen Problemsituation vielversprechend, da eine Einbindung entsprechender Gestaltungselemente sowohl die Authentizität unterstützen als auch eine über emotionale Reaktionen gestützte förderliche Wirkung auf kognitive Verarbeitungsprozesse während der Aufgabenbearbeitung haben kann. Weiter ist anzumerken, dass die skizzierten empirischen Befunde zumeist auf Untersuchungen im Rahmen von technologiegestützten Lernumgebungen für Studierende ausgerichtet sind, d. h. sich auf den Einsatz von emotionalen Designprinzipien in akademischen Kontexten beziehen. Es ist anzunehmen, dass die Wirksamkeit des emotionalen Designs je nach Zielgruppe variiert und die eingesetzten Gestaltungselemente gezielt an die Anforderungen und Bedürfnisse der beruflichen Bildung angepasst werden müssen. Kaufmännische Auszubildende bringen im Vergleich zu Studierenden häufig unterschiedliche Vorerfahrungen, Lernstrategien und kognitive Entwicklungsstufen mit (siehe Kapitel 1.2). Anlehnend an zuvor erwähnte Grenzen des emotionalen Designs in Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung, die stärker auf praxisnahe und

authentische Anwendungssituationen sowie einen unmittelbaren Praxisbezug und die spätere Anwendbarkeit fokussiert sind, ist zudem eine andere Gestaltung der Aufgaben erforderlich als in einem akademischen Kontext. Dementsprechend ist eine gezielte Prüfung jener Gestaltungselemente in technologiegestützten Aufgaben für kaufmännische Bildungsprozesse erforderlich.

Bisher existieren jedoch kaum belastbare empirische Befunde zur Wirkung des emotionalen Designs aus der beruflichen Bildungsforschung. Die (kaufmännischen) beruflichen Bildungsprozesse sind auf die Kompetenzförderung und speziell auch die Messung vorhandener und erworbener Kompetenzen ausgerichtet, um die Qualität der (kaufmännischen) Berufsausbildung im Hinblick auf die Qualifizierung künftiger Fachkräfte für eine dynamische, interaktive und digitale Arbeitswelt zu bewerten. Aufgrund der starken Verwobenheit kognitiver und emotionaler (sowie motivationaler) Prozesse während des kompetenten Handelns wird die Bedeutsamkeit empirischer Untersuchungen in diesem Bereich verstärkt. Um technologiegestützte Aufgaben nicht allein im Lernprozess, sondern vor allem auch für die formative (und auch summativ) Kompetenzmessung zu kreieren, in denen (kaufmännische) Auszubildende in authentischen Settings sowohl kognitiv als auch emotional optimal agieren können, bedarf es empirischer Prüfungen spezifischer Gestaltungselemente des emotionalen Designs für technologiegestützte Aufgaben zu kaufmännischen Themen- bzw. Tätigkeitsfeldern. Daher liegt das Hauptaugenmerk der vorliegenden Arbeit auf der empirischen Untersuchung der technologiegestützten Gestaltung authentischer Aufgaben und Problemsituationen, die in den berufsbildenden Schulen inzwischen breiten Eingang gefunden haben (z. B. Abele, 2013; Klotz, 2015; Nickolaus, Gschwendtner & Abele, 2009 oder auch verschiedene Forschungsprojekte der Initiativen ASCOT: eine Übersicht in Beck, Landenberger & Oser, 2016; oder ASCOT+: eine Übersicht in Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), 2024).

1.2 Erkenntnisinteresse und forschungsleitende Fragestellungen

Angesichts der vorangegangenen Erörterungen ergeben sich insbesondere Potenziale bezüglich der Konstruktion technologiegestützter Aufgaben, die eine berufstypische authentische kaufmännische Problemsituation abbilden und dabei nicht allein kognitive, sondern vor allem auch emotionale und motivationale Aspekte adressieren. Forschungsdesiderate bestehen in dem Maße, dass (1.) empirisch zu prüfen ist, inwiefern Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu authentischen kaufmännischen Problemsituationen des beruflichen Alltags umzusetzen sind und (2.) welche emotionalen Reaktionen diese während des Bearbeitungsprozesses bei kaufmännischen Auszubildenden auslösen. Zuletzt besteht, insbesondere vor dem Hintergrund der teils uneinheitlichen Befundlage, (3.) ein besonderer Bedarf an der Identifizierung von Bedingungsfaktoren und Wirkungszusammenhängen in Bezug auf das emotionale Erleben sowie die damit einhergehenden förderlichen Aus-

wirkungen auf den kognitiven Aufgabenbearbeitungsprozess sowie das resultierende Ergebnis der Bearbeitung entsprechender technologiegestützter Aufgaben, die speziell Gestaltungselemente des emotionalen Designs berücksichtigen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ausgewählte Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben, die authentische kaufmännische Problemsituationen abbilden, zu untersuchen. Im Fokus steht die Identifikation und Erklärung der Entstehungs- und Wirkungszusammenhänge emotionaler Reaktionen, die während des Bearbeitungsprozesses dieser Aufgaben ausgelöst werden. Dabei werden Potenziale, die sich auf Grundlage der bisherigen Forschungsergebnisse für die Gestaltung entsprechender technologiegestützter Aufgaben ableiten lassen, berücksichtigt. Mit Blick auf den angestrebten förderlichen Einfluss des emotionalen Designs auf die kognitive Verarbeitung wird zudem untersucht, inwieweit das emotionale Design der technologiegestützten Aufgaben nicht nur emotionale Reaktionen hervorruft, sondern auch, inwiefern das Ergebnis des Aufgabenbearbeitungsprozesses beeinflusst wird. Dabei wird zudem geprüft, wie durch die emotionale Gestaltung zentraler und relevanter Elemente innerhalb technologiegestützter Aufgaben die extrinsische sowie die intrinsische kognitive Belastung bedingt wird.

Während sich die bisherige empirische Befundlage zumeist auf die Stichprobe junger Erwachsener im Studium und vereinzelt auch auf Schüler*innen in der Sekundarstufe bezieht, adressiert die vorliegende Arbeit Jugendliche und junge Erwachsene, die eine kaufmännische Berufsausbildung absolvieren. Da unterschiedliche Zielgruppen und Lernkontexte verschiedene Bedürfnisse und Herausforderungen mit sich bringen können, wird eine Prüfung der Übertragbarkeit bisheriger Erkenntnisse auf technologiegestützte Aufgaben für berufliche Bildungsprozesse, insbesondere in der kaufmännischen Ausbildung, als ein Ziel der vorliegenden Arbeit angesehen. Um einen exemplarischen Einblick in die kaufmännische Ausbildung zu gewährleisten, konzentriert sich diese Arbeit auf die Ausbildungsberufe Industriekaufrau*mann und Kaufrau*mann für Büromanagement. Diese Auswahl kann zum einen dahin gehend begründet werden, dass diese beiden Berufe zu den quantitativ stärksten kaufmännischen Ausbildungsberufen des dualen Systems in Deutschland zählen (neu abgeschlossene Ausbildungsverträge im Berichtsjahr 2023³: Industriekaufrau*mann: 16.149, Kaufrau*mann für Büromanagement: 22.638). Zum anderen fiel die Wahl auf diese beiden Ausbildungsberufe, weil sie in ihren curricularen Anforderungen einige Überschneidungsbereiche aufweisen und demzufolge technologiegestützte Aufgaben zu ausgewählten kaufmännischen Themenfeldern berufsübergreifend konstruiert werden können. Des Weiteren zeichnen sich die beiden Berufe durch ihre unterschiedliche Vorbildungsstruktur aus, die vor dem Hintergrund empirischer Befunde zum Bedingungsgefüge der Wirksamkeit des emotionalen Designs in Abhängigkeit von kognitiven Dispositionen der Lernenden (z. B. Kumar et al., 2016; Münchow, Mengelkamp & Bannert,

3 Die Zahlen sind der Datensysteme Auszubildende (DAZUBI) vom BIBB entnommen und basieren auf Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder des Berichtsjahres 2023 (Erhebung: 31. Dezember). Die Ausbildung als angehende Kaufleute für Büromanagement gilt im Berichtsjahr 2023 sogar als am stärksten besetzter Ausbildungsberuf im dualen System, wohingegen der Ausbildungsberuf angehender Industriekaufleute den siebten Platz einnimmt (Kroll, 2023).

2017; Schneider et al., 2019; Shangguan et al., 2020) von Bedeutung ist. Während bei den angehenden Industriekaufleuten ungefähr 62 % der Auszubildenden eine (Fach-)Hochschulreife aufweisen, fällt der Anteil bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement mit ca. 34 % deutlich geringer aus⁴ (BIBB, 2023a, 2023b). Dadurch wird eine Varianz in den kognitiven Lernvoraussetzungen abgebildet, die eine differenzierte Analyse der Eingangsvoraussetzungen kaufmännischer Auszubildender sowie der damit verbundenen Wirkungszusammenhänge von Gestaltungselementen des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben für die kaufmännische Ausbildung ermöglicht.

Anknüpfend an die übergeordnete Zielsetzung dieser Arbeit sowie die bestehenden Forschungsdesiderate werden folgende Forschungsfragen adressiert:

- I) Welche Gestaltungselemente des emotionalen Designs eignen sich in technologiegestützten Aufgaben, die eine berufstypische authentische kaufmännische Problemsituation abbilden sollen, um gezielte emotionale Reaktionen zur Stützung kognitiver Verarbeitungsprozesse zu erzeugen?
- II) Welche emotionalen Reaktionen lösen die Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen bei kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung aus?
- III) Welche Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen sind empirisch nachweisbar?
- IV) Wie beeinflusst das emotionale Design technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen die erzielte Leistung von Auszubildenden im Bearbeitungsprozess?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wird ein methodenintegratives Vorgehen aus einer qualitativen Untersuchung mittels der Methode des lauten Denkens sowie einer quantitativen Untersuchung des Aufgabebearbeitungsprozesses eingesetzt. Dieses Vorgehen ist mit Blick auf die bisher kaum existenten Forschungsbefunde innerhalb der (kaufmännischen) Berufsbildung sowie der teilweise bestehenden Inkonsistenz von empirischen Befunden zu begründen. Eine Kombination von qualitativer und quantitativer Forschungsstrategie strebt eine fundiertere Aussagekraft der Erkenntnisgewinne dieser Arbeit an (Döring & Bortz, 2016, S. 17). Zur Abbildung authentischer kaufmännischer Problemsituationen werden technologiegestützte Aufgaben entwickelt, deren Gestaltung auf einer sorgfältigen Auswahl geeigneter Prinzipien des emotionalen Designs basiert. Die vorgelagerte Laut-Denken-Studie dient zum einen dazu, einen ersten Einblick in das Forschungsfeld zu gewinnen, indem eine Untersuchung des emotionalen Erlebens von kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbei-

⁴ Eigene Berechnungen basierend auf Daten aus DAZUBI des BIBB (Stand: September 2024). Außerdem beginnen insgesamt 5.649 (34,98 %) Auszubildende mit einem Realschulabschluss, 279 Auszubildende (1,73 %) mit einem Hauptschulabschluss und 93 Auszubildende (0,58 %) ohne einen Hauptschulabschluss das Ausbildungsverhältnis als angehende Industriekaufleute. Im Ausbildungsberuf der angehenden Kaufleute für Büromanagement liegen diese Zahlen hingegen bei 11.916 Auszubildenden (52,64 %) mit einem Realschulabschluss, 2.415 Auszubildenden (10,67 %) mit einem Hauptschulabschluss und 279 Auszubildenden (1,23 %) ohne einen Hauptschulabschluss (BIBB, 2023a, 2023b).

tung entwickelter technologiegestützter Aufgaben vorgenommen wird. Neben der Identifizierung möglicher Ursachen für emotionales Erleben kaufmännischer Auszubildender sollen zum anderen detaillierte Erkenntnisse darüber gewonnen werden, inwieweit emotionale Reaktionen bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben mit spezifischen Gestaltungselementen des emotionalen Designs in einem Zusammenhang stehen. Entsprechend lassen sich die Hypothesen zu den Wirkungszusammenhängen gestaltungsbezogener emotionaler Reaktionen – auch in Bezug auf das erzielte Ergebnis der Aufgabenbearbeitung – auf Basis bestehender empirischer Befunde präzisieren. Diese Hypothesen werden im Rahmen der quantitativen Studie weiterer technologiegestützter Aufgaben einer systematischen Prüfung unterzogen. Die quantitative Studie dieser Arbeit zielt darauf ab, das emotionale Erleben von kaufmännischen Auszubildenden prozessual während der technologiegestützten Aufgabenbearbeitung zu untersuchen und Erklärungs- und Wirkungszusammenhänge aufzudecken. Um belastbare Aussagen in Bezug auf die Wirksamkeit der Gestaltung gemäß dem emotionalen Design für das emotionale Erleben sowie die Ergebnisse der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen treffen zu können, bedarf es eines experimentellen Forschungsdesigns mit zwei Untersuchungsgruppen. Erstere Untersuchungsgruppe wird mit technologiegestützten Aufgaben konfrontiert, die entsprechende Gestaltungselemente des emotionalen Designs in einer authentischen kaufmännischen Problemsituation berücksichtigen, zweiteere Untersuchungsgruppe bearbeitet die Aufgaben ohne ein emotionales Design (neutrales Design). Dieses Vorgehen ermöglicht die Identifizierung von Unterschieden im emotionalen Erleben und deren Auswirkungen auf kognitive sowie motivationale Prozesse der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung jener Aufgaben.

1.3 Aufbau und Struktur der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist darauf ausgerichtet, ein fundiertes Verständnis des Wirkungsgefüges emotionaler Reaktionen auf ausgewählte Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen zu entwickeln. In den ersten Kapiteln werden daher grundlegende theoretische und konzeptionelle Aspekte ausgearbeitet, die für die Entwicklung eines theoretischen Rahmenmodells zentral sind.

Das zweite Kapitel beginnt mit einer Konzeptualisierung des Emotionsbegriffs aus einer emotionstheoretisch-psychologischen Perspektive. Dazu wird zuerst eine begriffliche Schärfung hinsichtlich der noch teilweise unzureichend trennscharfen Definition des Begriffs Emotion vorgenommen (Kapitel 2.1), wobei ebenfalls eine Abgrenzung weiterer emotionsbezogener Terminologien wie Affekt, Stimmung und Gefühl vorgenommen wird (Kapitel 2.2). In diesem Zusammenhang werden ebenfalls verschiedene Strukturierungsansätze von Emotionen (Kapitel 2.3) sowie der Zusammenhang zwischen Emotion und Persönlichkeit (Kapitel 2.4) ausgearbeitet, um die individuellen Unterschiede in der Emotionswahrnehmung und -reaktion zu beleuchten. Da Emotionen in

einer wechselseitigen Beziehung zu motivationalen und kognitiven Prozessen stehen, wird im dritten Kapitel das emotionale Erleben als Bedingungsgefüge im Kontext von Lern- und Leistungssituationen betrachtet. Zunächst wird aus einer allgemeinen psychologischen Perspektive die Interaktion von Emotion und Motivation im Wahrnehmungs- und Handlungsprozess beleuchtet (Kapitel 3.1). Anschließend werden die Auslöse- und Entstehungsbedingungen emotionalen Erlebens im Lern- und Leistungsprozess näher ergründet (Kapitel 3.2). Abgeschlossen wird dieses Kapitel mit einer Synopse zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionaler, motivationaler und kognitiver Aspekte im Lern- und Leistungsprozess (Kapitel 3.3). Zur integrativen Betrachtung der in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Zusammenhänge widmet sich Kapitel 4 der Bedeutung emotionaler Prozesse im Rahmen kognitiver Informationsverarbeitung – mit besonderem Fokus auf technologiegestützte Lern- und Leistungssituationen. Ziel ist es, die Wirkungszusammenhänge zwischen emotionalem Erleben und motivationalen Prozessen als Grundlage kognitiver Verarbeitungsprozesse in technologiegestützten Aufgabensettings herauszustellen. Aufbauend auf kognitionspsychologischen Annahmen der Theorie kognitiver Belastung (*cognitive load theory*) wird eine Taxonomie emotionsbezogener Reaktionen in Lern- und Leistungskontexten erläutert (Kapitel 4.1 und 4.2) und zentrale Einflussmechanismen auf die kognitive Verarbeitung werden analysiert. Kapitel 4.3 führt diese Überlegungen in einem Modell zusammen, das die zuvor thematisierten Zusammenhänge strukturiert abbildet. Den Abschluss bildet ein Überblick über die empirischen Befunde zur Relevanz emotionaler Prozesse im technologiegestützten Lernen und Leisten (Kapitel 4.4). Die theoretische Fundierung schließt mit der Betrachtung konzeptueller Merkmale der Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung und fokussiert damit den zentralen Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit. Unterteilt in kognitionsbezogene und emotionsbezogene Gestaltungsansätze werden zentrale Aspekte des instruktionalen Designs (Kapitel 5.1) sowie des emotionalen Designs (Kapitel 5.2) systematisch betrachtet. Da vorliegende empirische Erkenntnisse vorrangig aus Studien im hochschulischen oder allgemeinbildenden Lern- und Leistungskontext stammen, endet Kapitel 5 mit der Ableitung konkreter Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für kaufmännische Lern- und Leistungssituationen (Kapitel 5.3).

Als Verknüpfung zwischen dem theoretisch-konzeptionellen und dem empirischen Teil der Arbeit wird im sechsten Kapitel das Forschungsdesign erläutert. Zunächst erfolgt die Herleitung eines theoretischen Rahmenmodells, auf dessen Basis erste forschungsleitende Hypothesen formuliert werden. Im Anschluss wird das integrative Methodendesign beider Studien beschrieben. Kapitel 7 widmet sich der qualitativen Laut-Denken-Studie. Dabei werden zunächst das Forschungsdesign sowie das methodische Vorgehen (Kapitel 7.1) und die Konstruktion der eingesetzten technologiegestützten Aufgaben (Kapitel 7.2) dargestellt. Des Weiteren wird ein Einblick in die Datenaufbereitung und das Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse gegeben (Kapitel 7.3) sowie eine Beschreibung der Stichprobe vorgenommen (Kapitel 7.4). Die Ergebnisse werden im Anschluss systematisch entlang der Kategorien der strukturierten Inhaltsanalyse präsentiert (siehe Kapitel 7.5). Den Abschluss des Kapitels bilden eine zusam-

menfassende Darstellung zentraler Befunde sowie eine Erweiterung der Forschungshypothesen (Kapitel 7.6).

Die quantitative Studie wird im darauffolgenden Kapitel 8 dargestellt. Einleitend erfolgt die Beschreibung des aufgabenprozessbegleitenden Forschungsdesigns sowie des Vorgehens bei der Testdurchführung (Kapitel 8.1). Im Anschluss werden die zentralen Erhebungsinstrumente erläutert (Kapitel 8.2). Dazu zählen einerseits die Konstruktion technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen des Controllings sowie andererseits die Operationalisierung des emotionalen Erlebens, prozessorientierter Aspekte und personenbezogener Eingangsvoraussetzungen. Daran anschließend werden die Zusammensetzung der Stichprobe (Kapitel 8.3) sowie der Analyseplan (Kapitel 8.4) beschrieben. In den darauffolgenden Abschnitten werden die zentralen Ergebnisse differenziert dargelegt: zunächst durch eine deskriptive und bivariate Darstellung (Kapitel 8.5), gefolgt von den multivariaten Analysen zur Wirkung der Aufgabengestaltung im Sinne des emotionalen Designs sowie zu Erklärungs- und Bedingungsfaktoren emotionalen Erlebens während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben (Kapitel 8.6). Abschließend wird der Zusammenhang zwischen emotionalem Design und der Performanz der Auszubildenden analysiert (Kapitel 8.7).

Die Arbeit schließt mit einer Diskussion der zentralen Befunde sowie der Ableitung didaktischer Implikationen und der Darstellung zentraler Limitationen unter Berücksichtigung weiterführender Forschungsperspektiven. In einem ersten Schritt erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der Hauptergebnisse und eine methodenintegrative Diskussion (Kapitel 9.1), wobei eine systematische Beantwortung der Forschungsfragen unter Bezugnahme auf die Hypothesen erfolgt. Darauf aufbauend werden unter Rückbezug auf die theoretischen Grundlagen Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben in der kaufmännischen Berufsbildung abgeleitet (Kapitel 9.2). Abschließend werden wesentliche Limitationen der Arbeit aufgezeigt und potenzielle Ansätze für zukünftige Forschungsvorhaben skizziert (Kapitel 9.3).

2 Konzeptualisierung des Emotionsbegriffs

2.1 Der Emotionsbegriff aus einer psychologischen Perspektive

Die Bedeutung des Begriffs Emotion wird im wissenschaftlichen Diskurs unterschiedlich subsumiert, sodass bis heute keine einschlägige Definition vorliegt. Aus einem emotionspsychologischen Kontext heraus haben Kleinginna und Kleinginna (1981) aus knapp einhundert Definitionsansätzen eine Arbeitsdefinition des Emotionsbegriffs zusammengefasst. Emotionen werden demnach als komplexes Interaktionsgefüge aus subjektiven und objektiven Komponenten verstanden. Dementsprechend können Emotionen nicht nur die erlebten Gefühle (als affektive Komponente), sondern auch die Art und Weise des Denkens und der Wahrnehmung der Umwelt (als kognitive Komponente) beeinflussen. Ergänzend dazu gelten körperliche Reaktionen (als physiologische Komponente) als ein wesentlicher Bestandteil von Emotionen, die eine Ausdrucksreaktion (als expressive Komponente) und zumeist eine Handlungsbereitschaft (als zielgerichtete Adaption) nach sich ziehen (Kiesel & Spada, 2018, S. 426; Merten, 2003, S. 14–15). Folglich schlagen sich Emotionen wie Freude, Furcht oder Ärger im Verhalten und/oder im physiologischen Ausdruck eines Individuums nieder (Frijda, 1986, S. 59; Kiesel & Spada, 2018, S. 426; Oatley & Jenkins, 1992, S. 59–60). Aus diesem Grund lassen sich Emotionen verhaltensbegleitend auch als subjektiv erfahrbar und objektiv erfassbar beschreiben (Brandstätter, Schüler, Puca & Lozo, 2018, S. 164). Um schließlich das Konstrukt der Emotion erfassbar zu machen, führen Rothermund und Eder (2011, S. 166) folgende charakteristische Merkmale auf: (1.) die Affektivität (Gefühlscharakter), (2.) die Objektgerichtetheit (Intentionalität), (3.) die Unwillkürlichkeit und (4.) die zeitliche Begrenzung. Aus diesen Merkmalen ergibt sich das Verständnis von Emotionen als „[...] objektgerichtete, unwillkürlich ausgelöste affektive Reaktionen, die mit zeitlich befristeten Veränderungen des Erlebens und Verhaltens einhergehen“ (Rothermund & Eder, 2011, S. 166).

Zur Fortführung einer Arbeitsdefinition wird in jüngerer Zeit häufig angenommen, dass Emotionen als ein multidimensionales Konstrukt zu verstehen sind (Izard, 2010, S. 367–368). Dabei können Emotionen, die episodisch und in unterschiedlicher Intensität auftreten (Ekman, 1992; Kiesel & Spada, 2018; Oatley & Jenkins, 1992; Scherer, 2009), spezifiziert werden als mentale (emotionale) Zustände (Ortony, Clore & Collins, 1988) oder als (Emotions-)Prozess (Frijda, 1986). Durch externe oder interne Reize wird nach Scherer (1990) eine Interaktion zwischen fünf organismischen Subsystemen

men⁵ ausgelöst, die zu Veränderungen von funktionsleitenden Zuständen in verschiedenen Emotionskomponenten führen (Scherer, 1990, S.7; Shuman & Scherer, 2014, S. 15–18). Dabei ist zu beachten, dass lediglich von Emotionen gesprochen werden kann, wenn reizbezogene Veränderungen in allen postulierten Subsystemen erzeugt werden. Emotionen resultieren folglich aus einem zeitlich begrenzten Bewertungsprozess⁶ (der sogenannte Emotionsprozess oder emotionale Prozess; siehe Kapitel 3.2) von bestimmten Objekten oder (un-)bewusst wahrgenommenen Ereignissen (Situationen), unabhängig davon, ob sie tatsächlich durch auftretende externale Reize oder interne neurophysiologische Veränderungen entstanden sind (Oatley & Jenkins, 1992, S. 59; Scherer, 1990, S. 6–7; Shuman & Scherer, 2014, S. 15).



Abbildung 1: Komponentenmodell der Emotion (in Anlehnung an Pekrun, 1988, S. 99; Rothermund & Eder, 2011, S. 168)

Eine Emotion ist demnach durch die nachfolgend erläuterten fünf Komponenten gekennzeichnet (siehe Abb. 1), die jeweils mit der Funktion eines spezifischen organismischen Subsystems in koordinierter Weise verbunden sind (Scherer, 1990) und damit charakteristische Veränderungen im Erleben und Verhalten auslösen (Rothermund & Eder, 2011, S. 167). Dabei handelt es sich um eine Erlebenskomponente (oder auch Erlebniskomponente bzw. phänomenale Komponente), die Emotionen als subjektive Veränderung des (emotionalen) Erlebens beschreibt (z. B. Gefühl der Freude). Im deutschsprachigen Alltagsgebrauch wird diese Komponente auch als Gefühl(-skomponente) bezeichnet. Häufig wird diese Emotionskomponente als Kern der Emotion (affektiver Kern; Frenzel, Götz & Pekrun, 2020, S. 212) verstanden, sodass sie als wichtigste Kom-

5 Scherer (1990) differenziert die fünf organismischen Subsysteme des Informationsverarbeitungs-, Versorgungs-, Steuerungs-, Aktions- und Monitorsystems. Der postulierte Emotionsprozess als Interaktion zwischen diesen Subsystemen läuft wie folgt ab: „Die Ergebnisse von Informationsverarbeitungsprozessen, [...], führen zu Veränderungen der Zustände aller fünf Subsysteme. Diese Veränderungen führen zu komplexen Wechselwirkungen und damit zu einer Synchronisation der Systemzustände, [...] Während der Episoden der so synchronisierten Subsystemzustände ist mithin die gesamte Verarbeitungskapazität des Organismus auf den speziellen Auslöser gerichtet. Die emotionale Episode endet, wenn die Synchronisation und das gegenseitige Einwirken der Subsysteme aufeinander schwächer werden und die einzelnen Subsysteme wieder ihre speziellen Funktionen übernehmen“ (Scherer, 1990, S. 7).

6 Gemäß modernen Bewertungstheorien werden Emotionen als Prozess bezeichnet, da sie in einer komponententheoretischen Abhängigkeit entstehen. Die Bewertung einer Situation ist insofern prozessual zu bezeichnen, als dass sie eine Reaktion auf verschiedenen Subsystemen nach sich zieht (Moors, Ellsworth, Scherer & Frijda, 2013, S. 119–120). Dabei ist zu vermerken, dass parallele Reaktionen auf verschiedenen Subsystemen erfolgen können (Scherer, 2009).

ponente, aber zugleich durch eine stark subjektive Prägung als schwer erfassbar anzusehen ist. Die kognitive Komponente hält fest, dass Emotionen stets begleitet werden durch kognitive Informationsverarbeitungsprozesse, die vor allem aus Bewertungen und Attributionen (siehe Kapitel 3.2) bestehen. Emotionsauslösende Reize werden kognitiv hinsichtlich ihrer Implikationen für das emotionserlebende Individuum bewertet, sodass bei einem bestimmten Ereignis subjektiv unterschiedliche Emotionen resultieren können. Emotionen lösen Reaktionen des neuronalen und hormonellen Systems (als Aktivität des autonomen Nervensystems) aus (z. B. Herzrasen, Zittern). Diese werden unter der physiologischen Komponente gefasst und sind zumeist objektiv gut erfassbar. Neben neuronal-hormonellen Veränderungen erzeugen Emotionen auch Variationen im Ausdruck (z. B. Lächeln), die in der Mimik, der Haltung oder der Stimme erkennbar sind. Verbale und nonverbale Emotionsausdrücke werden in der Ausdruckskomponente oder expressiven Komponente zusammengefasst. Die motivationale Komponente, auch behaviorale Komponente genannt, stellt den Bezug zum resultierenden emotionsbezogenen Verhalten her. Verknüpfungen zwischen bewährten Verhaltensstrategien – wie Annäherungs- oder Rückzugstendenzen – und dem emotionalen Erleben wachsen hierbei evolutionsgeschichtlich heran (Brandstätter et al., 2018, S. 168–169; Hergovich, 2022, S. 139–141; Rothermund & Eder, 2011, S. 168–175; Shuman & Scherer, 2014, S. 15–18; Stark, 2016, S. 15).

2.2 Eine Abgrenzung emotionsbezogener Terminologien

Aufgrund der Verwobenheit der Definitionsversuche des Emotionskonstrukts ist eine Abgrenzung weiterer emotionstheoretischer Grundbegriffe unabdingbar. Im weiteren Sinne können mit der Verwendung des Begriffs Emotion verschiedene Phänomene gemeint sein, die nicht zwingend unabhängig von einer Fokussierung einer oder mehrerer Emotionskomponenten zu sein scheinen und insbesondere über Bewusstseinsnähe, Intensität oder Dauer spezifiziert werden (Rausch & Seifried, 2021, S. 6). Ulrich und Mayring (1992) verstehen Emotionen beispielsweise als eine übergeordnete Disposition für emotionsbezogene Begrifflichkeiten wie Affekte, Gefühle und Stimmungen, wobei das oben beschriebene wechselseitige systemische Zusammenwirken verschiedener Komponenten als ausreichende Definition von Emotionen zugrunde gelegt wird.

Affekte werden im alltäglichen Sprachgebrauch als unkontrollierbar, unspezifisch und zumeist als nicht direkt wahrnehmbar bezeichnet (Merten, 2003, S. 11; Plutchik, 1985, S. 197). Affekte gelten zudem als sehr intensiv sowie kurzfristig und sind meist negativ konnotiert, weil ein Entfallen der Handlungskontrolle resultieren kann (Otto, Euler & Mandl, 2000, S. 13). Kuhl (2001, S. 110) charakterisiert Affekte entsprechend als nicht bewusstseinspflichtige und subkognitive Prozesse. Eine basale Bewertung unter-

halb einer gewissen Bewusstseinsgrenze⁷ führt dazu, dass Affekte nicht bewusst wahrgenommen werden (Rausch, 2011, S. 20–21; Rausch & Seifried, 2021, S. 6). Das Resultat dieser basalen Bewertungen äußert sich in Vermeidungs- oder Annäherungsverhalten (Kuhl, 2001, S. 110) oder, anders ausgedrückt, in einem antreibenden oder bremsenden Verhalten. Trotz der fehlenden Bewusstseinsfähigkeit unterliegen Affekte einer gewissen Antriebsfunktion für kognitive Prozesse sowie einer Lenkungsfunktion der Aufmerksamkeit und Wahrnehmung (Ciompi, 2003, S. 65; Kögler, 2014, S. 68). Aufmerksamkeit kann dabei als Selektivität der Wahrnehmung bezeichnet werden, wobei die Selektion verschiedene zweckbezogene Formen annehmen kann (Ansorge & Leder, 2017, S. 9). Damit beeinflussen Affekte stets Denk- und Handlungsprozesse⁸ (siehe Kapitel 3.1), sind aber im Wesentlichen eher unkonkret gut oder schlecht sowie positiv oder negativ. Emotionen hingegen zeigen sich mit einer starken affektiven Bewertung entsprechend differenzierter (Kuhl, 2001, S. 621; Rausch & Seifried, 2021, S. 6). Vor diesem Hintergrund kann gesagt werden, dass jede Emotion einen Affekt, auch affektiver Zustand genannt, voraussetzt, wohingegen nicht jeder Affekt auch eine Emotion auslöst (Kuhl, 2001, S. 123; Ortony & Turner, 1990, S. 317). Affekte sind also notwendig, aber nicht hinreichend für Emotionen (Ortony & Turner, 1990, S. 317). Hingegen besteht die Implikation, dass Personen niemals affektfrei sind, da immer eine affektive Stimmung vorliegt (Ciompi, 2003, S. 63).

Die Gesamtheit der Affekte bildet die Grundlage für bewusstseinsfähige, aber noch unkonkrete *Stimmungen* (Rausch, 2011, S. 21; Rausch & Seifried, 2021, S. 6). Der Stimmungsbegriff ist dadurch zu charakterisieren, dass sich eine grundlegende unspezifische Stimmung nicht auf ein konkretes Ereignis oder ein bestimmtes Objekt zurückführen lässt (Unbestimmtheit). Zwar können Veränderungen in der Stimmung zumeist auf Ereignisse bezogen werden, dennoch prägen entsprechend der Affektdefinition unbewusste, zum Teil wiederholende affektive Bewertungen die Stimmung (Merten, 2003, S. 11). Nach Brandstätter et al. (2018, S. 164) bilden Stimmungen als weniger intensive und zeitlich ausgedehntere Dispositionen den Hintergrund für Emotionen, die hingegen auch schnell veränderbar sein können (Abele, 1995, S. 15). Als Hintergrundphänomene haben Stimmungen daher keinen disruptiven Einfluss auf Handlungen (Abele, 1995, S. 15). Stimmungen werden häufig gleichgesetzt mit *emotionalen Befindlichkeiten* (Rausch, 2011, S. 28). Laut Sembill (1992) sind emotionale Befindlichkeiten subjekt- und situationsspezifische sowie emotional-motivational geprägte Erlebenszustände. „Emotionale Befindlichkeit kann sowohl als Auslöser, Begleiterscheinung und/oder Folge

7 Rausch (2011, S. 23–29) beschreibt ausgehend von drei verschiedenen Bewusstseinsverständnissen nach Zimbardo und Gerring (2004), dass das Verständnis einer binären Einteilung zwischen bewusst und unbewusst längst als veraltet gilt. Es kann gemäß der Systematisierung von Rausch (2011, S. 25) vielmehr angenommen werden, dass ein kontinuierlicher Übergang zwischen diesen beiden Zuständen besteht, der eine Bewusstseinschwelle innehält. Erst eine (unbewusste) Bewertung durch verschiedenartige Erregungsmuster kann eine Überschreitung dieser Schwelle auslösen.

8 Gemäß dem Ansatz *affect as information* (siehe Kapitel 3.1), der auf ein integratives Verständnis von affektiven und kognitiven Prozessen zurückgreift, lösen Affekte einen Bewertungsprozess als bewertende Reaktion aus. Damit unterliegen Wahrnehmungsinhalte stets einer subjektiven Bewertung, die durch affektive Zustände gesteuert wird (Clare & Huntsinger, 2007; Clare & Palmer, 2009; Schwarz & Clare, 1983).

dieser kognitiven Prozesse i. e. S. auftreten“⁹ (Sembill, 1992, S. 118). Abgrenzend zur Emotion sind emotionale Befindlichkeiten weniger intensiv und nehmen keine konkrete Ausprägung an, sondern können eher als zeitweise negativ oder positiv verstanden werden. Zusätzlich entfällt im Gegensatz zur Emotion bei der emotionalen Befindlichkeit die Objektbezogenheit, d. h. die konkrete Identifizierung des auslösenden Reizes (Kögler, 2014, S. 69; Otto et al., 2000, S. 12–13; Rausch, 2011, S. 28), wobei nach Sembill (1992) in jedem Fall die Situationsspezifität besteht. Aufgrund der konzeptuellen Begriffsnahe von Stimmung und emotionaler Befindlichkeit wird in dieser Arbeit das Verständnis dieser Begriffe als eine mildere Form von Emotionen zugrunde gelegt, die in gewisser Weise eine Situation positiv oder negativ prägt und bewusst wahrgenommen wird (Rausch, 2011, S. 28).

Das Verständnis eines Kontinuums emotionaler Prozesse (Otto et al., 2000, S. 13), auf dem sich sowohl Emotionen als auch Stimmungen bzw. emotionale Befindlichkeiten verorten lassen, scheint zudem angebracht, wenn zugrunde gelegt wird, „[...] dass aus der Stimmung bzw. emotionalen Befindlichkeit als *bewusstseinsfähigem* Konstrukt bei intensiverer Aufmerksamkeit und Veränderung situativer Parameter auch objektbezogene Emotionen werden können [...]“ (Kögler, 2014, S. 70). Zur Veranschaulichung begrifflicher Feinheiten wird häufig auf die gestaltungspsychologische Figur-Grund-Darstellung (z. B. Abele, 1995; Morris, 1989) zurückgegriffen. Entsprechend dieser Darstellung wird von einem perzeptiven Feld ausgegangen, das sich in eine Figur- und Grundkomponente teilt. Während sich der (Hinter-)Grund kontinuierlich und formlos erstreckt, sticht die Figur vordergründig heraus. Die Aufmerksamkeit und Wahrnehmung liegen folglich auf der Figur. Dabei gilt aber kein starres Aufteilungsverhältnis, sodass eine Verschmelzung der Figur- und Grundkomponente denkbar ist. Emotionale Befindlichkeiten (und Stimmungen) sind nach diesem Grundsatz der Grundkomponente zuzuordnen, wohingegen eine Emotion als Figur bezeichnet werden kann. Nach Abele (1995, S. 15) lassen sich Affekte als nicht bewusst wahrzunehmende Phänomene nicht im Rahmen der Figur-Grund-Darstellung einordnen, da sowohl Figur- als auch Grundkomponente als bewusstseinsfähig charakterisiert sind.

Ebenfalls der Figurkomponente zuzuordnen ist der Begriff des Gefühls (Abele, 1995, S. 15; Ulrich & Mayring, 1992, S. 29). Gefühle werden als ein zentraler Teil von Emotionen verstanden, die unter anderem mit Erlebensqualität oder -komponente bezeichnet werden (Otto et al., 2000, S. 13). Damit betont das Gefühl die Komponente der subjektiven Wahrnehmung bzw. des subjektiven Erlebens (Merten, 2003, S. 10–11), wobei stets eine Bewusstseinsfähigkeit und eine gewisse Intensität vorherrscht (Abele, 1995, S. 15). Pekrun (1988, S. 99) differenziert insbesondere den subjektiven Erlebens-

9 Sembill (1992) versteht Handeln, insbesondere problemlösendes Handeln, als ein Interaktionsgefüge aus Emotion, Motivation und Kognition. Dabei steuern emotionale Prozesse die Wahrnehmung interner und externer Reize, motivationale Prozesse gelten als Antrieb intern oder extern ausgeführter Handlungen, und kognitive Prozesse sind zuständig für die Organisation und Verarbeitung von Wahrnehmungsinhalten. In der Regel sind Reizwahrnehmungen durch einen Situationskontext beeinflusst, sodass diese situationsspezifischen Wahrnehmungen einen subjektiven Bewertungsprozess vor dem Hintergrund antizipierter Zielrelevanz der Reize und prospektiver Bewältigungseinschätzungen durchlaufen. Geprägt ist dieser Bewertungsprozess durch emotionale, motivationale und kognitive Prozesse. Letztgenannter kognitiver Prozess wird nach Sembill (1992, S. 106) im Zusammenhang mit der Situations- und Subjektspezifität auch als kognitiver Prozess im engeren Sinne verstanden.

anteil als emotionsspezifischen Erlebensanteil einer Emotion in die körperperzeptiven Komponenten, nämlich physiologische und expressive Vorgänge. Damit könnten Emotionen und Gefühle als gleichbedeutend verstanden werden. Eine solche Gleichsetzung von Terminologien (dazu auch Otto et al., 2000, S. 13–14) hat in der Vergangenheit für Debatten gesorgt, sodass in dieser Arbeit das Gefühl als rein subjektive Erlebensebene ohne den Einschluss körperperzeptiver Elemente betrachtet wird. Dabei kann diese Erlebenskomponente (emotionales Erleben) als Teil bzw. Ausdruck der Emotion, anlehnend an die oben beschriebene Komponentenmodellierung einer Emotion, verstanden werden. Dementsprechend sind Gefühle ebenso wie Emotionen objektgerichtet und in unterschiedlicher Qualität zu erleben. Dieses emotionale Erleben wird bestimmt durch den Grad der Subjektivität, der Intensität und die Art des jeweiligen Gefühls bzw. der jeweiligen Emotion (Kiesel & Spada, 2018, S. 425).

2.3 Emotionspsychologische Strukturierung von Emotionen

Ein weiterer zentraler Aspekt in der Konzeptualisierung des Emotionsbegriffs liegt in der Abgrenzung verschiedener Emotionen und der Differenzierung zu anderen Phänomenen. Angestrebt wird eine Ausdifferenzierung von Merkmalen unterschiedlicher Emotionen mit dem Ziel, typische Emotionen zu klassifizieren und voneinander abzugrenzen. Diese zunächst trivial erscheinende Zielsetzung ist jedoch durch die Schwierigkeit der idealtypischen Festlegung von wesentlichen Merkmalen von Emotionen geprägt. Um Ähnlichkeiten von Emotionen zu ermitteln, werden beispielsweise Paarvergleiche oder Sortierverfahren durchgeführt, die meist auf ein semantisches Differenzial (z. B. gut vs. schlecht) oder nonverbale Darstellungsformen zurückgreifen (Schmidt-Atzert, 2009, S. 571–572). In der historischen Entwicklung, bezugnehmend auf die Ordnung von Emotionen, haben sich zwei prägnante Ansätze der Klassifizierung und Strukturierung von Emotionen herausgestellt: die dimensionale und die kategoriale Konzeption (Brandstätter et al., 2018, S. 165).

Bei dem dimensionalen Ansatz wird die Annahme zugrunde gelegt, dass ein dimensionaler emotionaler Raum existiert (Merten, 2003, S. 19–20). Dabei wurde supponiert, dass sich Emotionen aus verschiedenen emotionalen Aspekten – auch Einzelemotionen¹⁰ genannt – zusammensetzen und sich diese in ihrer quantitativen Ausprägung gemäß dem subjektiven Emotionserleben in den Grunddimensionen wiederfinden lassen. Entsprechend sind Emotionen als Punkte in einem durch ein Koordinatensystem dargestellten Emotionsraum über die Einschätzungen auf jeder Dimension zu lokalisieren. Eine zusätzliche Zeitdimension besagt, dass Emotionen im Zeitverlauf durch den Raum wandern können. Nach Wundt (1874, 1896) existieren drei bipolar gepolte Grunddimensionen. Ob eine Emotion als positiv/angenehm oder negativ/unangenehm (sogenannte Valenz) empfunden wird, bezieht sich auf die Lust-Unlust-Dimension. Wohingegen die Intensität in der Erregungs-Beruhigungs-Dimension betrachtet wird, wobei

¹⁰ Im Vergleich zu Einzelemotionen stehen die sogenannten Meta-Emotionen, die Pekrun, Perry, Götz und Titz (2002) als „feelings about [...] own emotions“ (S. 93) beschreiben.

anzumerken ist, dass steigende Intensität nicht zwingend mit steigender Erregung bzw. Aktivierung gleichzusetzen ist¹¹, sondern vielmehr als Aktivierung zur Handlung zu verstehen ist. Als dritte Grunddimension ist die Spannungs-Lösungs-Dimension als Instanz der Aufmerksamkeitserzeugung zu nennen, die sich aufgrund der Tatsache, dass sie nicht in jeder Emotion partizipiert, empirisch nicht als standhaft erwiesen hat. Dass Emotionen hingegen als zweidimensionales Modell verstanden werden, ist empirisch häufig belegt (z. B. Larson & Diener, 1992; Reisenzein, 1994; Russell, 1980; Thayer, 1989; Watson & Tellegen, 1985). Reisenzein (1994) postuliert in diesem Zusammenhang, dass verschiedene Emotionen stets Komponenten der Lust-Unlust- und der Erregungs-Beruhigungs-Dimension enthalten, wodurch sich vier Hauptkomponenten affektiver Zustände ergeben: Lust-Aktivierung, Unlust-Aktivierung, Lust-Deaktivierung und Unlust-Deaktivierung. Weitere Untersuchungen (z. B. Barrett & Russell, 1999; Watson & Tellegen, 1985) bestätigen diese zweidimensionale Struktur aus Valenz und Aktivierung von Emotionen. Daraus resultierende emotionale Zustände – als Ausdruck emotionalen Erlebens – können entlang der zwei orthogonal zueinanderstehenden Dimensionen Valenz und Aktivierung angeordnet werden, wobei das kreisförmige Circumplex-Modell (siehe Abb. 2) entsteht (vgl. für alternative Modellierungen z. B. Schmidt-Atzert, 2000, S. 39–43 oder Barrett & Russell, 1999).

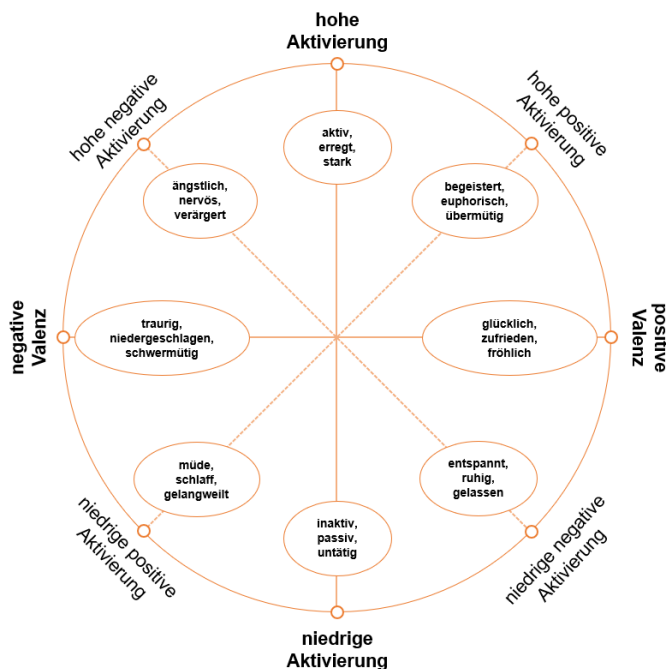


Abbildung 2: Circumplex-Modell (in Anlehnung an Watson & Tellegen, 1985, S. 221)

¹¹ Reisenzein (1994) stellt fest, dass bei ruhig einzustufenden Emotionen eine steigende Intensität nicht mit einer steigenden Erregung einhergeht. Beispielsweise wird Trauer als Emotion steigender Intensität eher als ruhig eingestuft (siehe auch Merten, 2003, S. 20).

Im Gegensatz zu dem dimensionalen Ansatz steht der kategoriale Ansatz. Zielsetzung dieses Ansatzes ist die eindeutige Abgrenzung verschiedener Emotionen, also die qualitativ-inhaltliche Klassifizierung von Emotionen in distinkte Phänomene. Das Resultat dieses Vorgehens besteht aus voneinander unabhängigen Emotionskategorien, sogenannten Primäremotionen – auch Basisemotionen genannt. Bisher herrscht aber noch Uneinigkeit darüber, wie viele Primäremotionen existieren (Brandstätter et al., 2018, S. 165–167). Nach Ekman (1972, 1982, 1992) existieren mindestens die nachfolgend aufgelisteten sechs Basisemotionen: Freude, Furcht, Traurigkeit, Ekel, Ärger und Überraschung. Zugrunde gelegt wird in den Theorien der Basisemotionen (im Überblick siehe auch Schmidt-Atzert, Peper & Stemmler, 2014, S. 35–39), dass sich in gewisser Weise evolutionär bedingte Affektprogramme etabliert haben, die vererbbar sind. Demnach erzeugen spezifische und reizgesteuerte Wahrnehmungen oder Einschätzungen quasi automatisch eine emotionale Reaktion (Ekman, 1992).

2.4 Verhältnis von Emotionen und Persönlichkeit

Zur vollständigen Betrachtung des Emotionsbegriffs ist neben den zuvor beschriebenen emotionsbezogenen Begriffsterminologien, die als *states* (Zustände) bezeichnet werden können, zusätzlich auf *traits* als (Persönlichkeits-)Eigenschaften einzugehen (Rausch & Seifried, 2021, S. 7). Im Vergleich zu Emotionen, die als System vernetzter psychischer Komponenten verstanden werden können (siehe Kapitel 2.1), kann Persönlichkeit entsprechend des Begriffskerns üblicher Definitionen als Gesamtsystem individuell geprägter Merkmale, die als zeitlich relativ stabil und charakteristisch für eine Person gelten, beschrieben werden (Pekrun, 2000a, S. 334–335; Pekrun & Frenzel, 2009, S. 686–687). Mit Blick auf diese Definition von Persönlichkeit als überdauerndes und personenbezogenes Merkmalsystem lässt sich das gegenwärtige Emotionserleben darin nicht einfach einordnen. Nach Pekrun (1988, S. 55) ist (emotionales) Erleben erst dann als Persönlichkeitsmerkmal zu bezeichnen, wenn es interindividuell variierend, charakteristisch für eine Person sowie wiederholt auftritt (emotionaler *trait*). „Wird eine Emotion [also] [...] in individualtypischer, habitueller Weise immer wieder erlebt, so kommt diesem habituellen Emotionserleben aufgrund seines zeitlich überdauernden Charakters der Status eines Persönlichkeitsmerkmals zu“ (Pekrun, 2000a, S. 336). Dies gilt sowohl für Emotionen als auch für der Emotion verwandte Konstrukte (siehe Kapitel 2.2) sowie für Emotionsparameter (Pekrun, 1988, S. 55). Empirisch gezeigt hat sich diesbezüglich insbesondere die Affektintensität als stabiler eindimensionaler Parameter zur Erklärung individueller Unterschiede im emotionalen Erleben. Affektintensität ist dabei als ein persönlichkeitsbedingter Stärkegrad der emotionalen Empfänglichkeit von Personen zu definieren (Larson & Diener, 1987; Larson, 2009; Schimmack & Diener, 1997).

Traits bzw. habituelle Emotionen können als emotional akzentuierte Eigenschaften oder Einstellungen von Individuen betrachtet werden, die sich individuell, aber zeitlich stabil in Reaktionstendenzen oder Erlebensmustern äußern. Diese dispositionalen Re-

aktionsgrundlagen bilden sich durch eine Bilanzierung des Erlebens wiederholter Konfrontation mit emotionalen Erfahrungen in vergleichbaren Situationen (Kögler, 2014, S. 70). Während einige Theorien annehmen, dass habituelle Emotionen das situative Erleben prägen (*top down*; z. B. Rosenberg, 1998), wird in anderen Ansätzen die Ansicht vertreten, dass situative emotionale Erlebensereignisse (*states*) sich langfristig kumulativ in habituellen Emotionen manifestieren (*bottom up*; z. B. Brandstätter, 1991). „Beide Wirkrichtungen erscheinen plausibel: Fortgesetzte Erlebensqualitäten bestimmter Prägung werden habitualisiert (Ontogenese) und erworbene bzw. stabile Dispositionen prägen das aktuelle Erleben (Aktualgenese)“ (Rausch, Scheja, Dreyer, Warwas & Egloffstein, 2010, S. 198). Beispielsweise wirkt sich eine entwickelte Prüfungsangst stets auf künftige Prüfungssituationen aus, sie kann jedoch auch aus vergangenen situativen Erlebnissen heraus entstanden sein (Rausch & Seifried, 2021, S. 7; aus Sicht der Angstforschung siehe auch das *trait-state model* von Spielberger, 1972). Um Erklärungsansätze in Bezug auf habituelle Emotionen zu liefern, ist eine integrative Betrachtung sogenannter hierarchischer Modelle denkbar (z. B. Watson & Clark, 1992), denen nach Pekrun (2000a, S. 339) eine „kategoriale Spezifität“ zugeschrieben wird, die sogar bei eng verwandten Emotionen besteht. Folgerichtig ist es durchaus relevant, ob bei einer Person habituelle Angst oder habitueller Ärger vorherrscht (Pekrun & Frenzel, 2009, S. 690). Daher kann festgehalten werden, dass in diesem Beispiel das negative Erleben im hierarchischen Modellansatz von Watson und Clark (1992) zwei Strukturebenen umfasst: „[...] a higher order level that reflects the influence of the general Negative Affect factor and a lower order level that represents the unique explanatory and predictive power of the specific negative emotions“ (Watson & Clark, 1992, S. 499).

Das habituelle emotionale Erleben ist dabei stark geprägt durch die Persönlichkeit eines Menschen. Es stellt sich die Frage, in welchen strukturellen Zusammenhängen habituelle Emotionen mit verschiedenen Dimensionen der Persönlichkeit interagieren. Das Persönlichkeitskonstrukt wird dabei primär durch fünf robuste Dimensionen (*Big Five*)¹² beschrieben (Costa & McCrae, 1985, 1989, 1992). Speziell die Dimensionen Extraversion und Neurotizismus weisen bereits in ihrer Beschreibung auf einen Zusammenhang zum emotionalen Erleben hin. Mit Extraversion ist gemeint, dass Personen gewöhnlich aufgeschlossen der Welt und Neuem gegenüber sind, was zusätzlich geprägt wird durch Impulsivität, aber auch Facetten der Situationsanpassung enthält. Demzufolge sind Personen mit hoher Extraversion harmoniebedürftig und gesellig, wodurch ein Streben nach positiven Erlebnissen verfolgt wird und jene Personen oft emotional wirken (de Raad, 2000, S. 89–91). Häufig wirkt sich die Extraversion positiv auf das Erleben von Freude und Enthusiasmus, also insgesamt auf positiv-aktivierende Stimmung und positive Affektivität aus (z. B. Costa & McCrae, 1980, S. 674; Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996, S. 151; Verduyn & Brans, 2012, S. 667; Zhang & Tsingan, 2014, S. 1383). Dadurch zeigt sich auch eine Neigung bzw. Aufmerksamkeitslenkung von Personen mit höherer Extraversion gegenüber positiven Emotionen (Ellingsen, Drevsjø,

12 Das Fünf-Faktoren-Modell beschreibt die menschliche Persönlichkeit anhand von fünf stabilen Merkmalen (Asendorpf, 2007, S. 149–159), nämlich der Extraversion, dem Neurotizismus, der Verträglichkeit, der Gewissenhaftigkeit und der Offenheit (z. B. de Raad, 2000; im Überblick siehe auch Rauthmann, 2017, S. 259–260).

Volden & Watten, 2019, S. 95). Neurotizismus wurde von Beginn an als Gegenpol zur emotionalen Stabilität verstanden. Personen mit hoher Ausprägung in diesem Persönlichkeitsmerkmal neigen demnach zu geringerer emotionaler Ausgeglichenheit (de Raad, 2000, S. 94–96). Demzufolge neigen Personen mit höherem Neurotizismus zu stärkeren Reaktionen in Bezug auf negative Emotionen und können zusätzlich weniger erfolgreich negative Emotionen verarbeiten bzw. sich davon erholen. Neurotizismus führt also zum häufigeren und anhaltenden Erleben negativer Emotionen wie Angst, Wut und Traurigkeit (Verduyn & Brans, 2012, S. 667; Zhang & Tsingan, 2014, S. 1383). Empirische Studienbefunde bestätigen, dass Neurotizismus stark positiv mit negativer Affektivität korreliert. Zudem besteht auch ein gering negativer Zusammenhang zwischen Extraversion und negativen Emotionen (z. B. Costa & McCrae, 1980, S. 674; Krohne et al., 1996, S. 151).

Zu welchem Zeitpunkt und in welchem Ausmaß Individuen (habituelle) Emotionen erleben und wie diese zum Ausdruck gebracht werden, wird durch die Emotionsregulation gesteuert (Gross, 1998b, S. 275, 2008, S. 500). Zur Beschreibung der Emotionsregulation können nach Gross (2014, S. 6–7) vier Kernelemente herangezogen werden. Damit Regulationsprozesse für Emotionen angestoßen werden, bedarf es einer Diskrepanz¹³ zwischen antizipierten und erlebten Emotionen (Brandstätter et al., 2018, S. 224), sodass (1.) die Motivation zur Erreichung eines Ziels, die eine Veränderung des emotionserzeugenden Prozesses nach sich zieht, hervorgerufen wird. Zudem ist (2.) die Aktivierung jener Prozesse nötig, die für die Veränderung des Emotionsverlaufs verantwortlich sind (Gross, 2014, S. 6–7). Resultierende Emotionsregulierungsprozesse können automatisch oder kontrolliert sowie bewusst oder unbewusst ablaufen (Gross, 1998b, S. 275). Zudem bewirken sie (3.) Veränderungen der Emotionsdynamik (Thompson, 1990). Dementsprechend können Emotionsregulationsprozesse eine Zu- bzw. Abnahme der Latenz, der Anstiegszeit, des Ausmaßes, der Dauer sowie der Verlagerung von Reaktionen regulierter Emotionen zur Folge haben (Gross, 2014, S. 7).

Basierend auf den genannten Kernelementen konstruiert sich das *modal model of emotion* (Gross & Thompson, 2007, S. 5; Gross, 2014, S. 5), dass davon ausgeht, dass die situative Emotionsentstehung eine Aufmerksamkeitslenkung sowie zielgerichtete Bewertung nach sich zieht und schließlich zu emotionalen Reaktionen führt. Mit Blick auf prozessinvolvierte Emotionsregulationsstrategien wird zwischen antezedenzfokussierten, die in früheren Stadien der Emotionsentstehung greifen, und reaktionsfokussierten Strategien differenziert, die als nach der Emotionsentstehung entfaltete Verhaltenstendenzen zu verstehen sind (Brandstätter et al., 2018, S. 229–232). Gemäß ihrem Einfluss auf den Emotionsentstehungsprozess ergeben sich unterschiedliche Regulationsstrategien (Gross, 1998b, S. 282–285; Gross & Thompson, 2007, S. 11–16; Gross, 2008, S. 501–505, 2014, S. 9–10). Als bedeutsam haben sich insbesondere die kognitive Neubewertung sowie die expressive Unterdrückung gezeigt (Gross & John, 2003, S. 348–349). Die kognitive Neubewertung wird den kognitiven Veränderungen zuge-

13 Das Empfinden einer Diskrepanz ist stark davon abhängig, welche emotionale Reaktion als angemessen angesehen wird. Die Angemessenheit emotionaler Reaktionen ist wiederum durch soziale Normen bestimmt, woraus sich gemeinsame Erwartungen an typische oder wünschenswerte Situationen ergeben. Soziale Normen sind dabei stark vom Kontext abhängig (Brandstätter, Schüler, Puca & Lozo, 2018, S. 224–225).

ordnet und umfasst Veränderungen der emotionalen Bedeutung einer Situation, indem Gedanken daran auf positive (oder zumindest neutrale) Aspekte gelenkt werden, um eine neue subjektive Bedeutung zu konstruieren (Gross, 2014, S. 10). Diese Strategie führt häufig zu einer verminderten Intensität erlebter emotionaler Reaktionen (Brandstätter et al., 2018, S. 235; Gross, 1998a, S. 230). Dadurch wirkt die kognitive Neubewertung hemmend auf das Emotionsempfinden. Als Reaktionsmodulation nimmt die expressive Unterdrückung direkten Einfluss auf das Verhalten (Gross, 2014, S. 10). Dazu zählt im Besonderen die Ausdrucksunterdrückung emotionalen Empfindens. Zum Teil kann dies zur Folge haben, dass das Emotionserleben komplett ausbleibt (Gross, 1998a, S. 230). Erkenntnisse dieser Art betreffen primär spezifische emotionale Zustände, weniger habituelle Emotionen. Vor dem Hintergrund habitueller Emotionen ist davon auszugehen, dass Schwierigkeiten in der Emotionsregulation zu einer häufigeren Erfahrung negativer Zustände führen können, die sich über die Zeit hinweg zu stabilen affektiven Dispositionen entwickeln. Umgekehrt verarbeiten Menschen mit effektiver Emotionsregulation negative Emotionen schneller und erleben häufiger positive Emotionen, da sie Belastungen bewältigen und Positives stärker aufrechterhalten und kultivieren. Somit besteht eine wechselseitige Beziehung zwischen Emotionsregulation und habituellen Emotionen (Gross, 2014, S. 10).

Insgesamt ist eine Emotion als bewusstseinsfähiges Konstrukt zu verstehen, dessen Ausprägung über verschiedenartige Komponenten zu erkennen ist. Emotionen sind stark subjektiv und situativ geprägt und äußern sich beispielsweise im expressiven Ausdruck (z. B. Lachen bei Freude) oder durch physiologische Veränderungen (z. B. Herzrasen bei Angst). Zudem können Auswirkungen auch einen Einfluss auf motivationale und kognitive Prozesse erzeugen. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit das Komponentenmodell von Frenzel et al. (2020, S. 213) als definitorische Grundlage des Emotionsbegriffs verstanden. Im Zentrum einer jeden Emotion liegt das emotionale Erleben, welches auch als affektives Erleben oder Gefühl bezeichnet werden kann. Affekte und Stimmungen (bzw. emotionale Befindlichkeiten) sind eher hintergründig zu betrachten und wirken auf das emotionale Erleben (ob bewusst oder unbewusst) ein. Zudem kann das emotionale Erleben einen Einfluss auf motivationale und kognitive Prozesse erzeugen. Insbesondere Denk- und Handlungsprozesse können aufgrund der adaptiven Eigenschaft von (habituellen) Emotionen positiv beeinflusst werden (Mayer, Caruso & Salovey, 1999a, 2000; Mayer, Roberts & Barsade, 2008a; Salovey & Mayer, 1990). Folglich sollten aufgezeigte emotionstheoretische Grundlagen, die eine eher kontextlose Gültigkeit aufweisen, auch im Zusammenhang mit der Erklärung von Unterschieden im Erleben und Verhalten während der Bearbeitung von Aufgaben in Lern- und Leistungssituationen Berücksichtigung finden. Dabei sollte angestrebt werden, dass „[...] [the] primary focus has to do with reasoning about emotions and the use of emotions to enhance thought“ (Mayer et al., 2008a, S. 511).

3 Bedingungsgefüge emotionalen Erlebens in Lern- und Leistungskontexten

3.1 Handeln und Wahrnehmen als Interaktion emotionaler, motivationaler und kognitiver Prozesse

Funktionierende Gedächtnis- und Wahrnehmungsprozesse sind ausschlaggebend, um die individuelle Handlungsfähigkeit¹⁴ aufrechtzuerhalten (Kögler, 2014, S. 65). Entgegen der starken Auseinandersetzung mit kognitiven Erklärungszusammenhängen in den 70er- und 80er-Jahren (im Überblick siehe auch Rausch, 2011, S. 17–19) ist heute bestätigt, dass eine wechselseitige Beziehungsstruktur zwischen emotionalen sowie kognitiven und motivationalen Aspekten, die im Zusammenwirken interaktive Auswirkungen auf den menschlichen Handlungsprozess haben, existiert (Ciompi, 2005, S. 47; Sembill, 1992, S. 54). Die vorangegangenen Konzeptualisierungsansätze des Emotionsbegriffs verdeutlichen unweigerlich die begriffliche Verwobenheit „[...] zwischen emotional-affektiven und kognitiven Größen, die Funktionalität und Entstehung von Emotionen sowie die Integration von motivationaler Facetten [...]“ (Kögler, 2014, S. 66). Mit dem Ziel, emotionales Erleben als erfassbare Emotionskomponente bei der Bearbeitung von Aufgaben in Lern- und Leistungskontexten erklären zu können, besteht die Notwendigkeit des nachfolgenden Überblicks über das komplexe Zusammenwirken von emotionalen und motivationalen sowie kognitiven Prozessen. Ein integratives und dadurch adäquates Verständnis der Abhängigkeitsbeziehung kognitiver, motivationaler und emotionaler Prozesse hilft dabei, Erklärungs- und Auslösebedingungen emotionalen Erlebens zu untersuchen.

Im Allgemeinen gelten Emotionen als adaptiv, d. h. sie führen zu Anpassungen an kontextuelle Umweltfaktoren (im Überblick siehe auch Brandstätter et al., 2018, S. 170; Kiesel & Spada, 2018, S. 455; Rothermund & Eder, 2011, S. 175–176). Anders ausgedrückt wirken Emotionen positiv, indem sie eine Anpassung an wiederkehrende Situationen ermöglichen (Rothermund & Eder, 2011, S. 176). Zur Bewältigung verschiedener Situationen haben Individuen über die Zeit verschiedene Emotionsmuster entwickelt. Davon geht zumindest Plutchik (1980, 1982) aus, der acht verschiedene Emotionsfunktionen differenziert. Um ein Beispiel zu nennen: Gemäß dem Verständnis von Plutchik wird in Bedrohungssituationen Furcht als Emotion ausgelöst, die zum Fliehen (Vermeidungsmotiv) antreiben soll (Schutzfunktion). Hergovich (2022, S. 145) bestätigt diesen

¹⁴ Rausch (2011, S. 11–12) nimmt eine Differenzierung der Begrifflichkeiten Handeln, als Vollzug einer Handlung, und Verhalten entlang der im Zusammenhang stehenden Intentionalität vor. Indes wird Handeln durch Interpretationen entlang subjektiv geprägter Rückschlüsse des Verhaltens einer Person geprägt, wobei Verhalten als intersubjektiv beobachtbare Aktivität verstanden wird. Anlehnend an Groeben (1986, S. 71) und Hurrelmann (2001, S. 75) versteht Rausch (2011, S. 12) Handeln als bewusstes und zielgerichtetes Verhalten, sodass Handeln als Teilmenge von Verhalten bezeichnet werden kann. In diesem Zusammenhang unterliegt dem Handlungsbegriff eine sehr eng gefasste Bedeutung, nämlich als „kleinste psychologische Einheit der willensmäßig gesteuerten Tätigkeit“ (Hacker & Sachse, 2014, S. 44).

Ansatz und schlussfolgert, dass sich die Bedeutung von Emotionen auf erklärbare Funktionen zurückführen lässt. Emotionen und insbesondere auch Affekte beeinflussen maßgeblich, wie Individuen ihre Umwelt interpretieren und welche Reize sie selektiv wahrnehmen. Dabei werden Affekte bzw. Emotionen als Informationsquelle (als Kognition¹⁵) genutzt, um schnelle und nützliche Entscheidungen entsprechend der situationsspezifischen Adaptivität zu treffen (siehe auch *affect-as-information-hypothesis* nach z. B. Schwarz & Clore, 1983; Schwarz & Clore, 1988; Clore & Huntsinger, 2007). Infolgedessen ist jede Art der Kognition, seien es spezifische Wahrnehmungen oder komplexe Gedankenkonstruktionen, stets affektiv bzw. emotional konnotiert. Wiederkehrende und häufig intensive Konfrontationen mit erfahrenen Kognitionsbündeln vereinen sich zu funktionell „integrierten Fühl-, Denk- und Verhaltensprogrammen“ (Ciompi, 2005, S. 54). Diese erfahrungsgenerierten Programme (als kognitive Heuristiken) modifizieren, aktualisieren und differenzieren sich in ähnlichen Kontexten immerwährend. Aus der Netzwerktheorie der Emotion von Bower (1981) lässt sich ableiten, dass jene erfahrungsgenerierten Programme als emotionale Netzwerke aus kognitiven Informationen fungieren. Werden bestimmte Emotionen nachfolgend ausgelöst, so ist ein Abruf damit verbundener Netzwerke einfacher (zum stimmungskongruenten Abruf vgl. z. B. Bower, 1981; Isen, 1987). Dieses komplexe Wirkungsgefüge von affektiv-emotionalen und kognitiven Prozessen hat eine Kanalisierung von Handlungsbereitschaften zur Folge. Ergänzend können Ziele, Handlungsressourcen sowie individuelle und situative Kontextmerkmale als übergeordnete Steuerungselemente von Handlungsbereitschaften und daraus resultierendem Handeln angesehen werden. Rothermund und Eder (2009) beschreiben, dass die „Einordnung [...] in den Kontext der Zielverfolgung [als motivationales Element] [...] ein Schlüssel zum Verständnis des Zusammenhangs zwischen Emotion und Handeln [darstellt]“ (S. 675). Dadurch entsteht eine wechselseitige Beeinflussung zwischen Handlungen und Emotionen. Eine Verfolgung von Zielen in situativen Kontexten ist stets begleitet von Bewertungsprozessen in Bezug auf das Erreichen oder Nichterreichen individueller Ziele. Ergebnisse dieser kognitiven Bewertungen gelten als konkrete Determinanten emotionaler Reaktionen, wobei diese wiederum einen Einfluss auf Handlungen nach sich ziehen. Damit gelten Emotionen als Reaktion auf kognitive Bewertungsprozesse, geleitet durch motivational geprägte Ziele einerseits, und als Folge modulierender Effekte auf kognitive, motivationale und verhaltensbezogene Prozesse andererseits (Rothermund & Eder, 2009, S. 675–676).

Auf den ersten Blick erscheint es trivial, dass Handlungen durch Emotionen gesteuert werden, d. h. Emotionen sind handlungsleitend bzw. motivierend. Konkret lösen Emotionen gewisse Impulse oder Wünsche aus, die mit Blick auf die Adaptivität von Emotionen positive Nachwirkungen erzeugen sollen (Kiesel & Spada, 2018, S. 458). Die zugrunde liegende Steuerungswirkung von Emotionen wird dabei primär von individuellen Zielhierarchien und Motiv-Bedürfnislagen geprägt, die einen Einfluss auf den

15 In Anlehnung an Pekrun und Jerusalem (1996, S. 3), Kuhl (2000, S. 116) sowie Lazarus (1966, S. 209) beschreibt Rausch (2011) Kognitionen als „[...] intern repräsentierte Entitäten von tatsächlichen oder fiktiven Sachverhalten [...] der äußeren oder inneren Welt [...], die am ehesten als Einheiten von und Netzwerken aus Objekten, Vorgängen und Zuständen zu umschreiben sind [...]“ (S. 21). Diese Netzwerke bzw. Einheiten können u. a. die Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, das Bewusstsein und Denken beeinflussen (Artelt & Wirth, 2014, S. 168).

emotionalen Bewertungsprozess, ausgelöst durch spezifische Reize bzw. Reizkonstellationen, nehmen, wodurch Handlungstendenzen resultieren (Kögler, 2014, S. 71). Nach dem Verständnis von McClelland (1965) sind Motive „affectively toned associative networks“ (S. 322), die zusammengefasst auch als thematisch abgrenzbare und positiv bewertete Zielbündel verstanden werden können und durch individuelle Erfahrungen geprägt sind. Dabei wirken sie als implizite oder explizite Beweggründe¹⁶, indem sie die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit auf relevante Aktivitäten lenken sowie Handlungen und Verhalten antreiben (McClelland, Köstner & Weinberger, 1989, S. 696–697). Inwiefern eine solche Beeinflussung von emotionalen Aspekten auf motivationale Prozesse aussehen kann, wird in der hedonischen Motivationstheorie sowie der emotionspezifischen Theorie der Handlungen manifestiert (Kiesel & Spada, 2018, S. 458). Angesichts der emotionsspezifischen Handlungstheorie bestehen Handlungstendenzen bzw. -wünsche, die als direkter Impuls ohne zwischengestellte hedonistische Motive aus einer emotionsauslösenden Situation heraus resultieren (Kiesel & Spada, 2018, S. 460). Ergänzend dazu nehmen hedonische Motivationstheorien an, dass durch menschliches Handeln angestrebt wird, gegenwärtige und zukünftige negative Emotionen zu vermeiden und positive Emotionen beizubehalten bzw. künftig herbeizuführen (Reisenzein, 2001, S. 649). Demzufolge können Emotionen als Ziel motivationaler Prozesse gedeutet werden (Kiesel & Spada, 2018, S. 458). Emotionen können ebenfalls als Auslöser und Begleiter von motivgeleiteten Bedürfnisbefriedigungsprozessen verstanden werden. Ausgerichtet ist dieser Prozess stets auf das Vermeiden negativer und das Erlangen positiver Emotionen, auch Annäherungs- und Vermeidungsmotivation genannt (Brandstätter et al., 2018, S. 169) und gilt damit als affektiv gesteuert. Bedürfnisse können dabei nach Schumacher (2002, S. 79) als „angeborene Dispositionen“ charakterisiert werden, denn erst durch die subjektive Wahrnehmung einer Diskrepanz zwischen angestrebtem und aktuellem Zustand (psychologisches oder physiologisches Mangel erleben) entstehen Bedürfnisse (Kögler, 2014, S. 72). Nach Deci und Ryan (2000) können zur Erklärung motivationalen menschlichen Verhaltens drei grundlegende und angeborene Basisbedürfnisse herangezogen werden. Zunächst ist das Bedürfnis nach Kompetenzerleben zu nennen. Dieses inkludiert die Verwirklichung adaptiver Kompetenzen zur flexiblen und individuellen Anpassung an gegenwärtige und künftige Umweltbedingungen, welche durch erfahrungsgeleitetes Lernen realisiert werden kann (Deci & Ryan, 2000, S. 252–253). Das Bedürfnis nach Autonomieerleben umfasst die Schaffung einer Kohärenz in selbstbestimmten Verhaltensweisen in Anlehnung an individuelle Wert- und Zielvorstellungen. Selbstorganisation und -regulation sind damit gleichermaßen eingebunden (Deci & Ryan, 2000, S. 253–254). Zuletzt ist das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit darauf ausgerichtet, dass eine gewisse Verbundenheit im sozialen Mit-

16 Nach McClelland, Köstner und Weinberger (1989) lassen sich implizite und explizite (auch: selbst zugeschriebene) Motive differenzieren. Implizite Motive, als nach Brunstein (2006) verstandene affektgesteuerte Bedürfnisse, beruhen dabei auf individuell erlebten Erfahrungen, die sich zu stabilen, aber unbewussten Präferenzen einer Person herausbilden. Im Vergleich dazu gelten explizite Motive als bewusste Selbstzuschreibungen, die durch soziale und umweltbezogene Dispositionen geprägt werden. Gemäß McClelland (1985) sind „implizite und explizite Motive [...] zwei unabhängige Motivationssysteme, die funktional zusammenwirken. So energetisieren die relativ abstrakten impliziten Motive das Verhalten, während die konkreten expliziten und ihre Übersetzung in verhaltensnahe Ziele dieser Energien eine Richtung geben [...]“ (Brandstätter, Schüler, Puca & Lozo, 2018, S. 83).

einander, ob auf einzelne Individuen oder soziale Gruppen bezogen, angestrebt wird (Deci & Ryan, 2000, S. 253). Insgesamt gelten elementare Bedürfnisse, angestrebte Ziele sowie zugrunde liegende Motive als individuell verankerte motivationsrelevante Dispositionen, woraus sich verschiedene Grundmotive ergeben. Brunstein (2018, S. 270) differenziert beispielsweise zwischen Leistungs- (*achievement*), Macht-, Anschluss- (*affiliation*) und Intimitätsmotiv. Gemeinsam haben diese Grundmotive, dass sie aus einer individuell geprägten Wechselwirkung aus impliziten und expliziten Motiven heraus entstehen (Brunstein, 2018, S. 270). Ein Anreiz, der in der aufgabenbezogenen Handlung selbst oder in dem mit der Aufgabe einhergehenden spezifischen emotionalen Erleben liegt, entstammt häufig einem stark vorherrschenden Leistungsmotiv und der damit einhergehenden Leistungsmotivation. Ein Ziel bzw. ein zielgerichtetes Verhalten zeigt sich erst, wenn Anreize zur Aktivierung eines Motivs führen (Brunstein, 2018, 277). Ziele sind folglich dadurch geprägt, dass sie eine aktive Handlungstendenz (motiviertes Verhalten) erzeugen, um das angestrebte Ziel (bzw. Zielbündel) zu erreichen (Bargh, Gollwitzer & Oettingen, 2013). „*Motivation* bezieht sich auf das aktive, zielorientierte Ingangsetzen, Aufrechterhalten und Durchführen zumeist körperlicher, aber auch psychischer Aktivitäten, im Unterschied zur [...] *Emotion*, die weniger eine Handlungsintention darstellt als vielmehr einen gefühlsmäßigen, das heißt emotionalen Zustand, bei dem wir uns (innerlich) erregt und gefühlsmäßig bewegt erleben“ (Becker-Carus & Wendt, 2017, S. 486).

Ein durch motivationale Aspekte geprägtes Handeln wird neben diesen personenspezifischen Faktoren auch durch situationsspezifische Dispositionen sowie deren Interaktion determiniert (Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 4), die als Erklärungsfaktor intraindividuelle Unterschiede im Verhalten herangezogen werden können (Brandstätter et al., 2018, S. 6). Motiviertes Handeln kann gleichermaßen durch externe Anreize intendiert werden, da sie als situative Rahmenbedingungen Handlungsoptionen eröffnen und dadurch motivationsfördernd wirken können. Die subjektiven Erwartungen über die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Handlung sowie die Bewertung des Handlungsergebnisses bestimmen maßgeblich (siehe Erwartungs-Wert-Modell¹⁷ von Heckhausen, 1977), ob und in welchem Ausmaß eine Person motiviert ist, sich einer Aufgabe zu widmen. Die Erwartungs-Wert-Theorie beschreibt drei zentrale Prognoseebenen innerhalb einer Handlungsepisode (Situation – Handlung – Ergebnis – Folgen). Sie betreffen (1.) die Aussicht auf ein Ergebnis, das ohne aktive Handlung erreicht wird (Situations-Ergebnis-Erwartung). Weiter werden (2.) situative Handlungsmöglichkeiten sowie die dadurch resultierenden Ergebnisse bewertet (Handlungs-Ergebnis-Erwartung) und schließlich (3.) prognostiziert, welche Konsequenzen folgen (Ergebnis-Fol-

17 Das Erwartungs-Wert-Modell gilt bis heute als ein einflussreiches Anreizmodell mit prozessuellem Charakter, das zur Erklärung von zielgerichtetem Verhalten genutzt wird. In diesem kognitiven Motivationsmodell wird angenommen, dass Motivation als Funktion von subjektiven Erwartungs- und Wertzuschreibungen einer Situation erzeugt wird und dadurch sogenannte Kontingenzen als Erwartungen von Zusammenhängen über die Zeit erlernt werden (Heckhausen & Beckmann, 2018, S. 120). Ebenfalls als Prozessmodell bekannt ist das Rubikon-Modell der Handlungsphasen von Heckhausen und Gollwitzer (1987). Die Besonderheit dieses Modells liegt in der wechselseitigen Betrachtung motivationaler mit volitionaler Handlungsphasen. Neben der Zielsetzung und -abwägung werden ebenfalls die Wünschbarkeit und Realisierbarkeit (als intentionale Dimensionen) bei der Erklärung der Handlungsgenese einbezogen (Achtziger & Gollwitzer, 2018, S. 357–363).

gen-Erwartung; Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 6; Krapp, Geyer & Lewalter, 2014, S. 198–199). Maßgeblich für die Ausprägung der Motivation ist zusätzlich die Wertzuschreibung des Handlungsergebnisses, also die Einschätzung der Handlung hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Erreichen erwünschter zukünftiger Zustände (Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 5; Krapp et al., 2014, S. 199). Diese motivationalen Prozesse sind dabei eng mit emotionalem Erleben verbunden. Erfolgserwartungen und Wertzuschreibungen beeinflussen dabei die erlebten Emotionen. Hohe Erfolgserwartungen können mit positiven Emotionen wie Freude oder Stolz einhergehen, während geringe Erfolgsaussichten Ängste oder Frustration hervorrufen können (Pekrun, 2006). Demzufolge entsteht die Motivation erst aus dem Produkt subjektiver Erwartungs- und Wertzuschreibungen innerhalb einer Situation (Krapp et al., 2014, S. 198). Bei der Ausdifferenzierung der Bewertung der Wertkomponente wird hinsichtlich Zweckanreizen (externe Wertzuschreibung) und (tätigkeitsspezifischen) Vollzugsanreizen (intrinsische Wertzuschreibung) unterschieden (Krapp et al., 2014, S. 198–199). „Eine besondere Bedeutung hat dabei die idealtypische Unterscheidung extrinsischer (Dominanz der Zweckanreize) und intrinsischer (Dominanz der Vollzugsanreize) Motivation erlangt“ (Kögler, 2014, S. 73), denn erst die Ausrichtung der Wertzuschreibung entscheidet über die Art der Motivation, auf deren Grundlage Handlungen folgen. Intrinsisch motiviertes Handeln wird als das Ausführen einer Tätigkeit definiert, die um ihrer selbst willen und aufgrund der damit verbundenen inneren Zufriedenheit geschieht, anstatt eine davon getrennte äußere Konsequenz zu verfolgen (Ryan & Deci, 2000, S. 56). Handlungen können aber auch extrinsisch motiviert sein (z. B. Vergabe von Noten in der Schule). Extrinsische Motivation ist bedeutsam, wenn Handlungen lediglich aufgrund des instrumentellen Wertes, also des Erreichens eines abgrenzbaren Ziels, ausgeübt werden (Ryan & Deci, 2000, S. 60). Externe Zweckanreize wie Noten oder Belohnungen können je nach individueller Bewertung sowohl positive als auch negative Emotionen auslösen (z. B. Leistungsdruck oder Stress). Die resultierende Motivation ergibt sich insgesamt in ihrer Ausrichtung und Intensität aus den unterschiedlichen Anreizen – bezogen auf die Tätigkeit selbst, das Handlungsergebnis sowie interne und externe Folgen –, die entsprechend des individuellen Motivprofils unterschiedlich gewichtet werden (Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 7).

Die Beziehungsstruktur zwischen emotionalen und motivationalen Phänomenen im Rahmen der Handlungs- und Verhaltensregulation ist als hochgradig interdependent zu bewerten. Gemäß Kuhl (2001) beeinflussen Emotionen das Erleben direkt, indem sie situative Bewertungs- und Verarbeitungsprozesse steuern, die auf individuellen Bedürfnissen basieren. Gleichzeitig wirken sie indirekt auf Wahrnehmungsprozesse und die Auswahl von Handlungsoptionen. Umgekehrt prägen motivationale Prozesse die Wahrnehmung unmittelbar, da sie die Verarbeitung relevanter Informationen steuern und mögliche Verhaltensalternativen einschränken (Kuhl, 2001, S. 618; siehe auch Kögler, 2014, S. 74; Rausch, 2011, S. 36). Diese Wechselwirkungen verdeutlichen, dass Emotionen nicht isoliert betrachtet werden können, sondern stets in ihrer Interaktion

mit motivationalen und kognitiven Prozessen betrachtet werden müssen. Kognitionen dienen dabei im Prozess der Handlungs- und Verhaltensregulation dazu, situationsspezifisch wahrgenommene Informationen möglichst effizient zu verarbeiten.¹⁸

3.2 Bedeutung und Genese emotionalen Erlebens im Kontext von Lernen und Leisten

Im Umgang mit situativen Bedingungen in Lern- und Leistungskontexten nehmen Emotionen eine bedeutende Rolle ein, da Handlungstendenzen als Resultate kognitiv geprägter Attributionen aus Emotion und Motivation verstanden werden können (Weiner, 1985, S. 564–566). Leistungskontexte bezeichnen Situationen, in denen die eigene Tüchtigkeit bzw. das eigene Handeln an einem definierten Gütemaßstab gemessen und bewertet werden (Rheinberg, 2004, S. 60). Dabei kann der Gütemaßstab an unterschiedlichen Bezugsnormen (individuell, sozial oder sachlich) orientiert sein (Frenzel et al., 2020, S. 217). Für die vorliegende Arbeit wird an das Verständnis von Götz, Frenzel, Pekrun und Hall (2006b, S. 241) angeknüpft, das zwischen Lernkontexten und Leistungskontexten im engeren Sinne, womit Tests sowie Prüfungen gemeint sind, differenziert. Lernkontexte sind durch didaktische Vereinfachungen, Strukturierung und Unterstützungsformen (z. B. Scaffolding) gekennzeichnet, die den sukzessiven Aufbau von Kompetenzen ermöglichen. Leistungskontexte hingegen zielen auf die Überprüfung und Bewertung bereits erworbener Kompetenzen unter standardisierten Bedingungen ab. Lernaufgaben dienen damit vorrangig dem Erwerb und der Festigung neuer Wissens- und Handlungselemente, während Leistungsaufgaben auf die Feststellung des erreichten Kompetenzniveaus ausgerichtet sind (Luthiger, 2012, S. 4). In der (kaufmännischen) beruflichen Bildung ist diese Unterscheidung besonders bedeutsam, da Lern- und Leistungssituationen systematisch aufeinander bezogen sind. Die *curriculum-instruction-assessment-triade* (Pellegrino, 2010) verdeutlicht, dass curriculare Inhalte, didaktisch-methodische Lehr-Lernarrangements und Prüfungsformate in einem engen Zusammenhang stehen (Weber & Achtenhagen, 2014). Lern- und Leistungsaufgaben unterscheiden sich dabei hinsichtlich ihres Inhaltsbezugs (prozess- und förderorientiert vs. standardisiert), ihrer Komplexität (didaktisch reduziert und gestützt vs. authentisch und ungestützt) sowie ihres kognitiven Anforderungsniveaus (Kompetenzaufbau vs. Kompetenzmessung). Für die vorliegende Arbeit wird dementsprechend ein Begriffsverständnis zugrunde gelegt, das Lernkontexte als didaktisch strukturierte Situationen zur Förderung des Kompetenzerwerbs und Leistungskontexte als Prüf- und Testsituationen zur standardisierten Überprüfung erworbener Kompetenzen versteht. Lern- und Leistungsaufgaben werden als zentrale Instrumente der Umsetzung von Lehr-, Lern- und Prüfungszielen aufgefasst, die Funktionen für Kompetenzförderung und -messung übernehmen.

¹⁸ Dies gelingt häufig durch Handlungsprogramme, die aus vergangenen Erfahrungen herausgebildet wurden. Diese quasi „automatische“ Suche nach Verhaltensschemata kann dabei bewusst oder unbewusst erfolgen, wobei ein solcher Automatismus komplexe Gedächtnisstrukturen voraussetzt (Dörner, 1985, S. 78–80; siehe auch Kögler, 2014, S. 74–75).

Erlebte Emotionen und Motivationen können einen prägenden Einfluss auf Aufmerksamkeitsprozesse während der Bearbeitung solcher Lern- und Leistungsaufgaben haben. Folglich kann die Aufmerksamkeit durch emotionale oder motivationale Aspekte auf bestimmte Objekte gerichtet sein (Eysenck, 1982, S. 4). Insbesondere in der Verarbeitung von aufgabenrelevanten Informationen in Lern- und Leistungskontexten scheint dies von Bedeutung zu sein, da von einer begrenzten Kapazität des Verarbeitungssystems ausgegangen wird. In diesem Zusammenhang verweisen Iran-Nejad und Cecil (1992, S. 299) darauf, dass spontan und unwillkürlich gerichtete Aufmerksamkeitsprozesse, ausgelöst durch Emotionen, einen weniger hohen Verbrauch kognitiver Ressourcen abverlangen als eine aktive Ausrichtung der Aufmerksamkeit. Demzufolge sind Emotionen bei der Verarbeitung von reizgesteuerten und dekodierten Informationen maßgeblich, da sie bei der Generierung und Abspeicherung jener Informationen im Langzeitgedächtnis und beim Wiederfinden von Informationen die aufgezeigte unterstützende Rolle einnehmen (Sembill & Kärner, 2020, S. 2). Ergänzend dazu verweist Eysenck (1982) auf die Bedeutung der Aktivierung (*arousal*), die stets mit einer emotionalen Reaktion einhergeht. Speziell der optimale Aktivierungsgrad (*optimal arousal*) gilt als ein zentraler Erklärungsfaktor¹⁹ für lern- und leistungsbezogene Ziele. Für die Bewältigung spezieller Aufgaben in Lern- und Leistungskontexten (z. B. das Lesen eines Textes) ist ein mittleres Aktivierungsniveau²⁰ als ideal zu bezeichnen, jedoch ist dies von externen Reizbedingungen und internen Anregungsbedingungen (z. B. Interesse, Motive, Bedürfnisse) abhängig (Krapp, 1992, S. 762–763). Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Aktivierung in Lern- und Leistungsprozessen einer aktiven Steuerung unterliegt. Vor diesem Hintergrund kann zwischen zwei Aktivierungssystemen unterschieden werden, die sich zwar nicht vollständig trennscharf abgrenzen lassen, jedoch in ihrem Wirken als komplementär bzw. kompensatorisch betrachtet werden können (Conrad, 2020, S. 40; Eysenck, 1982; Krapp, 1992, S. 763). Ersteres gilt als relativ autonom arbeitendes System (*lower-arousal-system*), das bei der Bewältigung verschiedener lern- oder leistungsbezogener Aufgaben eine primäre Aktivierung schafft. Ergänzend dazu kompensiert zweiteres *upper-arousal-system* überhöhte oder unzureichende Aktivierung durch aktive Aufmerksamkeitslenkungsprozesse (Conrad, 2020, S. 40; Krapp, 1992, S. 763). Die Ausprägung des Aktivierungsgrades hat Auswirkungen auf das emotionale Erleben, sodass es nicht ausreichend ist, allein die Qualität der Emotionen als bedeutenden Erklärungsfaktor heranzuziehen. Entsprechend des durch Schallberger (2005) adaptierten Circumplex-Modells von Watson und Tellegen (1985; siehe Kapitel 2.3) kann angenommen werden, dass sowohl Langeweile als auch Entspannung durch eine geringe Erregungsintensität (geringer Aktivierungs-

19 Krapp (1992, S. 763–764) verweist im Zusammenhang mit dem optimalen Aktivierungsgrad auf den besonderen Erlebenszustand nach Csikszentmihalyi (im Überblick siehe auch Csikszentmihalyi, 2014). Flow-Erleben wird verstanden als intrinsisch angetriebener Konzentrationszustand auf eine Handlung, wobei äußere Störfaktoren nahezu keine Relevanz haben (Krapp, 1992, S. 763). Demzufolge schlussfolgert Krapp (1992), dass „[...] das Flow-Erleben ein besonders typisches Ereignis für [...] Fälle des Handelns [ist], wo die (intrinsische) motivationale Orientierung zu einem optimalen Aktivierungsniveau führt und mit einer für das Lerngeschehen günstigen kognitiven Steuerung (Aufmerksamkeit) zusammentrifft“ (S. 764).

20 Nach Eysenck (1982, S. 4–5) existiert ein Kontinuum des Aktivierungsgrades, das sich von einem sehr niedrigen Niveau der Aktivierung (gleichzusetzen mit einem tiefen Schlaf bzw. schlafähnlichen Zustand) bis hin zu einem sehr hohen Niveau (gleichzusetzen mit großer Aufregung bzw. explosionsartigen Erregungen in Paniksituationen) erstreckt (siehe auch Krapp, 1992, S. 762–763).

grad) und Stress sowie Freude demgegenüber durch einen hohen Grad der Aktivierung charakterisiert werden können (Schallberger, 2005, S. 13). Pekrun, Götz, Titz und Perry (2002a, S. 94) halten hierzu fest, dass Lern- und auch Leistungsaufgaben eine hohe Bandbreite an Emotionen erzeugen können, wobei positive Emotionen in etwa gleich häufig erlebt werden wie negative Emotionen. Als am häufigsten auftretende Emotion wird jedoch Angst²¹ genannt, die mit einer hohen physiologischen Aktivierung einhergeht (Pekrun et al., 2002a, S. 94). Entsprechend des oben genannten Kompensationseffekts des *upper-arousal-systems* stellen Pekrun et al. (2002a, S. 94) zudem fest, dass Bewältigungsstrategien (*coping*²²) während des Angstepfindens eine Verringerung des Aktivierungsgrades zur Folge hatten. Hascher (2005, S. 614) verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass ein höherer Aktivierungsgrad im Angsterleben sogar eine positive Wirkung auf das Lern- bzw. Leistungsergebnis haben kann. Dies verdeutlicht, dass emotionales Erleben sowie dessen Wirkung auf den Bearbeitungsprozess von Lern- und Leistungsaufgaben je nach Aktivierungsgrad variieren.

Aktivierung allein beschreibt lediglich die Intensität einer Emotion, aber nicht, welche spezifische Emotion erlebt wird. Im vorangegangenen Unterkapitel (siehe Kapitel 3.1) wurde auf die Verwobenheit zwischen Emotionen und Kognitionen eingegangen. Vor diesem Hintergrund kann aus einer kognitiven Perspektive gesagt werden, dass „[...] Emotionen in erster Linie das Resultat kognitiver Bewertungsprozesse [...]“ (Conrad, 2020, S. 41) sind. Spezifiziert wird dies in Bewertungstheorien²³ (*appraisal theories*), die sich mit Bewertungs- und Interpretationsprozessen situationsspezifischer Bedingungen unter Berücksichtigung individueller Bedürfnisse und Motive befassen (Reisenzein, 2000, S. 117). Bewertungen (*appraisals*) sind nach Frenzel et al. (2020) zu verstehen als „[...] kognitive Einschätzungen von Situationen, Tätigkeiten oder der eigenen Person [...]“ (S. 222), sodass verschiedene Zusammensetzungen von Einschätzungen unterschiedliche Emotionen zur Folge haben. Dabei „[...] werden meist verschiedene (unbewusste oder bewusste) Verarbeitungsschritte unterschieden, die sich auf die qualitative Einordnung von wahrgenommenen Reizen und die Frage der subjektiven Bewältigungsmöglichkeiten beziehen“ (Kögler, 2014, S. 76).

21 Bereits in den Anfängen des aufkommenden empirischen Interesses an Emotionen im Zusammenhang mit lern- und leistungsbezogenen Kontexten wurde die Emotion Angst am häufigsten betrachtet (z. B. Hembree, 1988; Zeidner, 1998). Bis heute existieren insbesondere für den Fokus auf Test- und Prüfungsangst weitverbreitete Befunde (Tan & Pang, 2023; von der Embse, Jester, Roy & Post, 2018; Zeidner, 2014; Zeidner & Matthews, 2003). Test- bzw. Prüfungsangst wird dabei auf phänomenologische, physiologische und verhaltensbezogene Reaktionen bezogen, die mit der Sorge um mögliche negative Folgen in einer bewertenden Situation einhergehen. Typischerweise tritt (Prüfungs-)Angst auf, wenn Lernende die Überzeugung vertreten, dass ihre Fähigkeiten den Anforderungen einer Test-/Prüfungssituation nicht genügen (Zeidner, 2007, S. 166).

22 *Coping* ist als ein übergeordnetes Konzept der Emotionsregulation zu verstehen. Als *coping* werden alle Versuche verstanden, die für den Umgang mit einer herausfordernden Situation angestellt werden können. Diese werden – aber nicht notwendigerweise – von Emotionen begleitet (Brandstätter, Schuler, Puca & Lozo, 2013, S. 175). Nach Folkman und Lazarus (1988b, S. 310) kann *coping* beschrieben werden als die Bewältigung, bestehend aus kognitiven und verhaltensbezogenen Anstrengungen, um bestimmte externe und/oder interne Anforderungen zu bewerkstelligen, die als belastend oder überfordernd eingeschätzt werden.

23 Historisch gesehen stellen Bewertungstheorien keine Neuentwicklung dar, sondern vielmehr eine Weiterentwicklung alter Annahmen (Reisenzein, 2009, S. 436), die eine Art Systematisierung durch Lazarus (1966) und Arnold (1960, 1970) erfahren haben. Weitere Bewertungstheorien (z. B. Ortony, Clore & Collins, 1988; Lazarus, 1991) folgen ebenfalls der Grundannahme, dass die Evokation einer Emotion aus einer subjektiven Bewertung entsteht (Conrad, 2020, S. 42). Darauf aufbauend entwickeln Scherer, Schorr und Johnstone (2001, siehe auch Sander, Grandjean & Scherer, 2005) das Komponenten-Prozess-Modell, um basierend auf emotionsbezogenen Bewertungsprozessen Veränderungen in physiologischen, expressiven und motivationalen Komponenten zu erklären (Brosch & Scherer, 2009).

Es wird angenommen, dass eine emotionale Reaktion erst durch die Bewertung einer Situation erzeugt wird, d. h. eine Vorhersage emotionaler Reaktionen ist dann möglich, wenn die Beziehungsstruktur zwischen subjektiver kognitiver Bewertung und der Situation selbst aufgedeckt wird (Smith & Lazarus, 1990, S. 616). Im pädagogisch-psychologischen Kontext hat sich dafür das *appraisal model* von Lazarus (1991) etabliert. In diesem Zusammenhang unterscheiden Smith und Lazarus (1993) in einer Ausdifferenzierung dieses Modells zwei Bewertungsmechanismen auf kognitiver Ebene, die primäre und die sekundäre Bewertung (*primary and secondary appraisal*; Frenzel et al., 2020, S. 222; siehe auch Lazarus & Folkman, 1987). Während die primäre Bewertung die persönliche Bedeutung (wichtig oder unwichtig) evaluiert sowie beurteilt, inwiefern dies in Kongruenz zu individuellen Bedürfnissen (konsistent oder inkonsistent) steht, bezieht sich die sekundäre Bewertung auf die Situationsentstehung (selbst- oder fremdverursacht) sowie -bewältigung. Dabei wird stets berücksichtigt, ob von einer Änderung der Situation ausgegangen werden kann (Frenzel et al., 2020, S. 222). Kögler (2014, S. 76) verweist gemäß Schumacher (2002, S. 121) in diesem Zusammenhang abermals auf eine verwobene Beziehungsstruktur kognitiver und motivationaler Aspekte. Dabei wird verdeutlicht, dass Bewertungsprozesse auf primärer Ebene nicht zwingend eine Emotion evozieren. Die individuelle Situationsbewertung kann ebenfalls unbewusst, also auf der Ebene von affektivem Erleben, stattfinden. Die gegebenenfalls durch eine sekundäre Bewertung induzierte Emotion führt im Anschluss zu Bewältigungshandlungen, deren Auswahl je nach bestimmten Eigenschaften des Individuums (z. B. freundlich vs. feindselig) oder bestimmten Situationsbedingungen (z. B. unmittelbar bevorstehend oder weit entfernt) variiert (Lazarus & Folkman, 1984, S. 120). Ausgehend von Lazarus und Launier (1978) stellt Kögler (2014) fest, dass Bewältigungshandlungen eine „Veränderung der emotionsauslösenden Situation durch Akkommodation oder Assimilation [...] [zur Folge haben] oder aber die individuelle Umdeutung der Emotion [...] [anstreben]“ (S. 77). Daraus kann sich wiederum ein veränderter situativer Reiz ergeben, der erneut einen Bewertungsprozess (*reappraisal*) auslöst (Folkman & Lazarus, 1988a).

Insbesondere im Zusammenhang mit pädagogischen Situationen hat sich aufbauend auf Grundannahmen bewährter Bewertungstheorien²⁴, die Kontroll-Wert-Theorie lern- und leistungsbezogener Emotionen von Pekrun (2000b, 2006, 2024) als integrativer Ansatz zur Erklärung wechselseitiger Verflechtungen von Kognition und Motivation auf Emotionen sowie deren Ursachen und Wirkungen in Lern- und Leistungskontexten etabliert (z. B. Loderer, Pekrun, Vogl & Schubert, 2021; Pekrun et al., 2002a, 2002b). Als Leistungsemotionen²⁵ (*achievement emotions*) werden dabei alle Emotionen bezeichnet, die in Lern- bzw. Leistungssituationen entstehen. Dazu zählen sowohl Emotionen, die innerhalb der Lern- und Leistungsaktivität selbst erzeugt werden (z. B. Frust bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben), als auch Emotionen, die auf

24 Die Grundprämisse von Bewertungstheorien besteht darin, dass Emotionen als Reaktionen verstanden werden, die aus der Bewertung individueller und situativer Merkmale hervorgehen. Einen Überblick über bewährte Bewertungstheorien, deren Entwicklung und aktuelle Bedeutung bieten Moors, Ellsworth, Scherer und Frijda (2013).

25 Als grundlegendes Verständnis wird Emotion als multikomponentieller, koordinierter Prozess psychologischer Subsysteme verstanden (Pekrun, 2006, S. 316; siehe Kapitel 2.1). Wie im Allgemeinen können Lern- und Leistungssituationen im Speziellen ebenfalls situationsspezifisch als emotionaler Zustand oder als habitualisierte Emotion (z. B. Prüfungsangst) konzeptualisiert werden (Pekrun, 2006, S. 317).

den Ausgang der Lern- und Leistungsaufgabe (Erfolg oder Misserfolg) gerichtet sind (Pekrun, 2006, S. 317). Die Entstehung dieser Emotionen hängt maßgeblich vom Kontext ab. Lernkontexte fördern eher Emotionen wie Interesse, Neugier und moderate Frustration, die als Anreiz für den Kompetenzaufbau wirken. Positive, aktivitätsbezogene Emotionen wie Freude und Interesse können die Aufmerksamkeit, Motivation und Selbstregulation fördern, während moderate Frustration dazu beitragen kann, Problemlösefähigkeiten und Durchhaltevermögen zu entwickeln. Leistungskontexte hingegen lösen häufiger Emotionen wie Angst, Stolz, Scham oder Hoffnung aus, da hier das Erreichen oder Verfehlen von Bewertungsmaßstäben im Vordergrund steht. Diese ergebnisbezogenen Emotionen können die Leistung und die Konzentration sowohl positiv (z. B. Stolz, Hoffnung → erhöhte Anstrengung) als auch negativ (z. B. Angst, Scham → Leistungseinbußen, Vermeidung) beeinflussen und können sich damit direkt auf die Bewertungsergebnisse und das zukünftige Lernverhalten auswirken.

In der Kontroll-Wert-Theorie wird die Prämisse zugrunde gelegt, dass die Erzeugung von Emotionen speziell in Lern- und Leistungsaufgaben in zwei unterschiedlichen Bewertungsprozessen begründet liegt. Zum einen sind die Bewertung der subjektiven Kontrolle über die Aktivitäten und zu erreichenden Ergebnissen und zum anderen der zugeschriebene Wert dieser Aktivitäten und Ergebnisse (Lern- oder Test-/Prüfungserfolg) entscheidend (Frenzel et al., 2020, S. 222; Pekrun, 2006, S. 317). In Bezug auf die subjektive Kontrolle sind sowohl zukunftsgerichtete Kausalerwartungen (z. B. die Erwartung, dass sich intensives Lernen in der Prüfung auszahlt) und aktuelle Kontrollwahrnehmungen (z. B. die Erwartung des Scheiterns, da die Aufgabenstellung nicht verstanden wird) als auch rückblickende Kausalattributionen (z. B. das Durchfallen einer Prüfung durch eine ungenügende Vorbereitung) gemeint (Frenzel et al., 2020, S. 222). Folglich werden diesbezüglich Erwartungen und Attributionen in Bezug auf kausale Zusammenhänge zwischen personenbezogenen Aspekten sowie den lern- und leistungsbezogenen Aktivitäten und dem resultierenden Ergebnis der Lern- oder Leistungsaufgabe als relevant erachtet (Pekrun, 2006, S. 317). Vergleichbar mit der primären Bewertung von Smith und Lazarus (1993) schließt die wertbezogene Komponente die subjektive Bedeutung einer Lern- bzw. Leistungssituation, damit einhergehende lern- und leistungsbezogene Aktivitäten sowie resultierende Ergebnisse ein. Dabei kann eine Einschätzung der Wertigkeit einerseits einen subjektiv positiven (oder negativen) Wert annehmen und andererseits durch eine (oder keine) persönliche Bedeutsamkeit ausgezeichnet sein (Frenzel et al., 2020, S. 222–223).

Unterschiedliche Bewertungsanlässe führen dazu, dass sich Emotionen anhand ihres Objektfokus, d. h. der Art des auslösenden Ereignisses, differenzieren lassen (Loderer, Pekrun & Frenzel, 2020a, S. 419). Zudem ist eine Einordnung innerhalb eines zeitlichen Rahmens von Bedeutung. Folglich wird zwischen Bewertungen prospektiver und retrospektiver Lern- und Leistungsergebnisse sowie lern- und leistungsbezogener Aktivität unterschieden (Pekrun, 2006, S. 320; Pekrun & Perry, 2014, S. 121). Die nachfolgende Tabelle (siehe **Tab. 1**) gibt einen Überblick über mögliche Zusammenhänge zwischen Bewertungsprozessen und erzeugten Emotionen.

Tabelle 1: Emotionen und typische Szenarien entsprechender Bewertungen im Lern- und Leistungskontext (in Anlehnung an Loderer et al., 2021, S. 26; Pekrun, 2006, S. 320; Pekrun & Perry, 2014, S. 121)

Objektfokus und zeitlicher Rahmen	Bewertungen		Emotion	typisches Szenario
	subjektive Wertigkeit	subjektiv wahrgenommene Kontrolle		
prospektives Lern-/Leistungsergebnis	positiv (Erfolg)	hoch	Vorfreude	hohe Erwartung künftigen Erfolgs
		moderat	Hoffnung	Unsicherheit des künftigen Erfolgs
		gering	Hoffnungslosigkeit	geringe Erwartung künftigen Erfolgs
	negativ (Misserfolg)	hoch	antizipierte Erleichterung	geringe Erwartung künftigen Misserfolgs
		moderat	Angst	Unsicherheit des künftigen Misserfolgs
		gering	Hoffnungslosigkeit	hohe Erwartung von Misserfolg
Lern-Leistungsaktivität	positiv	hoch	Freude	positive Bewertung aktueller Aufgabe
	negativ	hoch	Wut/Ärger	negative Bewertung aktueller Aufgabe
	positiv/negativ	gering	Frustration	aktuelle Aufgabe scheint unlösbar
	keine	hoch/gering	Langeweile	aktuelle Aufgabe scheint unter- bzw. überfordernd
retrospektives Lern-/Leistungsergebnis	positiv (Erfolg)	irrelevant	Freude	eingetretener Erfolg
		internal	Stolz	Erfolg aufgrund eigener Anstrengungen
		external	Dankbarkeit	Erfolg aufgrund Handlungen (Unterstützung) Dritter
	negativ (Misserfolg)	irrelevant	Traurigkeit	eingetretener Misserfolg
		internal	Scham	Misserfolg aufgrund fehlender Anstrengung
		external	Wut/Ärger	Misserfolg aufgrund fehlender Handlungen (Unterstützung) Dritter

Die Kontroll-Wert-Theorie besagt, dass die Emotionsgenese in Lern- und Leistungskontexten sowohl von der Einschätzung der Kontrollierbarkeit als auch von der Wertigkeit abhängig ist. Bleibt einer der beiden Bewertungsprozesse aus, wird keine lern- und leistungsbezogene Emotion erzeugt. Dabei liegt zudem die Annahme zugrunde, dass der subjektive Wert sowohl die Art der lern- bzw. leistungsbezogenen Emotion als auch die Intensität dieser beeinflusst (siehe Tab. 1). Lern- und Leistungskontexte und darin erlebte Emotionen sind stets geprägt durch situative Bedingungen und emo-

tionsrelevante Überzeugungen des wahrnehmenden Individuums, die bestimmte „[...] Erinnerungen, Kausalattributionen, Erwartungen und Valenzeinschätzungen [...]“ (Pekrun, 1988, S. 167) bestimmen. Folglich kann eine Emotion innerhalb einer situativ identisch eingeschätzten Lern- oder Leistungssituation von zwei Individuen unterschiedlich ausgeprägt sein, da unterschiedliche personenbezogene Überzeugungen Einfluss nehmen. Ebenso kann trotz identischer subjektiver Überzeugungen eine unterschiedliche subjektive Einschätzung von Situationsmerkmalen verschiedene Arten und Intensitäten von Emotionen zur Folge haben (Pekrun, 1988, S. 167).

Pekrun (2006, 2018) differenziert in seiner Theorie fünf Facetten situativer Aspekte (der Sozialumwelt), die einen Einfluss auf Bewertungen der Kontrolle und des Wertes haben. Die Qualität der Instruktionen während einer Lern- oder Leistungssituation ist bestimmt durch Klarheit und Strukturiertheit der jeweiligen Aufgabenpräsentation. Diese kann sowohl durch die Art der Aufgabenpräsentation als auch durch die gewählte Schwierigkeit gesteuert werden, sodass inhaltlich und strukturell neuartige Aufgabenformate oder zu hohe Schwierigkeitsgrade in einer abnehmenden Kontrollwahrnehmung resultieren. Folglich nimmt die Instruktion für die Bewertung insofern eine bedeutende Rolle ein, als eine positive Kompetenzüberzeugung erzeugt werden kann (Frenzel et al., 2020, S. 225; Pekrun & Perry, 2014, S. 130). Kontrollüberzeugungen können wiederum durch Lern- oder Leistungsaufgaben kreiert werden, die angemessene Selbstständigkeit und Handlungsspielräume gewähren. Gemäß der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (2000) führt diese Autonomiegewährung zu einer stärkeren Kontrollwahrnehmung. Hingegen können komplexe lern- oder leistungsbezogene Aufgaben unter Umständen auch negativ auf die subjektiv wahrgenommene Kontrolle wirken, wenn die geschaffene Autonomie zu umfangreich ist (Frenzel et al., 2020, S. 226; Pekrun & Perry, 2014, S. 130). Zusätzlich kann die eingeschätzte Kontrolle durch das Zusammenspiel von Erwartungs- und Zielstrukturen tangiert werden (Frenzel et al., 2020, S. 226–227). Erfolgserwartungen nehmen Bezug auf die Frage, wie wahrscheinlich die Erreichung eines Ziels ist. Die Kontrollwahrnehmung steigt, wenn durch eigenes Handeln die Zielerreichung eher in Aussicht steht. Die Stärkung der Kontrolle kann durch Zielstrukturen (Lern- bzw. Leistungsziele) erreicht werden, wirkt aber lediglich dann positiv, wenn Ziele als realistisch und erreichbar gelten (Pekrun, 2006, S. 325). Zusätzlich können Lern- oder Leistungsaufgaben in einer Weise konstruiert werden, dass sie Bedeutungsgehalt haben (z. B. kann das Bestehen einer Leistungsüberprüfung an Bedingungen geknüpft sein). Dies hat weniger Auswirkungen auf die Kontrolle, sondern betrifft die Wertkomponente. Speziell Lernaufgaben und unter bestimmten Umständen auch Leistungsaufgaben können beispielsweise Rückmelde- bzw. Feedbackelemente berücksichtigen. Diese, genau wie potenziell auftretende Konsequenzen, erzeugen einen Einfluss auf die wahrgenommene Wertigkeit und dadurch auf die Intensität des emotionalen Erlebens während der Aufgabenbearbeitung (Frenzel et al., 2020, S. 227; Pekrun & Perry, 2014, S. 131). Sogenannte Wertinduktionen können zusätzlich ebenfalls durch außenstehende Personen (z. B. Eltern, Peers oder weitere Bezugspersonen) oder Medien hervorgerufen werden. Durch wiederkehrende Botschaften dieser Personen oder Medien zu Wertigkeiten in-

nerhalb bestimmter Lern- bzw. Leistungskontexte können sich mit der Zeit – wenn auch nicht notwendigerweise – (generalisierte) Überzeugungen bei Individuen ausbilden (Frenzel et al., 2020, S. 226).

Neben situativ konstruierbaren Faktoren wirken dispositionale Persönlichkeitsmerkmale (siehe Kapitel 2.4) ebenfalls auf kognitive Bewertungsprozesse sowie auf daraus resultierende Emotionen in Lern- und Leistungskontexten. Ergänzend ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass die dargestellten situativen Merkmale, die als kontinuierlich wiederkehrende Einflussfaktoren auf Kontroll- und Wertzuschreibungen existieren, durch individuelle Determinanten von Lern- und Leistungsemotionen generalisiert werden können. Resultate sind individuell geprägte Kontroll- und Wertüberzeugungen, die den Situationsbewertungen zusätzlich zu nicht-kognitiven Faktoren wie dem physiologisch gebundenen Temperament zugrunde liegen (Pekrun, 2006, S. 325).

3.3 Synopse zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionaler, kognitiver und motivationaler Aspekte im Lern- und Leistungsprozess

Aufbauend auf den dargestellten Einflussfaktoren kognitiver Bewertungsprozesse werden im Folgenden empirische Befunde zu den Zusammenhängen zwischen Emotion, Motivation und Kognition im Lern- und Leistungskontext (siehe auch kognitiv-motivationales Mediationsmodell; Pekrun, 1992) kursorisch dargelegt. Ziel ist es, einen synoptischen Blick auf theoretische Zusammenhänge und deren Relevanz für das emotionale Erleben im Aufgabenbearbeitungsprozess herzustellen.

Empirische Studien zeigen, dass sowohl die Valenz als auch der Aktivierungsgrad von Emotionen strukturelle Zusammenhänge zu motivationalen und kognitiven Prozessen aufweisen. Positiv erlebte Emotionen können kognitive Verarbeitungsprozesse erweitern, indem sie Aufmerksamkeit und Fokussierung fördern (z. B. Biss & Hasher, 2011; Fredrickson & Branigan, 2005; Kuhbandner, Lichtenfeld & Pekrun, 2011; Frenzel & Stephens, 2011). Negative Emotionen wirken hingegen ambivalent. Während Angst oder Ärger kognitive Ressourcen durch aufgabenirrelevantes Denken binden und oberflächliche Strategien begünstigen (Zeidner, 1998, 2014), können moderate Frustration oder aktivierende negative Emotionen in bestimmten Kontexten problemlösendes Denken stimulieren (Brandstätter, Schüler, Puca & Lozo, 2013, S. 138). Entscheidend ist daher, ob Emotionen aufgabenbezogen (förderlich) oder aufgabenirrelevant (hinderlich) sind (Pekrun et al., 2002a, S. 97–98).

Motivation kann diese Effekte wesentlich modulieren (Pekrun et al., 2002a, S. 98–99). Positiv erlebte Emotionen können Selbstregulation, Anstrengungsbereitschaft und annäherungsorientierte Handlungen unterstützen (z. B. Gillet, Vallerand, Lafrenière & Bureau, 2013; Tze, Daniels & Klassen, 2016), wohingegen negativ deaktivierende Emotionen zumeist mit Vermeidungsverhalten und reduzierter Leistung einhergehen (z. B. Ahmed, van der Werf, Kuyper & Minnaert, 2013, S. 157; Gillet et al.,

2013, S. 469, 472, 475; Pekrun et al., 2002a, S. 99). Befunde deuten darauf hin, dass insbesondere aktivierende Emotionen unabhängig von ihrer Valenz elaborierte, flexible und kreative Lernstrategien begünstigen (Götz, 2004, S. 214–216; Kuhl, 1983; Pekrun et al., 2002a, S. 98–99)²⁶. Allerdings bleibt die empirische Evidenz für diese Annahmen begrenzt, da kausale Wirkungsmechanismen bislang nur unzureichend abgesichert sind.

Für die kaufmännische Berufsbildung wurde in frühen Arbeiten die Bedeutsamkeit emotional-motivationaler Aspekte als Steuerungsinstanz kognitiver Prozesse (insbesondere beim Problemlösen) hervorgehoben (Sembill, 1992). In diesem Zusammenhang schlussfolgert Sembill (1992), dass „[...] es keine emotionsfreie Informationsverarbeitung gibt, schon gar nicht, wenn es i. S. problemlösenden Denkens um die Erzeugung neuen Wissens in mehrfachen, mehrdeutigen und vernetzten Handlungskontexten geht“ (S. 281). Die Berücksichtigung emotional-motivationalen Erlebens in Lehr-Lern-Prozessen in der kaufmännischen Ausbildung²⁷ ist infolgedessen unabdingbar (z. B. Sembill, 1997, 2000, 2004; Wuttke, 1999). Empirische Befunde belegen, dass emotionales Erleben in Unterrichtsprozessen dynamisch verlaufen und mit kognitiven wie motivationalen Prozessen verknüpft sein kann (Seifried & Sembill, 2005, S. 663–666). Emotionen im Speziellen erweisen sich dabei „[...] als zentrale Schlüsselgröße, wenn man Lehr-Lern-Prozesse erfolgreich gestalten möchte. Hierzu bedarf es einer umfassenden Neukonzeption von Lehr-Lern-Prozessen [...]“ (Seifried & Sembill, 2005, S. 670). Zudem spielen individuelle Dispositionen (z. B. zum Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeit und Langeweile, vgl. Kögler, 2014, S. 273–274; zum Zusammenhang zwischen Motivation und Persönlichkeitseigenschaften, vgl. Rausch, 2011, S. 318) und situative Bedingungen wie Handlungsspielräume oder wahrgenommene Anforderungen (Rausch, 2011, S. 269–270) eine bedeutende Rolle. Es zeigt sich außerdem, dass emotionale Erlebnisse domänenspezifisch variieren, insbesondere in verschiedenen Unterrichtsfächern (Götz, Frenzel, Pekrun & Hall, 2006a; Götz, Frenzel, Pekrun, Hall & Lüdtke, 2007b; Götz et al., 2014). Folglich sind emotionale Beziehungsstrukturen ausgeprägter, wenn sie innerhalb von spezifischen Kontexten isoliert betrachtet werden (Götz & Hall, 2013, S. 193).

Vor diesem Hintergrund erscheint eine gezielte Analyse emotionaler Dynamiken innerhalb kaufmännischer Lern- und Leistungsumgebungen besonders sinnvoll, um die domänenspezifische Ausprägung emotionaler Prozesse adäquat zu erfassen. Insgesamt verdeutlichen die skizzierten Befunde die komplexe Verflechtung von Emotion, Motivation und Kognition. Positiv ist hervorzuheben, dass sich die medierende Rolle kognitiver und motivationaler Prozesse im Zusammenhang mit emotionalem Erleben empirisch bestätigen lässt (Pekrun, 2006; Pekrun, Frenzel & Götz, 2007). Kri-

26 In Anlehnung an die sogenannte *broaden-and-build-theory* wird angenommen, dass das (positive) emotionale Erleben mit einer Erweiterung kognitiver Ressourcen einhergehen kann (Fredrickson, 2001). Empirische Befunde, die die Annahmen dieser Theorie stützen, beziehen sich lediglich auf Indikatoren bezüglich einer verbesserten Verfügbarkeit kognitiver Ressourcen (dazu auch z. B. Plass & Kalyuga, 2019, S. 349). Häufig wird in diesem Zusammenhang auf das verbesserte kreative Denken durch positives emotionales Erleben in der Studie von Isen (1987) verwiesen.

27 Die Forschungsanstrengungen aus Prozessanalysen zum selbstorganisierten Lernen entstammen dem Schwerpunktprogramm „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (AZ.: Se 573/4–1/-2/-3). Dabei wurden schwerpunktmäßig drei Studien zum selbstorganisierten Lernen (SoLe I bis III) im Unterricht zu unterschiedlichen kaufmännischen Lernfeldern durchgeführt (im Überblick siehe auch Sembill, 1997, 2000, 2004).

tisch anzumerken ist jedoch, dass (1.) die Evidenzlage im Hinblick auf umgekehrte Kausalitäten noch schwach ist (Götz & Hall, 2013, S.193), (2.) die Mehrzahl der Befunde aus hochschulischen Kontexten stammt und für berufliche Bildung erst in Ansätzen untersucht wurde, obwohl nachgewiesen ist, dass emotionale Erlebnisse domänenspezifisch variieren können, und (3.) die differenzierte Rolle negativer Emotionen bislang wenig systematisch untersucht wurde.

Hinsichtlich des Untersuchungsgegenstands der vorliegenden Arbeit bedeutet dies, dass ein gezielt eingesetztes emotionales Design in kaufmännischen Aufgaben Emotionen hervorrufen kann, die motivationale Prozesse anregen und kognitive Ressourcen aktivieren. Zugleich ist die Kontextabhängigkeit emotionaler Dynamiken während der Aufgabenbearbeitung empirisch genauer zu erfassen, um die Wechselwirkungen zwischen Emotion, Motivation und Kognition in authentischen Problemsituationen besser zu verstehen und deren Bedeutung für Kompetenzförderung und -messung präziser zu bestimmen.

4 Bedeutsamkeit emotionaler Prozesse in der kognitiven Informationsverarbeitung in technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten

4.1 Kognitive Informationsverarbeitung beim Lernen und Leisten in komplexen technologiegestützten Aufgaben

Anschließend an die aufgezeigte Bedeutsamkeit kognitiver Bewertungsprozesse bei der Emotionsgenese ist im Zusammenhang mit Lern- und Leistungskontexten der Blick auf die kognitive Informationsverarbeitung²⁸ in der Aufgabenbearbeitung zu richten. Aus kognitionspsychologischer Sichtweise kann die Informationsverarbeitung beim Lernen und Leisten als aktiver Prozess selektiv wahrgenommener Informationen unter Begrenzung der Verarbeitungskapazität verstanden werden (Mayer, 2014b, S. 43, 2021, S. 33–34). Dies gilt insbesondere auch in technologiegestützten Lern- und Leistungsumgebungen, die als Einsatz oder Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnik innerhalb von Bildungskontexten verstanden werden können (Niegemann & Weinberger, 2020b). Solche Umgebungen zeichnen sich dadurch aus, dass unterschiedliche mediale Formen und digitale Werkzeuge in die Lern- und Leistungssituationen integriert werden, die von einfachen Computeranwendungen (z. B. Word oder Power-Point) bis hin zu komplexen Computersimulationen reichen können (Opfermann, Höffler & Schmeck, 2020, S. 21–24). Mit Blick auf die Zielsetzung dieser Arbeit, die Wirkung spezifischer Gestaltungselemente zu untersuchen, wird unter technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben das Verständnis von vollständig am Computer bearbeitbaren Aufgaben zugrunde gelegt. Dadurch ist gewährleistet, dass alle Informationen in einer klar abgegrenzten, medial aufbereiteten technologischen Umgebung aufgenommen und verarbeitet werden. Dies ermöglicht eine konsistente Anbindung an kognitionspsychologische Modelle der Informationsverarbeitung und schafft zugleich die Voraussetzung, prozessbegleitende emotionale Reaktionen systematisch erfassen und analysieren zu können.

Die mediale Gestaltung und der Einsatz spezifischer Technologien sind nämlich eng mit den Mechanismen der menschlichen Informationsverarbeitung verknüpft. So liegt der Informationsverarbeitung die Annahme zugrunde, dass der Verarbeitungsprozess zweigeteilt ist (siehe auch die *dual coding theory* von Paivio, 1990). Je nachdem, wie

28 Die kognitive Informationsverarbeitung setzt sich primär aus drei Prozessschritten zusammen. Beginnend mit der Aufnahme relevanter Informationen in Abhängigkeit des Aufmerksamkeitsfokus (Selektion) über die mentale Organisation in eine kohärente kognitive Struktur (Organisation) hin zur integrativen Verknüpfung in bereits vorhandene Wissensstrukturen des Langzeitgedächtnisses (Integration; Mayer, 2024, S. 1–2).

Informationen präsentiert werden, ob verbal (z. B. gesprochene oder gedruckte Worte) oder nonverbal bzw. piktoral (z. B. Bilder, Videos, Animationen), werden Informationen in separaten Kanälen verarbeitet (Mayer, 2014b, S. 47–49, 2021, S. 34–36). Neben dieser Differenzierung nach dem Modus, die die Art der Repräsentation (die sogenannte Kodalität) beschreibt (Opfermann, Höffler & Schmeck, 2020, S. 20), kann zusätzlich zwischen den (sensorischen) Modalitäten auditiv (z. B. gesprochene Worte, Musik oder Geräusche) und visuell (z. B. Bilder, Videos oder gedruckte Worte) unterschieden werden (Moreno & Mayer, 2007, S. 310). Die Modalität entscheidet dabei über die Art des verwendeten Informationsverarbeitungskanals (Opfermann et al., 2020, S. 20). Die Konzeptualisierung geht auf die Gedächtnisannahmen von Baddeley (1992, 1996, 1999; Baddeley, Eysenck & Anderson, 2014) zurück.

Die Verarbeitung von Informationen in technologiegestützten Lernaufgaben unterscheidet sich dabei von jener in technologiegestützten Leistungsaufgaben. Beim Lernen besteht das primäre Ziel im Aufbau neuen Wissens als konfliktfreie mentale Repräsentation im Langzeitgedächtnis (Kompetenzförderung). Lernaufgaben sollen den Aufbau, die Erweiterung und die Konsolidierung von Wissens- und Handlungsstrukturen ermöglichen. Da in Leistungsaufgaben ebenfalls Informationen in verschiedenartiger Modalität und zeitlicher Sequenz zu verarbeiten sind, wird angenommen, dass kognitive Grundstrukturen zur Informationsverarbeitung beim Lernen und Leisten im Grunde nahezu kongruent ablaufen (Jarodzka, 2022, S. 38). Obwohl Lern- und Leistungsaufgaben insofern eine Beziehungsstruktur aufweisen, als bessere Leistungen in Tests oder Prüfungen durch erfolgreiches Lernen resultieren, existiert ein wesentlicher Unterschied. Vorrangiges Ziel von Leistungsaufgaben liegt in der Feststellung vorhandenen Wissens und vorhandener Fähigkeiten (Kompetenzmessung), sodass der Integrationsprozess der Informationsverarbeitung weniger auf eine Wissenserweiterung, sondern eher auf einen Wissensabruf aus dem Langzeitgedächtnis (Aktivierung des Vorwissens) abzielt (Lindner, 2022, S. 552–554). Letzteres fordert einen zielgerichteten Rückgriff auf bereits verarbeitete und gespeicherte Informationen aus dem Langzeitgedächtnis. Das Langzeitgedächtnis kann als Speicherort permanenter Wissensstrukturen verstanden werden, die zur Kategorisierung neuer Informationen genutzt werden (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011, S. 832). Sowohl die Speicherkapazität als auch die Abrufkapazität sind dabei nicht begrenzt (Sweller, 2020, S. 7). Sobald die Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert sind, ist eine Übertragung in das Arbeitsgedächtnis möglich, um für eine Aufgabe angemessene Handlungen zu steuern. Es kann also festgehalten werden, dass die Funktion kognitionspsychologischer Strukturen darin besteht, neue Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten, zu speichern und angemessen zu nutzen (Sweller, 2020, S. 8–9).

Obwohl die zwei Verarbeitungskanäle – zur Konstruktion piktoraler und verbaler Modelle im Arbeitsgedächtnis – parallel visuelle und auditive Informationen aufnehmen können²⁹, unterliegt jeder der beiden Informationsverarbeitungsprozesse einer

29 Empirische neurowissenschaftliche Untersuchungen bestätigen, dass verbale und auditiv aufgenommene Informationen Aktivitäten in verschiedenen Gehirnregionen zur Folge haben, aber damit einhergehende kognitive Verarbeitungsprozesse in einer interdependenten Beziehungsstruktur zueinanderstehen (z. B. Crottaz-Herbette, Anagnoson & Menon, 2004; Zimmer, 2008).

Kapazitätsgrenze. Bei der Verarbeitung von Informationen treten unterschiedliche Arten kognitiver Belastung auf, deren Wirkung sich im Rahmen der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses entfaltet (Sweller et al., 2011, S. 832). Die begrenzte Kapazität und limitierte Behaltensdauer des menschlichen Arbeitsgedächtnisses (Paas & Sweller, 2012, S. 27) haben folglich einen Einfluss auf die Bearbeitung (technologiegestützter) Lern- und Leistungsaufgaben. In der Theorie der kognitiven Belastung wird angenommen, dass effektives Lernen und Leisten davon abhängt, wie kognitive Ressourcen genutzt und verwaltet werden (Chandler & Sweller, 1991; Sweller, 1988; Sweller, Chandler, Tierney & Cooper, 1990; Sweller et al., 2011). Fortschritte in Bezug auf die Verarbeitung von Informationen gehen häufig mit Fortschritten in der Bildungstechnologie³⁰ (z. B. Lernvideos, Animationstechnologien, virtuelle Technologien) einher (Mayer, 2024, S. 16). Unter Berücksichtigung begrenzter Arbeitsgedächtniskapazitäten ist anzuführen, dass Bildungstechnologien im Lern- und Leistungskontext in ihrer Wirkungsweise begrenzt sind und bei der Konzeption technologiegestützter Aufgaben stets kognitive Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses berücksichtigt werden sollten. Die Interaktivität von dargelegten Informationen innerhalb von Lern- und Leistungsaufgaben ist dabei ein Maß für die Informationskomplexität, die auf einem Kontinuum von geringer bis hoher Interaktivität variieren kann. Diese Komplexität als Anforderungsmaß an das Arbeitsgedächtnis wird auch als intrinsische kognitive Belastung (*intrinsic cognitive load*) bezeichnet (Paas et al., 2003, S. 1). Neben dieser durch die Informationskomplexität erzeugten kognitiven Belastung kann auch die Informationsdarbietung zu einer extrinsischen kognitiven Belastung (*extraneous cognitive load*) führen. Der Grund für eine solche kognitive Belastung liegt zumeist in einer ineffektiven Gestaltung von Aufgaben begründet. Eine extrinsische kognitive Belastung ist vor allem dann möglichst gering zu halten, wenn die intrinsische kognitive Belastung hoch ist, da die beiden Formen der kognitiven Belastung additiv sind. Insgesamt sollte die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses nicht überschritten werden, da dies eine kognitive Überlastung (*cognitive overload*) zur Folge hätte. Infolgedessen bedarf es in Aufgaben für Lern- oder Leistungssituationen – insbesondere wenn sie durch eine starke Interaktivität geprägt sind – einer wirksamen Gestaltung, um die extrinsische kognitive Belastung zu reduzieren (Paas et al., 2003, S. 2). Zu guter Letzt ist der *germane cognitive load* als lern- bzw. leistungsrelevante kognitive Belastung zu nennen. Diese Art der kognitiven Belastung wird durch die geforderten (Lern-/Leistungs-)Aktivitäten beeinflusst. Während zuvor genannte intrinsische und extrinsische kognitive Belastungen eine Beeinträchtigung darstellen, erzeugt die lern- bzw. leistungsrelevante kognitive Belastung eine Förderung des Lern- und Leistungsprozesses. Schlussendlich kann festgehalten werden, dass die intrinsische kognitive Belastung eine Grundbelastung darstellt, die lediglich dann reduziert werden kann, wenn bereits Vorwissensstrukturen (z. B. zu Pro-

30 Bildungstechnologie kann aus zwei Perspektiven betrachtet werden. Zum einen aus einer eher traditionellen Sichtweise, die sich primär mit dem Gebrauch von Technik bzw. Medien befasst, und zum anderen aus einer umfassenderen Perspektive (Niegemann & Weinberger, 2020a, S. 4–5), die Bildungstechnologie nach Reiser (2012, S. 5) als die Analyse von Lern- und Leistungskontexten sowie deren Gestaltung, Entwicklung, Umsetzung, Bewertung und Verwaltung versteht. Das übergeordnete Ziel besteht darin, das Lernen und die Leistungen in einer Vielzahl von Umgebungen, insbesondere in Bildungseinrichtungen und am Arbeitsplatz, zu verbessern.

blemlösestrategien) bestehen. Ein elaboriertes Vorwissen erleichtert die Integration neuer Informationen, da diese ohne eine hohe kognitive Belastung in bestehende Schemata eingebettet werden können (Brünten, Plass & Leutner, 2003, S. 54; Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2004). Noch verfügbare Arbeitsspeicherkapazität, die nach der Zuweisung von Ressourcen zur Bewältigung der intrinsischen kognitiven Belastung verbleibt, kann zur Bewältigung der anderen beiden Arten der kognitiven Belastung genutzt werden. Diese können zusammenwirken, indem beispielsweise eine Reduzierung der extrinsischen kognitiven Belastung durch eine effektivere Gestaltung der Lern- bzw. Leistungsaufgaben Kapazität für die intrinsische und lern- bzw. leistungsrelevante kognitive Belastung freisetzt (Paas et al., 2003, S. 2). Insgesamt kann zusammengefasst werden, dass die Begrenzung der kognitiven Verarbeitungskapazität drei Ziele für eine effektive Gestaltung technologiegestützter Lern- und Leistungsaufgaben nach sich zieht: (1.) Minimierung der irrelevanten Verarbeitung, (2.) Steuerung der wesentlichen Verarbeitung und (3.) Förderung der generativen Verarbeitung (Mayer, 2024, S. 18).

Gerade im Kontext kaufmännischer Aufgaben wird diese Balance besonders relevant. Kaufmännische Aufgaben zeichnen sich häufig durch eine hohe Informationsdichte und die Notwendigkeit aus, unterschiedliche Darstellungsformen (z. B. Text, Tabellen, Kennzahlen, digitale Anwendungsprogramme) miteinander zu verknüpfen. Dabei gilt es, ihre doppelte Funktion zu berücksichtigen. Einerseits müssen sie authentische berufliche Problemsituationen abbilden, um Kompetenzmessungen mit realitätsnahen Leistungsanforderungen zu ermöglichen. Andererseits sollen sie systematisch und theoriegeleitet zum Aufbau fachlicher und überfachlicher Kompetenzen beitragen. Vor dem Hintergrund sowie im Zusammenhang mit den dargestellten kognitiven Belastungsformen lassen sich für die Konstruktion von Aufgaben in kaufmännischen Lerngelegenheiten und Tests/Prüfungen zentrale Implikationen ableiten. Lernaufgaben sind folglich so zu gestalten, dass sie zwar authentische berufliche Problemsituationen abbilden und damit komplexe Handlungserfordernisse des beruflichen Alltags berücksichtigen, aber nicht durch eine übermäßige Menge irrelevanter Informationen eine kognitive Überlastung hervorrufen. Nur so kann gewährleistet werden, dass kognitive Ressourcen in lernförderliche Prozesse fließen und eine nachhaltige Kompetenzentwicklung ermöglicht wird. Test- und speziell auch Prüfungsaufgaben hingegen müssen so konstruiert sein, dass sie vorhandene Kompetenzen valide messen. Ein zu hohes Maß an Informationskomplexität oder extrinsischer kognitiver Belastung würde hier das Risiko bergen, dass nicht die Kompetenz der Lernenden, sondern deren Belastbarkeit durch irrelevante Informationen geprüft wird. Vor diesem Hintergrund bedeutet eine wirksame Aufgabenkonstruktion, die Balance zwischen realistischer Komplexität (zur Abbildung beruflicher Anforderungen) und kognitiver Bearbeitbarkeit (zur Sicherung von Kompetenzförderung bzw. -messung) zu wahren.

Grundsätzlich wird die Verarbeitung von Informationen als aktiver Prozess eingestuft, der die Schaffung einer kohärenten mentalen Repräsentation, ob zur Generierung neuen Wissens oder zur Anwendung von bestehendem Wissen, zum Ziel hat. Dazu muss die Aufmerksamkeit zunächst auf präsentierte Informationen innerhalb einer multimedialen, technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgabe gelenkt wer-

den (Mayer & Moreno, 2003, S. 44). Moderne Lern- sowie Test-/Prüfungsumgebungen sind geprägt durch Interaktionen. In Anlehnung an Wagner (1994) definieren Renkl und Atkinson (2007, S. 235) eine Interaktion in technologiegestützten Aufgaben als eine Art Abhängigkeit zwischen Handlungen der Nutzenden und der Aufgabe selbst, die einerseits in technologischen Komponenten (z. B. Navigation in Lernumgebungen mit mehreren Präsentationsmodi) begründet liegen kann und andererseits darin, dass kooperative Zusammenarbeit in technologiegestützten Aufgaben ermöglicht wird (siehe auch Moreno & Mayer, 2007, S. 310). Speziell technologiegestützte Interaktionsmöglichkeiten innerhalb einer Aufgabe, die sich entweder auf die Interaktion mit der Umgebung selbst oder auf die Interaktion zwischen der lernenden Person und der konstruierten Situierung beziehen können, nehmen eine bedeutsame Rolle ein, indem sie kognitive Informationsverarbeitungsprozesse auslösen (Renkl & Atkinson, 2007, S. 236). Während dieser kognitiven Verarbeitungsprozesse sollte aufgrund der begrenzten Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses eine zielgerichtete Steuerung auf relevante Informationen erfolgen, die zur Bewältigung der in der Aufgabe angelegten Problemstellung erforderlich sind (Wittwer & Renkl, 2010, S. 394). Aufgenommene Informationen werden schließlich gemäß ihrer Relevanz eingestuft, sodass eine kohärente strukturelle Organisation eingehender mit bereits bestehenden Informationen ermöglicht wird. Die Integration ausgewählter Informationen in vorhandenes Wissen umfasst den Aufbau von Verbindungen zwischen präsentierten Materialien innerhalb der Lern- oder Leistungsaufgabe und relevanten Teilen des Vorwissens. Dieser Prozess umfasst die Aktivierung von (Vor-)Wissen im Langzeitgedächtnis und dessen Übertragung in das Arbeitsgedächtnis (Mayer, 2014b, S. 50–51, 2021, S. 37–39). Mit Blick auf die Begrenzung der Verarbeitungskapazität können je nach Aufmerksamkeitsfokus lediglich ausgewählte Informationen der Aufgabe aufgenommen werden. Conway et al. (2005, S. 771) verweisen in diesem Zusammenhang darauf, dass die sogenannten exekutiven Aufmerksamkeitsprozesse stark von der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses abhängen. Demzufolge können Arbeitsgedächtniskapazitäten zur Vorhersage komplexer kognitiver Verarbeitungsprozesse in verschiedenen Lern- und Leistungsaufgaben genutzt werden (Conway et al., 2005, S. 771). Aus diesem Grund liegt ein besonderes Interesse an der Steuerung der Aufmerksamkeitslenkung unter Berücksichtigung einer Begrenzung der kognitiven Verarbeitungsressourcen vor. Gemäß der Konzeptualisierung von Baddeley (2007) verweist auch Komori (2016, S. 2) darauf, dass Aufmerksamkeitsprozesse als die Fähigkeiten der Fokussierung, Aufteilung und Steuerung verstanden werden können. Unsworth und Engle (2007) hingegen verstehen darunter einen zweigliedrigen Prozess aus der Aufrechterhaltung (ziel-)relevanter Informationen als dynamische Aufmerksamkeitskomponente (primärer Prozess) in Ergänzung zur kontrollierten Einordnung irrelevanter Informationen als probabilistische, signalabhängige Suchkomponente (sekundärer Prozess; Unsworth & Engle, 2007). Unabhängig vom Verständnis der Aufmerksamkeit führt die Begrenzung der kognitiven Verarbeitungsressourcen zu einer selektiven Informationsaufnahme. Fraglich dabei ist, inwiefern Verbindungen zwischen den selektiv aufgenommenen Informationen konstruiert werden und inwieweit Verknüpfungen zwischen den ausgewählten Informationen und

dem vorhandenen Wissen im Langzeitgedächtnis hergestellt werden (Mayer, 2014b, S. 49–50). Denn die Verarbeitung von vertrauten Informationen, d. h. es existieren bereits Wissensstrukturen im Langzeitgedächtnis, fordert einen geringeren Verbrauch kognitiver Ressourcen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 340–341). Um diese kognitiven Prozesse zu untersuchen, wird auf metakognitive Strategien zurückgegriffen (Komori, 2016, S. 2). Darunter sind Techniken zur Zuweisung, Überwachung, Koordinierung und Anpassung dieser begrenzten kognitiven Ressourcen zu verstehen, die die erwähnten Auswahl- und Verknüpfungsprozesse der Informationsverarbeitung bedingen (Mayer, 2014b, S. 49–50, 2021, S. 36–37).

Ergänzend dazu mediierten motivationale Aspekte die kognitive Informationsverarbeitung, indem sie kognitive Aktivitäten erhöhen oder mindern (z. B. Mayer, 2014b, S. 65; Moreno & Mayer, 2007, S. 313; Moreno, 2007, S. 767). Pintrich (2003, S. 104–105) verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass Motivation ein Erklärungsfaktor für die Auslösung, Richtung und Intensität des Verhaltens (siehe Kapitel 3.1) innerhalb von Lern- und Leistungskontexten ist. Lern- und leistungsbezogene Motivation lässt sich demnach als individuell (subjektbezogen), aktivierend (initiiert Verhalten), antreibend (fördert Intensität und Ausdauer) und gerichtet (auf das Ziel ausgerichtet) charakterisieren. Zusammenfassend spiegelt sich diese Motivation in der Bereitschaft wider, sich anzustrengen und eine angemessene kognitive Verarbeitung in Lern- oder Leistungsaufgaben zu ermöglichen (Mayer, 2014b, S. 65–66).

4.2 Eine Taxonomie von Emotionen und deren Einfluss auf die kognitive Informationsverarbeitung

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen, dass für ein umfassendes Verständnis der kognitiven Verarbeitungsprozesse von Informationen in technologiegestützten Aufgaben in Lern- und Leistungskontexten die Berücksichtigung motivationaler, metakognitiver und emotionaler Aspekte nicht ausbleiben darf. Analog zu den Annahmen von Plass und Kaplan (2016) erzeugen technologiegestützte Lernumgebungen neben dem kognitiven Informationsverarbeitungsprozess parallel einen emotionalen Verarbeitungsprozess, der durch eine inhärente Verbindung zum kognitiven Prozess zu charakterisieren ist. Die Bereitstellung eines separaten Kanals für die Emotionsverarbeitung verdeutlicht die wechselseitige Beziehungsstruktur zwischen Emotion und Kognition, wobei weder die kognitive noch die emotionale Verarbeitung als primär angesehen wird. Dabei können Emotionen als Einflussfaktor auf kognitive Prozesse unterschiedlich beschrieben werden. Beispielsweise können Emotionen einerseits die Aufmerksamkeit in Auswahlprozessen auf spezifische Informationen lenken, andererseits kann die Informationsauswahl auch Emotionen auslösen. Ziel besteht nun insbesondere in Lernsituationen nicht mehr nur in der Integration einer konfliktfreien mentalen Repräsentation, sondern auch in einem zusätzlichen Abspeichern von emotionalen Schemata im Langzeitgedächtnis (Plass & Kalyuga, 2019, S. 343–344). Bei Test- und Prüfungssituationen spielen hingegen primär der Abruf sowie die Verknüpfung gespeicherter Wissens- und

Emotionsstrukturen im Informationsverarbeitungsprozess eine Rolle (Jarodzka, 2022, S. 38–39).

Im Kontext bildungstechnologischer Ansätze stellt sich zunehmend die Frage nach der Wirksamkeit technologiegestützter Lern- und Leistungsaufgaben und damit verbundener Informationsverarbeitungsprozesse (Niegemann & Weinberger, 2020b, S. 14). Um Erkenntnisse bezüglich der Wirkungsweise von Emotionen in technologiegestützten Aufgaben zu ordnen, scheint es hilfreich zu sein, nicht nur zwischen diskreten Emotionen sowie deren Valenz und Aktivierungsgrad zu differenzieren, sondern eine Kategorisierung von Emotionen in technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten anlehnend an die Taxonomie der Lern- und Leistungsemotionen (siehe Kapitel 3.2) gemäß ihrem Objektfokus vorzunehmen.

Muis, Chevrier und Singh (2018) sowie Pekrun, Vogl, Muis und Sinatra (2016) nehmen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von epistemischen Emotionen in den Blick. Pekrun et al. (2016, S. 1269) definieren epistemische Emotionen als wissenserzeugende Merkmale kognitiver Aufgaben und Aktivitäten, die als eine Hauptkategorie menschlicher Emotionen anzusehen sind. Epistemische Emotionen nehmen hingegen nicht allein Bezug auf die Wissensgenerierung, sondern auch auf die Wissensanwendung, wobei stets ein Abgleich zwischen vorhandenem Wissen und dargestellten Informationen abläuft (Berweiger, Kracke & Dietrich, 2023, S. 952). Eine typische Situation für das Auslösen epistemischer Emotionen sind inkongruente Informationen und Bewertungen kognitiver Inkongruenz, die Emotionen wie Verwirrung oder Neugier auslösen. Dazu gehören aber auch Emotionen der Frustration oder Langeweile, wenn eine Inkongruenz nicht gelöst werden kann, oder auch Freude über einen gelösten Konflikt. Ebenfalls zählt Angst³¹ über eine mögliche oder ungewisse Gefährdung, beispielsweise erzeugt durch eine nicht zu lösende, schwerwiegende Inkongruenz und damit verbundene Konsequenzen (Miceli & Castelfranchi, 2005, S. 294), zu epistemischen Emotionen (Pekrun et al., 2016, S. 1269). Abgrenzend dazu heben Pekrun und Perry (2014) die Relevanz von Lern- und Leistungsemotionen hervor, die als affektive Erregung beschrieben werden, die einen direkten Bezug zu Aktivitäten oder Ergebnissen von Lern- und Leistungskontexten³² aufweist (siehe auch Kapitel 3.2). Leistungsemotionen werden häufig in Prüfungs- und Testsituationen empfunden, die typischerweise nach kompetenzbasierten Qualitätsstandards beurteilt werden. Demzufolge sind Leistungsemotionen stets auf Erfolgs- oder Misserfolgsaussichten gerichtet (Pekrun & Perry, 2014, S. 121–122). Neben Lern- und Leistungsemotionen und epistemischen Emotionen nimmt Pekrun (2016, S. 123) eine ergänzende Kategorisierung in themenbezogene Emotionen (*topic emotions*) und soziale Emotionen (*social emotions*) vor. Emotionen können ausgelöst werden durch Inhalte, die im Material der Lern- oder Leistungssituation adressiert werden (Pekrun, 2014, S. 8, 2016, S. 123). Die themenbezogenen Emo-

31 Gemeint ist in diesem Kontext der englischsprachige Begriff *anxiety*. Miceli und Castelfranchi (2005, S. 294) differenzieren *anxiety* vom Begriff *fear* anhand des Objektfokus. Während der Begriff *fear* durch die Befürchtung einer Gefahr (z. B. Schaden, Tod) geprägt ist, zeichnet sich *anxiety* nicht durch die Gefahr im engeren Sinne aus, sondern durch ein Ereignis, das eine mögliche und ungewisse Gefahr impliziert (Miceli & Castelfranchi, 2005, S. 294).

32 Eine Taxonomie der Leistungsemotionen nach ihrem Objektfokus ist in technologiegestützten Aufgaben identisch gemäß jener Klassifizierung in Tab. 1 vorzunehmen.

tionen sind im Vergleich zu epistemischen sowie lern- und leistungsbezogenen Emotionen nicht direkt an Lern- oder Problemlöseprozesse geknüpft (Pekrun, 2016, S. 123). Vielmehr verweist Ainley (2007, S. 151–153) darauf, dass (themenbezogene) Emotionen auf die Motivation und das Interesse wirken, welches wiederum das Engagement zur Absolvierung der Aufgabe beeinflusst (Pekrun & Loderer, 2020, S. 377). Interesse kann dabei als ein starker motivationaler Faktor verstanden werden, der insbesondere in Lern- und Leistungsaufgaben eine positive Aktivierung nach sich zieht. Interesse und damit in Verbindung stehende themenbezogene Emotionen werden häufig durch spezifische Aspekte einer Aufgabe ausgelöst (Ainley, 2007, S. 153; Ainley & Hidi, 2014, S. 212–216). Zielausrichtungen, Inhalte und Ergebnisse in Lern- und Leistungsaufgaben, insbesondere innerhalb von Lernsituationen, sind sozial konstituiert, sodass soziale Emotionen eine bedeutende Rolle einnehmen. Soziale Emotionen können differenziert werden in lern-/leistungsbezogene soziale Emotionen wie beispielsweise Neid oder Bewunderung in Bezug auf Erfolg oder Misserfolg dritter Personen und nicht-lern-/leistungsbezogene soziale Emotionen, wozu ausgelöste Emotionen durch grundlegende Beziehungsstrukturen zählen (z. B. Liebe oder Hass zu dritten Personen). Zwar wirken soziale Emotionen auch, wenn Aufgaben von Personen in Einzelarbeit erledigt werden, doch vor allem dann, wenn eine Bearbeitung in Kooperation mit anderen Personen erfolgt (Pekrun, 2016, S. 123; Pekrun & Loderer, 2020, S. 377).

Insgesamt nehmen lern- und leistungsbezogene, epistemische, themenbezogene sowie soziale Emotionen in Lern- und Leistungsumgebungen eine elementare Rolle ein, unabhängig vom Technologieeinsatz. Aus diesem Grund erweitern Loderer et al. (2020a, S. 420) die Klassifikation um weitere, direkt auf die eingesetzte Technologie gerichtete Emotionsklassen. Erkenntnisse von Butz, Stupnisky und Pekrun (2015, S. 8) verdeutlichen, dass insbesondere in technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten negative „[...] Emotionen wie Angst, Ärger oder Frustration im Umgang mit Technologien [...]“ (Loderer et al., 2020a, S. 420) erlebt werden. Ergänzend dazu zeigt sich ein Rückgang in Bezug auf die empfundene Langeweile durch den Technologieeinsatz (Butz, Stupnisky, Pekrun, Jensen & Harsell, 2016, S. 460–461). Loderer et al. (2020a, S. 420) thematisieren in diesem Zusammenhang auch den sogenannten *joy of use*, der mit dem Technologieeinsatz einhergeht, und fassen genannte Aspekte unter technologiebezogenen Emotionen (*technology emotions*) zusammen (siehe auch Loderer, Pekrun & Plass, 2019, S. 115). Neben dem reinen Umgang mit Technologien, der auch stark mit der Diskussion um Technologieakzeptanz und -nutzung (z. B. Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003; Venkatesh & Bala, 2008) in Zusammenhang steht, hat zudem das visuell-auditive Design einer technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgabe einen Einfluss auf das emotionale Erleben. Demzufolge ist die Kategorie der ästhetischen Emotionen zu ergänzen (Loderer et al., 2019, S. 115; Loderer et al., 2020a, S. 420).

Nachdem die Auslöser von Emotionen in technologiegestützten Aufgaben anhand ihres Objektfokus kategorisiert wurden, werden im Folgenden die von Plass und Kalyuga (2019) herausgearbeiteten vier Arten dargestellt, wie Emotionen – unabhängig von ihrem Objektfokus – kognitive Prozesse beeinflussen können. Emotionen können

(1.) als Auslöser für eine extrinsische kognitive Belastung angesehen werden, wodurch kognitive Mechanismen außerhalb der jeweiligen Lern- oder Leistungsaufgabe resultieren (z. B. durch das Nachdenken über eigene Emotionen). Demzufolge reduzieren zusätzliche, durch Emotionen ausgelöste kognitive Prozesse die zur Verfügung stehenden begrenzten Arbeitsgedächtnisressourcen für zielgerichtetes Lernen oder Leisten (Pekrun, 2000b, S. 147–148; Plass & Kalyuga, 2019, S. 348). Die zusätzlichen kognitiven Prozesse betreffen hauptsächlich die Emotionsregulation (Plass & Kalyuga, 2019, S. 348–349). Darüber hinaus können emotional induzierte, aber irrelevante Informationen (z. B. Freude an einem irrelevanten Bild) weitere Ressourcen durch ausgelöste irrelevante kognitive Mechanismen binden (Becker, Klein, Gößling & Kuhn, 2020, S. 127). Die durch eine aufgabenirrelevante Verarbeitung dieser Materialien erzeugte überflüssige kognitive Belastung kann dabei schädlicher sein als der Nutzen, der durch die Einbindung interessanterer, aber irrelevanter Gestaltungselemente auf motivationaler Ebene entsteht (Park et al., 2015; dazu siehe auch Kapitel 5.1). Emotionen können demnach zusätzliche oder irrelevante kognitive Prozesse anstoßen, die zu einer erhöhten kognitiven Belastung führen und die Verarbeitung lern- oder leistungsrelevanter Informationen beeinträchtigen kann (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349).

Eine weitere Möglichkeit zur Beschreibung des Zusammenhangs emotionaler und kognitiver Prozesse geht (2.) auf die Beeinflussung des Gedächtnisses ein (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349–350). Insbesondere wird dabei die Wirkung auf Wahrnehmungsprozesse hervorgehoben, denn Emotionen können einerseits die Aufmerksamkeit auf einen emotionalen Reiz lenken und andererseits die Wahrnehmung und damit verbundene kognitive Bewertung beeinflussen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349). Folglich kann emotionales Erleben die Aufmerksamkeit und dabei speziell die Orientierung innerhalb einer Lern- oder Leistungsaufgabe verbessern, indem relevante Aspekte innerhalb der Aufgabe als emotional bedeutsam wahrgenommen werden (Bradley, Keil & Lang, 2012, S. 4). Trotz der Aufmerksamkeitslenkung durch eine optimale, emotionskongruente Kodierung im Arbeitsgedächtnis sowie den Abruf relevanter Informationen aus dem Langzeitgedächtnis kann dieser Prozess nicht nur eine Erweiterung, sondern auch eine Reduktion der kognitiven Verarbeitungsressourcen zur Folge haben (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349). Bekannt als *facilitation hypothesis* (Isen, 1987) wird angenommen, dass positive Emotionen zu einer Erweiterung verfügbarer Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses führen. Ein Erklärungsfaktor dafür könnte darin begründet liegen, dass emotionale Zustände das Abrufen von Erinnerungen in einer stimmungskongruenten Weise bestärken (Bower, 1981). Ergänzend dazu könnte eine emotional positiv geprägte, optimale Nutzung kognitiver Ressourcen im Informationsverarbeitungsprozess beispielsweise durch gezielte Aufmerksamkeitslenkungen hervorgerufen werden (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349). In Anlehnung an die in Kapitel 3.3 aufgegriffenen Erklärungszusammenhänge emotionalen Erlebens mit kognitiven Verarbeitungsstrategien bedarf es im Zusammenhang mit der Annahme der emotionsbedingten Optimierung der kognitiven Informationsverarbeitung einer belastbaren empirischen Prüfung. Ergänzend zum Einfluss emotionalen Erlebens auf Verarbeitungsprozesse im Arbeitsgedächtnis verweisen Plass und Kalyuga (2019, S. 350) darauf, dass erfahrungsbasiert gespeicherte

Emotionsschemata im Langzeitgedächtnis ebenfalls kognitive Verarbeitungsprozesse stützen und optimieren können, da Emotionen zu einer Intensivierung kognitiver Aktivitäten führen können (Phelps, 2004, 199–200). Je länger Emotionsschemata bereits existieren, da sie mit der Zeit umfassendere Verknüpfungen bilden und stabiler werden, desto stärker kann der Einfluss auf kognitive Verarbeitungsprozesse aussehen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 350).

Wenn Emotionen explizit als Teil des Lern- bzw. Leistungsergebnisses deklariert werden, können sie (3.) die intrinsische kognitive Belastung bedingen. Die Annahmen der *dual coding theory* beziehen sich darauf, dass Informationen in zwei repräsentativ unterschiedlichen, aber funktional verwandten Systemen verarbeitet werden (siehe Kapitel 4.1). Analog zu dieser kognitiv geprägten Sichtweise auf die Informationsverarbeitung stellen Plass und Kalyuga (2019, S. 351) mit Rückgriff auf Befunde von Paivio (2007, 2013) die Hypothese auf, dass ebenfalls Emotionen, die durch verbale Informationen induziert werden, separat von durch auditive Informationen erzeugten Emotionen verarbeitet werden. Jedoch fehlt es diesbezüglich noch an empirischer Evidenz. Dass die Verarbeitung emotional aufgenommener Reize separat erfolgt, bestätigen hingegen neurowissenschaftliche Befunde. So zeigt sich, dass bei der Verarbeitung von emotionalen Situationen eine Aktivierung unterschiedlicher Gedächtnissysteme erfolgt, die in einer interaktiven Wechselwirkung agieren (z. B. Phelps, 2004; Richter-Levin, 2004). Eine parallele Aktivierung eher emotionaler Gedächtnissysteme kann daher weitere gedächtnisbezogene Prozesse anderer Hirnregionen modulieren (Richter-Levin, 2004, S. 37–38). Erkenntnisse von Götz, Sadoski, Stricker, White und Wang (2007a) bei der Untersuchung von Lernprozessen stützen die Annahme, dass diese duale Verarbeitung emotionaler Zustände mit einer Optimierung kognitiver Verarbeitungsprozesse einhergeht, da ein leistungsbezogener Vorteil bei Studierenden resultiert, die mit emotionsauslösenden Materialien lernten.

Eine abschließende Perspektive auf die Beziehung zwischen Emotion und kognitiver Belastung ergibt sich (4.) aus der Betrachtung der Auswirkungen von Emotionen auf die Motivation (Plass & Kalyuga, 2019, S. 352). Im Vergleich zu kognitiven Effekten sind die Auswirkungen von Emotionen auf motivationale Prozesse bislang weniger umfassend erforscht. Dennoch wird in der Emotionsforschung traditionell angenommen, dass spezifische Emotionen als Anreize für bestimmte Handlungen fungieren und diese fördern, wodurch der Motivation zur Steigerung der kognitiven Anstrengung eine wesentliche Rolle bei der Initiierung von Verhaltensweisen in technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben zugeschrieben werden kann (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012, S. 265–266). Insbesondere stehen Emotionen in einer Beziehung zu angestrebten Lern- und Leistungszielen. In diesem Zusammenhang weisen Daniels et al. (2009, S. 953–957) nach, dass angenehme Emotionen positive Auswirkungen und unangenehme Emotionen negative Auswirkungen auf die Übernahme von lern- und leistungsbezogenen Zielen haben können. In Übereinstimmung mit diesen Erkenntnissen verweisen Pekrun und Linnenbrink-Garcia (2012, S. 266) darauf, dass positive Lernemotionen wie Freude am Lernen, Hoffnung und Stolz positiv mit dem Interesse und der intrinsischen Motivation zusammenhängen, während negative Gefühle wie

Wut, Angst, Scham, Hoffnungslosigkeit und Langeweile negativ mit diesen Motivationsvariablen im Zusammenhang stehen (z. B. Pekrun, Perry, Götz & Titz, 2002; Pekrun et al., 2004; 2010). Pekrun, Elliot und Maier (2009) entwickelten ein Modell, in dem die Emotionseffekte auf kognitive und motivationale Aspekte aufgezeigt werden. Bezugnehmend auf die Kontroll-Wert-Theorie wird angenommen, dass angestrebte Ziele den Aufmerksamkeitsfokus lenken, während Kontroll- und Wertbeurteilungen das emotionale Erleben in Lern- und Leistungssituationen beeinflussen. Ziele konzentrieren sich auf die ständige Beherrschung einer Lern- bzw. Leistungsaufgabe und deren positiven Wert, sodass angenommen werden kann, dass Lern- bzw. Leistungsziele positive Emotionen fördern und negative Emotionen hemmen (Pekrun et al., 2009, S. 119). Zusammenfassend kann entsprechend festgehalten werden, dass motivationale Effekte bei aktivierenden und deaktivierenden Emotionen unterschiedlich ausfallen. Aktivierende positive Emotionen (z. B. Freude, Hoffnung, Stolz) gelten als motivationsfördernd, während deaktivierende Emotionen (z. B. Hoffnungslosigkeit, Langeweile) die Motivation einschränken. Wirkungszusammenhänge von deaktivierenden positiven Emotionen (z. B. Erleichterung, Entspannung) und aktivierenden negativen Emotionen (z. B. Wut, Angst und Scham) sind komplexer. Das Erleben von Zufriedenheit kann kurzfristig in Lern- und Leistungssituationen die Motivation senken. Weiter können negativ aktivierende Emotionen in Lern- und Leistungssituationen von besonderer Bedeutung sein, da sie zwar die intrinsische Motivation vermindern können, aber die extrinsische Motivation stärken. Dadurch werden Anstrengungen unternommen, um einerseits das emotionale Erleben zu verbessern und andererseits ein Scheitern zu vermeiden, insbesondere wenn die Erwartungen, ein Scheitern verhindern zu können und Erfolg zu haben, positiv sind (Knörzer, Brünken & Park, 2016b, S. 98–99; Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012, S. 266; siehe auch Kapitel 3.3). Folglich trägt die Motivation in erster Linie zur Hypothese bei, dass Emotionen kognitive Prozesse in Lern- und Leistungskontexten unterstützen können.

4.3 Modellierungsansätze der Informationsverarbeitungsprozesse in technologiegestützten Lern- und Leistungsumgebungen

Um die interaktive Verarbeitung multimedial präsentierter Informationen innerhalb von Lernumgebungen in Bezug auf die Erfolgswirksamkeit jener Umgebungen zu veranschaulichen, entwickelten Moreno und Mayer (2007) basierend auf den ursprünglichen Annahmen der *cognitive theory of multimedia learning* (CTML; Mayer, 2001) die *cognitive-affective theory of learning with media* (CATLM; Moreno & Mayer, 2007, S. 313–315). Zuvor erläuterte Prozesse der kognitiven Informationsverarbeitung werden in der CATLM in einen Gesamtzusammenhang gesetzt. Die Grundannahme der Theorie besagt, dass eine Überführung relevanter Informationen in das Arbeitsgedächtnis, das in der Verarbeitungskapazität beschränkt ist, durch eine entsprechende zielgerichtete Fokussierung der Aufmerksamkeit erfolgt. Eine Verarbeitung dieser Informationen

vollzieht sich in zwei getrennten sinnesspezifischen Subsystemen, sodass die Zusammenführung zu einer kohärenten mentalen Repräsentation schließlich als Verknüpfung im Langzeitgedächtnis gespeichert wird (siehe auch Kapitel 4.1). Die kognitive Verarbeitung, also die Organisation und Elaboration der Informationen, wird dabei von personenbezogenen Bedingungen beeinflusst (Schwan & Lewalter, 2020, S. 691–692). Dazu gehören insbesondere motivationale, affektive und metakognitive Aspekte (Moreno & Mayer, 2007, S. 313). Moreno und Mayer (2007, S. 313) verweisen zusätzlich auf den Einfluss von Erfahrungen und Vorwissen. Zur Erklärung bedarf es eines kurzen Verweises auf den strukturellen Aufbau des Wissensspeichers im Langzeitgedächtnis. Das Langzeitgedächtnis hält umfangreiche Mengen an Wissensstrukturen bereit, die als hierarchisch organisierte Schemata beschrieben werden können. Dabei gilt: Je mehr Erfahrung in der Verwendung dieser Schemata bei der Lösung von Problemen besteht, desto geringer ist die für einen Abruf des Wissens aufzuwendende kognitive Anstrengung im Arbeitsgedächtnis. Der Grad der Erfahrung beeinflusst vordergründig die Organisation von aufgenommenen Informationen, da auf nötige Schemata aus dem Langzeitgedächtnis zurückgegriffen wird (Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003, S. 23–24). In diesem Zusammenhang ist auf die Bedeutung von Instruktionen hinzuweisen (Kalyuga et al., 2003, S. 24; Sweller, Kirschner & Clark, 2007). Einerseits können zielgerichtete Instruktionen einen fehlenden Erfahrungsgrad ausgleichen, sodass eine weniger starke kognitive Belastung während der Informationsverarbeitung resultiert. Andererseits – und dies ist nur bei einem hohen Erfahrungsgrad möglich – können Instruktionen zu einer Redundanz bestehender Schemata im Langzeitgedächtnis führen. Dies würde kognitive Anstrengungen zur Folge haben, die darin bestünden, instruktionale Informationen in bestehende Schemata zu integrieren. Entsprechend können stark instruierte Aufgaben für Novizen vorteilhaft sein, aber für sehr erfahrene Personen ihre Wirkung verlieren oder sogar negative Folgen für die Aufgabenbearbeitung haben. Dieses Phänomen wird auch der Expertise-Umkehreffekt (*expertise reversal effect*) genannt (Kalyuga et al., 2003; Kalyuga, 2022). Eine dieser Annahmen widersprechende Position nehmen Sweller et al. (2011) in Bezug auf stark komplexe Lernsituationen wie beispielsweise komplexes Problemlösen ein. Komplexe Lernsituationen gehen mit einer Vielzahl an Lernzielen einher, sodass nicht allein die Konstruktion einer mentalen Repräsentation im Fokus der kognitiven Informationsverarbeitung steht. In diesen Fällen ist eine engmaschige Instruktion nicht zwingend erforderlich für unerfahrene Personen (Sweller et al., 2011). Jedoch besteht dabei stets die Gefahr der kognitiven Überlastung, was dadurch zu begründen ist, dass bei der Bearbeitung komplexer Probleme fehlendes Wissen und ausbleibende Erfahrungen einerseits durch den Einsatz kognitiver Standardstrategien ersetzt werden. Dazu gehören Mittel-Zweck-Analysen und Trial-and-Error-Strategien, die mit einer starken kognitiven Belastung verbunden sind (Sweller, 1988, S. 275). Andererseits kann in gewisser Weise eine Aneignung jenes Wissens und jener Erfahrung im Rahmen des Problemlöseprozesses erfolgen, damit eine Problemlösung erreicht wird. Dies hätte ebenfalls eine erhöhte kognitive Belastung zur Folge. Zur Erklärung dieser unterschiedlichen Annahmen versteht Kalyuga (2015; siehe auch Kalyuga & Singh, 2016) kognitive Belastung als Intensität der für eine Ziel-

Erreichung innerhalb eines Zeitintervalls erforderlichen kognitiven Prozesse. Bei komplexeren Aufgaben, die nicht nur die Speicherung, sondern auch die Verarbeitung von Informationen umfassen, wäre die Dauer der beteiligten kognitiven Prozesse kürzer, da die Aufmerksamkeit schneller auf neue Informationen gelenkt wird. Folglich besteht die Informationsverarbeitung komplexer Lernumgebungen aus mehreren lokalen kognitiven Prozessen. Zudem hängt die Zeitskala der Arbeitsgedächtnisoperation auch von der Wissensbasis (oder dem Kenntnisstand) der Lernenden ab. Dementsprechend wird die kognitive Belastung durch Prozesse verursacht, die innerhalb der Zeitskala der Arbeitsgedächtnisoperation ablaufen und auf ein bestimmtes lokales Ziel ausgerichtet sind. Eine übermäßig hohe Intensität kognitiver Prozesse während einer solchen Episode kann die kognitive Verarbeitung in folgenden Zeiträumen stören (Plass & Kalyuga, 2019, S. 342). Zusätzlich kann insbesondere auch die Art der Repräsentation der Instruktion einen positiven Einfluss haben. Moreno und Durán (2004, S. 501) interpretieren einen positiven Effekt einer gleichzeitigen Bereitstellung visueller und symbolischer im Vergleich zu rein verbalen Instruktionen darin, dass die zweigliedrige Aufnahme zu einer verbesserten Verarbeitung der Informationen führt. In Übereinstimmung mit der Theorie kognitiver Belastung wird auch davon ausgegangen, dass die Informationsverarbeitung in multimedialen Leistungssituationen, wie Prüfungen und Tests, gemäß der CATLM modelliert werden kann, wobei dem Abruf und der Integration des Vorwissens aus dem Langzeitgedächtnis eine bedeutendere Rolle zugeschrieben wird (Jarodzka, 2022, S. 39). Folglich werden präsentierte Informationen selektiv wahrgenommen, wodurch eine Aktivierung des gespeicherten Wissens im Langzeitgedächtnis erzeugt wird. Diese Aktivierung übernimmt die Steuerung weiterer Informationsaufnahmen, da aktiv nach Informationen zur Lösung einer Situation gesucht wird. Damit ist der gesamte Informationsfluss (siehe CATLM) als umgekehrt und iterativ anzusehen (Jarodzka, 2022, S. 38).

Mit Blick auf die wechselseitige Beziehungsstruktur von Emotionen, Motivation und Kognition (siehe Kapitel 3) bedarf es einer Ausdifferenzierung bezüglich der Relevanz emotionaler Prozesse sowie deren Abhängigkeiten von motivationalen Prozessen während der kognitiven Informationsverarbeitung innerhalb von technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten. In diesem Zusammenhang nehmen Plass und Kaplan (2016) eine Erweiterung der CATLM mit einer stärkeren Betonung affektiver Aspekte vor, das sogenannte *integrated cognitive affective model of learning with multimedia* (ICALM; Plass & Kaplan, 2016, S. 147–151). Ausgehend von einem vermehrten Einsatz technologiegestützter Aufgaben in Lern- und Leistungsumgebungen greifen Plass und Kaplan die Relevanz emotionaler Aspekte unter Bezugnahme auf das *affective computing* nach Picard (2003; siehe auch Picard & Klein, 2002) auf. Die Autoren beschreiben *affective computing* als technologiegestützte Ansätze zur Erkennung und bewussten Induktion von Emotionen (bzw. Affekten). Die Art der Gestaltung technologiegestützter Lern- und Leistungsumgebungen hat einen Einfluss auf das emotionale Erleben der Interaktion mit Technologien. So hat diese Mensch-Technologie-Interaktion das Potenzial, positives emotionales Erleben zu erzeugen. Folglich können technologiegestützte Medien sogar über die bloße Unterstützung bei der zufriedenstellenden Erledigung von

Aufgaben hinaus positive Effekte mit sich bringen (Picard & Klein, 2002, S. 143). Induzierte positive Emotionen beeinflussen wiederum motivationale und kognitive Verarbeitungsprozesse. Isen (2001) verweist darauf, dass positive Emotionen zu einer Verbesserung kognitiver Verarbeitung führen können. Speziell zeigen sich diese Effekte in Bezug auf Prozesse der Problemlösung und Entscheidungsfindung. Weiter stellen Erz und Isen (2002) einen positiven Zusammenhang zwischen positiven Emotionen und Motivation fest, der ebenfalls einen positiven Effekt auf das Lernen oder die Leistung nach sich zieht. Daraus ergibt sich, dass der Einfluss positiver Emotionen auf die Motivation nicht nur durch eine allgemeine Aktivierung, sondern auch durch vermittelte Effekte auf kognitive Prozesse wirkt. Bestätigt wurde der Effekt positiver Emotionen auf die Motivation in der Studie von Isen und Reeve (2005), wobei besonders hervorzuheben ist, dass positive Emotionen während der Aufgabenbearbeitung dazu führen, dass vermehrt Zeit für die Aufgabenbearbeitung aufgewendet wurde, unabhängig davon, ob die Aufgabenbearbeitung durch intrinsische oder extrinsische Motivation angetrieben ist (Isen & Reeve, 2005, S. 314–318).

Um jene Erkenntnisse in Bezug auf den Umgang mit Technologien zusammenzufassen, konkretisieren Picard und Klein (2002) zwei elementare emotionale Bedürfnisse (*emotional needs*). Dazu gehören einerseits die *emotional skill needs*, die sich an der emotionalen Intelligenz orientieren und Aspekte wie das emotionale Selbstbewusstsein – also die Fähigkeit, eigene Emotionen korrekt einzuschätzen und angemessen auszudrücken – sowie die Bewältigung eigener Emotionen umfassen. Ebenso gehört die Wahrnehmung von Emotionen anderer Personen durch die Beobachtung nonverbaler sowie verbaler Ausdrucksweisen und durch das Ziehen von Schlussfolgerungen aus situativen Bedingungen dazu. Darüber hinaus umfassen *emotional skill needs* die Fähigkeit der selbstregulierten Motivation (siehe intrinsische Motivation), die darin besteht, Emotionen im Hinblick auf ein Ziel konkret zu nutzen (Picard & Klein, 2002, S. 144). Andererseits gehören *experiential emotional needs* zu den elementaren emotionalen Bedürfnissen. Diese umfassen Aspekte, wie dass das eigene emotionale Erleben von anderen Personen verstanden und akzeptiert wird oder dass man sich anderen Personen zugehörig fühlt (Picard & Klein, 2002, S. 144–145).

Die Idee hinter *affective computing* liegt nun darin, technologische Systeme so zu gestalten, dass sie menschliche Emotionen berücksichtigen. Dabei geht es darum, zuvor genannte emotionale Bedürfnisse in die Gestaltung einzubeziehen, um die Interaktion mit Technologien natürlicher und menschlicher wirken zu lassen (Picard & Klein, 2002, S. 150–151). Diese Überlegung impliziert, dass menschliche Interaktion und die Interaktion von Mensch zu Technologie grundlegende Merkmale in Bezug auf die Natur und die Bedeutung menschlicher Emotionen gemeinsam haben (Plass & Kaplan, 2016, S. 146). Technologien müssen dabei aber nicht die emotionalen Qualitäten eines Menschen besitzen, um auf die emotionalen Bedürfnisse der Nutzenden einzugehen (Picard & Klein, 2002; Plass & Kaplan, 2016, S. 146). Hingegen können in einer Interaktion mit Technologien emotionale Bedürfnisse angesprochen und zumindest teilweise erfüllt werden. Dies kann für die Gestaltung von technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben von großer Bedeutung sein (Plass & Kaplan, 2016, S. 146). Nach

Plass und Kaplan (2016) kann *affective computing* als Gestaltungsansatz die Nutzung und den Umgang mit Technologien in Lern- und Leistungsumgebungen erleichtern, indem induzierte Emotionen bei der Interaktion und der Entscheidungsfindung unterstützend wirken (Picard, 2003, S. 63). Dies kann eine Abmilderung der Frustration sowie eine Verbesserung der Zufriedenheit herbeiführen (Picard & Klein, 2002, S. 167). Als kritische Entscheidung in diesem Zusammenhang ist die Frage anzusehen, ob und inwiefern Technologien Emotionen der Lernenden ansprechen. Solche Entscheidungen sind in Abhängigkeit von den spezifischen Merkmalen einer bestimmten Aufgabe und den Zielen der jeweiligen Anwendung zu treffen. Diese Positionierung ist insbesondere im Kontext beruflicher Bildungsprozesse hingegen kritisch zu reflektieren. Entscheidungen zugunsten positiver Emotionen können mitunter zulasten beruflicher Authentizität gehen. So kann der Einsatz emotional ansprechender Technologien in einem Widerspruch zu realitätsnahen Anforderungen stehen. Solche Spannungsfelder verdeutlichen, dass der Einsatz emotionaler Gestaltungselemente in beruflichen Lern- und Leistungssituationen stets im Lichte beruflicher Anforderungen sowie der Kompetenzorientierung diskutiert werden sollte. Daraus ergibt sich ein Bedarf an empirischen Forschungserkenntnissen, auf deren Grundlage fundierte Entscheidungen über die Gestaltung technologiegestützter Lern- und Leistungsaufgaben getroffen werden können – unter Berücksichtigung berufsspezifischer Anforderungen, der Dynamik emotionaler Prozesse, der Motivation der Lernenden sowie verschiedener Formen systemischer Reaktionen (Plass & Kaplan, 2016, S. 147).

Emotionale Aspekte können in verschiedenen Situationen unterschiedlich relevant sein. Laut Hudlicka (2003, S. 6) gibt es Kontexte, in denen Emotionen eine entscheidende Rolle spielen, während sie in anderen weniger wichtig oder sogar irrelevant sein können. In beispielsweise stark routinierten Aufgaben wie dem Scannen von Dokumenten nehmen Emotionen keine bedeutsame Rolle ein. Im Gegensatz dazu sind Emotionen oft entscheidend für die erfolgreiche Erledigung einer Aufgabe in leistungsbeurteilenden oder sozial interaktiven Kontexten, in denen die Vermeidung von Fehlern, die Erzielung einer optimalen Leistung oder die Aufrechterhaltung eines angemessenen Aufmerksamkeitslevels elementar sind (Hudlicka, 2003, S. 7). Fraglich dabei ist, welche Gestaltungsaspekte technologiegestützter Aufgaben kognitiv-emotionale Interaktionen erzeugen und inwiefern diese wiederum den Umgang mit der Lern- bzw. Leistungsumgebung beeinflussen. Mit Blick auf zugrunde liegende Beziehungsstrukturen zwischen Emotion, Motivation und Kognition (siehe Kapitel 3) fassen Plass und Kaplan (2016, S. 149) diese als eine intrapsychische Motivationsdynamik von Nutzenden (fortlaufende Kombinationen von Emotionen und Kognitionen) mit den Merkmalen der technologiegestützten Umgebung auf. Solche subjektiv geprägten Kombinationen aus Emotionen und Kognitionen definiert Izard (2009, S. 8, 2007) als sogenannte Emotions-schemata, die als dynamische kognitive Prozesse, ausgelöst durch wahrgenommene Reize, verstanden werden und Gedanken und Verhalten beeinflussen. Emotionsschemata werden oft durch Bewertungsprozesse, aber auch durch Bilder, Erinnerungen und Gedanken sowie durch verschiedene nichtkognitive Prozesse ausgelöst. Kognitive Bewertungsprozesse (siehe Kapitel 3.2) lösen dabei Mechanismen der Emotionsaktivie-

rung der entsprechenden Emotionsschemata aus (siehe kognitive Emotionskomponente; Kapitel 2.1). Izard (2009, S. 8) verweist selbst auf die Ähnlichkeit zwischen dem Emotionsbegriff und dem Verständnis der Emotionsschemata. Doch sind Emotionsschemata im Vergleich zu primären Emotionen durch eine starke Dynamik und Situationsspezifität geprägt. Demzufolge sind dynamische Entwicklungen von Emotionsschemata aufgrund verschiedenartiger Erfahrungen möglich, wodurch sich teils unterschiedliche Ausprägungen erlebter Emotion ergeben (Izard, 2007, S. 266). Izard (2009, S. 10) fasst zusammen, dass Emotionsschemata charakteristisch erst durch die dynamische Interaktion von Emotion und Kognition entstehen. Emotionsschemata ermöglichen es, in Form eines situationsspezifischen Faktors oder einer Eigenschaft der Persönlichkeit zu wirken und damit Auswirkungen auf die Selbstregulierung sowie auf die Wahrnehmung, das Denken und das Handeln zu entfalten.

Gemäß Plass und Kaplan (2016, S. 149) lassen sich folgende drei Wirkungszusammenhänge präzisieren, die auch im Rahmen des ICALM berücksichtigt wurden: (1.) besteht eine kontinuierliche und untrennbare Verbindung zwischen Emotion und Kognition. (2.) entstehen dynamische Emotionsschemata, die in hohem Maße kontextabhängig sind und daher empfindlich auf situative Faktoren reagieren. Und (3.) wirken dynamische Interaktionen zwischen Kognition und Emotion als motivierende Kräfte, die menschliche Anpassung und Lern- bzw. Leistungsprozesse in spezifischen Kontexten steuern. Die Hauptthese dieses Modells lautet, dass affektive Prozesse mit kognitiven Prozessen verflochten und untrennbar mit ihnen verbunden sind und dass die kognitiv-affektive Verarbeitung von multimedial präsentierten Reizen affektive Prozesse beinhaltet, die kognitive Ressourcen beanspruchen, und umgekehrt (Plass & Kaplan, 2016, S. 150). Zur Erklärung der Bedeutung affektiver Verknüpfungen beziehen Plass und Kaplan (2016, S. 150) sich auf das Verständnis des sogenannten Kernaffekts (*core affect*) von Russell (2003). Eine technologiegestützte Aufgabe löst über auditiv und visuell repräsentierte Informationen eine affektive Reaktion aus (Plass & Kaplan, 2016, S. 150). Eine solche Kernerregung ist objektfrei und in diesem Stadium noch nicht bewusstseinsfähig (siehe Kapitel 2.2). Eine Attribuierung affektiver Reaktionen kann durch eine konkrete Zuschreibung, welche durch präsentierte Informationen beeinflusst wird, zu einem Objekt erfolgen, wobei sich dies zumeist automatisch und sehr schnell ereignet (Russell, 2003, S. 147). Eine Attribuierung ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Affektive Reaktionen können ebenfalls als Stimmungen ohne Zuordnung bestehen bleiben. Während Lernende visuelle und verbale mentale Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis organisieren, wirkt sich der attribuierte Affekt auf das Interesse und die Motivation aus. Motivationale Aspekte prägen wiederum kognitive Informationsverarbeitungsprozesse. Ergänzend dazu konkretisiert sich durch den erlebten attribuierten Affekt ein Emotionsschema, das zur Speicherung im Langzeitgedächtnis erzeugt wird (Plass & Kaplan, 2016, S. 150).

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen, dass kognitive Informationsverarbeitungsprozesse in multimedialen, technologiegestützten Aufgaben zusätzlich durch Emotionen beeinflusst werden. Dabei kann das Erleben von Emotionen – ob positiv oder negativ ausgeprägt – nach Plass und Kalyuga (2019) sowohl positive als auch

negative Konsequenzen für den Lern- oder Leistungsprozess nach sich ziehen (siehe Kapitel 4.2). Es sei erneut betont, dass beim Lernen die Konstruktion neuen Wissens im Vordergrund steht, während das Leisten primär den Abruf bereits gespeicherten Wissens aus dem Langzeitgedächtnis betrifft. Eine Übertragung der dargestellten Annahmen des ICALM zur Informationsverarbeitung in (technologiegestützten) Lernkontexten kann daher erneut in umgekehrt iterativer Logik auf (technologiegestützte) Leistungskontexte erfolgen (Jarodzka, 2022, S. 38–39). Demzufolge können theoretische Modellannahmen ebenfalls für die Gestaltung von Leistungsaufgaben genutzt werden (Bennett, Deane & van W. Rijn, 2016; Bennett, 2018). Es sollten daher technologiegestützte Lern- und Leistungsaufgaben kreiert werden, die in einer Erweiterung kognitiver Verarbeitungsprozesse münden und dadurch einen förderlichen Lern- und Leistungseffekt erzeugen. Ungeachtet der verwobenen Beziehungsstruktur emotionaler, motivationaler und kognitiver Prozesse in der Informationsverarbeitung, die jeweils Eingang in den zuvor aufgezeigten Modellierungsansätzen finden, bedarf es einer Aufklärung bezüglich Erklärungs- und Wirkungszusammenhänge emotionalen Erlebens in technologiegestützten Aufgaben des Lernens und Leistens.

4.4 Synopsis empirischer Befunde zur Bedeutung von Emotionen beim technologiegestützten Lernen und Leisten

Technologiegestützte Umgebungen zum Lernen und Leisten können in vielfältiger Weise ausgestaltet sein. Sie reichen von verschiedenen technologiegestützten Lernsystemen wie Übungssystemen, tutoriellen Systemen oder auch Simulationssystemen bis hin zu technologiegestützten Diagnostikinstrumenten wie Online- oder E-Assessments (Niegemann & Weinberger, 2020a). In Anlehnung an aufgezeigte Befunde zum emotionalen Erleben in Kapitel 3.3 wird der Lern- und Leistungsprozess in technologiegestützten Umgebungen ebenfalls vom emotionalen Erleben begleitet (D'Mello, 2013, S. 1087–1088; Loderer, Pekrun & Lester, 2020b, S. 6), wobei insbesondere Charakteristika der Lernumgebung als Erklärungsfaktor für die Intensität sowie die Ausprägung des emotionalen Erlebens von Bedeutung sind.

D'Mello(2013, S. 1083) verweist in seiner Meta-Studie auf das Potenzial lernbezogener, technologiegestützter Systeme, welche darauf abzielen, Lernende zu aktivieren, indem gezielte Emotionen induziert werden. Erkenntnisse verdeutlichen, dass sowohl positive Emotionen wie Neugier, Freude und Glück als auch negative Emotionen wie Verwirrung, Angst, Langeweile oder Frustration in technologiegestützten Lernumgebungen aufkommen (D'Mello, 2013, S. 1093; Loderer et al., 2020b, S. 6). Dabei wird darauf hingewiesen, dass emotionales Erleben – sowohl als unmittelbare Emotion (z. B. Angst) als auch in Verbindung mit kognitiven Prozessen (wie Verwirrung) – in (technologiegestützten) Lernumgebungen oft einen schnell wechselnden Charakter annehmen kann (D'Mello, 2013, S. 1084; Pekrun, Götz, Frenzel, Barchfeld, & Perry, 2011). Dies ist insbesondere in komplexen und stark interaktiven Lern- sowie Leistungsaufga-

ben von Bedeutung (Loderer et al., 2020b, S. 4). Nachfolgende Zusammenhänge zum emotionalen Erleben beziehen sich auf spezifische epistemische Emotionen aufgrund von kognitiven Anforderungen der technologiegestützten Aufgabe.

Als eine am häufigsten untersuchte Emotion im Zusammenhang mit kognitiven Anforderungen der jeweiligen technologiegestützten Lernumgebung zählt das Erleben von Verwirrung (D'Mello, 2013, S. 1089). D'Mello und Graesser (2012, S. 154) betonen, dass Verwirrung allein nicht automatisch zu einem tiefgreifenderen Verständnis einer Thematik führt. Allerdings kann ein gewisses Maß an Verwirrung und Unsicherheit kognitive Prozesse anregen, wie z. B. komplexes Denken. Dies kann zu besseren Lernergebnissen führen, die anhand der Ergebnisse eines nachfolgenden Tests bewertet werden. Die Versetzung in ein kognitives Ungleichgewicht kann lediglich durchbrochen werden, indem ein aktiver Problemlöseprozess angestoßen wird, welcher eine tiefgreifende kognitive Auseinandersetzung mit dargelegten Informationen erforderlich macht (D'Mello & Graesser, 2012, S. 154–155; Loderer et al., 2020b, S. 12), wodurch das Lernergebnis beeinflusst wird (D'Mello, Lehman, Pekrun & Graesser, 2014, S. 164). Ob das Erleben von Verwirrung hingegen tatsächlich einen förderlichen Effekt auf das Lernergebnis hat, ist abhängig davon, inwiefern die verwirrende kognitive Inkongruenz aufgelöst werden kann. Entsprechend kann Verwirrung eine positive Aktivierung oder auch eine negative Deaktivierung, begleitet durch das Erleben von Frustration, nach sich ziehen (D'Mello & Graesser, 2012, S. 152–153). Entgegen der zuvor aufgezeigten Befunde der Forschungsgruppe um D'Mello bezüglich der Verwirrung konnte lediglich ein sehr geringer Zusammenhang zwischen Verwirrung und dem kognitiven Konflikt festgestellt werden (Loderer et al., 2020b, S. 6). Daher sind zusätzliche Untersuchungen notwendig, um zu klären, unter welchen Bedingungen Verwirrung in technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben auftritt und welchen Einfluss dies auf die Aufgabenbearbeitung ausübt.

Weiter bestätigen Loderer, Pekrun und Lester (2020) in ihrer Meta-Studie, dass Freude in einem positiven Zusammenhang mit (meta-)kognitiven Prozessen steht, das die Grundannahmen der emotionsbezogenen Effekte auf die kognitive Belastung (siehe Kapitel 4.2) sowie der Modellierungsannahmen kognitiver Informationsverarbeitungsprozesse der ICALM (siehe Kapitel 4.3) bestätigt. Positive Emotionen wie Freude und Neugier zeigen eine fördernde Wirkung auf das Engagement während der Aufgabenbearbeitung sowie die (metakognitive) Strategieverwendung beim Problemlösen (D'Mello, 2013, S. 1091; Loderer et al., 2020b, S. 6). Jedoch ist das Erleben von positiven Emotionen wie Glück und Freude in komplexen, technologiegestützten Lernumgebungen, die in einer Weise auf die Lösung eines kreierte Problems ausgerichtet sind, eher selten. Komplexe und häufig als neuartig wahrgenommene Materialien lösen eher interessensgeleitete Verwirrung oder Neugierde aus, sodass Individuen keinen Fokus auf das Empfinden weiterer positiv aktivierender Emotionen richten (D'Mello, 2013, S. 1093). Neugier hängt dabei stark mit der Motivation und dem Interesse an der Lern- bzw. Leistungsaktivität zusammen, wobei Interesse kognitive Denk- und Handlungsprozesse als motivationales und zielgerichtetes Verhalten auslösen kann (Hidi, 2006, S. 77–78). Neugier und das zugrunde liegende Interesse werden insbesondere dann hervorgerufen, wenn Um-

gebungen als neu, komplex und ungewohnt wahrgenommen, aber dennoch als verständlich und bewältigbar eingestuft werden (D'Mello, 2013, S. 1093). Dennoch kann Interesse auch trotz fehlender Orientierung Bestand haben, da in diesem Fall Verwirrung zum Teil in Begleitung von Überraschung empfunden wird. Damit kann Interesse, ob in Verbindung mit Neugier oder mit Verwirrung, zu einer stärkeren (kognitiven) Aktivierung führen (Silvia, 2009, S. 49).

Ferner kann sich emotionales Erleben auch auf weitere Objekte wie die eingesetzte Technologie oder gestaltungsbezogene Elemente richten. Befunde zeigen diesbezüglich, dass die Gesamtqualität und die Gestaltung der technologiegestützten Lernumgebungen als Auslöser für Emotionen gelten können. Eine angenehme visuelle Gestaltung kann positive ästhetische Emotionen wie Neugier auslösen. Eine positive Bewertung der Gesamtqualität erzeugt positive Emotionen, und umgekehrt führt eine negative Bewertung zu negativen Emotionen (Loderer et al., 2020b, S. 9). Die Befunde von D'Mello (2013, S. 1091) verdeutlichen weiter, dass auch die Konstruktion eines authentischen Settings innerhalb der technologiegestützten Aufgabe einen verstärkten Effekt auf das Erleben positiver und einen mindernden Effekt auf das Erleben negativer Emotionen hat. Insbesondere im Kontext beruflicher Lern- und Leistungskontexte, wobei authentische berufliche Problemsituationen in technologiegestützten Aufgaben zur Förderung und Messung von Kompetenzen eingesetzt werden, könnte dies von Bedeutung sein. Im Hinblick auf die Kompetenzorientierung nehmen authentische Aufgaben eine zentrale Schlüsselrolle ein und sollten einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen, der neben kognitiven Aspekten auch metakognitive, motivationale und emotionale Aspekte berücksichtigt. Die aufgezeigten Erkenntnisse deuten darauf hin, dass die Gesamtqualität sowie die ästhetische Gestaltung positive Auswirkungen auf das emotionale Erleben haben können, was wiederum förderlich für kognitive und motivationale Prozesse sein kann. Zu prüfen wäre indes, ob eine emotional ansprechende Gestaltung in einer authentischen Aufgabe mit dem Erleben lern- bzw. leistungsförderlicher Emotionen einhergeht, inwiefern das Interesse während der Aufgabenbearbeitung aufgrund einer realitätsnahen Konstruktion berufstypischer Situationen bedingt wird und welche Effekte dies auf die Lern- bzw. Leistungsergebnisse hat. Entsprechende Ausführungen bezüglich des Lernens und Leistens verdeutlichen, dass eine authentische und emotionale Gestaltung komplexer Lern- und Leistungsumgebungen jedoch keineswegs als ein Garant angesehen werden darf, da sie von einer Vielzahl an Bedingungsfaktoren geprägt ist. Nach Loderer et al. (2020b, S. 9) steht das emotionale Erleben vor allem mit dem Vorwissen in einem Zusammenhang, das sich sowohl auf themenbezogenes Vorwissen als auch auf Erfahrungen im Umgang mit der Technologie beziehen kann (Loderer et al., 2020b, S. 2). Dabei wird ein positiver Effekt auf Freude und ein negativer Effekt auf Angst verzeichnet (Loderer et al., 2020b, S. 9). Möglich sind ebenfalls geschlechterspezifische Unterschiede. Dabei steht die empfundene Freude in einem positiven und die empfundene Angst in einem negativen Zusammenhang mit der technologiegestützten Lernumgebung, wobei sich weibliche und männliche Personen im Erleben von Freude und Angst in technologiegestützten Kontexten nicht wesentlich unterscheiden. Ursprüngliche Befunde aus meta-analytischen Untersuchun-

gen deuteten auf einen geschlechterspezifischen Effekt in Bezug auf das Angstempfinden zugunsten männlicher Personen hin (zur Prüfungsangst z. B. Hembree, 1988, S. 61; Seipp, 1991, S. 31 & 33). Allerdings lassen sich diese Ergebnisse einerseits durch eine Betrachtung des allgemeinen Angstempfindens (und weniger Prüfungsangst im Speziellen) und andererseits durch einen angstkompensierenden Effekt des Technologieeinsatzes im Hinblick auf das Geschlecht erklären (Loderer et al., 2020b, S. 2), da stereotypische Vorteile für männliche Personen zunehmend aufgelöst werden (z. B. Gunn, French, McLeod, McSporran & Conole, 2002; Homer, Hayward, Frye & Plass, 2012). Im Kontext (kaufmännischer) beruflicher Lern- und Leistungsaufgaben dürfte das Ausmaß und die Ausprägung emotionalen Erlebens ebenfalls stark von diesen Merkmalen beeinflusst werden.

Pekrun und Perry (2014, S. 133) haben bereits auf die vielschichtigen Einflüsse emotionalen Erlebens und deren funktionale Mechanismen hingewiesen, welche gleichermaßen Lern- sowie Leistungskontexte betreffen können. Die Verbreitung technologiegestützter beruflicher Lern- und Leistungskontexte macht eine Prüfung der Übertragbarkeit emotionsbezogener Zusammenhänge auf technologiegestützte Aufgaben erforderlich. Die einfache Annahme, dass positive Emotionen stets förderlich und negative hinderlich sind, kann dabei nicht länger standhalten. Eine ergänzende Betrachtung des Aktivierungsgrades (neben der Valenz) hat weitreichende empirische Erklärungsmöglichkeiten gebracht (Pekrun & Perry, 2014, S. 133–134). Loderer et al. (2020b, S. 2) betonen, dass die Erkenntnisse nach der Taxonomie von Emotionen gemäß ihrem Objektfokus (siehe Kapitel 4.2) eingeordnet werden müssen, um zu klären, ob z. B. empfundene Freude auf den Technikumgang, die ästhetische Gestaltung oder die berufliche Aufgabensituation zurückzuführen ist.

5 Konzeptuelle Merkmale zur Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung

Authentische kaufmännische (Problem-)Situationen in technologiegestützten Aufgaben zur Kompetenzförderung und -messung werden aus zwei Gründen in ihrem Komplexitätsgrad beeinflusst. Einerseits zeichnet sich eine authentische Aufgabe in Anlehnung an realitätsnahe Probleme aufgrund der vielfältig ausgeprägten Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge kaufmännischer Arbeits- und Geschäftsprozesse häufig bereits durch eine hohe inhaltsbezogene Komplexität aus. Dies erfordert andererseits durch eine mediale Aufbereitung jener Aufgabensituation weitere technologiebezogene Interaktionen, die eine zusätzliche Komplexität nach sich ziehen können. Die Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses für die kognitiven Informationsverarbeitungsprozesse während der Bearbeitung einer solchen komplexen kaufmännischen Aufgabe hängt dabei stark von der Art und Weise des präsentierten Materials ab (Plass et al., 2010, S. 1–2). Um trotz eines hohen Komplexitätsgrades eine adäquate Bearbeitung der Aufgabe zu ermöglichen, sollte bei der Konstruktion darauf geachtet werden, eine kognitive Überlastung zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund zielen die kognitionsbezogenen Gestaltungsprinzipien des instruktionalen Designs (siehe Kapitel 5.1) darauf ab, irrelevante kognitive Belastungen zu vermeiden und die wesentlichen aufgabenbezogenen Verarbeitungsprozesse gezielt zu unterstützen. Darüber hinaus können Gestaltungsansätze des emotionalen Designs (siehe Kapitel 5.2) über emotionale und motivationale Prozesse eine Aktivierung sowie eine gezielte Aufmerksamkeitslenkung bewirken, die die kognitive Informationsverarbeitung unterstützen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 349). Unter Berücksichtigung kognitionsbezogener Konsequenzen des instruktionalen Designs ergeben sich für die authentische Aufgabenkonstruktion in kaufmännisch-beruflichen Lern- und Leistungskontexten insbesondere Potenziale durch verschiedene Gestaltungsansätze des emotionalen Designs, die aufgrund von beruflichen Anforderungen jedoch Begrenzungen erfahren können (siehe Kapitel 5.3).

5.1 Instruktionales Design und kognitionsbezogene Konsequenzen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben

Sogenannte Instruktionsmodelle zielen darauf ab, Lern- und Leistungsprozesse in einer Weise zu gestalten, dass die Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses bestmöglich unterstützt und dessen Kapazitäten effizient genutzt werden. Diese Modelle bieten

somit eine fundierte Grundlage, um Materialien für Lern- und Leistungszwecke effektiv und nachhaltig zu gestalten (z. B. Sweller, van Merriënboer & Paas, 2019; van Merriënboer, 2019; zum Instruktionsdesign in technologiegestützten Umgebungen z. B. Frerejean et al., 2019). Das instruktionale Design kann verstanden werden als Variation einer Lern- und Leistungsumgebung (z. B. einer Aufgabe), um kognitive Verarbeitungsprozesse gezielt zu unterstützen (Mayer, 2008, S. 762). Speziell in Lernsituationen zielt ein instruktionales Design auf die Unterstützung der Wissensgenerierung ab. Merrill (2002, S. 44) betont, dass das Problemlösen im Mittelpunkt des Lernens stehen sollte, um sowohl den Lernprozess zu fördern als auch eine Leistungssteigerung in den anschließenden Anwendungs- und Transferphasen des Gelernten zu erreichen. Das instruktionale Design kann folglich einerseits als Voraussetzung für den Aufbau von Wissen und Fähigkeiten innerhalb von Lernprozessen und andererseits für den Abruf von Wissen und Fähigkeiten in Situationen der Leistungserbringung gelten (Merrill, 2002, S. 49).

Die Unterstützung des Lern- oder Leistungsprozesses durch ein instruktionales Design kann wiederum durch eine Komplexitätsreduktion des präsentierten Materials oder eine Unterstützung von Verstehensprozessen und eine damit einhergehende Förderung der generativen Verarbeitungsprozesse innerhalb der technologiegestützten Aufgabe gelingen (Mayer, 2008, S. 762, 2024, S. 18). Um eine Überforderung zu vermeiden, sollten sich die Inhalte und der Komplexitätsgrad einer Aufgabe am Vorwissen der Lernenden orientieren. Hingegen könnte insbesondere in Leistungsaufgaben eine gezielte Vorbereitung das Vorwissen entsprechend prägen (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46). Diesbezüglich kann angenommen werden, dass umfassenderes Vorwissen in der Regel den Lernenden dazu verhilft, die Interaktivität der Elemente (als Komplexitätsmaß) besser zu verarbeiten (Endres, Lovell, Morkunas, Rieß & Renkl, 2023, S. 307). Für die kaufmännische Berufsausbildung bedeutet dies, dass bereits in Lerngelegenheiten während der Ausbildung authentische technologiegestützte Aufgaben einzusetzen sind, damit die Auszubildenden ein ausgeprägtes Vorwissen im Umgang mit komplexen kaufmännischen Problemsituationen aufweisen. Dies würde in Aufgaben der kaufmännischen Abschlussprüfungen, die zunehmend auf authentische, komplexe berufliche Situationen ausgerichtet sein sollten (z. B. Wuttke, Seeber, Geiser & Turhan, 2022), eine zentrale Rolle spielen, um der Zielsetzung gerecht zu werden, flexibel und kompetent agierende Arbeitnehmende auszubilden. Entsprechend kann die intrinsische kognitive Belastung durch die Auswahl von Materialien und genutzten Informationselementen innerhalb von Aufgaben, die sich an dem Vorwissen von Lernenden orientieren, reduziert werden, um relevante kognitive Prozesse anzuregen (Leppink, Paas, van Gog, van der Vleuten & van Merriënboer, 2014, S. 33). Zudem kann eine Komplexitätsreduktion auch durch eine Reduzierung der Interaktivität der Informationselemente erfolgen (Ayres, 2006, S. 288). Plass et al. (2014, S. 129) betonen, dass das Ziel bei der Gestaltung technologiegestützter Aufgaben darin besteht, sowohl die Anzahl der Informationselemente als auch die Komplexität der Aufgabe zu reduzieren. Dadurch sollen Elemente ausgeschlossen werden, die für den Lern- oder Leistungsprozess nicht wesentlich sind (z. B. die Art des Problems oder eine detaillierte Anleitung), um den mentalen Aufwand für die kognitive Verarbei-

tung des relevanten Materials möglichst gering zu halten, ohne dabei die Authentizität der Aufgaben zu beeinträchtigen.

Die empirische Prüfung wesentlicher kognitionsbezogener Gestaltungsprinzipien basiert auf den Grundannahmen des Instruktionsmodells *Four-Component Instructional Design (4C/ID)* von van Merriënboer (1997). Den kognitionspsychologischen und informationsverarbeitenden Grundannahmen bezüglich menschlicher Architektur folgend, eignet sich das 4C/ID-Modell speziell für die Konstruktion komplexer und aufgabenorientierter Lernumgebungen (Costa, Miranda & Melo, 2022, S. 446–447; Kester & van Merriënboer, 2022, S. 104). Nach van Merriënboer und Kirschner (2001) sind Instruktionsansätze gemäß diesem Modell für die Vermittlung und Integration von Wissen, Fähigkeiten sowie Einstellungen komplexer realitätsbezogener Inhalte elementar. Folglich eignet sich der Instruktionsansatz explizit zur Konstruktion handlungsorientierter (technologiegestützter) Lern- und Leistungsaufgaben, die auf die Förderung und Messung komplexer beruflicher Kompetenzen abzielen (van Merriënboer & Kirschner, 2018). Dabei werden vier Komponenten (siehe Tab. 2) berücksichtigt, die sich auf die Gestaltung und Präsentation von Informationen zur Unterstützung der kognitiven Prozesse beziehen (Costa et al., 2022, S. 447).

Tabelle 2: Übersicht über die Beschreibung sowie Zielsetzung der vier Komponenten des 4C/ID-Modells (basierend auf Ausführungen von Sweller, van Merriënboer & Paas, 2019, S. 275–276; van Merriënboer & Kester, 2014, S. 106; van Merriënboer, 2019, S. 4–7)

Komponente	Beschreibung
Lernaufgaben (<i>learning tasks</i>)	• an realen Situationen anlehnde Lernaufgaben (verschiedene Dimensionen der Realität, unterschiedliche Komplexitätsgrade) • schrittweise Steigerung des Komplexitätsgrades, um die intrinsische kognitive Belastung bewältigbar zu halten Ziel: ganzheitliche Kompetenzförderung anhand authentischer Aufgaben
Unterstützende Informationen (<i>supportive information</i>)	• theoretische Hinweise, die darüber informieren, wie Aufgaben organisiert und systematisch angegangen werden (variierbar entsprechend des Komplexitätsgrades der Aufgabe) • unterstützende Informationen führen zur Erhöhung der Interaktivität und kognitiven Belastung (im Optimalfall vor der Aufgabenbearbeitung präsentieren) Ziel: tiefere Auseinandersetzung mit neuen Informationen → Elaboration und Konstruktion kognitiver Repräsentationen und Integration von Vorwissen der Lernenden mit neuen Informationselementen
Prozedurale Informationen (<i>procedural information</i>)	• Hinweise zur Ausführung von routinierten Aufgabenbearbeitungsprozessen (eine Art „Schritt-für-Schritt“-Anleitung bei der Aufgabenbearbeitung) • zielgerichtete und präzise Präsentation zum Zeitpunkt der Anwendung Ziel: Aufbau und Festigung kognitiver Schemata (kognitiver Regeln) für die Bearbeitung spezifischer Aufgaben
Teilaufgabenübungen (<i>parttask practice</i>)	• Anwendung aufgebauter kognitiver Schemata (kognitive Regeln) • Automatisierung grundlegender oder kritischer, wiederkehrender Teilfähigkeiten kann die kognitive Belastung während der Aufgabenbearbeitung verringern und Verarbeitungsressourcen für die Ausführung nicht wiederkehrender Aufgabenaspekte freisetzen Ziel: Stärkung zielgerichteter und routinierter Anwendung kognitiver Schemata

Zentrale Zielsetzung bei der Konstruktion von Lernaufgaben ist, so auch bei der Anwendung des 4C/ID-Modells, dass das Gelernte nicht nur transferierbar und anwendbar innerhalb, sondern auch außerhalb der Lernaufgabe ist. Zum einen sollen Lernaufgaben dazu beitragen, eine breite Basis an Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen aufzubauen, die situationsspezifisch abgerufen werden können. Zum anderen ist die Kombination einfacher und komplexer Aufgaben im Lernprozess sinnvoll, wobei eine allmähliche Wegnahme der Unterstützung anzustreben ist, um eine Verknüpfung erworbener Fähigkeiten, Kenntnisse und Einstellungen in neuen Problemsituationen strategisch zu ermöglichen (van Merriënboer, 2019, S. 8). Van Merriënboer, Clark und de Croock (2002) verweisen diesbezüglich auf die Bedeutsamkeit, dass Lernaufgaben stets auf die individuelle Leistung von Lernenden ausgerichtet sein sollen, um angestrebte Ziele erreichen zu können (van Merriënboer et al., 2002, S. 58–59). Demzufolge ist eine zwischenzeitliche Messung der Leistung (im Sinne vorhandener Kompetenzen) erforderlich, um adaptive Lernaufgaben zu kreieren. Diese Leistungsaufgaben sollten ebenfalls den Komponenten des 4C/ID-Modells Folge leisten, wobei insbesondere unterstützende Informationen sowie Teilaufgabenübungen ausbleiben sollten, da zu prüfen ist, ob Lernende diese theoretischen Wissens-, Fähigkeits- und Einstellungsstrukturen bereits als kognitive Schemata abrufen können. Ziel einer solchen Instruktionkontrolle ist es, die Leistung der Lernenden zu bewerten und den Fortschritt zu verfolgen, um geeignete zukünftige Lernaufgaben auszuwählen (van Merriënboer & Kester, 2014, S. 111). Inwiefern Lernzuwächse sich in Bezug auf präsentierte Inhalte zeigen, kann mittels Leistungstests oder -prüfungen gemessen werden. Dabei ist entscheidend, dass diese Leistungstests und -prüfungen nicht allein auf das Faktenwissen abzielen, sondern auch Fähigkeiten und Fertigkeiten im Sinne des Transfers der gelernten Inhalte inkludieren. Das entscheidende Merkmal von Tests und Prüfungen zur Leistungsmessung im Anschluss an das Lernen, das auf ein tieferes Verständnis abzielt, besteht darin, dass Leistungsumgebungen von den Lernenden abverlangen, Gelerntes anzuwenden und neue Verknüpfungen über das in der Test- oder Prüfungsaufgabe zur Verfügung gestellte Material zu nutzen, um neues Wissen zu generieren (Butcher, 2014, S. 179). Gerade in beruflichen Bildungsprozessen ist dies entscheidend, wodurch eine untrennbare Verbindung von Lern- und Arbeitskontexten notwendig wird. Weiter weist Butcher (2014, S. 180) darauf hin, dass sich insbesondere Aufgaben mit Problemlösefokus eignen, um ein tiefgreifendes Verständnis zu fördern und Kompetenzen zu messen. Eine Realisierung verschiedener Funktionen der Komponenten des instruktionalen Designs kann durch den Einsatz verschiedener multimedialer sowie spezieller, auch technologiegestützter Medien sowohl in Lern- als auch in Leistungsaufgaben beruflicher Bildungsprozesse wie der kaufmännischen Berufsausbildung erfolgen (z. B. computer-simulierte Aufgabenumgebung, *virtual reality* (VR)-Umgebungen, *serious games*). Gemäß dem 4C/ID-Modell muss die technologiegestützte Lern- oder Leistungsumgebung beispielsweise im Kontext kaufmännischer Berufsausbildungsprozesse den Auszubildenden die Möglichkeit bieten, Aufgaben zu bearbeiten, die in gewisser Weise auf realen Anforderungssituationen des beruflichen Alltags basieren, wobei die Qualität von niedrig (z. B. Arbeit an authentischen Fällen in einem web-

basierten Szenario) bis sehr hoch (VR-Technologien mit VR-Helmen und Datenhandschuhen) reichen kann (van Merriënboer & Kester, 2014, S. 116).

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sowohl für Lernaufgaben im Berufsschulunterricht als auch im Rahmen von Aufgaben zum Lernen oder Leisten am Lernort des Betriebes der kaufmännischen Berufsausbildung die Komponenten des instruktionalen Designs Berücksichtigung finden können, wobei es in Leistungskontexten weniger um die Unterstützung, sondern vielmehr um die Messung vorhandener Kompetenzen geht. Für eine gezielte Ausgestaltung der Ansprüche des instruktionalen Designs lassen sich verschiedene kognitionsbezogene Gestaltungsprinzipien ableiten (Mayer, 2014a, 2021; 2024), die eine effiziente Verarbeitung und Speicherung oder einen effizienten Abruf von Informationen durch eine gezielte Strukturierung und Präsentation von multimedialem, technologiegestütztem Material in Aufgaben unterstützen.

Stark (2016, S. 33–34) fasst diesbezüglich zusammen, dass lern- und leistungsförderliche kognitive und affektive Prozesse durch Prinzipien des instruktionalen Designs optimiert werden können, indem erstens irrelevante Informationen eliminiert und gleichzeitig wichtige Informationen hervorgehoben werden (*less is more*; siehe Kapitel 5.1.1). In den meisten Fällen besteht das Ziel einer gestaltungsbezogenen Reduzierung extrinsischer kognitiver Belastung darin, unnötige Such- oder Navigationsprozesse zwischen verschiedenen Darstellungen zu vermeiden (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46). Zweitens könnte die Motivation durch die Einbindung von Bildern gefördert werden (*more is more*; siehe Kapitel 5.1.2), wodurch eine Lenkung der Aufmerksamkeit³³ auf die für die Aufgabenbearbeitung notwendigen kognitiven Prozesse vorgenommen werden kann (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46). Um die Informationsverarbeitungsschritte als aktiven Prozess zu begleiten, sollte drittens eine ausreichende sowie lenkende Instruktion sowie eine angemessene Lernzeit gegeben sein (*focused more is more*; siehe Kapitel 5.1.3), wobei die Aktivierung wesentlicher und generativer kognitiver Verarbeitungsaktivitäten verfolgt wird (Moreno & Mayer, 2007, S. 315).

5.1.1 Gestaltungsaspekte zur Reduzierung irrelevanter kognitiver Belastung

In Anlehnung an die Annahmen kognitiver Informationsverarbeitungsprozesse (siehe Kapitel 4) ist davon auszugehen, dass Aufgabenbearbeitungsprozesse durch eine gezielte Reduzierung extrinsischer kognitiver Belastung optimiert werden können. Zusätzliche und unnötige Informationsverarbeitungsprozesse können zur Folge haben, dass kognitive Ressourcen für das eigentliche Lernen oder Leisten nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen. Um dies zu vermeiden, lassen sich vier zentrale Gestaltungsprinzipien ableiten, die nachfolgend unter Einbindung ausgewählter empirischer Befunde beschrieben werden. Aufgrund kaum existierender belastbarer Befunde aus dem berufsbildenden Bereich beziehen sich kursorisch aufgezeigte Einblicke in empirische Studien

33 Klepsch und Seufert (2020, S. 46) verweisen im Zusammenhang mit der Aufmerksamkeitslenkung auf die Bedeutung sogenannter *prompts*. Bannert (2009, S. 139) definiert *prompts* als Erinnerungs- und Ausführungshilfen, die in ihrer Konkretheit in Bezug auf das Lern- oder Leistungsziel variieren. Daran anlehnend umfasst *prompting* alle Maßnahmen der Erinnerungs- und Ausführungsunterstützung (Bannert, 2009, S. 139). In Bezug auf das instruktionale Design sind *instructional prompts* und *instructional prompting* als Maßnahmen zur Stützung der kognitiven, metakognitiven, aber auch motivationalen sowie volitionalen Prozesse beim Lernen und Leisten zu verstehen (Bannert, 2007).

auf Untersuchungen im zumeist hochschulischen, lernbezogenen Kontext, wobei vereinzelt auch Erkenntnisse in Leistungskontexten³⁴ herangezogen werden.

Das Kohärenzprinzip (*coherence principle*) besagt, dass die Vermeidung zusätzlicher irrelevanter Informationen und Materialien eine Verbesserung des Lernens und Leistens zur Folge hat. Dabei werden drei Versionen differenziert, welche sich (1.) auf das Eliminieren irrelevanter Worte und Bilder, (2.) auf die Eliminierung unnötiger Worte und Symbole sowie (3.) auf das Vermeiden interessanter, aber nicht relevanter Musik beziehen (Fiorella & Mayer, 2022b, S. 185; Mayer, 2021, S. 143). Wie die Übersicht ausgewählter Befunde in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 3**) verdeutlicht, bestätigt sich zumeist ein leistungsmindernder Effekt in Bezug auf durchgeführte Behaltens- und Transfertestes durch die Einbindung verschiedener verführerischer Elemente (z. B. Harp & Mayer, 1998; Harp & Maslich, 2005; Mayer, DeLeeuw & Ayres, 2007; Moreno & Mayer, 2000a). Während zahlreiche Befunde auf negative Auswirkungen verführerischer Elemente hinweisen, belegen ausgewählte Studien (z. B. Mayer et al., 2007, S. 801–803; Park, Moreno, Seufert & Brünken, 2011, S. 8–9) hingegen, dass diese entweder keinen Einfluss auf den Lernerfolg haben oder unter bestimmten Bedingungen sogar positive Effekte entfalten können. Als Erklärungsfaktoren werden die Art der Gestaltung verführerischer Elemente und die kognitiven Voraussetzungen der Lernenden (z. B. Vorwissen) aufgeführt (Park et al., 2011, S. 8–9; Sanchez & Wiley, 2006, S. 349; Wang & Adesope, 2016, S. 40–42; Wang, Sundararajan, Adesope & Ardasheva, 2017, S. 1385–1386). Diese Befundlage deutet darauf hin, dass irrelevante, aber interessante Elemente in Lernumgebungen kognitive Verarbeitungsprozesse unter bestimmten Bedingungen positiv beeinflussen können. Dies könnte in motivationalen und emotional bedingten Wirkungszusammenhängen begründet liegen. Ein Einblick in empirische Evidenzen diesbezüglich findet sich in Kapitel 5.2.2.

Tabelle 3: Übersicht ausgewählter Studienbefunde zu verführerischen Elementen in Lernumgebungen

Studie	verführerische Elemente			Zentrale Erkenntnisse auf resultierende Behaltens- und Transferleistung
	Bilder	Text	Sound/Musik	
Harp und Mayer (1998) ^a	✓			signifikanter Unterschied ¹ zugunsten des Textes ohne verführerische Bilder
Harp und Maslich (2005) ^a		✓		signifikanter Unterschied ¹ zugunsten des Textes ohne zusätzliche verführerische Textelemente
Moreno und Mayer (2000a) ^a			✓	signifikanter Unterschied ¹ zugunsten der Lerneinheit ohne verführerische Musik- und Soundelemente

³⁴ Die Ergebnisse eines systematischen Literaturreviews von Çeken und Taşkın (2022, S. 10) verdeutlichen, dass ein vermehrtes Interesse an der Untersuchung von Prinzipien des Designs für multimediale Lernumgebungen besteht. Dies gilt sowohl für papierbasierte Lernsettings als auch für technologiegestützte Animationen, Simulationen sowie Videos. Vereinzelt werden Designprinzipien auch in leistungsbezogenen Kontexten untersucht. Dabei fokussieren einige Studien das Problemlösen in mathematischen Testaufgaben (z. B. Cooper, Sidney & Alibali, 2018; Gillmor, Poggio & Embretson, 2015; Moon, Lindner, Arslan & Keehner, 2022; Ott, Brünken, Vogel & Malone, 2018).

(Fortsetzung Tabelle 3)

Studie	verführerische Elemente			Zentrale Erkenntnisse auf resultierende Behaltens- und Transferleistung
	Bilder	Text	Sound/Musik	
Mayer et al. (2007) ^a	✓	✓		positiver Effekt ² zugunsten der Lerneinheit ohne verführerische Textelemente d Behaltensleistung = 0,57** d Transfer = 0,53**
Park et al. (2011) ^b	✓	✓		signifikant positiver (negativer) Effekt ¹ zugunsten der Lerneinheit mit verführerischen Textelementen (Bildern) in Abhängigkeit von der gesamten kognitiven Belastung
Wang und Adesope (2016) ^b		✓		positiver Effekt ² zugunsten des Textes ohne verführerische Textelemente in Abhängigkeit vom Vorwissen d Behaltensleistung = 0,60* d Transfer = 0,67**
Sanchez und Wiley (2006) ^a	✓			signifikant positiver Effekt ¹ zugunsten des Textes ohne verführerische Bilder in Abhängigkeit zur kognitiven Arbeitsgedächtniskapazität
Wang et al. (2017) ^a	✓			positiver Effekt ² zugunsten der Lerneinheit ohne verführerische Bilder d Behaltensleistung = 1,09*** d Transfer = 0,81**

Anmerkung:

Stichprobe: ^a Studierende, ^b Schüler*innen; Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ ¹ basierend auf Varianzanalysen (analysis of variance; ANOVA) ohne Effektstärkenbestimmung² basierend auf ANOVA mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 24–26)

Neben der Vermeidung von Ablenkung kann auch eine Lenkung der Aufmerksamkeit auf zentrale Elemente einer (technologiegestützten) Aufgabe durch Anwendung des Signalisierungsprinzips (*signaling principle*) angestrebt werden. Es wird angenommen, dass Hinweise und Hervorhebungen die kognitive Informationsverarbeitung stützen (Fiorella & Mayer, 2022b, S. 185–186; Mayer, 2021, S. 166). Signalisierungen umfassen einerseits verbale Elemente wie Überschriften, Aufzählungen und grafische Gliederungen (z. B. de Jong & van der Hulst, 2002) sowie stimmliche Betonungen und typografische Hervorhebungen wie Fettschrift (Mayer, 2021, S. 167–177). Andererseits können Signalisierungen auch durch visuelle Elemente wie farbliche Hervorhebungen (z. B. mit Referenzfarben, z. B. Ferrera & Butcher, 2011) und Pfeilsymbole (Mayer, 2021, S. 177–181) erfolgen. Mehrere Studien belegen (vgl. Richter, Scheiter & Eitel, 2016), dass das Hervorheben von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Medien, wie etwa Text und Bild, das Lernen fördern kann. Als Erklärung wird eine verbesserte Integration von Informationen in ein kohärentes mentales Modell angeführt, wobei primär ein positiver Effekt auf die Behaltensleistung und weniger auf die Transferleistungen resultiert (Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018, S. 19). Eine Eye-Tracking-Studie zeigt, dass Signalisierungen zwar schneller wahrgenommen, aber auch ignoriert werden, wenn sie als irrelevant eingestuft werden (Scheiter & Eitel, 2015, S. 21). Dies deutet darauf hin,

dass Lernende unwesentliche Signalisierungen ausblenden können, ohne dass ihre Gesamtleistung beeinträchtigt wird (Richter et al., 2016, S. 33). In empirischen Untersuchungen zu unterschiedlichen Signalisierungen (z. B. Alpizar, Adesope & Wong, 2020; Richter et al., 2016; Schneider et al., 2018) werden lernbezogene Effekte nicht losgelöst von modulierenden Merkmalen betrachtet. Entsprechend ist zum einen die Art der Signalisierung entscheidend, wobei dynamische Elemente einen stärkeren leistungsförderlichen Effekt zeigen als statische Elemente (Alpizar et al., 2020, S. 2112). Zusätzlich profitieren besonders Lernende mit geringem Vorwissen von Signalisierungen (Alpizar et al., 2020, S. 2112–2113; Richter et al., 2016, S. 33). Für Lernende mit höherem Vorwissen zeigen sich hingegen widersprüchliche Ergebnisse bezüglich der Wirkung von Signalisierungen (für leistungsfördernde Wirkung z. B. Moon, Lindner, Arslan & Keehner, 2022, S. 96–98; Schneider et al., 2018, S. 19–20; für neutrale bzw. leistungsmindernde Wirkung z. B. Johnson, Ozogul & Reisslein, 2015, S. 108).

Das Redundanzprinzip (*redundancy principle*) impliziert, dass die gleichzeitige Präsentation derselben Information in unterschiedlichen Repräsentationsformen nicht zwingend förderlich ist (Mayer, 2021, S. 186). Laut dem Multimediaprinzip³⁵ kann die gleichzeitige Darstellung visueller und auditiver Informationen das Lernen fördern, wenn Texte und Bilder gemeinsam präsentiert werden (Fiorella & Mayer, 2022b, S. 186; Mayer, 2021, S. 117). Das Redundanzprinzip hingegen empfiehlt, unnötige Wiederholungen zu vermeiden, um eine effiziente Nutzung kognitiver Ressourcen der Lernenden zu ermöglichen (Mayer, 2021, S. 186). Folglich kann die parallele Präsentation identischer Informationen als gesprochener und geschriebener Text das Lernen beeinträchtigen (Kalyuga, Chandler & Sweller, 1999, S. 358–362). Studien zeigen, dass diese Doppelung zusätzliche kognitive Ressourcen beansprucht und dadurch den Lernprozess erschwert (Cheah & Leong, 2019, S. 22; Diao & Sweller, 2007, S. 83–84; Mayer, Heiser & Lonn, 2001, S. 192–193; Mayer & Johnson, 2008, S. 383–384; Moreno & Mayer, 2002, S. 158, 160). Hingegen bestätigen Mayer, Howarth, Kaplan und Hanna (2018, S. 572–574) einen derartigen Effekt nicht. Darüber hinaus zeigen Lee und Mayer (2018, S. 651–652), dass die Verstehensleistung durch Videos, die sowohl gesprochene als auch geschriebene Erklärungen enthalten, sogar höher ausgeprägt ist als bei reinen Videos mit gesprochener Erklärung. Demzufolge kann die gleichzeitige Präsentation identischer Inhalte als gesprochener und geschriebener Text in bestimmten Fällen, insbesondere im inklusiven Lernen, sinnvoll und förderlich für den Lernprozess sein. Fraglich ist also, unter welchen Bedingungen ein Redundanzeffekt wirksam ist. In Anlehnung daran differenzieren Trypke, Stebner und Wirth (2023) zwei Arten des Redundanzprinzips: (1.) inhaltsbezogene Redundanzen und (2.) Redundanzen aufgrund der Überreizung kognitiver Ressourcen durch simultane Darlegungen. Eine Betrachtung empirischer Befunde basierend auf dieser Unterscheidung verdeutlicht, dass insbeson-

35 Das Multimediaprinzip besagt also unabhängig von der Art des Mediums, dass eine Kombination wörtlicher und bildlicher Repräsentationen im Vergleich zu Worten allein eine verbesserte kognitive Informationsverarbeitung erzeugt (Mayer, 2014b, S. 43–44). Befunde empirischer Untersuchungen bestätigen diesen Effekt sowohl im Kontext lernbezogener (technologiegestützter) Umgebungen (z. B. Ponce & Mayer, 2014; Sung & Mayer, 2012) als auch für leistungsorientierte Aufgaben in Tests oder Prüfungen (z. B. Lindner, Eitel, Strobel & Köller, 2017; Lindner, Ihme, Saß & Köller, 2018; Lindner, Lüdtkke, Grund & Köller, 2017).

dere Lernende mit geringem Vorwissen in komplexen Lernaufgaben von Implementierungen inhaltlicher Redundanzen profitieren können. Im Gegensatz dazu erzeugt eine Überreizung kognitiver Ressourcen einen negativen Effekt auf das Lernen (Trypke et al., 2023, S. 13).

Zusammengehörige Informationen sollten gemäß dem Kontiguitätsprinzip (*contiguity principle*) sowohl in räumlicher (*spatial contiguity principle*) als auch in zeitlicher (*temporal contiguity principle*) Nähe innerhalb einer multimedialen Aufgabe angeordnet werden (Fiorella & Mayer, 2022b, S. 186–187; Mayer, 2021, S. 247, 265). Demzufolge sind korrespondierende Worte und Bilder simultan (z. B. Liu, Lin & Paas, 2022, S. 66–67; Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999b, S. 640–642) und nahe zueinander zu disponieren (z. B. Beschriftungen von Grafiken; Florax & Ploetzner, 2010, S. 219–221; Johnson & Mayer, 2012, S. 184–189; Makransky, Terkildsen & Mayer, 2019, S. 29–31). Bleiben die Kontiguitätseffekte unberücksichtigt, ist die Aufmerksamkeit auf mehrere Informationen in zeitlich und/oder räumlich getrennten Informationsquellen zu richten, sodass die kognitive Belastung zur mentalen Integration dieser Informationen erhöht ist. Dann wird vom *split-attention-effect* gesprochen (Ayres & Sweller, 2014, S. 206, 2022, S. 199). Mayer (2021, S. 219) hält in diesem Zusammenhang fest, dass speziell das räumliche Kontiguitätsprinzip am besten in komplexen und den Lernenden unbekannten Lernumgebungen anzuwenden ist (Ayres & Sweller, 2014), in denen ergänzende Worte erforderlich für das Verstehen einer grafischen Darstellung sind (vgl. Schröder & Cenkci, 2018, S. 690–691). Ein leistungsförderlicher Effekt – im Sinne einer besseren erzielten Leistung – bezüglich eines integrativen Designs konnte ebenfalls in Leistungsaufgaben mit Multiple-Choice-Fragen bestätigt werden (Saß, Schütte & Lindner, 2017, S. 90–92). Zusätzlich bestätigen Gillmor et al. (2015, S. 8–10), dass eine Kombination zuvor beschriebener Gestaltungsprinzipien die wahrgenommene Schwierigkeit von leistungsbezogenen Aufgaben reduzieren kann, wobei nicht immer auch ein positiver Effekt auf die Leistung nachzuweisen ist.

5.1.2 Gestaltungsaspekte zur Adressierung generativer kognitiver Verarbeitungsprozesse

Neben der Reduzierung irrelevanter kognitiver Verarbeitungsprozesse können auch relevante kognitive Aktivitäten gezielt gefördert werden. Ein zentraler Aspekt dabei ist die Nutzung zwischenmenschlicher Interaktionsmerkmale in (technologiegestützten) multimedialen Lernaufgaben. Studien (z. B. Krämer & Bente, 2010; Krämer, 2010) zeigen, dass soziale Aspekte eine moderierende Rolle für kognitive Verarbeitungsprozesse spielen und somit das Lernen positiv beeinflussen können. Verschiedene Gestaltungsprinzipien beruhen auf theoretischen Annahmen der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens von Mayer (2014a, S. 346, 2021, S. 301; siehe Kapitel 4.3) und wurden in zahlreichen empirischen Studien untersucht. Im Folgenden werden die verschiedenen Prinzipien unter Verweis auf ausgewählte empirische Befunde beschrieben, wobei erneut auf Befunde des zumeist hochschulischen lernbezogenen Kontextes zurückgegriffen wird.

Das Personalisierungsprinzip (*personalization principle*) legt nahe, dass präsentierte Inhalte effektiver aufgenommen werden, wenn sie in einer persönlichen und informel-

len Sprache präsentiert werden, anstatt in einem formellen, distanzierten Stil. Folglich ist eher ein Konversationsstil mit direkten Ansprachen zu verwenden (Fiorella & Mayer, 2022a, S. 277–278; Mayer, 2021, S. 305). In Bezug auf die Verwendung eines persönlichen Konversationsstils können Moreno und Mayer (2000b) über verschiedene Experimente hinweg einen positiven Effekt auf die Transferleistung feststellen. Empirische Befunde von Brom, Bromová, Děchtěrenko, Buchtová und Pergel (2014, S. 351–355) bestätigen dies hingegen nicht. Zur Erklärung verweisen die Befunde auf einen moderierenden Einfluss des zeitlichen Umfangs einer technologiegestützten Lernumgebung. So kann eine personalisierte Kommunikation in kurzen Lerneinheiten (maximal 30 Minuten) als ein kognitives Werkzeug mit leistungsförderlichem Effekt gelten (Moreno & Mayer, 2000b, S. 730). Im Gegensatz dazu zeigen die Ergebnisse von Brom et al. (2014, S. 352) in einer 150-minütigen Lernumgebung keinen direkten Lerneffekt, jedoch eine erhöhte freiwillige Nutzungsdauer durch personalisierte Sprache. Dies deutet darauf hin, dass kognitive Vorteile eher in kurzen, aber motivationsfördernde Effekte in längeren Lernzeiten auftreten. Zudem profitieren Lernende besonders von einer direkten und höflichen Sprache (Wang et al., 2008, S. 108), wenn sie geringes Vorwissen haben (McLaren, DeLeeuw & Mayer, 2011b, S. 77, 2011a, S. 582–583).

Vor allem mit der technologiegestützten Darstellung von Menschen als pädagogische Akteure verweisen Nass und Brave (2006) auf die Bedeutsamkeit menschlicher Eigenschaften, da Lernende sensibel auf emotionale und soziale Aspekte wie die Stimme, das Geschlecht sowie die ethnische Herkunft reagieren. Systematische Übersichtsarbeiten zeigen diesbezüglich, dass die Stimme eine größere Rolle spielt als die visuelle Darstellung der pädagogischen Akteure (Schröder & Adesope, 2014, S. 248). In Anlehnung an das Stimmenprinzip (*voice principle*) verdeutlichen empirische Befunde, dass eine natürliche menschliche Stimme einer technologiegestützten Computerstimme in multimedialen technologiegestützten Lernumgebungen vorzuziehen ist (z. B. Atkinson, Mayer & Merrill, 2005; Mayer, Sobko & Mautone, 2003). Die natürliche Stimme fördert die persönliche Bindung und das Engagement, was sich positiv auf die kognitive Verarbeitung auswirken kann (Fiorella & Mayer, 2022a, S. 278; Mayer, 2021, S. 323). Im Gegensatz dazu zeigen sich bezüglich des Bildprinzips (*image principle*) keine identischen Befunde (Fiorella & Mayer, 2022a; Mayer, 2021). Studien belegen, dass das bloße Hinzufügen eines statischen Bildes der instruierenden Person keinen signifikanten Lerneffekt hat (Atkinson, 2002, S. 423–425; Moreno, Mayer, Spires & Lester, 2001, S. 201–204, 206–208). In Anlehnung an die *social agency theory*³⁶ kann die Einbindung pädagogischer Akteure als instruierende Personen dann leistungsförderlich wirken, wenn eine soziale Beziehungsstruktur zwischen einem*r dargestellten Akteur*in und der lernenden Person geschaffen wird. Dafür eignen sich besonders menschenähnliche Verhaltensweisen (z. B. Atkinson et al., 2005; Krämer, 2010; Lester, Towns, Callaway, Voerman & FitzGerald, 2000; Mayer et al., 2003). Das Verkörperungs-

36 Die *social agency theory* legt eine lern- und leistungsbezogene soziale Beziehungsstruktur zwischen Lernenden und dem Material der Lern- und Leistungsumgebung zugrunde. Primär wird diese Struktur durch Kommunikationsmechanismen konstruiert. Dazu gehören die Haltung sowie das soziale Verhalten der instruierenden Person. Letztere ist in analogen Lern- und Leistungskontexten zumeist die Lehrperson. In technologiegestützten Umgebungen kann dies durch eine*n pädagogische*n Akteur*in verkörpert werden (Mayer & DaPra, 2012, S. 241).

prinzip (*embodiment principle*) erweitert in diesem Zusammenhang die Erkenntnisse (Fiorella & Mayer, 2022a, S. 278–279; Mayer, 2021, S. 341), indem es betont, dass menschenähnliche Verhaltensweisen – insbesondere Gesten, Blicke und Bewegungen – die kognitive Auseinandersetzung mit dem Lernmaterial fördern können (z. B. Mayer & DaPra, 2012). Auffällig ist, dass stets eine ausgeprägte menschennahe Verkörperung diese Effekte erzeugt. Sobald konkurrierende Aspekte eingebunden werden, verschwinden die Effekte hingegen (Mayer & DaPra, 2012).

5.1.3 Gestaltungsaspekte zur Optimierung wesentlicher kognitiver Verarbeitungsprozesse

Die Optimierung wesentlicher kognitiver Verarbeitungsprozesse stellt einen zentralen Bestandteil der Gestaltung multimedialer Lernumgebungen dar. Während zuvor technologiegestützte zwischenmenschliche Interaktionsmerkmale thematisiert wurden, die eine leistungsförderliche soziale Präsenz unterstützen, liegt der Fokus nun auf der Strukturierung und Präsentation von Inhalten in technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben, um eine effektive kognitive Verarbeitung zu ermöglichen. Um dies zu unterstützen, wurden verschiedene Gestaltungsprinzipien entwickelt, die insbesondere die Anpassung des Komplexitätsgrades des präsentierten Materials optimieren. Ausgewählte Prinzipien werden im Folgenden unter kursorischer Einbindung empirischer Befunde des hochschulischen Lern- und Leistungskontextes dargelegt.

Im Speziellen kann bei der Gestaltung komplexer Lern- und Leistungsaufgaben auf das Segmentierungsprinzip (*segmenting principle*) gesetzt werden, da der Lern- und Leistungsprozess effektiver in kleineren, sinnvollen Abschnitten oder Segmenten gesteuert werden kann, anstatt es als Ganzes auf einmal zu präsentieren (Mayer, 2021, S. 247; Mayer & Fiorella, 2022b, S. 244–245). Diese Segmentierung verringert die kognitive Überlastung und erleichtert die Verarbeitung komplexer Informationen. In diesem Zusammenhang kann von einer empirischen Evidenz ausgegangen werden, sodass Segmentierungsansätze in verschiedenen technologiegestützten komplexen Lernumgebungen einen förderlichen Effekt bewirken, wobei sowohl systemgesteuerte als auch durch Lernende gesteuerte Navigation zwischen einzelnen Segmenten erfolgsversprechend sind (Ibrahim, Antonenko, Greenwood & Wheeler, 2012, S. 10–12; Lee, Plass & Homer, 2006, S. 906–911; Mayer, Wells, Parong & Howarth, 2019, S. 933; Rey et al., 2019, S. 411; Sung & Mayer, 2013, S. 644–645). In einem technologiegestützten Leistungskontext konnte der Segmentierungseffekt jedoch nicht nachgewiesen werden (Moon et al., 2022, S. 96–98).

Nicht allein die Aufteilung präsentierter Inhalte, sondern auch die Modalität der Repräsentationsform kann eine optimale kognitive Verarbeitung in komplexen technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten bedingen. Das Modalitätsprinzip (*modality principle*) besagt, dass Informationen besser verarbeitet werden, wenn verbale Informationen auditiv (z. B. als gesprochener Text) statt visuell (als geschriebener Text) dargeboten werden, insbesondere wenn sie mit visuellen Darstellungen kombiniert werden (Mayer, 2021, S. 281; Mayer & Fiorella, 2022b, S. 246). Die Befunde einer Meta-Analyse von Ginns (2005, S. 324) belegen konsistent eine moderate bis starke Unterstützung

für den Modalitätseffekt in verschiedenen Lernkontexten. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt in stark interaktiven sowie technologiegestützten Lernumgebungen, einschließlich VR. Obwohl verschiedene empirische Studien den Modalitätseffekt bestätigen (Ginns, 2005; Harskamp, Mayer & Suhre, 2007; Mayer et al., 2019), sind diese Befunde vor dem Hintergrund individueller Präferenzen Lernender aufgrund unterschiedlicher Differenzen³⁷ (z. B. Vorwissen) und kontextueller Bedingungsfaktoren (z. B. Dauer der Lern-/Leistungssequenz; Harskamp et al., 2007, S. 474) zu diskutieren.

Daran anschließend können Lernende speziell durch ein thematisch ausgeprägtes Vorwissen in komplexen Lern- und Leistungsumgebungen profitieren, da für die wesentliche kognitive Verarbeitung (*essential processing*) wie die Auswahl, die Organisation sowie die Integration präsentierter Inhalte weniger kognitive Ressourcen verbraucht werden (Mayer & Moreno, 2003, S. 45). Dieser Wirkungszusammenhang wird im Pre-Trainings- bzw. Vorübungsprinzip (*pre-training principle*) zusammengefasst (Mayer, 2021, S. 265–269; Mayer & Fiorella, 2022b, S. 245–246). Empirische Studien bestätigen diesen Effekt. Fiorella und Mayer (2012, S. 1077–1079) sowie Pilegard und Mayer (2016, S. 16–17) zeigen, dass eine thematische Vorübung den Lernerfolg in computergestützten Lernspielen steigert. Nicht nur ein leistungsförderlicher Effekt thematischen Vorwissens, sondern auch ein positiver Effekt auf das motivationale Erleben kann in diesem Zusammenhang nachgewiesen werden (Gegner, Mackay & Mayer, 2009, S. 87–89, 92–94). Fraglich ist aber, ob anlehnend an eingesetzte instruktionale Anweisungen der Studie von Gegner et al. (2009) auch begleitende oder vorgeschaltete Instruktionen zum Umgang mit einer technologiegestützten Lern- oder Leistungsumgebung einen selbigen Effekt nach sich ziehen können.

Im Zusammenhang mit dem Vorübungs- und Segmentierungseffekt verweist Sweller (2020, S. 10) auf den sogenannten Effekt ausgearbeiteter Beispiele (*worked example effect*), welcher besagt, dass das Lernen anhand von Beispielen speziell für Lernende mit geringerem Vorwissen vorteilhaft ist (Chen, Retnowati, Chan & Kalyuga, 2023, S. 921–923). Die schrittweise Erarbeitung eines Arbeitsbeispiels fördert die Speicherung von Schemata im Langzeitgedächtnis, die bei ähnlichen Problemen schnell abrufbar sind. Dies entlastet das Arbeitsgedächtnis, da wiederholtes Planen und Ausprobieren entfällt und die Interaktivität der Elemente reduziert wird (Sweller, 2020, S. 10).

37 Nach Rey (2008, S. 50) ist die Wirksamkeit eingesetzter Gestaltungsprinzipien stark von moderierenden Einflüssen aufgrund individueller Unterschiede abhängig. In Anlehnung an den Expertise-Umkehreffekt (Kalyuga, 2022; Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003) wird in diesem Zusammenhang insbesondere der Einfluss des Vorwissens auf den förderlichen Effekt unterschiedlicher Präsentationsformen thematisiert (Rey, 2008, S. 50–51).

5.2 Emotionales Design und emotionsbezogene Konsequenzen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben

Für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für lern- und leistungsbezogene Kontexte sind neben kognitionsbezogenen Aspekten auch emotionale bzw. affektive Prozesse der Informationsverarbeitung zu berücksichtigen (Stark, 2016, S. 33–34). Insgesamt kann mit der *emotions as facilitator of learning hypothesis* ein emotionsbezogener Blick auf Lernprozesse in multimedialen Umgebungen geworfen werden (siehe auch ICALM; Kapitel 4.3), um kognitive Verarbeitungsprozesse zu unterstützen. Dabei kann diese Unterstützung einerseits indirekt über die Motivation oder das Interesse wirken oder als direkter Einfluss einer Emotion selbst (Knörzer, Brünken & Park, 2016a, S. 619–620; Um et al., 2012, S. 487). Die im vorangegangenen Kapitel aufgezeigten kognitionsbezogenen Gestaltungsprinzipien erfüllen diesen Anspruch insofern, als beispielsweise die Einbindung von dekorativen Bildern gemäß dem Multimediaprinzip affektive Prozesse auslösen kann (z. B. Lindner, 2020). Moreno und Mayer (2007, S. 317) stellen anlehnend an die kognitiv und affektiv bedingte Informationsverarbeitung während des Lernens und Leistens die Annahme auf, dass dekorative Bilder, die als interessant, aber irrelevant für den Lern- oder Leistungsprozess einzustufen sind, Emotionen auslösen können. Diese können im Zusammenwirken mit kognitiven und motivationalen Verarbeitungsprozessen positive Effekte auf den Lern- bzw. Leistungserfolg erzielen. Demzufolge ist bei der Gestaltung technologiegestützter Aufgaben nicht allein die Reduzierung der extrinsischen sowie die Fokussierung der lern- bzw. leistungsrelevanten kognitiven Belastung zu beachten, sondern auch die Ausrichtung der Gestaltung auf ein effizientes emotionales Erleben (Plass & Kaplan, 2016, S. 150–151).

Eine diesbezüglich ausgerichtete Gestaltung von technologiegestützten Lern- und Leistungsmaterialien wird als emotionales Design bezeichnet. Dieser emotionsbezogene Ansatz verfolgt dabei das Ziel, jene Emotionen gezielt durch Anwendung verschiedener Gestaltungsprinzipien hervorzurufen, um die Motivation zu steigern und die kognitive Verarbeitung zu unterstützen. Dadurch kann der Lern- und Leistungsprozess effektiver gestaltet werden, sodass Lernende länger konzentriert bleiben und das Lernen oder Leisten mit förderlichem emotionalen Erleben assoziieren. Da das emotionale Erleben durch die Gestaltung des Materials innerhalb von Aufgaben in Lern- und Leistungskontexten selbst gesteuert wird, wird das emotionale Design auch als interne Methode der Emotionsinduktion bezeichnet (Stark, 2016, S. 29).³⁸ Dabei geht es abgrenzend vom *affffective computing* (Picard, 2003) weniger um das technologiegestützte Erkennen, sondern vielmehr um eine davon losgelöste zielgerichtete Induktion von Emotionen. Eine weitere Abgrenzung des emotionalen Designs von zuvor beschriebenen kognitionsbezogenen

38 Stark (2016, S. 29) differenziert zwischen der internalen und der externalen Emotionsinduktion, wobei zweiteres darauf ausgerichtet ist, Emotionen durch externe Stimuli unabhängig vom Material der Lern- oder Leistungssituation auszulösen. Dazu gehören zum einen Hypnoseverfahren und die Anwendung von Psychopharmaka und zum anderen Imaginationsmethoden, emotionale Nachahmungen oder die Darbietung emotionaler Stimuli durch Texte, Bilder, Töne oder Videos (Stark, 2016, S. 29).

Gestaltungsprinzipien multimedialer (technologiegestützter) Umgebungen, die nicht genuin als emotionsinduzierend gelten, ist entsprechend vorzunehmen. Das instruktionale Design verfolgt als Hauptziel eine direkte Förderung kognitiver Prozesse, auch wenn dadurch möglicherweise ebenfalls Emotionen hervorgerufen werden können. Emotionales Design bezieht sich hingegen auf gestaltungsbezogene Ansätze, bei denen die gezielte Auslösung von Emotionen durch die Variation lern- bzw. leistungszielrelevanter Informationen angestrebt wird (Stark, 2016, S. 34–35). Entsprechend der interdependenten Beziehungsstruktur zwischen kognitiven und emotionalen sowie motivationalen Prozessen setzt das emotionale Design ebendort an, indem das emotionale Erleben als Konstrukt verstanden wird, welches kognitive Prozesse während des technologiegestützten Lernens und Leistens beeinflusst. Zusätzlich sind ergänzend Mediatoren zwischen Affekten bzw. Emotionen und kognitiven Verarbeitungsprozessen zu berücksichtigen. Dazu zählen motivationale Prozesse sowie investierte mentale Anstrengungen im Sinne der kognitiven Belastung (Um et al., 2012, S. 487–488). Infolgedessen liegt der zentrale Aspekt des emotionalen Designs darin, die komplexe wechselseitige Beziehungsstruktur in der Informationsverarbeitung zu stützen, um die Effizienz und Effektivität des Lern- und Leistungsprozesses zu optimieren (Plass & Kaplan, 2016, S. 148). Die Aktivierung von Emotionen über spezifische Gestaltungselemente liegt dabei im Fokus des emotionalen Designs (Um et al., 2012, S. 488). Im Rahmen dessen sind jedoch kontextuelle Bedingungen der Lern- oder Leistungsumgebung sowie individuelle Dispositionen der Lernenden zu berücksichtigen (Plass & Kaplan, 2016, S. 148).

Ursprünglich ist das Prinzip des emotionalen Designs auf einen marketingorientierten Blickwinkel nach Norman (2004) zurückzuführen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die ästhetische Wirkung eines Produktes wichtiger ist als dessen praktische Eigenschaften. Abgeleitete emotionsbezogene Gestaltungsprinzipien werden auf unterschiedlichen Ebenen³⁹ vorgeschlagen, die auf einer visuellen Ebene die Attraktivität von Produkten verbessern sollen (Norman & Ortony, 2003; Norman, 2004; Ortony, Norman & Revelle, 2005). Dabei kann eine gezielte Gestaltung von Produkten auf verschiedene Emotionsklassen ausgerichtet sein: *surprise*, *instrumental*, *aesthetic*, *social* und *interest emotions* (Desmet, 2003, S. 6). Zusätzlich kann die emotionale Gestaltung von Produkten aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden, je nachdem, ob die Perspektive der gestaltenden oder der nutzenden Person eingenommen wird und welche Emotionen bzw. Emotionsklasse(n) dabei im Vordergrund stehen. Dabei wird unterschieden zwischen dem *emotionalize design*, also einem Gestaltungsprozess, der von den Emotionen der gestaltenden Person beeinflusst ist, und *emotional design*, das Emotionen bei den Nutzenden durch das fertige Produkt auslöst (Ho & Siu, 2012, S. 21–24). Vor dem Hinter-

39 Die erste Ebene betrifft das viszerale Design (*visceral level*), das insbesondere direkt visuell wahrnehmbare Merkmale eines Produktes forciert, welche unverzüglich zu einer Einstufung in gut oder schlecht führen (Norman & Ortony, 2003, S. 3; Ortony, Norman & Revelle, 2005, S. 176–177). Ergänzend dazu steht das verhaltensbezogene Design (*behavioral level*), das sich auf die Funktionen und den Gebrauch des Produktes bezieht. Eine verhaltensbezogene Reaktion nimmt Bezug auf vorherige Erfahrungen sowie eigene Fähigkeiten (Norman & Ortony, 2003, S. 4; Ortony, Norman & Revelle, 2005, S. 177–180). Als dritte Ebene ist die Reflexionsebene (*reflective level*) zu nennen. Im Gegensatz zu den zwei vorangegangenen ist sie die einzige Ebene, in der bewusste Verarbeitungsprozesse in Bezug auf das Design ablaufen. Sie wird daher auch als Ebene des kognitiven, intellektuellen Denkens bezeichnet. Kern dieser Ebene liegt in der Reflexion des eigenen Handelns und Verstehens sowie der eigenen Fortschritte (Norman & Ortony, 2003, S. 4–5; Ortony, Norman & Revelle, 2005, S. 180–182).

grund dieser Differenzierung wurde insbesondere das letztgenannte emotionale Design, also die Wirkung der Gestaltung auf die Emotionen der Nutzenden, zunehmend auch auf pädagogisch-didaktische Bildungskontexte übertragen. In diesem Zusammenhang fungieren die Lernenden als Nutzende, wobei untersucht wird, wie Gestaltungselemente des emotionalen Designs erlebte Emotionen in Lern- und Leistungssituationen beeinflussen und welche Rolle sie für Motivation, Engagement und Lernerfolg spielen können. Mit ersten Forschungsbefunden zum emotionalen Design in Bezug auf multimediale Lernumgebungen wurde eine Validierung dieser Gestaltungsprinzipien im Bereich bildungsbezogener Prozesse angestrebt (Mayer & Estrella, 2014; Plass et al., 2014; Um et al., 2012).

Bereits frühe Untersuchungen bezüglich der Repräsentationsformen von Informationen in Lernkontexten verdeutlichen die Bedeutsamkeit der gestaltungsbezogenen Emotionsinduktion sowie deren Wirkung auf Lern- und Leistungserfolge (z. B. Harp & Mayer, 1997). Dazu verweisen beispielsweise Wolfson und Case (2000) auf den Einfluss von Farben und Tönen auf die Aktivierung sowie die Leistung während eines computerbasierten Spiels. Zusätzlich postulieren Tractinsky, Katz und Ikar (2000, S. 140) im Zusammenhang mit der Benutzerfreundlichkeit, dass die visuelle Ästhetik die Gesamtwahrnehmung einer computerbasierten Umgebung beeinflusst. Erweitert werden kann diese eher aufgabenbezogene Sichtweise der Benutzererfahrung um eine affektive erfahrungsbezogene Perspektive, der *joy of use* (z. B. Hassenzahl, Beu & Burmester, 2001; Hassenzahl & Tractinsky, 2006; van Schaik & Ling, 2009). Auf dieser Grundlage nehmen Heidig et al. (2015, S. 82) an, dass integrierte Systemeigenschaften auch innerhalb multimedialer technologiegestützter Lernumgebungen die Wahrnehmung, ob angenehm oder unangenehm, beeinflussen, wodurch emotionale Reaktionen (z. B. Freude oder Verärgerung) sowie Verhaltensreaktionen (z. B. Annäherung oder Vermeidung) ausgelöst werden. Plass und Kaplan (2016, S. 138) kommen zu dem Schluss, dass verschiedene visuelle Gestaltungselemente wie das Layout, Farben oder Töne, die Emotionen hervorrufen, einen positiven Einfluss auf kognitive Verarbeitungsprozesse ausüben. Die Grundidee des emotionalen Designs besteht darin, lern- und leistungsbezogene Materialien auf ästhetisch ansprechende Weise zu gestalten, um die Aufmerksamkeitslenkung, die visuelle Ästhetik und die Motivation der Lernenden zu verbessern. Infolgedessen kann ein emotionales Design den Lern-, aber auch den Leistungsprozess positiv beeinflussen (Schneider et al., 2019, S. 59). Aufbauend darauf widmen sich Studien zum emotionalen Design der detaillierten Untersuchung von Möglichkeiten zur Emotionsinduktion durch unterschiedliche Informations- und Interaktionsdarstellungen sowie deren Wirkungsweisen im Lernprozess. Plass und Kaplan (2016, S. 137–138) verweisen im Zusammenhang mit technologiegestützten Lernumgebungen auf eine größere Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten und unterscheiden bezüglich des emotionalen Designs anlehnend an Schwartz und Plass (2014, S. 733) in der Art und Weise, wie Informationen dargestellt werden (siehe Kapitel 5.2.1), und in interaktiven Darstellungen der Instruktionsführung (siehe Kapitel 5.2.2). Anlehnend an die Ausdifferenzierung in Informations- und Interaktionsdesign werden nachfolgend Prinzipien der Gestaltung gemäß dem emotionalen Design vorgestellt und entsprechend ihrer empirischen Prü-

fung eingeordnet (siehe auch Plass & Kaplan, 2016, S. 138–142). Aufgrund der Tatsache, dass belastbare Erkenntnisse aus dem beruflichen Bildungskontext nahezu ausbleiben, wird der Erkenntnisbereich entlang der Befunde zu Lernkontexten für Schüler*innen und Studierende verschiedener thematischer Ausrichtungen skizziert. Zudem sind bisher kaum empirische Untersuchungen dieser Ansätze im Leistungskontext bekannt.

5.2.1 Gestaltungsprinzipien des emotionalen Informationsdesigns

Für das Informationsdesign sind keine zusätzlichen Designelemente zu implementieren, sondern stets vorhandene anzupassen. Aus diesem Grund wird auch von intrinsischen Gestaltungselementen gesprochen. Zu den intrinsischen Gestaltungselementen zählen insbesondere die Farbgebung, das Layout sowie die Formgebung (Heidig et al., 2015, S. 81).

Als ein wesentliches Gestaltungsmerkmal des emotionalen Informationsdesigns gilt das Farbdesign. In diesem Zusammenhang verweisen Um et al. (2012, S. 488) nachkommend einiger Erkenntnisse aus der Marketingforschung (Gorn, Chattopadhyay, Yi & Dahl, 1997; Thompson, Palacios & Varela, 1992) darauf, dass neben dem Farbton auch die Sättigung und die Helligkeit der Farbe⁴⁰ einen Einfluss auf die Entspanntheit bzw. Anspannung von Lernenden haben können. Gorn et al. (1997) halten fest, dass sowohl eine stärkere Ausprägung des Farbwertes als auch eine ausgeprägtere Sättigung eine stärkere emotionale Erregung zur Folge haben kann. Ein Ansatz zur Erzeugung von Emotionen durch spezifische Gestaltungselemente liegt folglich in dem gezielten Einsatz von Farben (Mayer & Clark, 2016, S. 224). In Bezug auf die mit der Farbgebung induzierten emotionalen Reaktionen greifen Heidig et al. (2015, S. 82) auf die Erkenntnisse aus dem Webseitendesign zurück, wobei im Sinne der visuellen Ästhetik die Farbgebung als ein zentrales Designelement bezeichnet wird (Moshagen & Thielsch, 2010). Heidig et al. (2015, S. 82) verweisen in diesem Zuge darauf, dass bereits in frühen Studien der Einfluss der Farbe auf das emotionale Erleben (z. B. die beeinträchtigende Wirkung der Farbe Rot in Leistungstests; Elliot, Maier, Binser, Friedman & Pekrun, 2009) und das Verhalten (z. B. Weller & Livingston, 1988) bestätigt wurde.

Empirische Befunde von Heidig et al. (2015) verdeutlichen, dass eine höhere wahrgenommene Ästhetik mit einem positiven emotionalen Erleben einhergeht und einen leistungsförderlichen Effekt nach sich ziehen kann. Der leistungsförderliche Effekt zeigt sich darin, dass Lernende nach Abschluss der Lerneinheit in anschließenden Leistungsmessungen (in Behaltens-, Verstehens- oder Transfertests) bessere Ergebnisse erzielen. Wird die Ästhetik als schlecht wahrgenommen, führt dies zu einem negativen affektiven Erleben, was sich wiederum negativ auf die Leistung auswirkt (Heidig et al., 2015, S. 89–90). Insgesamt lassen die empirischen Befunde (siehe Tab. 4) erkennen, dass eine positiv ausgerichtete Farbgestaltung (z. B. die Verwendung heller Farben) insofern wirksam erscheint, als Lernende bessere Ergebnisse in verschiedenen Lernerfolgsmessungen zeigen (Kumar, Muniandy & Wan Yahaya, 2019, S. 70–71;

⁴⁰ Der Farbton bezeichnet die dominante Farbe einer Gruppe und gilt als prägnantestes Merkmal. Ergänzend bestimmen Helligkeit (durch Schwarz oder Weiß) und Sättigung (Farbintensität) das Erscheinungsbild, wobei beide durch Abdunklung, Aufhellung oder Trübung veränderbar sind (Bartel, 2003, S. 22–23).

Peng et al., 2021, S. 10–11). Jedoch kann die emotionale Farbgestaltung nicht als Garant für einen positiven Lern- bzw. Leistungseffekt bezeichnet werden. Kumar et al. (2016, S. 42) können diesbezüglich nachweisen, dass weibliche Lernende ein positives Design mit angenehmer, warmer Farbgebung bevorzugen, wohingegen männliche Lernende eine Präferenz gegenüber einem beabsichtigt negativen Farbdesign mit dunkleren Farben zeigen. Diese Erkenntnisse lassen Bezugnehmend auf bisherige Forschungsbefunde eine differenzierte Perspektive auf die Farbgestaltung und deren Wirkung auf das emotionale Erleben zu. Uzun und Yildirim (2018, S. 114) verweisen darauf, dass nicht allein warme Farben zum Hervorheben bestimmter Elemente nützlich sind, sondern die Wahrnehmung durch stark gesättigte Farben gelenkt werden kann. Empirische Befunde zu einem negativ gerichteten Farbdesign bestätigen dies auch für dunklere, aber gesättigte Brauntöne insofern, als ein negatives Farbdesign einen positiven Zusammenhang zwischen intrinsischer Motivation und erlebter Zufriedenheit der Lernenden (analog zum positiven Farbdesign) erzeugt. Hingegen kann angenommen werden, dass warme Farben eine ausgeprägtere emotionale Erregung auslösen (Wolfson & Case, 2000, S. 188–189). Zudem gilt in Anlehnung an empirische Befunde zur emotionalen Wirkung von Farben, dass die Farben Gelb und Grün mit positiven und Grau- und Schwarztöne sowie keine Farbgebung mit negativen Wahrnehmungen korrespondieren (z. B. Kaya & Epps, 2004).

Neben der Farbgestaltung spielt die Verwendung von Formen eine zentrale Rolle im emotionalen Informationsdesign. Abgerundete Formen wirken weicher und freundlicher, während eckige Kanten Strenge vermitteln. Runde Formen mit babyhaften Gesichtszügen wie großen Augen und einer kleinen Nase werden mit positiven Emotionen assoziiert (Mayer & Estrella, 2014, S. 13; Mayer & Clark, 2016, S. 224; Um et al., 2012, S. 488). Dieser Effekt wird auch als *baby-face-bias* bezeichnet (Butler, Holden & Lidwell, 2010, S. 34–35; Um et al., 2012, S. 488). Unabhängig von mit Babys in Bezug stehenden Merkmalen wie Unschuld, Ehrlichkeit sowie Hilflosigkeit (Butler et al., 2010, S. 34) führt allein die Vermenschlichung nichtmenschlicher Objekte zum Erleben positiver Emotionen. Das Versehen nichtmenschlicher Objekte mit menschlichen Qualitäten, Eigenschaften oder Verhaltensweisen wird unter dem Begriff Anthropomorphismus zusammengefasst (Bartneck, Kulić, Croft & Zoghbi, 2009, S. 74; Um et al., 2012, S. 488). Anthropomorphismen als menschlich wahrgenommene Darstellungen haben förderliche Effekte auf die Emotionen und die Motivation (Mayer & Clark, 2016, S. 415). Diese Motivation kann in zweierlei Zuständen ausgeprägt sein. Erstere liegt in der grundlegenden Motivation der sozialen Verbundenheit von Menschen. Zweiterer Zustand bezieht sich auf die grundlegende Motivation, als sozial kompetenter Mensch zu agieren, wobei das Streben nach Beherrschung, Verständnis und Kontrolle einer Situation im Mittelpunkt steht (Waytz, Epley & Cacioppo, 2010, S. 59–60).

Tabelle 4: Übersicht ausgewählter Studienbefunde zur Wirkung des emotionalen Farb- und Formdesigns (separat voneinander) auf motivationale und kognitive Prozesse sowie das Lern-/Leistungsergebnis

Studie	Wirkung auf motivationale Prozesse		Wirkung auf kognitive Prozesse			Wirkung auf Lern-/Leistungsergebnis		
	intrinsische Motivation	Leistungs-motivation	mentale Belastung	Schwierigkeit ^c	Lernerfolg ^c	Behalten	Verstehen	Transfer
Farbgestaltung								
Plass et al. (2014) ^a			X	X			d = 0,43**	X
Heidig et al. (2015) ^a (Angaben für Wirkung über positiv induzierten Affekt)						$\beta = 0,196^{***}$	$\beta = 0,113^{**}$	X
Kumar et al. (2016) ^a	r = 0,80**						X	
Kumar et al. (2019) ^a	X						d = 0,45**	
Peng et al. (2021) ^a	keine ES		keine ES	keine ES		$\eta^2 = 0,081^{***}$		$\eta^2 = 0,178^{**}$
Anthropomorphismen (Farbgestaltung)								
Plass et al. (2014) ^a			X	X			d = 0,39**	$\eta^2 = 0,11^{**}$
Liew et al. (2022) ^a	X		$\eta_p^2 = 0,173^{***}$			X		X

(Fortsetzung Tabelle 4)

Studie	Wirkung auf motivationale Prozesse		Wirkung auf kognitive Prozesse			Wirkung auf Lern-/Leistungsergebnis		
	intrinsische Motivation	Leistungs- motivation	mentale Belastung	Schwierigkeit ^c	Lernerfolg ^c	Behalten	Verstehen	Transfer
Schneider et al. (2019) ^b (Angaben für mittlere Ausprägung des Anthro- pomorphismus)	$\eta^2_p = 0,19^{**}$		$\eta^2_p = 0,20^{**}$		$\eta^2_p = 0,12^{**}$	$\eta^2_p = 0,17^{**}$		$\eta^2_p = 0,11^{**}$
	$\eta^2_p = 0,07^{**}$		$\eta^2_p = 0,10^{**}$		$\eta^2_p = 0,08^{**}$	$\times$		$\times$
	$\eta^2_p = 0,07^{**}$		$\eta^2_p = 0,08^{**}$		$\eta^2_p = 0,12^{**}$	$\eta^2_p = 0,07^{**}$		$\eta^2_p = 0,06^{**}$

Anmerkung:

Stichprobe: ^a Studierende, ^b Schüler*innen der Sekundarstufe, ^c basierend auf Selbsteinschätzungen;

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$; -

$\times$ = kein Effekt positiver Effekt negativer Effekt;

keine ES = Angabe eines gerichteten signifikanten Unterschieds ohne Effektstärke;

Effektstärkemaß **d** basierend auf ANOVA mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 24–26);

Effektstärkemaß (partielles) η^2 (η^2_p) basierend auf MAN(C)OVA mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 285–287);

Effektstärkemaß **r** basierend auf Korrelationsanalysen mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 83)

Liew et al. (2022, S. 19) zeigen, dass anthropomorphe Lernumgebungen im Vergleich zu neutralen Designs ein stärkeres positives Erleben erzeugen, jedoch keine positiven Effekte auf Lern- und Leistungsergebnisse oder die Motivation hervorbringen (Liew et al., 2022, S. 19). Schneider et al. (2019, S. 59) bestätigen die positiven Effekte von Anthropomorphismen ebenfalls, wobei auch verschiedene Ausprägungsgrade der anthropomorphen Darstellung berücksichtigt werden. Empirische Befunde belegen, dass Anthropomorphismen sowohl die Ästhetik als auch die intrinsische Motivation positiv beeinflussen können, jedoch eine höhere kognitive Belastung erzeugen (Schneider et al., 2019, S. 64–68). Abweichend von den Ergebnissen bei Liew et al. (2022, S. 19) ergibt sich durch die Einbindung von Anthropomorphismen zudem ein leistungssteigernder Effekt (Schneider et al., 2019, S. 66, 68). Analog zum Farbdesign besteht auch bei der Formgestaltung ein weiterer Untersuchungsbedarf dahingehend, welche Bedingungen förderliche Effekte auf emotionaler, motivationaler oder kognitiver Ebene bestärken. Eine Übersicht ausgewählter empirischer Befunde zum Formdesign bietet die Tabelle auf der vorangegangenen Seite (siehe **Tab. 4**).

Ein durchdachtes Informationsdesign aus Farben, Typografie und Layout kann funktional und emotional ansprechend sein und leistungsförderlich wirken, auch wenn empirische Befunde zum kombinierten Einsatz von Farben und Formen ebenfalls teils widersprüchlich ausfallen. Als interne Gestaltungselemente wenden Um et al. (2012, S. 489) in einer technologiegestützten Unterrichtseinheit neben warmen und hellen Farben wie Gelb, Orange und Rosa zusätzlich runde Figuren und Illustrationen, die mit kleinen Gesichtern und ausdrucksstarken Augen versehen sind, an. Eine solche Gestaltung verhilft im Vergleich zu einem neutralen Design derselben Lerneinheit dazu, zuvor positiv induzierte Emotionen aufrechtzuerhalten und im neutralen Ausgangsempfinden sogar positive Emotionen auszulösen (Um et al., 2012, S. 491–492). Weitere Studien belegen diese Wirksamkeit des visuellen emotionalen Designs (z. B. Shang-guan, Wang, Gong, Guo & Xu, 2019, S. 6; Uzun & Yildirim, 2018, S. 122–123). Plass et al. (2014) untersuchen ergänzend in einem Experiment, wie die emotionalen Gestaltungselemente derselben technologiegestützten Lerneinheit aus der Studie von Um et al. (2012) separat positive Emotionen erzeugen können. Dabei zeigt die Farbgebung allein im Vergleich zu Anthropomorphismen, die positive Emotionen hervorrufen, keinen Effekt (Plass et al., 2014, S. 136). Die Variation in dieser Studie besteht in der Verwendung von Anthropomorphismen, wobei immer eine warme Farbgebung zugrunde liegt. Im Gegensatz zu bisher aufgezeigten Befunden können Park et al. (2015, S. 36–37) durch die emotionale Gestaltung keine positiven Emotionen ausgelöst werden, was mit der eindimensionalen Designvariation begründet wird. Somit kann angenommen werden, dass eine kumulative Wirkung eingesetzter Gestaltungselemente besteht (Park et al., 2015, S. 39). Navratil, Kühl und Heidig (2018) erweitern die Befundlage insofern, als neben dem positiven emotionalen Design durch die Nutzung warmer heller Farben und freundlicher Anthropomorphismen sowie dem neutralen emotionalen Design ohne Farben (Graustufungen) und vermenschlichten Darstellungen ebenfalls ein negatives emotionales Design konstruiert wird. Dabei setzten Navratil et al. (2018, S. 5) auf eine alarmierende rote Farbe sowie kontrastierende Farbtöne in Kombination mit

wütenden und traurigen Ausdrücken der Anthropomorphismen. Ergebnisse der Prüfung der Emotionsinduktion verdeutlichen, dass das positive sowie das negative emotionale Design in ähnlicher Weise auf die emotionalen Befindlichkeiten der Lernenden wirken. Im Vergleich zum neutralen Design resultieren das (beabsichtigt) negative sowie das positive emotionale Design in einer höheren positiven Valenz und einer höheren positiven Aktivierung. Interessant ist, dass in Bezug auf die negative Aktivierung keine Unterschiede bezüglich des Designs festzustellen sind (Navratil et al., 2018, S. 9). Obwohl positive Effekte emotionalen Designs auf das Lernen mehrfach repliziert wurden, bleibt die Befundlage uneinheitlich, da einige Studien keinen signifikanten Einfluss auf die Emotionen oder das Lernergebnis der Lernenden feststellen (z. B. Li, Luo, Zhang & Shadiev, 2020, S. 11–12; Peng et al., 2021, S. 10–11).

Mit einem stärkeren Fokus auf die leistungsförderlichen Effekte eines emotionalen Designs befassen sich Mayer und Estrella (2014). Unabhängig davon, ob eingesetzte Designelemente positive Emotionen induzieren, kann eine leistungsförderliche Wirkung des emotionalen Designs wie auch in anderen Studien (Plass et al., 2014; Um et al., 2012) nachgewiesen werden (Mayer & Estrella, 2014, S. 16–17). Eine Übersicht ausgewählter Befunde zur Wirkung des kombinierten emotionalen farb- und formbezogenen Informationsdesigns bietet die nachfolgende Tabelle (siehe Tab. 5). Für die Transferleistung zeigt sich hingegen analog zu den Erkenntnissen von Plass et al. (2014) kein Effekt bezüglich des emotionalen Designs (Mayer & Estrella, 2014, S. 16–17). Zusätzlich wurde gezeigt, dass durch emotionales Design hervorgerufene positive Emotionen die Lernleistung signifikant verbessern – unabhängig von der kognitiven Belastung (Um et al., 2012, S. 493–495). Die Ergebnisse legen zudem nahe, dass durch gestalterische Elemente ausgelöste positive Emotionen dazu beitragen können, die subjektiv empfundene Schwierigkeit einer Aufgabe zu reduzieren (Navratil et al., 2018, S. 10; Plass et al., 2014, S. 132; Um et al., 2012, S. 494–495). Um et al. (2012, S. 495) stellen in diesem Zusammenhang die Vermutung an, dass eine Reduzierung der extrinsischen kognitiven Belastung damit zu begründen ist, dass ein positives Informationsdesign ohne das Hinzufügen zusätzlicher Gestaltungselemente erfolgreich wirkt. Dass das positive emotionale Design im Vergleich zum neutralen Design zu leistungsförderlichen Effekten führt, bestätigen Navratil et al. (2018, S. 10–11), wobei sich ein mediierender Effekt der Motivation zwischen dem emotionalen Design und der Transferleistung nachweisen ließ (Navratil et al., 2018, S. 10–11). Basierend auf der ebenfalls motivationssteigernden Wirkung des negativen Designs liegt die Annahme nahe, dass Anthropomorphismen – unabhängig von ihrer emotionalen Ausprägung (freudig vs. wütend) – sowie die Farbgebung im Vergleich zu einem neutralen Design eine positive Wirkung entfalten. Folglich nehmen Navratil et al. (2018, S. 11) an, dass jedwede Art der Farbgebung und der Anthropomorphismen als lebendiger und interessanter wahrgenommen werden, wodurch die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit gestützt wird. Jedoch bleibt fraglich, ob und inwiefern eine positiv gerichtete Farbgebung jene Effekte von dunkleren Farben in ihrer Intensität übersteigt.

Tabelle 5: Übersicht ausgewählter Studienbefunde zur Wirkung des emotionalen Farb- und Formdesigns (in Kombination) auf motivationale und kognitive Prozesse sowie das Lern-/Leistungsergebnis

Studie	Wirkung auf motivationale Prozesse		Wirkung auf kognitive Prozesse			Wirkung auf Lern-/Leistungsergebnis		
	intrinsische Motivation	Leistungs-motivation	mentale Belastung	Schwierigkeit ^c	Lernerfolg ^c	Behalten	Verstehen	Transfer
Um et al. (2012) ^a	d = 0,36**		X	d = 0,36**			d = 0,63**	d = 0,63**
Plass et al. (2014) ^a	d = 0,37**		X	d = 0,36**			d = 0,48**	X
Park et al. (2015) ^a							keine ES	keine ES
Mayer und Estrella (2014) ^a			d = 0,65**	X		d = 0,69*		X
			X	d = 0,55*		d = 0,73**		X
Münchow et al. (2017)		X					$\beta = 0,034^{**}$	$\beta = 0,032^{**}$
Münchow und Bannert (2019) ^a		X				X	X	$\beta = 0,008^{**}$
Uzun und Yildirim (2018) ^b			r = 0,37**				r = 2,46**	X
Navratil et al. (2018) ^a	keine ES			keine ES	keine ES	X		keine ES

(Fortsetzung Tabelle 5)

Studie	Wirkung auf motivationale Prozesse		Wirkung auf kognitive Prozesse			Wirkung auf Lern-/Leistungsergebnis		
	intrinsische Motivation	Leistungs- motivation	mentale Belastung	Schwierigkeit ^c	Lernerfolg ^c	Behalten	Verstehen	Transfer
Shangguan et al. (2019) ^b	x		$\eta^2_p = 0,09^{**}$	$\eta^2_p = 0,13^{**}$			x	x
							x	$\eta^2_p = 0,04^{**}$
Shangguan et al. (2020)	x		x	x	x	x		$\eta^2_p = 0,02^*$
Li et al. (2020)						d = 0,24^{**}		d = 0,64^{***}

Anmerkung:

Stichprobe: ^a Studierende, ^b Schüler*innen der Sekundarstufe, ^c basierend auf Selbsteinschätzungen;

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001;.

x = kein Effekt positiver Effekt negativer Effekt;

keine ES = Angabe eines gerichteten signifikanten Unterschieds ohne Effektstärke;

Effektstärkemaß **d** basierend auf ANOVA mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 24–26);

Effektstärkemaß (partielles) η^2 (η^2_p) basierend auf MAN(C)OVA mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 285–287);

Effektstärkemaß **r** basierend auf Korrelationsanalysen mit Effektstärkenbestimmung nach Cohens (1988, S. 83)

Die skizzierte Befundlage stützt die Annahme, dass ein emotionales Informationsdesign insbesondere dann, wenn dadurch positives emotionales Erleben hervorgerufen wird, einen leistungsförderlichen Effekt erzeugen kann, der wahrscheinlich durch motivationale Prozesse mediiert wird. Welchen Effekt ein emotionales Design auf kognitive Prozesse hat, ist bisher noch unklar (siehe dargelegte Befunde in **Tab. 4** und **Tab. 5**). Demzufolge konstatieren Mayer und Estrella (2014, S. 14), dass Lernergebnisse durch eine visuell ansprechende Gestaltung relevanter Elemente verbessert werden können. Eine Verbesserung der kognitiven Verarbeitungsprozesse und Lenkung der Aufmerksamkeit durch spezifische emotionale Designelemente werden in der *emotional-design-hypothesis* zusammengeführt (Mayer & Estrella, 2014, S. 14).

Anlehnend an die Hypothese des emotionalen Designs nehmen Stark, Brünken und Park (2018, S. 187) an, dass ein emotional ansprechendes Textdesign ebenfalls die Aufmerksamkeit lenken, die kognitiven Verarbeitungsprozesse stützen sowie die Lernergebnisse verbessern kann. Darüber hinaus wird angenommen, dass Texte mit einem hohen emotionalen Gehalt den emotionalen Zustand der Lernenden verändern (Stark et al., 2018, S. 187). Dabei unterscheiden Stark et al. (2018, S. 187–188; siehe auch Stark, 2016, S. 37) zwischen dem Emotionspotenzial⁴¹, das den emotionalen Textgehalt durch linguistische Eigenschaften bestimmt, und der Emotionalisierung, die sich auf die Aktivierung sowie Veränderung des emotionalen Zustands der Lernenden durch Textbewertung bezieht. Die empirischen Befunde einer Untersuchung von drei technologiegestützten Lernumgebungen, die sich primär im emotionalen Potenzial (positiv, negativ und neutral) des integrierten Textes unterscheiden (Stark et al., 2018, S. 189), zeigen keine direkten Effekte des Textdesigns auf die von Lernenden empfundenen Emotionen im Lernprozess. Im Kontrast dazu sind positive Effekte des negativen und positiven Textdesigns in Bezug auf die erlebte kognitive Belastung und kognitive Informationsverarbeitung erkennbar (Stark et al., 2018, S. 189–192). Erkenntnisse aus Eye-Tracking-Daten sowie Daten durchgeführter Interviews geben insofern einen detaillierteren Einblick in die Wirkungszusammenhänge, als positives Textdesign die Vorstellungskraft anregt, während negatives Design Verwirrung auslöst und dadurch eine tiefere Auseinandersetzung mit dem Lernmaterial fördert. Beide Wirkungszusammenhänge führen zu besseren Lernergebnissen im Vergleich zum neutralen Textdesign (Stark et al., 2018, S. 194).

Inwiefern diese Erkenntnisse in einen Gesamtzusammenhang gebracht werden können, bleibt bisher ungeklärt. Befunde aus meta-analytischen Untersuchungen verdeutlichen den aufgezeigten Forschungsstand (Brom, Stárková & D'Mello, 2018; Wong & Adesope, 2021). Es können zwar moderate bis mittelstarke Effekte emotionaler Designprinzipien auf die Lernleistung (Behalten, Verstehen, Transfer) festgestellt werden, jedoch ist die Wirkung auf affektiv-motivationale Variablen lediglich sehr gering (Brom et al., 2018, S. 111; Wong & Adesope, 2021, S. 367). Eine Erklärung der gesteigerten Lernleistung in Lernumgebungen, die nach dem emotionalen Design gestaltet sind,

41 Das Emotionspotenzial bestimmt die Anzahl an emotionalen Aspekten wie z. B. emotionalen Situationen, die durch den Text zum Ausdruck kommen. Stilistische Mittel zur Erweiterung des emotionalen Potenzials können sowohl auf Wort- als auch auf Satzebene erfolgen (Stark, 2016, S. 37). Dazu gehören u. a. emotionale Ausrufe, der Einsatz von Emotionswörtern oder Metaphern (Stark, Brünken & Park, 2018, S. 187).

kann einerseits in einer stärker ausgeprägten intrinsischen Motivation und andererseits in einer geringeren wahrgenommenen Schwierigkeit liegen. Ob damit eine Abnahme der kognitiven Belastung einhergeht, ist nicht final geklärt und bedarf weiterer Untersuchungen (Brom et al., 2018, S. 111; Wong & Adesope, 2021, S. 370). Diesbezüglich könnte eine prozessbegleitende Betrachtung Aufschluss über das Ausmaß und die Veränderungen des emotionalen Erlebens während des Lernprozesses geben. Münchow und Bannert (2019, S. 541) verweisen diesbezüglich bereits auf einen zeitbezogenen Rückgang sowohl für positive als auch für negative Aktivierung während des Lernens in einer technologiegestützten Lernumgebung.

Weiter weisen Ergebnisse der Meta-Analyse auf eine Moderation der Motivation durch das Alter⁴² der Lernenden hin. Daneben lässt sich auch die Vermutung anstellen, dass weitere individuelle Dispositionen einen Einfluss auf die empfundenen Emotionen während des Lernens haben können (vgl. Brom et al., 2018; Wong & Adesope, 2021; Zhou et al., 2019). Studien von Liew et al. (2022) und Shangguan et al. (2020) verweisen beispielsweise auch auf einen Effekt des Vorwissens. Ergänzend dazu identifizieren Wong und Adesope (2021, S. 368–373) sprachliche bzw. kulturelle Hintergründe der Lernenden als Moderatorvariablen sowohl für die intrinsische Motivation als auch für die Ausprägung positiver Emotionen. Empirische Befunde von Kumar et al. (2016, S. 43–44) lassen die Vermutung aufstellen, dass weibliche Lernende das positive emotionale Design bevorzugen. Männliche Lernende sind hingegen zufriedener und motivierter, wenn sie im negativen Design lernen (Kumar et al., 2016, S. 44). Zusätzlich finden Liew et al. (2022, S. 17) heraus, dass die positive Ausgangsemotion stark von dem Vorwissen der Lernenden bedingt wird. Weiter hat das emotionale Design einen stärker positiven Effekt, je stärker ausgeprägt die positive Ausgangsemotion ist, unabhängig vom Grad des negativen Erlebens vor Beginn des Lernens. Münchow et al. (2017) konnten zudem Interaktionseffekte zwischen positivem bzw. negativem emotionalen Erleben sowie dem emotionalen Design in Bezug auf das Lernergebnis insofern nachweisen, als die Verstehensleistung einerseits positiv durch positives Erleben und negativ durch negatives Erleben vor Beginn des Lernprozesses geprägt ist und andererseits durch das negative Erleben vor Beginn des Lernens in Kombination mit dem Design der Lernumgebung (Münchow et al., 2017, S. 7–8). Demzufolge können Lernende mit einer gewissen positiven Ausgangsemotion erlernte Inhalte verbessert auf neue Probleme übertragen, wenn sie durch das emotional gestaltete Lernformat lernen (Münchow et al., 2017, S. 8–9). Schlussfolgern lässt sich, dass Lernende mit einem höheren Maß an Ausgangsemotionen vermehrt durch das emotionale Design profitieren. Außerdem wird herausgestellt, dass sich der positive Effekt eines emotionalen Designs in den meta-analytischen Untersuchungen in kurzen bis mittellangen Lernsequenzen (15 bis 30 Minuten) am wirksamsten zeigt. Weitere Untersuchungen zur Aufklärung der Frage, warum die Wirkung des emotionalen Designs mit der Zeit nachlässt, sind notwendig (Wong & Adesope, 2021, S. 380).

42 Brom, Stárková und D'Mello (2018, S. 112) und Wong und Adesope (2021, S. 379) betrachten den altersbezogenen Effekt aber mit Vorsicht, da die Varianz im Alter der betrachteten Stichprobe begrenzt war, sodass in jedem Fall weitere Prüfungen dieser Annahme erforderlich sind.

In einer Anknüpfung an die aufgezeigten Befunde der Meta-Studie wird darauf verwiesen, dass Stark et al. (2018, S. 187) einen Hinweis darauf geben, dass zwischen dem emotionalen Design und dem emotionalen Erleben der Lernenden im Lernprozess nicht zwingend ein direkter Zusammenhang bestehen muss, da dieser stark von der Interpretation der emotionalen Designelemente durch die Lernenden abhängt. Wenn keine emotionale Reaktion bei den Lernenden erfolgt, können Auswirkungen der Gestaltung kaum oder gar nicht erkennbar sein (Stark et al., 2018, S. 187). Die Erkenntnisse von Heidig et al. (2015, S. 88–90) stützen diese Aussage, da zwar subjektive Bewertungen bezüglich der Farbgebung mit dem emotionalen Zustand in Verbindung stehen, objektive Unterschiede in der Farbgestaltung hingegen keinen Effekt auf die erlebten Emotionen zeigen. Fraglich ist, ab wann Wirkungszusammenhänge dem emotionalen Design zuzuschreiben sind. Daher wird festgehalten, dass Effekte auf emotionale Zustände (ob positiv oder negativ), die in Verbindung zum Design stehen und einen leistungsförderlichen Effekt⁴³ nach sich ziehen, dem emotionalen Design zugeschrieben werden.

Neben diesem Aspekt können Unterschiede im Ausprägungsgrad des emotionalen Designs herangezogen werden (anlehnend an den *more-is-more approach*, siehe Kapitel 5.2.2). Zum einen ist die Intensität der Umsetzung und Wirkung verschiedener Designelemente zu betrachten. Ähnlich wie Schneider et al. (2019) unterschiedliche Stufen der anthropomorphen Illustration untersuchten, ist bisher unklar, inwiefern verschiedene Intensitäten der Farbgestaltung auf Emotionen wirken. Auch verweisen Wong und Adesope (2021, S. 376–377) darauf, dass verschiedenartige emotionale Designansätze eine unterschiedlich starke Wirkung induzieren. Demzufolge sind anthropomorphe Grafiken deutlich effektiver als beispielsweise die Farbgestaltung. Zum anderen unterstützen bereits verschiedene Studienbefunde zu Ansätzen des emotionalen Informationsdesigns die Annahme, dass die Kombination verschiedener Designansätze eine stärkere Emotionsinduktion zur Folge hat (z. B. Plass et al., 2014; Shangguan et al., 2019; Uzun & Yildirim, 2018). Ebenfalls lassen die Befunde Erkenntnisse insofern zu, als durch das Design induzierte Emotionen kognitive Verarbeitungsprozesse sowie motivationale Facetten beeinflussen, die wiederum einen erneuten Effekt auf andere affektive/emotionale Zustände erzeugen. Eine empirische Prüfung dieser Kausalzusammenhänge, die theoretisch fundiert in vorangegangenen Kapiteln ausdifferenziert wurden, ist weiterhin erforderlich.

5.2.2 Gestaltungsprinzipien des emotionalen Interaktionsdesigns

Im Gegensatz zum emotionalen Informationsdesign setzt das emotionale Interaktionsdesign darauf, eine emotionale Reaktion durch die interaktive Beziehungsstruktur aus verhaltensbezogenen, kognitiven und affektiven Aktivitäten während des Lernens oder Leistens in technologiegestützten Aufgaben zu erzeugen. Eine gezielt gesteuerte Interaktion kann durch verschiedene Ansätze angestrebt werden. Zu der interaktiven emo-

43 Diese Effekte emotionaler Zustände sollten entweder direkt oder im Rahmen von Interaktionseffekten dem Design zugeschrieben werden. Leistungsförderliche Wirkungen der Emotionen können dabei sowohl direkt als auch indirekt über medierende oder modulierende Variablen erfolgen.

tionalen Gestaltung zählen insbesondere Elemente, die entweder das situative Interesse erzeugen oder Prinzipien, die anleitende Maßnahmen integrieren (Plass & Kaplan, 2016, S. 139).

Mit Blick auf die komplexen Wirkungszusammenhänge kognitiver Informationsverarbeitung (siehe Kapitel 4) besteht einerseits die Annahme individueller Unterschiede, welche zurückzuführen sind auf individuelle Differenzen der Lernenden und andererseits die Annahme affektiver Vermittlung. Zweiteres fokussiert die Relevanz motivationaler Aspekte für die kognitiven Verarbeitungsprozesse. Die Verwendung verführerischer Elemente erweist sich als besonders geeignet zur Förderung der Motivation sowie insbesondere des Interesses in technologiegestützten Lernumgebungen (Magner, Schwonke, Aleven, Popescu & Renkl, 2014, S. 142–143). Das situative Interesse⁴⁴ setzt sich zusammen aus einem Aufmerksamkeitsfokus und einer affektiven Reaktion, die durch momentane Umweltreize ausgelöst werden (Hidi & Renninger, 2006, S. 113). Folglich kann das während des Lernens oder Leistens empfundene Interesse als situatives Interesse bezeichnet werden, denn es entsteht als unmittelbare, affektiv gefärbte Reaktion auf bestimmte Reize, die durch eine Lern- oder Leistungsumgebung ausgelöst werden (Hidi & Renninger, 2006, S. 113). Im Kontext beruflicher Tätigkeiten wird in diesem Zusammenhang auch vom beruflichen Interesse gesprochen, welches relativ stabile individuelle Unterschiede beschreibt, die das Verhalten durch Vorlieben für bestimmte berufliche Tätigkeiten sowie die mit diesen Aktivitäten verbundenen Ergebnisse und Arbeitsumgebungen beeinflussen. Bereits Harp und Mayer (1997) verweisen im Zusammenhang mit dem Lernen anhand von Texten zudem auf die Bedeutsamkeit des sogenannten emotionalen Interesses⁴⁵, welches zum einen durch ein vorherrschendes situatives Interesse und durch die Berücksichtigung spezifischer Gestaltungsaspekte in einer Lernumgebung gesteuert werden kann. Zur Adressierung des emotionalen Interesses wird auf die Einbindung verführerischer Texte und Bilder verwiesen, die zwar als irrelevant für den Lern- oder Leistungsprozess im engeren Sinne erscheinen, jedoch durch die Auslösung spezifischer emotionaler Reaktionen dennoch leistungsförderlich wirken. Die ausgelösten Emotionen wie Freude oder Neugier am Material steuern die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit, die im besten Fall zu einer Leistungssteigerung führen können (Harp & Mayer, 1997, S. 93). Magner et al. (2014, S. 143) fassen diesbezüglich zusammen, dass das Hinzufügen verführerischer Elemente (gemäß dem *more-is-more approach*) das Interesse wecken und über die Bearbeitungszeit von Aufgaben hinweg aufrechterhalten kann. Das anhaltende Interesse führt zu einer stärkeren Auseinandersetzung mit dem Material, wodurch leistungsförderliche Effekte resultieren können. Folglich ist im Sinne des emotionalen Designs primär das emotionale situative

44 Hidi (2001) unterscheidet zwischen situativem und individuellem Interesse, das in gewisser Weise an die klassische State-Trait-Debatte anzuschließen ist (Magner, Schwonke, Aleven, Popescu & Renkl, 2014, S. 143).

45 Anlehnend an die Unterscheidung zwischen emotionalem und kognitivem Interesse nach Knitsch (1980) verdeutlichen Harp und Mayer (1997, S. 93) verschiedene Gestaltungselemente. Im Gegensatz zum emotionalen Interesse steht das kognitive Interesse, das sich darauf bezieht, dass das Lernmaterial Lernenden dazu verhilft, eine konfliktfreie mentale Repräsentation zu kreieren (siehe kognitionspsychologische Gestaltungselemente; Kapitel 5.1) Aufgrund der Begrenzung der kognitiven Verarbeitungsressourcen kann die zusätzliche Einbindung verführerischer Details auch einen überflüssigen Verbrauch kognitiver Ressourcen binden (siehe dazu den *less-is-more approach*).

Interesse zu adressieren, das auch als gefühlsbezogene Komponente des Interesses bezeichnet wird (Hidi, 2001; Hidi & Renninger, 2006).

Entgegen der Annahme des Kohärenzprinzips (siehe Kapitel 5.1.1) können mit der Einbindung zusätzlicher Elemente in technologiegestützten Lern- und Leistungsumgebungen auch förderliche Potenziale verbunden werden. Zur Adressierung situativen Interesses verweisen Harp und Mayer (1997) diesbezüglich auf die Bedeutung sogenannter *seductive details*. Damit sind der technologiegestützten Lern- oder Leistungsumgebung zusätzlich hinzugefügte Objekte gemeint, die auf interessante, aber irrelevante Details verweisen (Park & Lim, 2007, S. 145). Die als verführerische Details benannten Objekte können sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Rey (2012, S. 217) fasst dementsprechend zusammen, dass verführerische Details durch Textpassagen, bildhafte Illustrationen, aber auch mittels Videosequenzen oder auditiver Objekte in gesprochener Form oder durch Hintergrundmusik ausgestaltet sein können. Jedoch ergeben die Erkenntnisse bezüglich der Verwendung dekorativer Bilder als verführerische Details kein einheitliches Bild (z. B. Kienitz, Krebs & Eitel, 2023; Ray, 2011; Wang & Adesope, 2014). Um Effekte der Wirkung von bildhaften Darstellungen einordnen zu können, nehmen Schneider et al. (2016, S. 66) eine Klassifikation verschiedener Illustrationen in Bezug auf multimediales Lernen vor. Dabei wird zunächst zwischen informativen Illustrationen, die sich durch einen direkten Lernbezug auszeichnen, und dekorativen Illustrationen unterschieden. Dekorative Bilder lassen sich wiederum in verführerisch und konduktiv unterteilen. Ein Erklärungsansatz lern- bzw. leistungshemmender Effekte liegt in der Ablenkungshypothese (Harp & Mayer, 1998), die besagt, dass verführerische sowie interessante Details zusätzliche kognitive Verarbeitungskapazität beanspruchen, die nicht wesentlich für den Lernprozess ist (z. B. Mayer, Griffith, Jurkowitz & Rothman, 2008b; Mayer & Estrella, 2014). Als eine mögliche Erklärung dafür stellen Magner et al. (2014, S. 149) fest, dass ein leistungsförderlicher Effekt lediglich bei Lernenden mit ausgeprägtem Vorwissen resultiert. Lernende mit geringem Vorwissen erleben einen verführerischen Detaileffekt, da interessante Details zu einer nachteilig hohen kognitiven Belastung oder sogar Überlastung der Arbeitsgedächtniskapazität führen können (Magner et al., 2014, S. 149). Sanchez und Wiley (2006, S. 348–349) postulieren diesbezüglich, dass Lernende mit geringerer Kapazität des Arbeitsspeichers weniger in der Lage sind, die Aufmerksamkeit auf relevante Informationen zu lenken, wodurch die Lernleistung beeinträchtigt wird.

Gemäß den Befunden von Magner et al. (2014, S. 148–149) kann die Einbindung unter spezifischen Bedingungen aber auch einen leistungsförderlichen Effekt erbringen. Designelemente, die grundsätzlich (meta-)kognitive Prozesse fördern, werden als (meta-)kognitive konduktive dekorative Bilder bezeichnet, die nach Schneider et al. (2016, S. 67) beispielsweise in einer zusammenfassenden Illustration, einer metaphorischen Illustration oder generell kognitiv fördernden Illustration ausgestaltet sein können. Diese Bildelemente fokussieren die Aktivierung und stützen kognitive Informationsverarbeitungsprozesse, wohingegen der Effekt stärker ausgeprägt ist, je höher das Vorwissen der Lernenden ist (Sitzmann & Johnson, 2014, S. 6–7). Zudem verdeutlichen empirische Befunde, dass dekorative Bilder in einer Lernumgebung zwar geringfügig

zu einer Ablenkung führen, aber ebenfalls eine verbesserte Stimmung der Lernenden induzieren können (Lenzner, Schnotz & Müller, 2013, S.822; Sitzmann & Johnson, 2014, S.6–7). Schneider et al. (2016, S.67) beziehen diesen Effekt übergreifend auf das emotionale Design der emotionalen und motivationalen konduktiven dekorativen Bilder. Befunde bestätigen, dass positiv bewertete dekorative Bilder eine konduktive Wirkung erzeugen, indem die induzierte Freude einen positiven medierenden Effekt auf die Lernleistung erzeugt (Schneider et al., 2016, S.71). Diese Mediation verführerischer Details kann durch das ausgelöste Interesse und die damit einhergehende Aktivierung begründet werden (Rey, 2012, S.218). Insbesondere in komplexen (und länger andauernden) Lernumgebungen kann das Hinzufügen verführerischer, interessanter Details dazu führen, dass Lernende mehr Ausdauer und Interesse am Lernen zeigen, wodurch sich ein positiver motivationaler Effekt zeigen kann (Schnotz et al., 2009, S.81–82; siehe auch Rey, 2012; Sitzmann & Johnson, 2014). Befunde zum Hinzufügen verführerischer oder auch dekorativer Details in technologiegestützten Lernumgebungen verdeutlichen ebenfalls, dass interessante dekorative Illustrationen situatives Interesse auslösen können (Magner et al., 2014, S.148–149). Weiter konnten Park, Kim, Lee, Son und Lee (2005, S.184) nachweisen, dass verführerische Details, die das kognitive Interesse adressieren, tatsächlich einen leistungssteigernden Effekt zeigen. Im Vergleich dazu konnte das situative Interesse vermehrt durch emotionsbezogene verführerische Details geweckt werden als durch jene der kognitiven Ausrichtung. Dieses Ergebnis bestätigt, dass Lernende, denen eine verführerische Illustration mit emotionalem Interesse präsentiert wird, (kognitiv) aktiviert werden und positive Emotionen und Interesse am Lernmaterial verspüren (Park et al., 2005, S.185). Daher scheint eine Betrachtung der emotionalen Verarbeitung im Zusammenhang mit durch verführerische Details erzeugtem situativen Interesse die Befundlage, auch im Sinne des emotionalen Designs, zu erweitern.

Als ein weiteres Designelement zur emotionalen Interaktionsgestaltung ziehen Plass und Kaplan (2016, S.141) *guided activity principle* von Moreno und Mayer (2007, S.315) heran, welches besagt, dass die kognitive Verarbeitung präsentierter Informationen durch eine Interaktion mit einem pädagogischen Agenten (*pedagogical agent*) angeleitet werden kann. Pädagogische Agenten sind technologiegestützt dargestellte Charaktere, die eine pädagogische Unterstützung während des Lernens oder Leistens in einer multimedialen, technologiegestützten Umgebung gewähren (Castro-Alonso, Wong, Adesope & Paas, 2021, S.989; Choi et al., 2024, S.14). Das Designprinzip der geführten Aktivität fördert die grundlegende und generative kognitive Verarbeitung, indem die Lernenden dazu angeregt werden, sich mit der Auswahl, Organisation und Integration neuer Informationen zu befassen. Im Vergleich zu Lernumgebungen ohne direkte Anweisungen kann diese Form der geführten Aktivität leistungssteigernde Effekte nach sich ziehen (Moreno & Mayer, 2007, S.316). Mit Bezug auf Befunde zum Lernen mit einer interaktiven, technologiegestützten Lernumgebung von Moreno et al. (2001) verweisen Moreno und Mayer (2007, S.316) auf die lernbezogenen Vorteile der anleitenden Interaktion pädagogischer Agenten. Insbesondere kann nachgewiesen werden, dass Lernende verbesserte Ergebnisse in Bezug auf das Problemlösen aufweisen und ein stärkeres Interesse empfinden, wenn die technologiegestützte Lerneinheit

pädagogische Agenten integriert (Moreno et al., 2001, S. 203). Zusätzlich konnten Moreno et al. (2001, S. 198–200) einen Interaktionseffekt feststellen. Demzufolge kann eine interaktive Beziehungsstruktur der Lernenden mit dem agierenden pädagogischen Agenten, welche eine gemeinsame Problemlösung zum Ziel hat, leistungs- und interessenbezogene Effekte stärken. Eine Variation der Darstellung des pädagogischen Agenten, also ob lediglich verbal (gesprochen oder als Text) oder zusätzlich in visueller Präsenz (als bildliche oder videobasierte Illustration) interagiert wird, zeigt keine Unterschiede (Moreno et al., 2001, S. 201–204, 206–208).

Die Ausgestaltung von pädagogischen Agenten, speziell in technologiegestützten Lernumgebungen, kann unterschiedlich ausfallen. Zumeist erfolgt die Designumsetzung dieser Agenten durch eine visuelle Darstellung (siehe auch Kapitel 5.1.2), die menschenähnliche Züge sowie zum Teil auch auditive (Sprach-)Merkmale aufweist (Plass & Kaplan, 2016, S. 141). Die Steuerung kognitiver Verarbeitungsprozesse durch die Interaktion mit dem pädagogischen Agenten kann sich ebenfalls in ihrer Intensität – in Abhängigkeit von der einnehmenden Rolle des Agenten – unterscheiden. Die Interaktion greift dabei zumeist auf eine nonverbale Kommunikation zurück (Lane, 2016, S. 47–48). Der Hauptzweck des Einsatzes pädagogischer Agenten besteht darin, soziale Interaktionen im Zusammenhang mit dem Lernen zu simulieren und die kommunikative Bandbreite von Bildungstechnologien zu erweitern (Lane, 2016, S. 48). Jedoch zeigt eine Übersichtsarbeit von Sikström, Valentini, Sivunen und Kärkkäinen (2022, S. 5), dass die empirische Befundlage zur Wirksamkeit pädagogischer Agenten auf das Lernen bisher noch uneinheitlich und teils widersprüchlich ausfällt. Die meisten Studien verweisen auf einen geringfügig positiven Einfluss der Einbindung pädagogischer Agenten auf das Lernen (z. B. Castro-Alonso et al., 2021; Schröder, Adesope & Gilbert, 2013), der durch positive motivationale sowie interessenbezogene Effekte erklärt werden (z. B. Heidig & Clarebout, 2011). Zusätzlich ist nicht hinreichend belegt, inwiefern das Hinzufügen pädagogischer Agenten einen Effekt auf die kognitive Belastung während des Lernens hat (Schröder & Adesope, 2014). Septiana, Mutijarsa, Putro und Rosmansyah (2024, S. 36653–36654) schlussfolgern, dass insbesondere die Art und Weise, wie ein pädagogischer Agent zur Beeinflussung der emotionalen Zustände während des Lernens eingesetzt wird, entscheidend für den Erfolg der Intervention ist. Der Fokus der Untersuchungen liegt aber vermehrt auf instruktionalen Voraussetzungen, die primär als kognitive Stütze und weniger als emotionale Unterstützung zu charakterisieren sind. In Anbetracht der inhärenten Verflechtung von Kognition und Emotionen, die nicht allein in der CATLM und differenzierter in der ICALM verdeutlicht werden (siehe Kapitel 4.3), ist eine Betrachtung der Wirkung des Einsatzes pädagogischer Agenten mit Blick auf das emotionale Design bedeutsam. Demzufolge können pädagogische Agenten aus kognitionspsychologischer Perspektive des instruktionalen Designs dem Verkörperungsprinzip zugeordnet werden. Mit Blick auf die teils inkonsistenten Forschungsbefunde (im Überblick siehe auch Heidig & Clarebout, 2011; Schröder & Adesope, 2014) bedarf es einer Inaugenscheinnahme der emotionalen Wirkung von pädagogischen Agenten (Lane, 2016; Plass & Kaplan, 2016, S. 141–142).

Insbesondere die Möglichkeiten der Ausgestaltung pädagogischer Agenten in technologiegestützten Lern- und Leistungsaufgaben bieten Vorteile für die Induktion von Emotionen (Beege & Schneider, 2023, S. 861). Befunde bezüglich der Gestaltung pädagogischer Agenten verdeutlichen, dass sie emotionale Informationen transportieren und eine emotionale Reaktion bei Lernenden erzeugen können (z. B. Adamo et al., 2021; Krämer, Kopp, Becker-Asano & Sommer, 2013; Numata et al., 2020). Jedoch ist die Aufgabe, einen emotional effektiven pädagogischen Agenten zu kreieren, nicht als trivial anzusehen. Aus diesem Grund differenziert Lane (2016, S. 49–50) zwischen internalen und externalen Eigenschaften pädagogischer Agenten, die den Lernprozess in unterschiedlicher Weise beeinflussen können. Zu den internalen Eigenschaften zählt Lane (2016, S. 49–50) primär pädagogische Methoden zur direkten Förderung kognitiver Prozesse (z. B. Förderung des Verständnisses oder der Leistung). Dazu gehören Feedback-mechanismen oder die Beantwortung von Fragen durch eingebundene pädagogische Agenten. Mit Blick auf eine angestrebte Emotionsinduktion im Sinne des emotionalen Designs scheinen hingegen eher externalen Eigenschaften von Bedeutung zu sein. Letztere beziehen sich auf augenscheinliche Elemente, die zu hören bzw. zu sehen sind (z. B. das Aussehen oder die Stimme des pädagogischen Agenten; Lane, 2016, S. 49–50). Externalen Eigenschaften können nach Krämer und Bente (2010, S. 72–73) in statische und dynamische Merkmale differenziert werden. Statische Eigenschaften beziehen sich primär auf das Aussehen, während dynamische Eigenschaften veränderbar sind und Aspekte umfassen, die das (non-)verbale Verhalten betreffen. Ergänzend dazu verweist Lane (2016, S. 50) auf kontextuelle Bedingungen wie die vom pädagogischen Agenten einzunehmende Rolle.

Speziell externalen Eigenschaften von pädagogischen Agenten können Träger oder Auslöser für emotionale Reaktionen der Lernenden während des Bearbeitens einer technologiegestützten Aufgabe sein. Agenten mit solchen emotionalen Eigenschaften, die die soziale Interaktion zwischen Aufgaben und Lernenden stimulieren, werden auch affektive pädagogische Agenten genannt (Adamo et al., 2021, S. 219). Ergebnisse eines Literaturreviews von Septiana et al. (2024) geben einen Einblick in die Befundlage zu pädagogischen Agenten und deren affektiven Wirkungen in verschiedenen technologiegestützten Lernumgebungen wie Lernvideos oder asynchronen E-Learning-Einheiten. In Anlehnung an Bedingungen der jeweiligen Ausrichtung einer lern- oder leistungsbezogenen technologiegestützten Aufgabe und die Schaffung einer gewissen Authentizität können pädagogische Agenten verschiedene Rollen einnehmen. Am meisten fungieren pädagogische Agenten als Lehrpersonen, sie können aber auch eine Peerrolle einnehmen wie beispielsweise die einer mitlernenden Person, wobei die Interventionen zumeist textbasiert erfolgen. Somit können pädagogische Agenten auf der einen Seite inhaltliche Erklärungen vornehmen, aber auch Lehr- und Orientierungshilfe bieten. Weiter übernehmen pädagogische Agenten zum Teil auch die Rolle der Motivatoren, sodass Ermutigungen während des Lernens oder Leistens ausgesprochen werden. Als Multi-Agent-System konstruierte, technologiegestützte Lernumgebungen binden mehrere pädagogische Agenten unterschiedlicher Rollenverteilung ein oder die Kombination von zwei Rollen innerhalb eines Agenten (Septiana et al., 2024,

S. 36648–36649). Mit Blick auf die affektive bzw. emotionale Funktion der pädagogischen Agenten separieren Septiana et al. (2024, S. 36649) verbale (z. B. motivierende Worte als Text oder in auditiver Form) und nonverbale Hinweise (z. B. expressive Ausdrücke). Bei der Betrachtung emotionsbezogener Aspekte im Zusammenhang mit pädagogischen Agenten ist eine Zweiteilung aufgrund der wechselseitigen Interaktion zwischen Lernenden und der technologiegestützten Aufgabe hilfreich. Einerseits sind Lernende bestimmten Stimmungen ausgesetzt, die ihre Interaktion mit der Aufgabe beeinflussen können. Andererseits lösen pädagogische Agenten gezielt emotionale Reaktionen bei den Lernenden aus. Besonders diese affektiv geprägte Interaktionsbeziehung scheint einen wichtigen Einfluss auf den Erfolg des Aufgabenbearbeitungsprozesses zu haben (Septiana et al., 2024, S. 36649–36650).

Diesbezüglich postulieren Liao et al. (2024, S. 29179–29180), dass sowohl die eingenommene Rolle des pädagogischen Agenten (Lehrperson vs. Peer) als auch die Ausgestaltung der Stimme (traditionelle vs. emotionale Stimme) das emotionale Empfinden der Lernenden beeinflussen. Zusätzlich zeigt sich, dass die Kombination aus Peerrolle und emotionaler Stimme positive Emotionen fördert und negative verringert. Die Lehrperson als pädagogischer Agent führt hingegen zu stärkerem Erleben von Angst, während die Emotionalisierung der Stimme Langeweile reduziert. Auch das Interesse wird durch pädagogische Agenten als Peer im Vergleich zur Rolle der Lehrperson gefördert, wohingegen keine Unterschiede in der kognitiven Belastung zwischen den verschiedenen Konstruktionsdesigns festgestellt werden (Liao et al., 2024, S. 29178–29180). Auch wenn das Design der pädagogischen Agenten nur einen kleinen Einfluss auf das Erleben positiver Emotionen hat, kann dennoch ein leistungsförderlicher Effekt der empfundenen Freude beobachtet werden (Liao et al., 2024, S. 29182). Als Erklärung führen Liao et al. (2024, S. 29184) an, dass die pädagogischen Agenten in einer Peerrolle den kognitiven Verarbeitungsprozess besser unterstützen können und ergänzend dazu die emotionalen Klänge dazu führen, dass die Aufmerksamkeit auf relevante Aspekte gelenkt wird und die Abfrage sowie Kodierung der Informationen effizienter ablaufen. Zusätzlich kann die regulierende Rolle der Emotionen auf kognitive Prozesse zu einer Erweiterung der kognitiven Ressourcen führen. Zusammenfassend verdeutlichen diese Befunde, dass pädagogische Agenten positive Effekte erzeugen, wenn der entsprechende Rollentyp mit einem angemessenen Design der Stimmenemotionalisierung über z. B. die Stimmlage (hohe bzw. tiefe Stimme) eingesetzt wird (Liao et al., 2024, S. 29170).

Das emotionale Design der pädagogischen Agenten kann sich nicht nur auf das dynamische Merkmal der Stimme sowie auf das statische Merkmal der eingenommenen Rolle beziehen, sondern auch auf den emotionalen Ausdruck sowie das Geschlecht des pädagogischen Agenten (Beege & Schneider, 2023). Empirische Befunde zeigen, dass pädagogische Agenten mit einem enthusiastischen sowie begeisterten Ausdruck die positive Aktivierung und die Valenz der Lernenden verstärken können (Beege & Schneider, 2023, S. 871). Deskriptive Tendenzen signalisieren zudem, dass die negative Aktivierung reduziert wird, wenn die Geschlechter des pädagogischen Agenten und des Lernenden übereinstimmen. Dem zustimmend bestätigt ein nachgewiesener Interaktionseffekt, dass enthusiastische Agenten nur dann förderlich wirken, wenn die Ge-

schlechter übereinstimmen. Ergänzend dazu hat ein pädagogischer Agent mit begeistertem Ausdruck eine Optimierung kognitiver Belastung zur Folge, insbesondere dann, wenn eine Übereinstimmung der Geschlechter vorliegt (Beege & Schneider, 2023, S. 871). Daraus kann geschlossen werden, dass die Verteilung kognitiver Ressourcen positiv beeinflusst wird, indem eine Verbesserung wesentlicher Verarbeitungsprozesse erfolgen kann (Beege & Schneider, 2023, S. 874).

Insgesamt bestätigen die aufgezeigten empirischen Befunde die Annahme des *Positivitätsprinzips*, welches besagt, dass eine Erhöhung der positiven Ausstrahlung einer Lehrkraft innerhalb einer Lernumgebung in einer Verbesserung der Lernleistung in technologiegestützten Lernumgebungen resultiert (Lawson et al., 2021, S. 135). Die von einer Lehrkraft gezeigten positiven Emotionen führen dazu, dass Lernende analog ebenfalls positive Emotionen erleben, welches die Lernmotivation sowie Lernergebnisse positiv beeinflusst. Ein gegenteiliger Effekt zeigt sich bei Lehrkräften, die negative Emotionen verkörpern. Gemäß dem *Äquivalenzprinzip* kann diese Annahme, dass Lernende besser von positiv gestimmten als von negativ gestimmten Lehrkräften lernen, ebenfalls auf virtuell dargestellte pädagogische Charaktere übertragen werden (Horovitz & Mayer, 2021, S. 2). Empirische Befunde stützen diese Übertragung emotionaler Wirkung pädagogischer Agenten insofern, als eine möglichst menschenähnliche emotionale virtuelle Repräsentation zu schaffen ist (Horovitz & Mayer, 2021, S. 7; Lawson et al., 2021, S. 147–148). Eine aktuelle Studie von Choi et al. (2024, S. 9–11) belegt diesbezüglich, dass eine Kombination aus einer kognitiven und emotionalen Gestikulation⁴⁶ positive Effekte erzeugt. Choi et al. (2024, S. 12) fassen folglich zusammen, dass positive emotionale Gesten im Vergleich zu negativen emotionalen Gesten eine höhere lern- bzw. leistungsbezogene kognitive Belastung erzeugen. Weiter erzeugen kognitive Gesten, die von positiven emotionalen Gesten begleitet werden, eine Verbesserung der Lernmotivation sowie der Lernleistung.

Anders als bei den kognitionspsychologischen Gestaltungsansätzen des instruktionalen Designs existieren kaum belastbare Erkenntnisse bezüglich des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben für Leistungskontexte. Insgesamt besteht die aufgezeigte Befundlage lediglich aus Untersuchungen der empirischen Bildungsforschung im Kontext hochschulischen multimedialen Lehrens und Lernens, wobei vereinzelt empirische Erkenntnisse aus Untersuchungen multimedialen technologiegestützten Lernens von Lernenden der Sekundarstufe entstammen. Eine Erweiterung der Erkenntnisse auf Leistungsumgebungen wie Prüfungen oder Tests scheint von besonderem Interesse zu sein, so auch Mutlu-Bayraktar (2024, S. 24621). In Leistungssituationen spielen Emotionen wie Prüfungsangst, Motivation und kognitive Belastung eine zentrale Rolle. Ein gezielt gestaltetes emotionales Design könnte helfen, Emotionen mit negativen Folgen zu reduzieren und die Lern- bzw. Testleistung zu verbessern. Ebenfalls scheinen aufgezeigte Erkenntnisse Potenziale für die kompetenzorientierte Ausrich-

46 Eine kognitive Gestik besteht in einer recht unauthentischen Bewegung eines pädagogischen Agenten wie beispielsweise dem Heben des Arms, um mit den Fingern auf dargestellte Inhalte zu zeigen. Hingegen erzeugt die ergänzende emotionale Gestik ein authentischeres und engagierteres Bild des pädagogischen Agenten, denn nicht allein der Arm wird bewegt, sondern eine menschennahe Bewegung des ganzen Körpers mit einer emotionalen Ausstrahlung wird vorgenommen (Choi, Kang, Lee, Ju & Song, 2024, S. 7).

tung beruflicher Lern- und Leistungsprozesse zu bieten (siehe Kapitel 5.3). In diesem Zusammenhang deuten Erkenntnisse der Meta-Analyse von Wong und Adesope (2021, S. 380) darauf hin, dass der thematische Schwerpunkt des Lernbereichs in Verbindung mit dem emotionalen Design zur Steigerung der Behaltensleistung und der intrinsischen Motivation geführt haben könnte. Jedoch wird aufgrund einer unzureichenden Varianz in thematischen Schwerpunkten darauf verzichtet, dieses Ergebnis zu verallgemeinern. Auch die Literaturübersicht von Mutlu-Bayraktar (2024, S. 24612–24613) verdeutlicht, dass eine Ausweitung der Untersuchung des emotionalen Designs auf verschiedene thematische Fachbereiche sinnvoll erscheint. Folglich ist anzunehmen, dass anlehnend an Erkenntnisse aus der kaufmännischen beruflichen Bildungsforschung, welche neben kognitiven Facetten ebenfalls emotionale und motivationale Facetten der Kompetenz betrachten (siehe Kapitel 3.3), jene Facetten ebenfalls durch gestaltungsbezogene Elemente adressiert werden können, wodurch sich Implikationen der Gestaltung authentischer Aufgaben für die beruflichen Lern- und Leistungskontexte ergeben können.

5.2.3 Exkurs zu Gestaltungsprinzipien des emotionalen Designs in spielerischen Szenarien

Im pädagogischen Kontext sind in den letzten Jahrzehnten vermehrt komplexe technologiegestützte Lernumgebungen mit spielerischen Charaktereigenschaften aufgekommen. Abzugrenzen sind im Bildungskontext insbesondere die nachfolgend definierten Begrifflichkeiten:

- *Gamification* ist nach Deterding, Dixon, Khaled und Nacke (2011) zu definieren als „[...] the use of game design elements in non-game contexts“ (S. 10). Fraglich an dieser Definition bleibt, inwiefern Elemente als spielerisch oder vielmehr als spielartig zu beschreiben sind. Diese Elemente, wie Avatare oder Wettbewerbsinszenierungen, sind nicht zwingend spielspezifisch, sondern eher charakteristisch für Spiele (Reeves & Read, 2009, S. 63–90). Sie werden genutzt, wenn sie typischerweise in Spielen vorkommen oder eine bedeutende Rolle im Spielverlauf einnehmen (Deterding et al., 2011, S. 11–12).
- *Serious Games* hingegen zeichnen sich nicht nur durch einzelne spielähnliche Elemente aus, sondern gelten als vollwertige Spiele. Eine Besonderheit liegt darin, dass sie keinen oder nicht ausschließlich einen unterhaltenden Zweck verfolgen (Deterding et al., 2011, S. 11; Michael & Chen, 2005), sondern ebenfalls auf die Erfüllung eines ernsthaften Zwecks gerichtet sind (Laamarti, Eid & El Saddik, 2014, S. 3). Auch Lernspiele (*game for learning*), die sich durch ein angestrebtes Lernziel auszeichnen, können dieser Kategorie zugeordnet werden, da sie innerhalb von formalen und informellen (beruflichen) Lerngelegenheiten eingebunden werden können und damit als ernsthaft (*serious*) zu beschreiben sind (Becker, 2021, S. 2–3).
- *Game-Based Learning* fokussiert speziell das spielerische Erlernen von Inhalten, insbesondere in technologiegestützten Lernumgebungen. Hierbei müssen die Spiele nicht explizit für Lernzwecke entwickelt worden sein; ihre Nutzung in einem Lernkontext reicht aus (Becker, 2021, S. 3).

Das Design spielerischen Lernens ist hingegen nicht allein durch die beschriebenen Formate, sondern insbesondere aufgrund der zu konstruierenden Spieldesignelemente als komplex zu beschreiben. Zu den entscheidenden Elementen beim Design von Lernspielen gehören neben der Festsetzung von Lernzielen vor allem Aspekte der Spielmechanik, der visuellen Ästhetik, der Erzählungen, der Anreizsetzungen sowie der Musikpartitur (Plass, Homer & Kinzer, 2015, S. 263).

Die Spielmechanik⁴⁷ – im Lernkontext auch Lernmechanik genannt – gilt als ein elementares Element eines Lernspiels, da sie darüber entscheidet, wie das Spiel in einer Interaktion mit den Lernenden zu durchlaufen ist, um angestrebte Lernziele zu erreichen (Plass et al., 2013, S. 708–709). Als ein weiteres zentrales Element gilt das narrative Design eines Lernspiels, das im Wesentlichen aus einer Erzählung durch kontextbezogene Informationen besteht. Erzählungen können auch nichtlineare Teilsequenzierungen aufweisen, die wiederum durch das Verhalten sowie die Entscheidungen der Lernenden innerhalb des Spiels beeinflusst werden können. Die Narration eines Spiels kann als Bindeglied zwischen Spielregeln, Charakteren, Aufgaben, Ereignissen und Anreizen angesehen werden (Plass et al., 2015, S. 264). Gesetzte Anreize bzw. Anreizsysteme zählen primär zu den Motivations- bzw. Feedbackelementen, um die Bemühungen aufrechtzuerhalten oder eine Verhaltensänderung herbeizuführen (z. B. Kinzer, Hoffman, Turkey & Günbaş, 2012). Schließlich sind dem Design die Elemente der visuellen Ästhetik und der Musikpartitur hinzuzufügen. Das visuell ästhetische Design bezieht sich vor allem auf das allgemeine Erscheinungsbild des Spiels und der Spielcharaktere. Dadurch und durch musikalische Untermalungen kann eine Steuerung der Aufmerksamkeit auf spezielle Ereignisse innerhalb des Spiels erfolgen. Sowohl visuell ästhetische als auch musikalische Akzentuierungen dienen häufig auch dazu, gezielte Emotionen auszulösen (Plass et al., 2015, S. 264). Vor dem Hintergrund des emotionalen Interaktionsdesigns, das auf die gezielte Hervorrufung emotionaler Reaktionen in interaktiven, technologiegestützten Lern- und Leistungsumgebungen abzielt, sind Lernspiele in jedem Fall auch im Hinblick auf ihr emotionales Design zu analysieren. Demzufolge befassen sich viele Studien mit Zusammenhängen des emotionalen Designs in lernbezogenen Spielformaten (z. B. Alexiou, Schippers, Oshri & Angelopoulos, 2022; Dormann, Whitson & Neuvians, 2013; Isbister, 2016; Plass et al., 2020). Nachfolgend werden überblickshaft ausgewählte Befunde zur Emotionalisierung spielerischer Gestaltungsmerkmale vorgestellt, die auf die Prinzipien des emotionalen Informations- und Interaktionsdesigns zurückzuführen sind. Diese kursorische Darstellung soll einen ersten Einblick in die Relevanz und die Anwendung emotionaler Designstrategien in spielerischen Lernszenarien bieten.

Die Bedeutsamkeit der Betrachtung von Emotionen bei der Konzeption von (technologiegestützten) Spielen wird schnell deutlich, wodurch der Bedarf nach emotional adaptiven Spielen entsteht. Dabei ist das Induzieren von Vergnügen beim Spielen als

47 Spielmechaniken schaffen Regelsysteme, die Bewertungen durch protokollierte Spielaktionen ermöglichen. Besonders wichtig für den Lernprozess sind dabei lernbezogene Variablen und Leistungsergebnisse. Bewertungsmechaniken (*assessment mechanics*) müssen Verhaltensweisen provozieren, die bewertet werden können. Sie bestehen aus Verhaltensmustern oder Aktionen, die während eines Spiels wiederholt diagnostisch genutzt werden (Plass et al., 2013, S. 712). Eine Kombination von Lern- und Bewertungsmechaniken ist ebenfalls denkbar.

Balanceakt zwischen Frustration und Langeweile zu sehen. Folglich sollten Spiele und insbesondere die inkludierten Elemente in einer Weise konstruiert werden, dass sie als bewältigbar wahrgenommen werden. Dementsprechend kann das adaptive, zielgerichtete Spieldesign verhaltensbezogene und emotionale Aspekte beeinflussen (Tijs, Brokken & IJsselsteijn, 2009, S. 123). Ebenfalls unabhängig von einer pädagogischen Leistungsmessung fassen Plass et al. (2015, S. 271) einige Erkenntnisse zur Emotionsinduktion in Spielen zusammen. Beispielsweise kann ein*e eingesetzte*r affektive*r Tutor*in als pädagogischer Charakter nachweislich positive Emotionen erzeugen (z. B. D'Mello, Olney, Williams & Hays, 2012), welche sogar verstärkt werden können, wenn Spielende sich mit einem dargestellten pädagogischen Charakter identifizieren (Hefner, Klimmt & Vorderer, 2007). Ergänzend dazu verweisen empirische Befunde darauf, dass Musikpartituren (z. B. Lipscomb & Zehnder, 2004) und Erzählungen (z. B. Schneider, Lang, Shin & Bradley, 2004) innerhalb eines Spiels eine positive Erregung nach sich ziehen.

Insgesamt beziehen sich empirische Befunde zur emotionsbezogenen Wirkung des Designs von Spielmerkmalen einerseits auf Eigenschaften der Spielcharaktere sowie andererseits auf die Gestaltung der Spielumwelt (Pawar, Tam & Plass, 2019, S. 349–350). Spielcharaktere sind beabsichtigt agierende Akteure in einer Spielumgebung, wobei sie sowohl als spielende als auch als nicht-spielende Charaktere präsentiert werden können. In Anlehnung an die skizzierte Befundlage pädagogischer Agenten können verschiedene Eigenschaften dieser Charaktere einen Einfluss auf das emotionale Erleben der spielerisch lernenden Person haben (Pawar et al., 2019, S. 349). Aufbauend auf den Erkenntnissen zum emotionalen Design technologiegestützter Lernumgebungen außerhalb von Lernspielen lässt sich schließen, dass sowohl die Farb- und Formgestaltung als auch anthropomorphe Elemente einen emotionsbezogenen Effekt erzeugen können. Empirische Befunde von Plass et al. (2020) bestätigen, dass sowohl erwachsene als auch jugendliche Spielende warme Farben mit Orangetönen, runde Formen sowie positiv assoziierte Expressionen vermehrt mit positiven Emotionen in Verbindung bringen (Plass et al., 2020, S. 7–8). Diese und weitere empirische Befunde belegen, dass Lernende durch (technologiegestützte) spielbasierte Lernformate sich emotional angesprochen fühlen und dadurch das Lernen erleichtert werden kann (z. B. Anolli, Mantovani, Confalonieri, Ascolese & Peveri, 2010; Ninaus et al., 2019). Spielerische Elemente können sich auch in Form von Storytelling zeigen. Dieses wurde beispielsweise als primäres Gestaltungselement emotionalen Designs in Lernvideos im Rechnungswesenunterricht eingesetzt (Schopf, Bogner, Cviker & Dobrovits, 2023, S. 12–15). Ergänzend dazu schlussfolgern Pawar et al. (2019, S. 349–350), dass neben diesen Merkmalen auch die Körperhaltung sowie körperliche Bewegungen eine Auswirkung auf das emotionale Erleben haben können. Erkenntnisse diesbezüglich (z. B. Clavel, Plessier, Martin, Ach & Morel, 2009) lassen aber keine aussagekräftigen Schlussfolgerungen bezüglich des Kontextes des technologiegestützten spielerischen Lernens zu.

Die visuelle Gestaltung der Spielumgebung als virtueller Raum für spielerische Aktivitäten kann ebenfalls Auslöser für emotionale Empfindungen der Lernenden beim

Spielen sein (Pawar et al., 2019, S. 350). Ein Vergleich verschiedener emotional erregender virtueller Umgebungen bestätigt, dass eine Gestaltung der Formen oder der Beleuchtung virtueller Räume einen Einfluss auf Emotionen erzeugen kann (Riva et al., 2007, S. 50). Folglich fassen Pawar et al. (2019, S. 350) zusammen, dass eine warme (rötliche) helle Belichtung ebenso wie eine kühle (bläuliche), aber schwache (gedimmte) Belichtung zu positiven Empfindungen führt. Inwiefern ähnliche Erkenntnisse im Kontext von technologiegestützten Lernspielen auf authentische berufliche Aufgaben übertragbar sind, ist bisher noch fraglich. Zusammenfassend kann aber angenommen werden, dass empirische Belege der Auswirkungen des emotionalen Designs in technologiegestützten Lernumgebungen im Allgemeinen auch auf technologiegestützte Lernspiele anzuwenden sind (Plass et al., 2020, S. 3). Verschiedene Varianten und Konstruktionsmechanismen in technologiegestützten Lernspielen eröffnen hingegen voraussichtlich deutlich mehr Potenziale, aber gleichzeitig auch Herausforderungen zur Induktion von Emotionen.

5.3 Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter und authentischer Aufgaben für die kaufmännische Berufsausbildung

Die Anforderungen an Bildungsbereiche werden aufgrund zunehmender gesellschaftlicher und technologischer Innovationen stets komplexer, wodurch insbesondere der Qualität und Effizienz der beruflichen Bildung eine zentrale Bedeutung zukommt. Im Speziellen führen komplexe Tätigkeiten, die in der digitalisierten Arbeitswelt zumeist mit dem Einsatz von neuartigen Technologien einhergehen, einerseits zu steigenden Qualifikations- und Kompetenzanforderungen (Hähn & Ratermann-Busse, 2020, S. 130) und können andererseits aber auch einen Wandel von Tätigkeits- sowie gesamten Berufsprofilen herbeiführen (Dengler & Matthes, 2021, S. 4). Im Kontext bildungsbezogener Zielsetzungen der kaufmännischen Berufsausbildung nehmen demzufolge die Förderung und Messung von Problemlösekompetenz eine bedeutende Rolle ein. Entsprechende Lern- und Leistungsaufgaben sind daher erforderlich. Dafür bedarf es effektiver, kompetenzorientierter Aufgaben für Lern- sowie Leistungskontexte⁴⁸ (sogenannte Problemlöseaufgaben⁴⁹), um eine integrative Förderung und Messung von Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen als Basis für die Bewältigung komplexer beruflicher Pro-

48 Im Kontext beruflicher Bildung wird häufiger von Arbeitskontext gesprochen, da das übergeordnete Ziel beruflicher Aus- und Weiterbildungsprozesse die Qualifizierung kompetenter Arbeitnehmender und Fachkräfte ist, deren primäre Leistungsfähigkeit in der Ausübung aktueller und künftiger Tätigkeiten liegt, mit denen sie im beruflichen Alltag konfrontiert werden. Folglich werden in beruflichen Bildungsbereichen Leistungskontexte im weiteren Sinne als Arbeitskontexte verstanden.

49 Nach Dörner (1987) kann Problemlösen als spezifischer Prozess der Informationsverarbeitung verstanden werden. Ein Problem liegt dann vor, wenn eine Person einen unzureichenden Zustand in einen wünschenswerten Zustand überführen möchte, ohne ad hoc über die Mittel der Überführung zu verfügen (Dörner, 1987, S. 10). Folglich beschreiben auch Brandstorf und Stein (1993, S. 7) ein Problem mit einer bestehenden Barriere zwischen aktuellem und angestrebtem Zustand. Nach Turhan (2023, S. 38) können Aufgaben mit Routinen gleichgesetzt werden und als Gegenstück zu Problemen verstanden werden. Demzufolge kann Problemlösen als ein spezielles zielgerichtetes Handeln verstanden werden und ist der Handlungskompetenz zuzuordnen (Sembill, 1992, S. 83).

bleme zu schaffen (Frerejean et al., 2019, S. 514). Aus diesem Grund ist das empirische Interesse an der Struktur und Messung von Problemlösekompetenzen in den letzten Jahren vermehrt gestiegen (z. B. Rausch, Kögler, Frötschl, Bergrab & Brandt, 2017; Rausch, Deutscher, Seifried, Brandt & Winther, 2021; Seifried et al., 2016; Siegfried et al., 2019; Wuttke et al., 2015; Wuttke et al., 2022; Wuttke et al., 2024).

Der Lern- und Leistungsprozess von komplexen beruflichen Kompetenzen in Anlehnung an authentische Situationen des beruflichen Alltags ist charakteristisch mit einer hohen Interaktivität ausgezeichnet, denn jene Situationen erfordern zum einen routinierte Teilfähigkeiten und zum anderen nicht wiederkehrende Aspekte, die Fähigkeiten wie Argumentieren, Entscheidungsfindung sowie Problemlösen erforderlich machen (van Merriënboer, 2013, S. 156–157). Allgemeine Potenziale technologiegestützter Medien können in diesem Zusammenhang einen Vorteil bieten, da sie sich vor allem in der Gestaltung der Interaktivität, Adaptivität und Multimedialität auszeichnen (Opfermann et al., 2020, S. 21). Empirische Befunde aus dem hochschulischen Lernkontext (z. B. D'Mello & Graesser, 2012; Mayer, 2001) lassen darauf schließen, dass insbesondere eine interaktive Aufgabenumgebung zu einer verbesserten Förderung und anschließenden Messung von Problemlösekompetenzen beitragen kann. Einigkeit besteht in diesem Zusammenhang darüber, dass sich Problemlöseaufgaben im Leistungskontext für die kaufmännische Berufsausbildung (z. B. in kaufmännischen Abschlussprüfungen) durch eine starke Komplexität auszeichnen können (Wuttke et al., 2022), die sowohl Herausforderungen als auch Potenziale in Bezug auf die Gestaltung jener Problemlöseaufgaben innerhalb von technologiebezogenen Umgebungen nach sich ziehen. Zudem ist im Bearbeitungsprozess jener Problemlöseaufgaben ergänzend zur kognitiven Perspektive stets die emotionale und motivationale Perspektive zu berücksichtigen. Ein ganzheitlicher, kompetenzorientierter Ansatz verhindert eine mögliche Fragmentierung einzelner Kompetenzfacetten. In diesem Zusammenhang wird häufig kritisiert, dass eine Adressierung einer Transferfähigkeit in Lern- und Leistungskontexten teilweise ausbleibt, sodass eine Übertragung des Gelernten auf einen anderen Kontext wie die Anwendung gelernter Inhalte im Arbeitskontext während und nach der Berufsausbildung nicht stattfindet (z. B. de Croock, Paas, Schlandbusch & van Merriënboer, 2002; van Merriënboer, 2007). Sogenannte aufgabenorientierte Ansätze setzen daher auf realitätsnahe (bzw. authentische) berufliche Problemsituationen, welche eine inhärente Verknüpfung zwischen Lern- und Arbeitskontext ermöglichen (Frerejean et al., 2019, S. 514).

Gemäß Sangmeister et al. (2018, S. 68) besteht für die kaufmännische Berufsausbildung ein Bedarf an technologiegestützten, adäquaten und authentischen, leistungsbezogenen Aufgaben. Bezugnehmend auf die Debatte zum Einsatz neuartiger Technologien über verschiedene Berufsfelder hinweg kann festgehalten werden, dass der Computer mit seinen vielfältigen Anwendungsprogrammen als elementares Arbeitsmittel für kaufmännische Fachkräfte angesehen wird (Sangmeister et al., 2018, S. 68). Für die Schaffung einer authentischen Aufgabenumgebung für (kaufmännische) berufsbildende Zwecke wird häufig auf die Konstruktion eines Modellunternehmens zurückgegriffen, in dessen Rahmen Lernende mit typischen Problemsituationen des beruflichen Alltags konfrontiert werden. Dadurch kann eine komplexe Lern- oder Leistungsumge-

bung⁵⁰ geschaffen werden (Guggemos & Kreuzer, 2021, S. 88–89), die auf die Förderung oder Messung beruflicher (und berufsübergreifender) Kompetenzen wie der Problemlösekompetenz abzielt. Demzufolge verweisen Sangmeister et al. (2018, S. 69) auf die Möglichkeit, dass multimediale, technologiegestützte Umgebungen nicht nur Konstruktionsvorteile bieten, sondern auch einen erleichterten Zugang zu komplexen Lernkontexten gewähren können. Denn ein Aufbau beruflicher Kompetenzen kann allein durch eine aktive Konfrontation und Interaktion mit realen Arbeitsplatzsituationen erfolgen, die eben genannte berufliche Kompetenzen abverlangen. Außerdem lassen sich neuartige Kompetenzen auch authentischer durch digitale Technologien messen (Bennett, 2018, S. 7). Dadurch eröffnet sich nach Winther und Achtenhagen (2009, S. 98) die Möglichkeit der authentischen Kompetenzmessung innerhalb einer Testsituation, ohne Lernende tatsächlich in solche realen Situationen zu bringen. In der Berufs- und Wirtschaftspädagogik haben sich bereits zahlreiche Forschende mit Ansprüchen einer kompetenzorientierten und technologiegestützten Kompetenzmessung, insbesondere im kaufmännischen, aber auch im gewerblich-technischen Berufsbereich oder Pflegebereich, auseinandergesetzt (z. B. Nickolaus et al., 2009; Achtenhagen & Winther, 2009; Winther, 2010; Nickolaus & Seeber, 2013; Abele, 2013; Klotz, 2015; zur ASCOT-Initiative z. B. Beck et al., 2016; zur ASCOT+-Initiative: eine Übersicht in BIBB, 2024).

Um der Gefahr der Überreizung vorhandener Ressourcen für die kognitive Verarbeitung durch die starke Komplexität solcher technologiegestützter kaufmännischer Aufgaben entgegenzuwirken, sollten spezifische gestaltungsbezogene Ansätze des instruktionalen und emotionalen Designs Berücksichtigung finden. Besonders bei der Adressierung komplexer Zusammenhänge in Lern- und Leistungsaufgaben (z. B. kaufmännische Problemsituationen) können Lernende mit geringer Expertise eine kognitive Überbelastung erleben (Endres et al., 2023). Aufgezeigte empirische Befunde vorangegangener Kapitel verdeutlichen, dass insbesondere eine Berücksichtigung gestaltungsbezogener Ansätze des emotionalen Designs zusätzlich zu kognitionsbezogenen Ansätzen des instruktionalen Designs insofern vielversprechend ist, als eine optimierte kognitive Verarbeitung während der Aufgabenbearbeitung resultiert, die lern- und leistungsförderliche Effekte nach sich ziehen kann. Ebenfalls besonders geeignet sind authentische und illustrative Einbettungen durch Audio-, Video- und Bildelemente. Für die Darstellung komplexer Vorgänge und Zusammenhänge bieten sich darüber hinaus Animationen oder Simulationen⁵¹ an (Howe & Knutzen, 2013, S. 22–24). Dabei unterscheiden sich die Anforderungen je nachdem, mit welchem Zweck technologiegestützte Aufgaben zum Einsatz kommen. Während in Lernaufgaben in besonderem Maße von gestaltungsbezogenen Elementen profitiert werden kann, da diese sowohl die Motivation als auch die kognitive Verarbeitung unterstützen und damit einen nachhaltigen Kompetenzaufbau fördern können, gilt es bei Prüfungsaufgaben hingegen vor allem,

50 Zur Konstruktion beruflicher Assessmentaufgaben für die Kompetenzmessung wird häufig auf das Rahmenkonzept des *evidence-centered assessment design* zurückgegriffen (z. B. Guggemos & Kreuzer, 2021; Weber, Bley, Wiethe-Körprich, Weiß & Achtenhagen, 2014; Winther, 2010). Durch eine umfassende Verknüpfung verschiedener Testkonstruktionsschritte (Domänenanalyse, Domänenmodellierung, konzeptionelles Rahmenkonzept, Assessmenterstellung, Assessmenteinsatz) soll die Validität des Instruments gewährleistet werden (Mislevy & Riconscente, 2005, 2006).

51 Für die kaufmännische Berufsbildung existiert beispielsweise bereits eine webbasierte Bürosimulation LUCA (z. B. Rausch, Deutscher & Seifried, 2024; Rausch, Deutscher, Seifried, Brandt & Winther, 2021).

die Validität der Kompetenzmessung zu sichern, sodass zusätzliche Gestaltungselemente zwar zur Authentizität beitragen dürfen, jedoch nicht zu einer Verfälschung der Leistungsmessung führen sollten.

Neben der Verwendung angenehmer Farben und runder Formen als Teil des emotionalen Informationsdesigns kann eine Schlüsselstrategie im emotionalen Interaktionsdesign begründet liegen, da speziell eine authentische, aber zugleich emotional ansprechende Gestaltung der technologiegestützten Aufgabe erfolgen kann. Folglich kann eine Nutzung von Anwendungsprogrammen zur digitalen Bereitstellung lern- bzw. leistungsrelevanter Informationen hilfreich sein, die sich in der kaufmännischen Berufsbildung auf die Einbindung berufstypischer Anwendungssoftware wie Text- und Tabellendokumente oder Ausschnitte aus Datenbanken beziehen kann (Howe & Knutzen, 2013, S. 20–21). Indem diese authentischen Aufgaben in eine technologiegestützte Lern- oder Leistungsumgebung integriert werden, wird das Bearbeiten der Aufgabe nicht nur realistischer, sondern auch spannender und relevanter für die kaufmännischen Auszubildenden. Die Möglichkeit, in einer kontrollierten Aufgabe „real“ zu handeln, steigert nicht nur das Engagement, sondern im lernbezogenen Kontext auch die Transferfähigkeit des Gelernten sowie im Leistungskontext auch eine adäquate Kompetenzfeststellung für zukünftige berufliche Herausforderungen (Mandl, Gruber & Renkl, 2002, S. 146). Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Förderung von Interaktivität (Renkl & Atkinson, 2007, S. 236). Technologiegestützte authentische Aufgaben sollten den Auszubildenden nicht nur passive Informationen präsentieren, sondern auch aktive Interaktionen erfordern, die in echten beruflichen Kontexten ebenfalls notwendig sind. Dies kann durch die Einbindung von Kommunikations- und Kollaborationsaufgaben erfolgen, bei denen kaufmännische Auszubildende im Rahmen der Aufgabenbearbeitung mit virtuellen Kolleg*innen oder Kund*innen interagieren müssen. So können sie nicht nur ihre fachlichen Kompetenzen erweitern, sondern auch soziale und kommunikative Fähigkeiten entwickeln, die im Berufsalltag unerlässlich sind (Howe & Knutzen, 2013, S. 25–27). Die Einbindung virtueller pädagogischer Agenten (z. B. als instruierende Arbeitskolleg*innen) scheint diesbezüglich vielversprechend. Eine darüber geführte Aktivität fördert die grundlegende und generative kognitive Verarbeitung und kann im Vergleich zu Aufgaben ohne geführte Aktivität leistungssteigernde Effekte nach sich ziehen (Moreno & Mayer, 2007, S. 316). Ein Interaktionsgeschehen zwischen kaufmännischen Auszubildenden und dargestellten pädagogischen Agenten kann mittels multimedialer Interaktionsmöglichkeiten wie dem Schreiben und Empfangen von E-Mails, dem Abrufen von auditiven Nachrichten als Sprachnachricht oder Anrufbeantworternachricht sowie einem gemeinsamen Arbeiten in dargestellten Systemen (z. B. in einem Intranet, in Cloud-Systemen) umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang sollten auch Erkenntnisse des Personalisierungs- und Stimmenprinzips insofern Beachtung finden, als eine persönliche und natürliche Verwendung von Sprache und Text zur Anwendung kommt. Zusammenfassend sind Arbeits- und Geschäftsprozesse des beruflichen Alltags zumeist sehr komplex, können aber durch aufgezeigte gezielte mediale Aufbereitungen möglichst authentisch erlebbar gemacht werden, wodurch insbesondere das (emotionale) situative Interesse und damit einhergehend die intrinsische Mo-

tivation adressiert werden können (Rey, 2012, S. 218; Schnotz et al., 2009, S. 81–82), welche zumeist mit dem Erleben lern- und leistungsförderlicher Emotionen wie Neugier, Freude oder auch Verwirrung einhergehen.

Neben motivationalen Prozessen kann insbesondere auch das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung jener technologiegestützten authentischen Aufgaben direkt adressiert werden. Dementsprechend ist nicht allein die Einbindung genannter Elemente zur Modellierung eines authentischen, interessanten Aufgabensettings entscheidend, sondern auch die Ausgestaltung jener Elemente selbst. Multimediale Visualisierungen und Interaktionselemente können gezielt darauf ausgerichtet werden, jenes emotionale Erleben auszulösen, das einen förderlichen Effekt auf die kognitiven Verarbeitungsprozesse nach sich zieht. Beispielsweise können eingebundene bildhafte Illustrationen positives emotionales Erleben auslösen (z. B. Magner et al., 2014, S. 148–149; Schneider et al., 2016, S. 67–71). Da das Einbinden von Anthropomorphismen – trotz ihrer vielversprechenden Wirkung auf das emotionale Erleben – der angestrebten Authentizität entgegensteht, sollte im beruflichen Kontext bei der technologiegestützten Aufgabenkonzeption darauf verzichtet werden. Hingegen können pädagogische Agenten gemäß dem Positivitätsprinzip (Lawson et al., 2021, S. 135) durch eine positive Ausstrahlung ebenfalls ein positives emotionales Erleben bei den kaufmännischen Auszubildenden hervorrufen.

Bei der Gestaltung von technologiegestützten, authentischen Aufgaben für Lern- und Leistungsgelegenheiten während der kaufmännischen Ausbildung ist es entscheidend, zusätzlich zu diesen emotionsbezogenen Gestaltungspotenzialen ebenfalls aufgezeigte kognitionsbezogene Aspekte zu berücksichtigen. Aufgrund der starken Komplexität und dargelegten Interaktivität nehmen besonders die Anforderungen des Kontiguitäts- sowie des Segmentierungsprinzips eine besondere Bedeutung ein, so dass Aufgaben in überschaubaren Abschnitten zugänglich gemacht und korrespondierende Informationen simultan und in räumlicher Nähe angeordnet werden sollten (z. B. Florax & Ploetzner, 2010, S. 219–221; Liu et al., 2022, S. 66–67; Makransky et al., 2019, S. 30–31). Kaufmännische Auszubildende können dadurch schnell und mühelos Zusammenhänge zwischen verschiedenen Informationsquellen erkennen und Aufgaben effizient bearbeiten. Die Anwendung dieser Prinzipien trägt folglich nicht nur zur Optimierung der kognitiven Belastung bei (Sweller et al., 2019), sondern nutzt Technologie auch dazu, eine strukturierte und gut unterstützte Lernumgebung zu schaffen, die authentische, komplexe kaufmännische Aufgaben zugänglich macht. Die Auszubildenden werden dabei durch die Aufgabe geführt und können zudem durch Interaktivität sowie strukturierte Informationspräsentation relevante berufliche Kompetenzen praktisch erlernen und anwenden.

Insgesamt existieren kaum empirische Belege, die eine Aussage zur Wirkung der authentischen Gestaltung von Problemlöseaufgaben unter Berücksichtigung von kognitions- und emotionsbezogenen Gestaltungsprinzipien in Lern- und Leistungskontexten der kaufmännischen Berufsausbildung zulassen. Die skizzierten Befunde der empirischen Bildungsforschung zu lern- und leistungsförderlichen Effekten ausgewählter Gestaltungselemente in technologiegestützten Lern- und Leistungskontexten weisen viel-

versprechende Perspektiven auf und ermöglichen wertvolle Einblicke, die lediglich im Hinblick auf den spezifischen Untersuchungskontext präzise interpretiert werden können. Angesichts der Tatsache, dass die bisherigen Erkenntnisse überwiegend aus wissenschaftlichen Untersuchungen zu technologiegestützten Lernumgebungen im Hochschulbereich oder der Sekundarstufe stammen, ist eine empirische Überprüfung im Kontext (kaufmännischer) beruflicher Aufgabensettings notwendig. Besonders aufgrund der Ähnlichkeit zu betrachtender Stichproben von Studierenden und (kaufmännischen) Auszubildenden⁵² und in Bezug auf die Wirkungszusammenhänge kognitiver, motivationaler und emotionaler Prozesse bei der Informationsverarbeitung erscheint es plausibel, dass die identifizierten Gestaltungsprinzipien auch in technologiegestützten kaufmännischen Lernumgebungen ähnliche Effekte entfalten könnten. Diese Perspektive eröffnet das Potenzial, bestehende Erkenntnisse auf berufliche Lern- und Leistungskontexte zu übertragen und die Wirksamkeit technologiegestützter Lernsettings in praktischen, beruflichen Anwendungssituationen weiter zu validieren. Hinsichtlich der Umsetzung lassen sich aus bisherigen Ausführungen Anforderungen in Anlehnung an kaufmännische Problemsituationen des beruflichen Alltags ableiten, die einerseits eine authentische Kompetenzförderung und -messung sowie andererseits positive Effekte in Bezug auf das emotionale Erleben durch eine gezielte Gestaltung ermöglichen können. Zur Erweiterung der Erkenntnisse bezüglich einer authentischen Kompetenzmessung besteht zunächst ein besonderes Interesse an Potenzialen mit Blick auf Leistungsaufgaben im Sinne des formativen Assessments, um der bildungsbezogenen Zielsetzung der umfassenden Förderung beruflicher Handlungs- und Problemlösekompetenz gerecht zu werden. Diese lassen ein Urteil über aktuelle Leistungsstände der Auszubildenden während der kaufmännischen Berufsausbildung zu, die eine zielgerichtete und adaptive Ausrichtung weiterführender beruflicher Lerngelegenheiten ermöglichen.

52 Die Ähnlichkeit zwischen Studierenden und kaufmännischen Auszubildenden lässt sich zum einen durch ihre vergleichbare Altersgruppe und Ausbildungsphase erklären. Zum anderen – mit Blick auf das Ziel der vorliegenden Arbeit – zeigt sich eine Parallele in den kognitiven Anforderungen, motivationalen Antrieben und emotionalen Reaktionen innerhalb technologiegestützter Lernumgebungen. Dies basiert auf gleich ablaufenden Informationsverarbeitungsprozessen und dem Einsatz ähnlicher digitaler Technologien.

6 Anlage der Studien

6.1 Theoretisches Rahmenmodell und Ableitung erster Hypothesen

Mit einer Zusammenfassung der in vorangegangenen Kapiteln aufgezeigten theoretischen Grundlagen sowie der empirischen Befundlage und einer Ausrichtung auf die Zielsetzung dieser empirischen Arbeit dient dieses Kapitel der Konstruktion eines theoretischen Rahmenmodells. In diesem Zusammenhang findet ebenfalls die Ableitung erster forschungsleitender Hypothesen statt, die im weiteren Verlauf der Arbeit eine Konkretisierung und Erweiterung durch Erkenntnisse einer ersten qualitativen Laut-Denken-Studie erfahren.

Nach einer theoretischen Konzeptualisierung des Emotionsbegriffs im zweiten Kapitel, wobei nicht nur ein grundlegendes Verständnis des emotionalen Erlebens (siehe Kapitel 2.1) aus einer emotionstheoretischen Perspektive geschaffen wurde, sondern auch eine Abgrenzung verwandter emotionsbezogener Fachtermini vorgenommen (siehe Kapitel 2.2), verschiedene Strukturierungsansätze vorgestellt (siehe Kapitel 2.3) sowie Zusammenhänge zur individuellen Persönlichkeit beleuchtet wurden, folgt im darauffolgenden Kapitel die Ausarbeitung der interdependenten Beziehungsstruktur emotionalen Erlebens mit kognitiven und motivationalen Aspekten (siehe Kapitel 3.1). Mit einer anschließenden Thematisierung der Emotionsgenese in Lern- und Leistungskontexten (siehe Kapitel 3.2) erfolgte eine Annäherung an das in dieser Arbeit betrachtete Untersuchungsfeld. Eine Spezifizierung jener Grundlagen in Bezug auf den in Lern- und Leistungsaufgaben intendierten kognitiven Informationsverarbeitungsprozess (siehe Kapitel 4.1 & 4.3) wurde im Rahmen des vierten Kapitels vorgenommen, wobei insbesondere der Zusammenhang zum Erleben emotionaler Reaktionen Berücksichtigung fand (siehe Kapitel 4.2). Die bisherigen Ausführungen dienen dazu, einen Strukturzusammenhang bezüglich der Wirkungsweise technologiegestützter Gestaltungselemente auf das emotionale Erleben herzustellen. In Kapitel 5 wurden dafür verschiedene Gestaltungsprinzipien für technologiegestützte Aufgaben (für die kaufmännische Berufsausbildung) separat nach Ansätzen kognitionsbezogener (siehe Kapitel 5.1) bzw. emotionsbezogener (siehe Kapitel 5.2) Optimierung der aufgabenbezogenen Informationsverarbeitungsprozesse dargelegt.

Eine grafische Darstellung der verwobenen Zusammenhänge in Bezug auf die Auslöse- und Bedingungsfaktoren emotionalen Erlebens ist dem nachfolgenden Rahmenmodell zu entnehmen (siehe **Abb. 3**). Im Zentrum des Modells steht dabei das nach dem Objektfokus sowie der Ausprägung der Valenz und des Aktivierungsgrades einzustufende emotionale Erleben in der Abhängigkeitsstruktur zu kognitiven und motivationalen Prozessen. Als spezifische kontextuelle Emotionsinduktion wird die technologiegestützte Aufgabe zu einer kaufmännischen Problemsituation dargestellt, die

ausgewählten Gestaltungsprinzipien des emotionalen Designs und kognitionsbezogenen Gestaltungsansätzen genügt. Ein durch die Aufgabensituierung ausgelöster kognitiver Informationsverarbeitungsprozess (als im Hintergrund ablaufend in Grau abgebildet) resultiert in Abhängigkeit von den dargelegten Prozessen schließlich in einem Ergebnis als Maßstab für die erbrachte Leistung in der Aufgabenbearbeitung. Bedingt wird das gesamte Interaktionsgefüge durch personenbezogene und kontextuelle Merkmale. Die mit der Modellierung einhergehende Zwecksetzung liegt einerseits in der Zusammenführung theoretischer und empirischer Ausführungen sowie andererseits in einem heuristischen Zugang zur Untersuchung der Wirkung von spezifischen Gestaltungselementen in technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Themen. Daran anlehnend werden nachfolgend entlang der angestrebten Zielsetzung dieser Arbeit erste forschungsleitende Hypothesen formuliert.

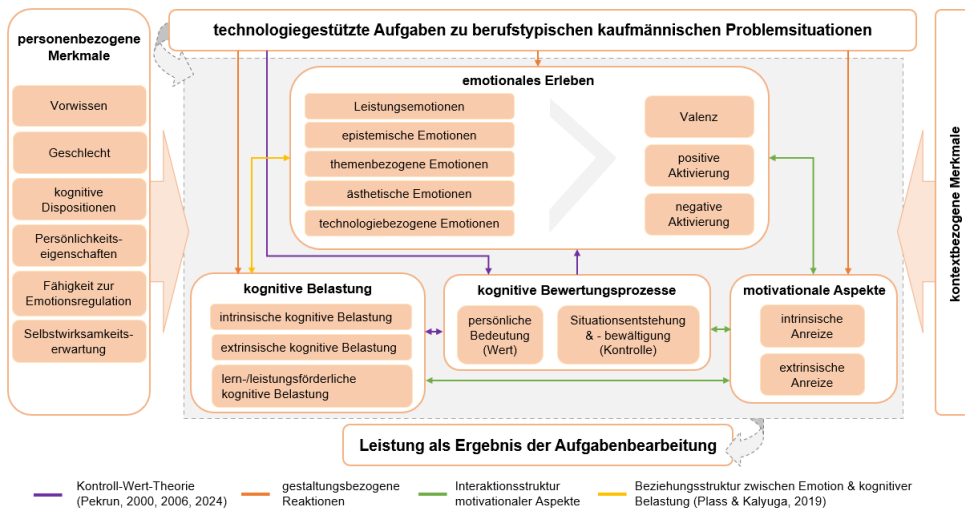


Abbildung 3: Theoretisches Rahmenmodell zum Interaktionsgefüge emotionalen Erlebens bei der Bearbeitung von technologiegestützten Aufgaben

Das Ziel der vorangegangenen Ausarbeitungen bestand darin, Bezugnehmend auf die erste Forschungsfrage eine theoretisch begründete und auf empirischen Erkenntnissen fundierte Grundlage für konzeptionelle Überlegungen bezüglich der Konstruktion ansprechender Aufgaben unter Berücksichtigung des emotionalen Designs (sowie kognitionsbezogener Gestaltungsprinzipien) zu schaffen. Dabei sollen die technologiegestützten Aufgaben authentische kaufmännische Problemstellungen abbilden. Eine diesbezüglich zugrunde gelegte Annahme liegt in Anlehnung an die Emotional-Design-Hypothese darin, dass eine Umsetzung spezifischer Designprinzipien in technologiegestützten kaufmännischen Aufgaben emotionale Reaktionen hervorruft, die einen leistungsförderlichen Effekt nach sich ziehen können. Nachfolgende empirische Untersuchungen durch ein integratives Forschungsdesign (siehe Kapitel 6.2) sollen eine Beantwortung weiterer Forschungsfragen ermöglichen. Zur gezielten Prüfung jedweder

gestaltungsbezogener Effekte bearbeiten kaufmännische Auszubildende einerseits Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, wobei Gestaltungsprinzipien des emotionalen Designs befolgt werden, und andererseits im Vergleich dazu Aufgaben in einem neutralen Design, d. h. ohne ein emotionales Design.

Emotionales Erleben steuert während der Aufgabenbearbeitung die Art und Weise, wie kaufmännische Auszubildende die technologiegestützten Aufgaben wahrnehmen und auf welche Informationsrepräsentationen die Aufmerksamkeit gerichtet ist, was speziell mit Blick auf die begrenzte kognitive Verarbeitungskapazität des Arbeitsgedächtnisses eine zentrale Rolle für die Informationsverarbeitung spielt (siehe Kapitel 4). Iran-Nejad und Cecil (1992, S. 299) verweisen im Zusammenhang mit lernbezogenen Aktivitäten darauf, dass eine aktive Lenkung der Aufmerksamkeit auf relevante Elemente mit einem höheren Verbrauch kognitiver Ressourcen einhergeht als eine emotionsgesteuerte, unwillkürliche Aufmerksamkeitslenkung. Demzufolge sollten kognitive Verarbeitungsprozesse durch gezielt ausgelöste emotionale Reaktionen unterstützt werden (Knörzer et al., 2016a, S. 619–620; Um et al., 2012, S. 487). Eine gezielte Gestaltung technologiegestützter Aufgaben für kaufmännische Lern- und Leistungskontexte entlang der Prinzipien des emotionalen Designs kann dabei als interne Emotionsinduktionsmethode genutzt werden. Vor dem Hintergrund der skizzierten Befundlage zur Wirksamkeit verschiedener Gestaltungselemente des emotionalen Informations- (siehe Kapitel 5.2.1) und Interaktionsdesigns (siehe Kapitel 5.2.2) wird deutlich, dass die Gestaltungsprinzipien eine entscheidende Rolle für die gezielte Auslösung emotionaler Reaktionen spielen. In Bezug auf die Emotionsauslösung durch die Aufgabengestaltung wird daher folgende Hypothese angenommen:

H₁ Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem erhöhten Ausmaß emotionalen Erlebens bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabenbearbeitungsprozess.

Kognitive Verarbeitungsprozesse während der Aufgabenbearbeitung wie Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitslenkungen sind nicht allein durch emotionale, sondern auch durch motivationale Prozesse beeinflusst. Ergänzend dazu besteht eine wechselseitige Beziehungsstruktur zwischen erlebten Emotionen und Motivation (Kögler, 2014, S. 74; Kuhl, 2001, S. 618; Rausch, 2011, S. 36). Ergänzend dazu können die technologiegestützten Aufgaben – speziell aufgrund der emotionalen Interaktionsgestaltung, die u. a. darauf ausgerichtet ist, emotional situativ gerichtetes Interesse auszulösen – ebenfalls eine Erhöhung des motivationalen Erlebens auslösen. Es wird daher angenommen, dass das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden durch motivationale Aspekte bedingt wird. Aus diesem Grund wird folgende Hypothese formuliert:

H_{2a} Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.

Die Konstruktion authentischer kaufmännischer Problemsituationen in technologiegestützten Aufgaben ist durch eine starke Interaktion ausgezeichnet, die nicht nur aufgrund der Komplexität präsentierter Inhalte, sondern auch aufgrund der technologiegestützten Konzeption und damit einhergehenden Interaktionen mit der verwendeten Technologie resultiert (siehe Kapitel 4.1). Eine auf kognitionsbezogenen Gestaltungsprinzipien basierende Aufgabenkonzeption ist aus diesem Grund unerlässlich, um zusätzliche irrelevante Navigations- und Suchprozesse zu vermeiden und eine Optimierung wesentlicher kognitiver Verarbeitungsprozesse herbeizuführen (Klepsch & Seufert, 2020, S. 46; Paas et al., 2003, S. 2). Dennoch geht die zunehmende Interaktivität technologiegestützter Aufgaben mit einer gesteigerten Komplexität einher. Dadurch kann sowohl die extrinsische als auch die intrinsische kognitive Belastung steigen, was sich negativ auf die wahrgenommene Schwierigkeit und in der Folge auf das emotionale Erleben auswirken kann. Folgende Hypothese wird vor diesem Hintergrund geprüft:

H_{2b} Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben aus.

Die dritte Forschungsfrage richtet sich auf die Identifikation von Bedingungsfaktoren für das Ausmaß emotionalen Erlebens während der technologiegestützten Aufgabebearbeitung. Neben den zuvor aufgestellten Bedingungsannahmen zu motivationalen und kognitiven Prozessen verdeutlichen die aufgezeigten empirischen Befunde zum emotionalen Design (siehe Kapitel 5.2.1 und 5.2.2), dass insbesondere personenbezogene Merkmale eine zentrale Rolle einnehmen. Daneben zeigen grundlegende emotionstheoretische Annahmen und empirische Erkenntnisse, dass neben kognitiven Fähigkeiten auch Persönlichkeitsmerkmale sowie Emotionsregulationsstrategien das emotionale Erleben prägen können (siehe Kapitel 2.4).

Als Bedingungsfaktor für kognitive Fähigkeiten kann insbesondere die schulische Vorbildung herangezogen werden. Die in Kapitel 5.2 dargestellten empirischen Befunde weisen darauf hin, dass unterschiedliche Vorbildungsniveaus das emotionale Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben beeinflussen können. Aufgrund der Unterschiede in Bezug auf die Vorbildungsstruktur der beiden betrachteten kaufmännischen Ausbildungsberufe (siehe Kapitel 1.2) kann ebenfalls von berufsbezogenen Einflussfaktoren ausgegangen werden. Kognitive Dispositionen, wie beispielsweise individuelle kognitive Grundfähigkeiten, könnten als bedeutende Prädiktoren für die Art und Weise fungieren, wie die kaufmännischen Auszubildenden emotionale und motivationale Prozesse in ihre Interaktionen mit technologiegestützten Aufgaben integrieren. Diese Dispositionen könnten zudem eine entscheidende Rolle im Kontext der Beeinflussung der Arbeitsgedächtniskapazität spielen, indem sie die Verarbeitungsgeschwindigkeit und Verarbeitungseffizienz von Informationen beeinflussen. Folglich könnte eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses infolge einer Vielzahl gleichzeitiger emotionaler und motivationaler Anforderungen die Leistung kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben beeinträchtigen. Durch die Konfrontation mit realitätsnahen kaufmännischen Problemsituationen steht die Auf-

gabenbearbeitung zudem in einem direkten Zusammenhang mit beruflichen Interessen. Es wird daher angenommen, dass das berufliche Ausbildungsinteresse – als Teil des beruflichen Interesses – der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung authentischer Problemsituationen einen Einfluss auf das emotionale Erleben hat. Ebenfalls scheint die Selbstwirksamkeit kaufmännischer Auszubildender einen bedeutenden Einfluss auf das emotionale Erleben bei der Aufgabenbearbeitung zu haben (vgl. Kögler, 2014, S. 273–274). Infolgedessen werden folgende Hypothesen formuliert:

- H_{3a}** Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
- H_{3b}** Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
- H_{3c}** Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich positiv und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
- H_{3d}** Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.

Infolge der Wirksamkeit des emotionalen Designs einer technologiegestützten Aufgabe kann in Anlehnung an die Emotional-Design-Hypothese (Mayer & Estrella, 2014) davon ausgegangen werden, dass durch eine emotions- und motivationsgesteuerte Aufmerksamkeitslenkung eine Verbesserung aufgabenrelevanter kognitiver Verarbeitungsprozesse stattfindet, wodurch sich ein positiver Effekt in Bezug auf das resultierende Ergebnis der Aufgabenbearbeitung ergibt. Die nachfolgende Hypothese widmet sich folglich dem leistungsförderlichen Effekt und lautet:

- H_{4a}** Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, wirken sich im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design positiv auf die erzielte Leistung der Aufgabenbearbeitung bei kaufmännischen Auszubildenden aus.

6.2 Integratives Methodendesign

Hascher und Edlinger (2009, S. 109) empfehlen eine situationsgebundene Erfassung emotionalen Erlebens, sodass diese Arbeit eine prozessnahe Erfassung während der Aufgabenbearbeitung in zwei verschiedenen Studien anstrebt (siehe **Abb. 4**). Durch die Methodenkombination wird ein umfassender Erkenntnisgewinn (Flick, 2011, S. 10; Kelle,

2008, S. 232) bezüglich des emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben erwartet, wobei die Aufgaben berufstypische, authentische kaufmännische Problemsituationen abbilden. Mayring (2001, S. 9) stellt heraus, dass die primäre Zielsetzung des integrativen Forschungsdesigns in der gegenseitigen Stützung von Erkenntnissen eingesetzter Methoden liegt und nicht in einer isolierten Betrachtung von Einzelresultaten.

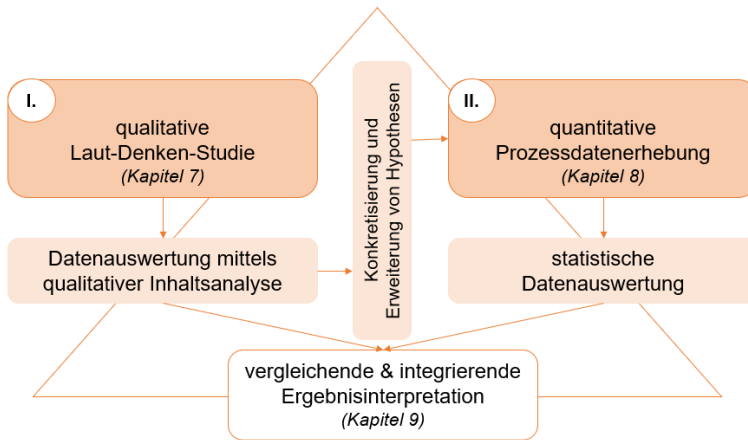


Abbildung 4: Studienübergreifendes Vorgehen als integratives Methodendesign

Aufgrund der Tatsache, dass sich die empirische Befundlage zumeist auf Lern- und Leistungskontexte für Studierende und Schüler*innen der Sekundarstufe bezieht, verfolgt die qualitative Laut-Denken-Studie eine explorative Forschungsstrategie. Dies ermöglicht einen ersten Einblick in emotionale Reaktionen kaufmännischer Auszubildender während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben (Kelle, 2008, S. 281–282). Durch verbale Äußerungen können tiefgehende oder nicht direkt beobachtbare emotionale Reaktionen erfasst werden, die es in Bezug auf mögliche Auslöse- und Bedingungsbeziehungen zu ordnen gilt. Dies ermöglicht die Konkretisierung erster Hypothesen und die Identifikation spezifischer Muster. Darauf aufbauend lassen sich Annahmen zu Gestaltungselementen und dem emotionalen Erleben gezielt in der quantitativen Prozessdatenerhebung erfassen und statistisch prüfen. Das methodenintegrative Vorgehen liefert empirische Evidenz zu Wirkungszusammenhängen emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben (Flick, 2020, S. 192; Kelle, 2008, S. 232; Kuckartz, 2014, S. 58).

7 Qualitative Laut-Denken-Studie mit retrospektivem Interview

7.1 Forschungsdesign und Vorgehen der Datenerhebung mittels der Methode des lauten Denkens

Für die situationsgebundene Erfassung (Hascher & Edlinger, 2009, S.108) des emotionalen Erlebens während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen eignet sich die Methode des lauten Denkens, da sie Einblicke in kognitive, aber auch emotionale Prozesse bei der Bearbeitung verschiedenster Aufgaben ermöglicht (Konrad, 2020, S. 373–374). Charakteristisch für dieses methodische Vorgehen ist, dass Studienteilnehmende kontinuierlich während der Erhebung ihre Gedanken, Wahrnehmungen und Empfindungen verbal ausdrücken. Das Produkt des lauten Denkens liegt in den Protokollen, die sich zusammensetzen aus unstrukturiert geäußerten Verbalisierungen von Gedanken und Empfindungen der Studienteilnehmenden. Resultierende qualitative Daten ermöglichen einen Einblick in kognitive sowie emotionale Verarbeitungsprozesse, die bei der Aufgabebearbeitung im Arbeitsgedächtnis ablaufen (Konrad, 2020, S. 374, 377).

In Anlehnung an die Taxonomie von Emotionen nach Pekrun (2006, S. 320) ist bei der Erfassung des emotionalen Erlebens während der Aufgabebearbeitung ebenfalls die zeitliche Perspektive zu berücksichtigen. Um einen umfassenden Einblick in die erlebten Emotionen der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung von technologiegestützten Aufgaben zu berufstypischen Problemsituationen zu erlangen, wird im Rahmen einer ersten qualitativen Studie dieser Arbeit ein kombiniertes Design eingesetzt. Die Kombination setzt sich aus introspektivem lauten Denken während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben und einem retrospektiven halbstrukturierten Interview im Anschluss an den Bearbeitungsprozess mit Rückfragen zum emotionalen Erleben während der Bearbeitung zusammen (Gottschalk & Stamann, 2023, S.78). Durch das introspektive laute Denken während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben können prozessnahe Erkenntnisse über gestaltungsbezogene emotionale Reaktionen gewonnen werden. Die retrospektiv gestellten Rückfragen zum Erleben während der Aufgabebearbeitung sollen einen Gesamteindruck der erlebten Emotionen vermitteln, um diese im Hinblick auf verschiedene Gestaltungselemente rekonstruieren zu können (Scholl, 2018, S.137). Konrad (2020, S. 374) verweist darauf, dass die Introspektion als Form der augenblicklichen Verbalisierung nachweislich gemäß Ericsson und Simon (1993) die engste Verbindung zwischen Gedankeninhalten bzw. Empfindungen und verbalen Äußerungen hat. Die Introspektion fokussiert damit die zeitnahe Betrachtung mentaler Aktivitäten, die im Kurzzeitgedächtnis ablaufen (Konrad, 2020, S. 374), also simultan zur technologiege-

stützten Aufgabenbearbeitung. Jedoch bilden sofortige Verbalisierungen während der Aufgabenbearbeitung noch keine identische Kopie der Gedanken und Empfindungen ab, sondern lediglich bewusst Wahrgenommenes (Sandmann, 2014, S. 179; Weidle & Wagner, 1982, S. 82). Insbesondere bei Äußerungen zum emotionalen Erleben besteht die Gefahr der unvollständigen Verbalisierung, da diese zunächst einer sprachlichen Aufbereitung bedürfen, bei der häufig redundante und inkonsistente Aspekte weggelassen oder nur unzureichend wiedergegeben werden (Scholl, 2018, S. 139). Diese Beobachtung steht im Einklang mit den von Ericsson und Simon (1993, S. 16–17) beschriebenen Ebenen der Verbalisierung. Es wird darauf hingewiesen, dass die sprachliche Formulierung von Emotionen und Gedanken nicht unmittelbar mit den emotionalen und kognitiven Prozessen verknüpft ist, sondern erst durch einen zusätzlichen Vermittlungsprozess entsteht. Um die dem Bearbeitungsprozess zeitlich nachgelagerte Perspektive zu berücksichtigen, folgt dem Verfahren der Introspektion eine unmittelbare Retrospektion (Konrad, 2020, S. 374). Diese ist weniger auf die Methode des lauten Denkens ausgerichtet, sondern wird mittels eines halbstrukturierten Interviewleitfadens durchgeführt und zielt darauf ab, Erklärungszusammenhänge mit Blick auf die verschiedenen Gestaltungselemente des emotionalen Designs und die dadurch ausgelösten emotionalen Reaktionen der kaufmännischen Auszubildenden herauszustellen (Stark, 2010, S. 70). Um diese Interviews in den Zusammenhang mit der Aufgabenbearbeitung und den dabei erlebten Emotionen zu bringen, werden während des Interviews medial präsentierte Aufgabenteile eingeblendet. Dies bezweckt, dass eine Erinnerung an erlebte Emotionen sowie deren Ursachen während des Bearbeitens der Aufgabe geschaffen wird (Konrad, 2020, S. 381).

Insgesamt nimmt die Datenerhebung der qualitativen Studie dieser Arbeit einen Zeitraum von 120 Minuten in Anspruch und besteht aus fünf Abschnitten (siehe Abb. 5), die durch kurze Erholungspausen voneinander zu separieren sind. Die Studie wurde im Zeitraum von Februar bis Juni 2023 durchgeführt und richtet sich an kaufmännische Auszubildende der Berufe Industriekauffrau*mann sowie Kauffrau*mann für Büromanagement und ist technologiegestützt über die Kommunikationssoftware *Zoom* durchgeführt worden, da dadurch ein räumlich unbegrenzter Zugang zur Stichprobe möglich war. Zusätzlich wurde sowohl auf der Seite der studierendurchführenden Person als auch auf der Seite der studienteilnehmenden Person für eine störungsfreie Umgebung während der Durchführung gesorgt (z. B. durch separate Räume). Zur Information über den Untersuchungszweck und -ablauf der Erhebung erhalten die teilnehmenden Auszubildenden im Vorfeld ein Informationsschreiben, das darauf hinweist, dass eine Teilnahme freiwillig ist und eine Nicht-Teilnahme keinerlei Nachteile nach sich zieht. Ebenfalls sind Hinweise zu datenschutzrechtlichen Vorgaben beigefügt. Die Datensicherung wird durch eine auditive und videogestützte Aufzeichnung aller Verbalisierungen während des Bearbeitungsprozesses und des Gesprächs im nachgelagerten Interview gewährleistet (Sandmann, 2014, S. 185). Der Kern dieser Studie bezieht sich auf die Bearbeitung verschiedener technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Tä-

tigkeitsfeldern, welche durch das laute Denken zu begleiten ist. Um Ermüdungseffekte zu vermeiden, ist dieser Aufgabenbearbeitungsprozess (siehe Abschnitt III: Aufgabenbearbeitungsprozess in **Abb. 5**) auf 60 Minuten begrenzt (Sandmann, 2014, S. 185).

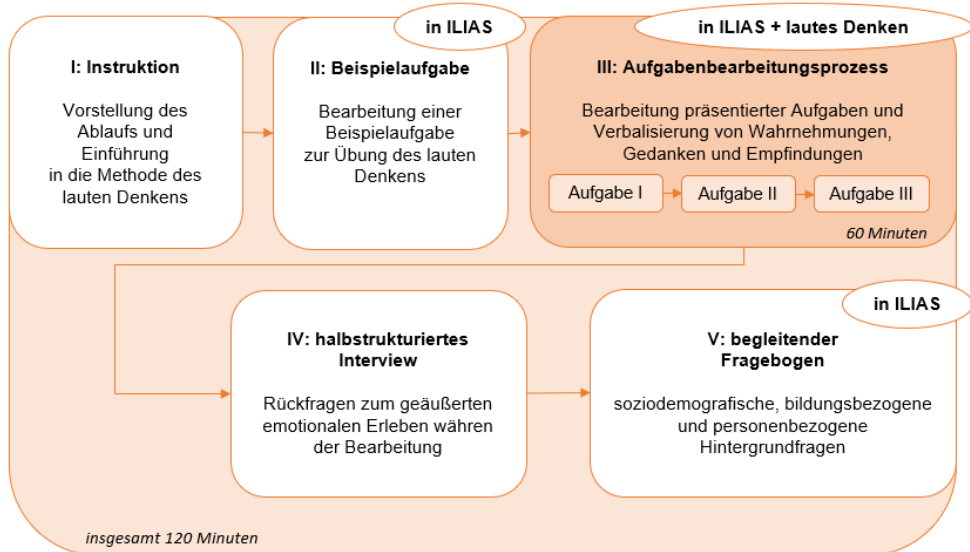


Abbildung 5: Ablauf der Datenerhebung der qualitativen Laut-Denken-Studie

Während des Aufgabenbearbeitungsprozesses sind drei verschiedene Aufgaben aus thematisch unterschiedlichen Bereichen kaufmännischer Tätigkeitsfelder (siehe Kapitel 7.2) von den Auszubildenden zu bearbeiten, wobei simultan alle emotionalen Empfindungen und Gedanken laut auszusprechen sind. Die Auszubildenden befinden sich während der Studienteilnahme an einem Arbeitsplatz des jeweiligen Ausbildungsunternehmens oder im Homeoffice, um eine möglichst authentische und realitätsnahe Umgebung des beruflichen Alltags zu gewährleisten. Bei der Bearbeitung der dieser Studie zugrunde liegenden Aufgaben, die innerhalb des Integrierten Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-Systems⁵³ (ILIAS) eingebunden sind, konnten die Auszubildenden in ihrem eigenen Tempo vorgehen. Aus diesem Grund und aufgrund der Begrenzung der Bearbeitungszeit wird auf ein Testheftdesign zurückgegriffen, um mögliche Effekte der Aufgabenpositionierung zu vermeiden. Jedes Testheft besteht dabei aus drei Aufgaben zu verschiedenen kaufmännischen Tätigkeitsfeldern, wobei die Aufgabenreihenfolge variiert (siehe **Abb. 6**). Zusätzlich existiert eine Variation in der Aufgabengestaltung, um einen umfassenden Einblick in die emotionalen Reaktionen bezüglich unterschiedlicher Gestaltungsaspekte zu generieren. Demzufolge sind stets zwei Aufgaben des Testhefts ausgestaltet durch ein emotionales Design in einer authen-

⁵³ Der Login für die technologiegestützte Aufgabenbearbeitung in ILIAS erfolgt über einen Link zur Teilnahme an der Untersuchung durch pseudonymisierte Nutzerdaten (Username; Passwort). Nach Abschluss der Erhebung werden die erhobenen Daten vollständig anonymisiert. Hierdurch werden Rückschlüsse auf die konkrete Person vermieden.

tischen Problemsituation des beruflichen Alltags und eine Aufgabe unterliegt keinem emotionalen Design (neutrales Design). Bei zuletzt genannten Aufgaben wird ein Bezug zur betrachteten Stichprobe der kaufmännischen Auszubildenden geschaffen, indem sich die Aufgaben stark an der Gestaltung kaufmännischer Zwischen- und Abschlussprüfungen der Industrie- und Handelskammer orientieren. Ein solches Vorgehen wird auch als *within-person-design* bezeichnet, da jede Person unterschiedliche Variationen der Gestaltung der Aufgaben durchläuft, sodass intraindividuelle Unterschiede bezüglich des emotionalen Erlebens zwischen den verschiedenen Aufgaben zu identifizieren sind (Brose, Voelke, Lövdén, Lindenberger & Schmiedek, 2015, S. 56–58).

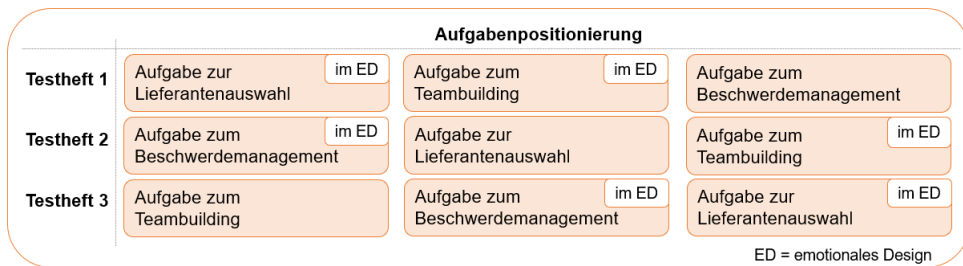


Abbildung 6: Zusammensetzung der Testhefte der qualitativen Laut-Denken-Studie

Als offene Verbalisierungsform eröffnet das laute Denken den Studienteilnehmenden die Möglichkeit, subjektiv interpretierte Gedanken und Empfindungen zu artikulieren (Dannecker, 2018, S. 133), sodass prozessnahe Erkenntnisse bezüglich des emotionalen Erlebens im Aufgabenbearbeitungsprozess gewonnen werden können (Sandmann, 2014, S. 180). Jedoch ist die Qualität der Erkenntnisse stark von der Verbalisierung der Teilnehmenden abhängig. Es besteht speziell die Einschränkung durch eine Selektion ausgesprochener Gedanken und Empfindungen aufgrund der sozialen Erwünschtheit. Diese kann aber durch die Erscheinung und Instruktion der studiendurchführenden Person beeinflusst werden (Scholl, 2018, S. 140). Demzufolge findet zu Beginn der Erhebungszeit eine Begrüßung statt, die explizit auf die Schaffung einer angenehmen Atmosphäre⁵⁴ ausgerichtet ist (Schnell, 2016, S. 34). Um eine Vergleichbarkeit aller Teilnehmenden der Studie zu ermöglichen und Verzerrungen zu vermeiden, ist auf eine standardisierte Instruktion zu achten (Dannecker, 2018, S. 133; Sandmann, 2014, S. 180). Zur Berücksichtigung dieses Aspekts wird nach der Begrüßung das Vorgehen und die Methode mittels eines standardisierten Instruktionstextes erklärt und ebenfalls auf den vertraulichen Umgang mit den Daten verwiesen (siehe **Anhang A, Tab. 29-A**), da während des Verlaufs kaum eine Möglichkeit der Intervention besteht (Stark, 2010, S. 68). Eine kurze Einführung in den Umgang mit ILIAS erfolgt ebenfalls im Rahmen dieser Instruktion. Damit soll sichergestellt werden, dass die Studienteilnehmenden verstanden haben, dass die Methode weniger auf das laute Lesen von Aufgabenstellungen,

⁵⁴ Für die Schaffung einer angenehmen und freundlichen Atmosphäre wurde zu Beginn der Erhebung ein Zeitfenster zum Kennenlernen eingeräumt. Dies sowie die Nutzung der Videofunktion der genutzten Software dient dazu, die unnatürliche Gesprächssituation zu entschärfen (vgl. Schnell, 2016, S. 34).

sondern vielmehr auf die laute Aussprache von Gedanken und Empfindungen ausgerichtet ist. Dafür bietet sich das Üben anhand einer Beispielaufgabe an (Dannecker, 2018, S. 133). Da sowohl die Beispielaufgabe (siehe **Anhang B, Abb. 24-A**) als auch die technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Tätigkeitsfeldern in der digitalen Lehr-Lern-Plattform ILIAS eingebunden sind, fungiert die Beispielaufgabenbearbeitung neben dem Üben des lauten Denkens ebenfalls dem Ausprobieren der ILIAS-Plattform. Die der anfänglichen Instruktion folgende Übungsaufgabe sollte einen thematisch anderen Gegenstandsbereich als die der Studie zugrunde liegenden technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Tätigkeitsfeldern adressieren. Deshalb wurde eine bloße Kopfrechenaufgabe eingesetzt (Sandmann, 2014, S. 184). Dadurch ist eine kurze Gewöhnung an das laute Denken möglich (Stark, 2010, S. 68).

Analog zum anfänglichen Instruktionstext wird der Aufgabenbearbeitungsprozess mit einer deutlichen Aufforderung zum begleitenden lauten Denken eingeleitet. Dabei wurde gemäß Schuttkowski, Rothstein, Schmitz und Gräsel (2015, S. 266) anglehnend an Heine und Schramm (S. 178) sowie Stark (2010, S. 68) auf die nachfolgende Formulierung gesetzt: *„Sprechen Sie bitte alles laut aus, was Sie fühlen und was Ihnen durch den Kopf geht, während Sie die Aufgaben bearbeiten. Dabei ist es wichtig, dass Sie nicht versuchen, sich zu erklären oder zu rechtfertigen“* (siehe **Anhang A, Tab. 29-A**). Zur Vermeidung einer unnatürlichen Kommunikationssituation zwischen der studienteilnehmenden und der studiendurchführenden Person sowie der damit einhergehenden Verzerrungen (Repp, 2022, S. 158) ist die Videoübertragung während des Bearbeitungsprozesses der Aufgaben und des begleitenden lauten Denkens ausgestellt (Schnell, 2016, S. 34). Dadurch wird den kaufmännischen Auszubildenden suggeriert, dass sie während der Aufgabenbearbeitung eine Art Selbstgespräch führen. Aus diesem Grund enthält der Instruktionstext zu Beginn die folgende Formulierung: *„Stellen Sie sich einfach vor, Sie sind allein im Raum und sprechen mit sich selbst“* (siehe **Anhang A, Tab. 29-A**). Während des Aufgabenbearbeitungsprozesses ist lediglich dann einzugreifen, wenn keine Verbalisierungen mehr geäußert werden. Diese Intervention besteht aber lediglich aus einer ungerichteten Erinnerung an das laute Denken und ist nach einer Schweigephase vorzunehmen, die 30 Sekunden überschreitet (Scholl, 2018, S. 138; Stark, 2010, S. 70).

Während der Aufgabenbearbeitung durch die kaufmännischen Auszubildenden verfolgt die studiendurchführende Person geäußerte Verbalisierungen und notiert, welche laut ausgesprochenen emotionalen Empfindungen weiteren Erklärungsbedarf aufweisen. Diese bilden neben einem halbstrukturierten Interviewleitfaden die Grundlage für die retrospektive Befragung (Döring & Bortz, 2016, S. 358). Der Interviewleitfaden (siehe **Anhang A, Tab. 29-A**) besteht aus drei Blöcken mit unterschiedlichen Fragen. Der erste Block richtet sich auf die technologiegestützte Aufgabenbearbeitung im Allgemeinen und zielt darauf ab, einen Gesamteindruck der kaufmännischen Auszubildenden bezüglich des technologiegestützten Arbeitens, der Art der Aufgabenstellung sowie des emotionalen Empfindens bei der Bearbeitung zu erhalten. Der zweite Fragenblock bezieht sich hingegen auf die einzeln bearbeiteten Aufgaben, die nacheinander visuell präsentiert werden, um die Erinnerung an erlebte Emotionen erneut zu erwecken. Zusätzlich richten sich einige Fragen dieses Blocks auf die Empfindungen bezüglich der

Authentizität der Aufgaben. Im dritten Block werden Antworten weiter spezifiziert, indem nach Gefühlen bezüglich einzelner Gestaltungselemente der jeweiligen Aufgaben gefragt wird. Der Leitfaden (siehe **Anhang A, Tab. 29-A**) gibt somit eine Teilstandardisierung vor, ermöglicht es aber, Fragen auf der Grundlage aufgabenprozessbegleitender Notizen zu ergänzen, zu konkretisieren oder auszulassen (Döring & Bortz, 2016, S. 358). Im Anschluss daran wurden weitere Informationen über die Auszubildenden über einen standardisierten Begleitfragebogen erfasst. Dazu gehören soziodemografische und bildungsbezogene Angaben sowie Aspekte zur Ausbildung.

7.2 Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben der qualitativen Laut-Denken-Studie

Die eingesetzten technologiegestützten Aufgaben für die qualitative Laut-Denken-Studie richten sich auf konstruierte berufstypische kaufmännische Problemsituationen, sodass sie auf die Anwendung vorhandenen Fachwissens sowie bekannter Problemlösestrategien ausgelegt sind. Dafür wurden drei thematisch unterschiedliche Aufgaben unter Berücksichtigung kognitionsbezogener Gestaltungsprinzipien des instruktionalen Designs (siehe Kapitel 5.1) sowie unter Einbindung ausgewählter Gestaltungselemente des emotionalen Designs (siehe Kapitel 5.2) konstruiert. Um dabei sicherzustellen, dass eine konstruierte kaufmännische Entscheidungssituation tatsächlich den Anforderungen einer Problemsituation entspricht, wurde auf ein erprobtes Kriterienraster mit Merkmalen (Wuttke et al., 2024, S. 268), die über den Problemgehalt einer Aufgabe entscheiden, zurückgegriffen.

Die komplexen technologiegestützten Aufgaben wurden in einer computergestützten Testumgebung umgesetzt. Zur Schaffung von Authentizität wurden verschiedene multimediale Elemente eingesetzt, darunter eine videobasierte Einführung in die Problemsituation, eine audiobasierte Kundenmitteilung sowie interaktive Bild- und Darstellungsformate zur Konstruktion eines E-Mail-Verkehrs. Ergänzt wurde dies durch eine realitätsnahe Bereitstellung relevanter Dokumente über ein Intranet (zu den einzelnen Aufgaben siehe **Anhang C**). Durch die situative Anwendung themenspezifischen und strategischen Vorwissens bei der Bearbeitung kaufmännischer Problemsituationen kann die Aufgabenbearbeitung als Messung der Performanz angesehen werden (vgl. Rausch, Seifried, Wuttke, Kögler & Brandt, 2016, S. 5; Seeber et al., 2019, S. 152). Dies wird durch die Komplexität und die Vielzahl zu treffender Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmenssimulation zusätzlich verstärkt. Die teilnehmenden kaufmännischen Auszubildenden agieren in der simulierten Unternehmensumgebung ebenfalls als Auszubildende und werden mit drei verschiedenen Problemszenarien konfrontiert,

die sich thematisch auf die Durchführung einer qualitativen Lieferantenauswahl⁵⁵, die Bearbeitung einer eingehenden Kundenbeschwerde bezüglich einer Falschlieferrung sowie die Auswahl einer geeigneten Teambuildingmaßnahme beziehen. Die Auswahl thematischer Schwerpunkte resultiert zum einen aus einer unsystematischen Analyse der Curricula⁵⁶ beider kaufmännischer Ausbildungsberufe, um thematische Überschneidungen zu identifizieren. Zum anderen können individuelle emotionale Reaktionen auch themenspezifisch ausfallen (Pekrun, 2014, S. 8) und damit in keinem direkten Zusammenhang mit dem kognitiven Problemlöseprozess der Aufgabe stehen (Pekrun, 2016, S. 123), sodass unterschiedliche Aufgabenschwerpunkte gewählt wurden, um einen Einblick in die emotionalen Reaktionen kaufmännischer Auszubildender auf verschiedene Gestaltungselemente des emotionalen Designs über verschiedene thematisch ausgerichtete technologiegestützte Aufgaben hinweg zu erhalten.

Zur Umsetzung spezifischer Gestaltungsprinzipien wurden die komplexen Aufgaben innerhalb der computergestützten Plattform ILIAS integriert. Für das emotionale Informationsdesign wurde speziell auf die Gestaltungselemente der Farb- und Formgebung zurückgegriffen. Nach einer vorangegangenen Pilotierung⁵⁷ bezüglich des visuellen Erscheinungsbilds der technologiegestützten Aufgaben fiel die Wahl auf die Einfärbung verschiedener Instruktionselemente in den Farben eines hellen Gelb- und Grüntons, wobei die Farbsättigung als gering zu bezeichnen ist. Diese Farbgestaltung zieht sich ebenfalls durch weitere integrierte Dokumente wie Bestellbescheinigungen, Angebote oder Kalkulationstabellen. Dabei ist anzumerken, dass zumeist einzelne Elemente und weniger gesamte Bereiche eingefärbt wurden. Ebenfalls wurden gelb eingefärbte Instruktionsanweisungen stets mit spezifischen, aufgabenrelevanten situativen Instruktionen in Verbindung gebracht, wohingegen grün eingefärbte Anweisungen eine unterstützende Funktion im Umgang mit technologiegestützten Elementen innehaben. Das Ziel des Farb- und Formdesigns liegt insgesamt darin, eine angenehme Aufgabenatmosphäre zu erzeugen, die eine Auslösung positiver Emotionen bei den kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung zur Folge hat (Mayer & Clark, 2016, S. 224). Eine zusätzliche Abrundung der Ecken von Instruktionselementen und Bildern unterstützt diese Zielsetzung. Auf die Einbindung von anthropomorphen Darstellungen wurde aufgrund der Konstruktion authentischer kaufmännischer Problemsituationen explizit verzichtet.

55 Eine Variation der Aufgaben für den jeweiligen Ausbildungsberuf ergibt sich aufgrund unterschiedlicher curriculärer Vorgaben, die sich je nach kaufmännischem Ausbildungsberuf eher auf die Vorauswahl oder die konkrete Auswahl von Lieferanten beziehen. Kaufleute für Büromanagement führen eher vorbereitende Tätigkeiten durch (Bundesagentur für Arbeit, 2025), sodass curriculare Anforderungen auch darauf ausgerichtet sind (Kultusministerkonferenz, 2013). Dementsprechend richten sich die Aufgaben für angehende Kaufleute für Büromanagement auf die Vorauswahl von Lieferanten. Die angehenden Industriekaufleute hingegen erarbeiten die Lieferantenauswahl.

56 Mit dem Ziel, typische kaufmännische Tätigkeiten, mit denen sowohl angehende Industriekaufleute als auch angehende Kaufleute für Büromanagement im beruflichen Alltag konfrontiert sind, zu identifizieren, wurden die Rahmenlehrpläne beider Ausbildungsberufe (Kultusministerkonferenz, 2013, 2023) auf inhaltliche Überschneidungsbereiche gesichtet.

57 Für die Entscheidung zur Farbauswahl haben 35 Studierende im Bachelorstudium Wirtschaftspädagogik eine Einschätzung ihrer Präferenz zu unterschiedlichen Farbvariationen abgegeben. Dabei wurde eine visuelle Einschätzungsmethode von Bradley und Lang (1994) eingesetzt, um eine schnelle Einschätzung zu affektiven Reaktionen in Bezug auf die Valenz (positiv/negativ), Erregung (aktivierend/deaktivierend) und Dominanz (Kontrolle über die Situation) einer emotionalen Erfahrung zu erfassen.

Darüber hinaus zeichnen sich die technologiegestützten Aufgaben zu verschiedenen kaufmännischen Problemsituationen durch eine hohe Komplexität aus, die aus der Einbindung vielfältiger Interaktionselemente resultiert. Diese Elemente verfolgen ebenfalls eine emotionsinduzierende Ausrichtung im Sinne des emotionalen Designs. Dafür wurden verschiedene ansprechende Bilder eingebunden, die einerseits eine förderliche Wirkung auf die angenehme Atmosphäre innerhalb der Aufgabe haben und andererseits das situative emotionale Interesse an der Bewältigung der dargestellten Problemsituation fördern sollen. Dies sollte das Erleben positiver Emotionen wie Freude und Neugier hervorrufen sowie die Aufmerksamkeit während der Aufgabenbearbeitung aufrechterhalten und in einer Intensivierung der Auseinandersetzung mit dem präsentierten Material resultieren (siehe Kapitel 5.2.2). Ergänzend dazu fungieren Bildelemente, die einen kaufmännischen Arbeitsplatz abbilden, ebenfalls als Interaktionselemente, da die kaufmännischen Auszubildenden darüber mit dargestellten Arbeitskolleg*innen und vorgesetzten Personen kommunizieren und interagieren können. Diese Designoptionen sind in Anlehnung an die Verwendung affektiver pädagogischer Agenten vorgenommen worden (siehe Kapitel 5.2.2). Dabei soll zum einen durch die möglichst authentische Bearbeitung einer berufsbezogenen Problemstellung erneut das emotionale situative Interesse der Teilnehmenden angesprochen werden. Zum anderen wird auch die gezielte Einbindung positiv formulierter Rückmeldungen berücksichtigt, etwa durch Formulierungen wie „[...] vielen Dank für Ihre schnelle und gute Bearbeitung, das hilft uns bei der Entscheidung sehr weiter“ (aus der Aufgabe 1 zur Lieferantenauswahl; siehe **Anhang C**). Folglich wurde gemäß der *social-agency-theory* (Mayer & DaPra, 2012) eher auf die Erzeugung einer sozialen Beziehungsstruktur und weniger auf die bildliche Darstellung der simulierten Kolleg*innen und vorgesetzten Personen gesetzt. Hingegen zeichnen sich audiobasierte Nachrichten durch natürliche Stimmen gemäß dem Stimmen-Prinzip des instruktionalen Designs aus (siehe Kapitel 5.1.2). Weitere Interaktionen entstehen durch die Einbindung verschiedener Anwendungssoftware, die beispielsweise über die Darbietung und Ablage von Dokumenten in einem Intranet zugänglich gemacht werden. Demzufolge werden gemäß dem *guided-activity-principle* von Moreno und Mayer (2007, S. 315) gezielte Instruktionsanweisungen eingebunden, die sich zum einen auf die aufgabenbezogene Konstruktion der zu lösenden Problemstellung beziehen und zum anderen elementare Hinweise zur technologiegestützten Interaktion bieten (siehe Kapitel 5.2.2). Um dabei der Gefahr des *Split-Attention-Effekts* zu entgehen, sind Instruktionen zielgerichtet und in räumlicher Nähe zu korrespondierenden Inhalten angeordnet (Kohärenzprinzip, siehe Kapitel 5.1.1).

Neben diesen Aufgaben, die entsprechende Gestaltungselemente des emotionalen Designs in authentischen kaufmännischen Problemsituationen berücksichtigen, wurden auch Aufgaben ohne Berücksichtigung dieser Aspekte eingesetzt. Diese technologiegestützten, jedoch weniger auf eine gezielte Emotionsinduktion ausgerichteten Aufgaben sollen einen Kontrast zu den zuvor beschriebenen Aufgaben bilden. Als Orientierungsrahmen dienen Aufgaben aus kaufmännischen Zwischen- und Abschlussprüfungen. Diese Aufgaben richten sich dabei weniger auf eine Performanz im Sinne der Problemlösekompetenz, sondern eher auf die Abfrage deklarativen und zum Teil auch

prozeduralen Wissens, sodass beispielsweise im Kontrast zur begründeten Auswahl einer geeigneten Teambuildingmaßnahme aus verschiedenen Maßnahmenkatalogen unter Berücksichtigung mitgeteilter Bedingungen lediglich aufgefordert wird, mögliche Maßnahmen zum Teambuilding zu nennen. Ebenfalls fragt diese eher kontextlose Aufgabe über eine Multiple-Choice-Frage nach Rügefristen und weiteren rechtlichen Grundlagen bei Falschlieferungen an Kund*innen, anstelle der realitätsnah konstruierten Abwicklung einer Kundenbeschwerde in der oben beschriebenen Aufgabe. Auch bei der Aufgabe zur Lieferantenauswahl wird eher eine kontextlose Entscheidung bei der Auswahl von Lieferanten erfragt. Diese zusätzliche Variation in der Aufgabengestaltung zielt auf einen umfassenden Einblick in die emotionalen Reaktionen und Einschätzungen der kaufmännischen Auszubildenden bezüglich unterschiedlicher Gestaltungselemente ab.

7.3 Datengrundlage und Auswertung mittels einer strukturierenden Inhaltsanalyse

7.3.1 Aufbereitung der Protokolle der Laut-Denken-Studie

Anhand der auditiven sowie videobasierten Aufzeichnungen aller Verbalisierungen der kaufmännischen Auszubildenden und deren Bearbeitungsschritte während des Aufgabenbearbeitungsprozesses innerhalb von ILIAS konnten sogenannte Lautdenkprotokolle generiert werden. Die Lautdenkprotokolle bieten eine Dokumentation von Denkaktivitäten und Empfindungen, die simultan zur Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben geäußert werden. Diese dienen schließlich als Auswertungsgrundlage (Heine, 2005, S. 168). Dafür wurden die Audioaufzeichnungen vollständig mithilfe der Webapplikation *trint.com* transkribiert, die automatisch Zeitmarken erstellt, die einen Rückschluss auf Aufgabenbearbeitungsschritte ermöglichen. Das retrospektive Interview, welches u. a. Rückfragen zum Bearbeitungsprozess enthält, wurde ebenfalls vollständig transkribiert. Durch die ISO 27001-Zertifizierung bietet die Applikation *trint.com* eine datenschutz- und sicherheitskonforme Aufbereitung der Transkriptionen. Im Anschluss an die systemseitig erstellten Protokolle (inkl. retrospektivem Interview) durch eine Volltranskription erfolgte eine manuelle Überarbeitung. Diese manuelle Datenbereinigung dient in erster Linie der Identifizierung und Korrektur von Transkriptionsfehlern, die insbesondere in Abschnitten mit unverständlichen Äußerungen auftraten. Bei der Methode des lauten Denkens treten des Öfteren unverständliche Passagen auf, da sich die teilnehmenden Auszubildenden primär auf die Bearbeitung der präsentierten Aufgaben konzentrieren. Das laute Denken und Fühlen läuft dadurch eher nebenbei ab, was mitunter zu undeutlicher Aussprache führen kann. Durch abweichende Sprachanteile zwischen interviewender und teilnehmender Person ähneln die Lautdenkprotokolle zudem weniger einem klassischen Interview, sondern weisen eher einen monologischen Charakter auf. Aus diesem Grund sind die Lautdenkprotokolle stellenweise durch unvollständige und fragmentierte Äußerungen geprägt.

Mit Blick auf die Zielsetzung dieser Studie wurden eindeutige Transkriptionsregeln festgelegt (in Anlehnung an Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 44–45). Um trotz einer

Verschriftlichung einen aussagekräftigen Rückschluss auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden während des Bearbeitungsprozesses der technologiegestützten Aufgaben zu ermöglichen, wurden speziell prosodische Merkmale⁵⁸ in transkribierten Passagen ergänzt (Dannecker, 2018, S. 133–134). Ebenfalls wurden Betonungen oder ein sehr lautes Sprechen durch entsprechende Kennzeichen hervorgehoben, sprachliche Gegebenheiten sowie Interpunktion leicht geglättet und eine Anonymisierung vorgenommen (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 44–45). Die Videoaufzeichnungen werden genutzt, um in den Lautdenkprotokollen einerseits Hinweise, die einen Rückschluss auf Aufgabenbearbeitungsschritte ermöglichen, und andererseits Anmerkungen bezüglich äußerer Einflüsse oder Beobachtungen (z. B. bei technischen Störungen oder systemseitigen Fehlermeldungen) zu ergänzen.

Für die im anschließenden Abschnitt 7.3.2 beschriebene qualitative Datenanalyse liegen insgesamt 48 personen- bzw. aufgabenspezifische Lautdenkprotokolle differenziert nach Ausbildungsberuf vor (siehe Tab. 6). Je Aufgabe im emotionalen Design bieten 14 bis 18 Lautdenkprotokolle eine Untersuchungsgrundlage für erlebte Empfindungen der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess der technologiegestützten Aufgaben. Mit Blick auf das angewandte Testheftdesign ist anzumerken, dass zusätzlich drei bis fünf Lautdenkprotokolle der Aufgaben ohne ein emotionales Design vorliegen. Ergänzend dazu liegen 24 Transkripte zum retrospektiven Interview für die Analyse vor. Eine Verknüpfung dieser Transkripte mit den jeweiligen aufgabenspezifischen Lautdenkprotokollen auf Personenebene erfolgt über einen zugewiesenen Identifikationscode.

Tabelle 6: Anzahl der Lautdenkprotokolle für Aufgaben im emotionalen Design nach Ausbildungsberuf

	Lautdenkprotokoll pro Ausbildungsberuf		Gesamt
	IK	KBM	
Aufgabe zur Lieferantenauswahl	11	7	18
Aufgabe zum Beschwerdemanagement	11	3	14
Aufgabe zum Teambuilding	12	4	16
Gesamt	34	14	48

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement

7.3.2 Qualitative Inhaltsanalyse des Datenmaterials

Mit dem Ziel, einen Einblick in die Ausprägungen des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden zu erlangen, werden die Lautdenkprotokolle sowie Transkripte des retrospektiven Interviews mit einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewer-

58 Zu Merkmalen der Prosodie gehören u. a. Lautäußerungen. Folglich ist den Transkriptionsregeln zu entnehmen, dass Lautäußerungen wie beispielsweise bestätigende Äußerungen („mhmm“ oder „aha“) oder auch affektive Äußerungen (Stöhnen, Lachen) zu erfassen sind, da sie relevante Informationen über emotionale und kommunikative Funktionen im Gesprächskontext liefern (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 45).

tet. Diese Methode beabsichtigt, aus dem qualitativen Datenmaterial manifeste Inhalte mittels eines kategoriengeleiteten Vorgehens herauszuarbeiten (Döring & Bortz, 2016, S. 602). Aufgrund des explorativen Forschungszugangs und der Komplexität des vorliegenden Datenmaterials wird dafür ein kontextsensitives und dynamisches Verfahren der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) angewendet, welches sich durch einen stark iterativen Ablauf charakterisiert.

Grundlage dieser systematischen Analyse des Datenmaterials bildet ein Kategoriensystem (Kuckartz, 2018, S. 49). Für die Entwicklung dieses Analyseinstruments wurden zunächst theoriegeleitete Kategorien entlang des dimensionalen Strukturierungsansatzes von Emotionen (siehe Kapitel 2.3) gebildet. Die resultierenden vier Dimensionen dienen als theoriegeleitete Strukturierungshilfe für die Einordnung emotionaler Reaktionen, die sich als positiv oder negativ aktivierend bzw. deaktivierend manifestieren (Kuckartz, 2014, S. 112). Bei einer solchen a priori (deduktiven) Kategorienbildung besteht stets die Gefahr, dass eine durch Kategorien vorgegebene logische Struktur den Erkenntnisgewinn einschränkt (Kuckartz, 2018, S. 64–65). Aus diesem Grund wurde das Datenmaterial in einem ersten Schritt vor der ersten Kodierung gesichtet und sorgfältig auf eine mögliche deduktive Kategoriensymbiose geprüft. Die Kategorisierung entlang der benannten Dimensionen emotionaler Reaktionen bietet den Vorteil, dass sich auch diskrete Emotionen auf Basis gemeinsamer Merkmalsausprägungen systematisch einordnen lassen (Loderer et al., 2020a, S. 419). Ein erster Analysedurchlauf der vorliegenden Lautdenkprotokolle wurde anhand des zuvor genannten Kategoriensystems aus vier Kategorien und unter Einhaltung spezifischer Regeln für die Kodierungen vorgenommen (Kuckartz, 2018, S. 102–104). In den Regeln für die Kodierung sind eine Spezifizierung der Kодиereinheiten als Sinneinheiten ausgewählter Textpassagen (Kuckartz, 2018, S. 41) für eine emotionale Reaktion und Hinweise zum Umgang mit dem Datenmaterial festgehalten. Um entsprechend des Forschungsinteresses dieser Studie auch einen Zusammenhang zwischen emotionalen Reaktionen der kaufmännischen Auszubildenden und eingesetzten Gestaltungselementen des emotionalen Designs herstellen zu können, wurde das Kategoriensystem nach dem ersten Kodierungsdurchlauf erweitert durch die Kategorisierung gemäß dem Objektfokus emotionalen Erlebens (Loderer et al., 2020a, S. 420; Pekrun, 2016, S. 123; Pekrun & Loderer, 2020, S. 377; siehe Kapitel 4.2). Eine Anordnung der Emotionsgruppen entlang des Objektfokus auf der Ebene der Hauptkategorien und die jeweilige Ausprägung der Valenz und des Grades der Aktivierung auf der Ebene der Subkategorien erwies sich im Rahmen der Kodierung als zielführend. Es resultiert ein Kategoriensystem mit den fünf Emotionsklassen nach dem Objektfokus auf der Ebene der Hauptkategorien und jeweils vier Subkategorien entsprechend der Dimensionen des Aktivierungsgrades und der Valenz (siehe Tab. 7).

Tabelle 7: Deduktiv und induktiv entwickeltes Kategoriensystem

Hauptkategorie (Definition)	Subkategorie
Leistungsemotionen ($\kappa = 0,90$) Leistungsemotionen sind auf Aktivitäten und/oder Ergebnisse einer Leistungssituation (hier: Aufgabebearbeitung) gerichtet. Insbesondere geht es um die Bewertung der eigenen Leistung. Dabei sind Leistungssituationen nach kompetenzbezogenen Qualitätsstandards ausgerichtet. Insbesondere richten sich Leistungsemotionen auf das Erleben von Erfolg oder Misserfolg, dabei kann die Emotionsperspektive sowohl auf die Aktivität (prozessbezogen) selbst als auch auf das Ergebnis (prospektiv/retrospektiv) ausgerichtet sein und sich in der Valenz unterscheiden (positiv/negativ).	positiv aktivierende Leistungsemotionen (KBM: $\kappa = 0,87$; IK: $\kappa = 0,87$)
	negativ aktivierende Leistungsemotionen (KBM: $\kappa = 0,81$; IK: $\kappa = 1,00$)
	positiv deaktivierende Leistungsemotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 0,78$)
	negativ deaktivierende Leistungsemotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 1,00$)
Epistemische Emotionen ($\kappa = 0,85$) Epistemische Emotionen beziehen sich auf geforderte kognitive Anforderungen sowie Verständnis in einer/über eine Situation (hier: Wissensabruf, Wissensverknüpfungen und Problemlöseprozess bei der Aufgabebearbeitung). Bei Unstimmigkeiten innerhalb einer Situation werden epistemische Emotionen ausgelöst. Epistemische Emotionen werden aufgrund kognitiver Inkongruenz erlebt.	positiv aktivierende epistemische Emotionen (KBM: $\kappa = 0,85$; IK: $\kappa = 0,76$)
	negativ aktivierende epistemische Emotionen (KBM: $\kappa = 0,92$; IK: $\kappa = 0,85$)
	positiv deaktivierende epistemische Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = -$)
	negativ deaktivierende epistemische Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 1,00$)
Themenbezogene Emotionen ($\kappa = 0,95$) Themenbezogene Emotionen richten sich insbesondere auf den thematisierten Inhalt (hier: inhaltlicher Schwerpunkt der Aufgabe). Diese sind nicht direkt auf die kognitiven Aufgaben- bzw. Problemlöseprozesse ausgerichtet, sondern beeinflussen diese indirekt (Interesse & Motivation).	positiv aktivierende themenbezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 0,94$; IK: $\kappa = 0,97$)
	negativ aktivierende themenbezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 0,93$)
	positiv deaktivierende themenbezogene Emotionen (KBM: $\kappa = -$; IK: $\kappa = 1,00$)
	negativ deaktivierende themenbezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 0,88$; IK: $\kappa = 0,90$)
Technologiebezogene Emotionen ($\kappa = 0,93$) Technologiebezogene Emotionen richten sich direkt auf die genutzte Technologie (hier: Softwareanwendung ILIAS am Computer). Häufig treten diese Emotionen in Verbindung mit der Technologieakzeptanz und -nutzung auf, die zum Teil eine gewisse Unsicherheit bzw. Sicherheit im Umgang erzeugt.	positiv aktivierende technologiebezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 0,90$)
	negativ aktivierende technologiebezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 0,86$)
	positiv deaktivierende technologiebezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 0,73$; IK: $\kappa = 1,00$)
	negativ deaktivierende technologiebezogene Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 1,00$)

(Fortsetzung Tabelle 7)

Hauptkategorie (Definition)	Subkategorie
Ästhetische Emotionen ($\kappa = 0,94$) Ästhetische Emotionen werden durch audio-visuelle Designs innerhalb der Arbeitsumgebung (hier: Aufgabengestaltung) ausgelöst. In technologiegestützten Umgebungen können dies visuelle Aspekte wie Farben, Formen, Schriften, Bilder und Dokumente sein, aber auch dynamische Elemente wie Audio- und Videosequenzen sowie auch Antworteingabe- und Strukturelemente.	positiv aktivierende ästhetische Emotionen (KBM: $\kappa = 0,99$; IK: $\kappa = 0,94$)
	negativ aktivierende ästhetische Emotionen (KBM: $\kappa = 0,95$; IK: $\kappa = 0,95$)
	positiv deaktivierende ästhetische Emotionen (KBM: $\kappa = 0,78$; IK: $\kappa = 0,84$)
	negativ deaktivierende ästhetische Emotionen (KBM: $\kappa = 1,00$; IK: $\kappa = 0,94$)
Kontrollbezogenes Sicherheitserleben ($\kappa = 0,95$) Das Erleben von Sicherheit oder Unsicherheit hängt wesentlich von der Bekanntheit oder Unbekanntheit bestimmter Elemente ab. Diese Elemente können sowohl inhaltlicher (z. B. vertraute Themen) als auch gestalterischer Natur (z. B. bekannte Layouts, Symbole, Strukturen) sein. Erlebte Sicherheitsgefühle sind nicht direkt Teil des Kontrollerlebens selbst, sondern eine Folge der subjektiven Einschätzung von Kontrolle.	keine Subkategorien
zeitabhängiger Motivationsabfall ($\kappa = 1,00$) Die Bearbeitung von Aufgaben erfordert neben kognitiven auch motivationale Ressourcen. Mit zunehmender Bearbeitungsdauer kann es zu Motivationseinbußen kommen, da die mentale Anstrengung steigt und die Selbstregulation gefordert wird.	keine Subkategorien
traditionelles Aufgabendesign ($\kappa = 1,00$) Traditionelle und aktuelle schriftliche Aufgabenformate werden zum Teil als unnatürlich wahrgenommen. Dies liegt unter anderem an ihrer künstlichen Konstruktion, der monotonen schwarz-weißen Gestaltung sowie der geringen Handlungs- und Problemorientierung. Insbesondere die fehlende Relevanz für reale Anwendungssituationen und der oft papierbasierte Bearbeitungsmodus verstärken emotionale Reaktionen wie Frustration, Langeweile oder Demotivation.	keine Subkategorien
Lesetätigkeit ($\kappa = 0,94$) Der Leseprozess von eingebundenen längeren Textabschnitten wird häufig als anstrengend und lästig wahrgenommen, was mit dem Erleben von negativen Emotionen wie Frustration einhergehen kann. Zusätzlich kann das laute Denken (geringe geistige Aktivierung und oberflächliche Verarbeitung) das Leseverständnis negativ beeinflussen, was diesen Zusammenhang noch einmal verstärken kann.	keine Subkategorien

Anmerkung:

Die Kategorie „soziale Emotionen“ wurde nachträglich ausgeschlossen, da keine zugehörigen Kodierungen vorgenommen wurden.

IK = Industriekaufrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement

Neben der Ausdifferenzierung deduktiver Kategorien, die primär aus theoretischen und empirischen Zusammenhängen gebildet wurden, sind weitere vier induktiv am Material entwickelte Kategorien ohne Subkategorien entstanden (siehe **Tab. 7**; Kuckartz, 2018, S. 72–73). Dabei wurde auf das Vorgehen von Mayring (2022, S. 68–71) zurückgegriffen. Insbesondere hat sich eine Kategorie „kontrollbezogenes Sicherheitserleben“ in Bezug auf die Ursache von emotionalem Erleben in Anlehnung an die Kontroll-Wert-Theorie (Pekrun, 2000b, 2006, 2024) herausgestellt. Die kaufmännischen Auszubildenden äußern sich häufiger zu einer erlebten (Un-)Sicherheit, da inhaltliche oder gestaltungsbezogene Aspekte als (un-)bekannt wahrgenommen werden, die nicht direkt Teil des Kontrollerlebens selbst, sondern eine Folge der subjektiven Einschätzung von Kontrolle sind. Weiter zeichnet sich eine motivationsbezogene Kategorie „zeitabhängiger Motivationsabfall“ ab, da mit fortschreitendem Aufgabenbearbeitungsprozess Äußerungen zu Motivationseinbußen vermerkt werden. Durch die Konfrontation mit einer Aufgabe ohne ein emotionales Design, welche an traditionelle schriftliche kaufmännische Prüfungsaufgaben angelehnt ist, resultieren Äußerungen zu traditionell gestalteten Aufgaben, die in Lehr-Lern-Prozessen der Berufsschule oder in schriftlichen Prüfungen zum Einsatz kommen. Mit dem Ziel, einen Vergleich erlebter emotionaler Reaktionen zwischen beiden Aufgabenformaten vorzunehmen, wurde die Kategorie „traditionelles Aufgabendesign“ aufgenommen. Weiter äußern die kaufmännischen Auszubildenden emotionales Erleben in Bezug auf den Leseaufwand der jeweiligen Aufgaben, sodass die Kategorie „Lesetätigkeit“ ergänzt wurde.

Schließlich wurden alle Kategorien, sowohl auf der Ebene der Hauptkategorien als auch auf der Ebene der Subkategorien, mit Definitionen und spezifischen Kodierungsregeln ergänzt. Nach einem vollständigen Analysedurchlauf des gesamten Datenmaterials in *MAXQDA 20*, d. h. der Lautdenkprotokolle und der Transkripte der retrospektiven Interviews, sind ebenfalls kategorientypische Ankerbeispiele hinzugefügt worden. Im Rahmen des iterativen Entwicklungsprozesses entstand ein Kategoriensystem (siehe **Anhang D, Tab. 30-A**), das ein angemessenes Abstraktionsniveau aufweist und zugleich hinreichend aussagekräftig im Hinblick auf das Erkenntnisinteresse dieser Studie bleibt (Mayring, 2022, S. 70; Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 68). Zur Überprüfung einer angestrebten intersubjektivität wurden ca. 30 % des Datenmaterials unter Zuhilfenahme des finalen Kategoriensystems zusätzlich von einer unabhängigen Person ausgewertet (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 287–289). Die Übereinstimmungskoeffizienten mittels gewichteter Kappa-Werte nach Brennan und Prediger (1981) zwischen den Kodierungen beider auswertender Personen wurden mit *MAXQDA 20* berechnet und weisen nach Landis und Koch (1977, S. 165) sehr gute Werte in Höhe von $\kappa = 0,85$ bis $\kappa = 0,95$ auf (siehe **Tab. 7** und **Anhang D, Tab. 30-A**).

7.4 Beschreibung der Stichprobe der qualitativen Studie

An der vorliegenden qualitativen Studie haben insgesamt 24 kaufmännische Auszubildende teilgenommen. Ziel dieser Studie ist es, einen Erkenntniswert über das emo-

tionale Erleben während des Bearbeitungsprozesses technologiegestützter Aufgaben zu generieren. Um einen exemplarischen Einblick in das emotionale Erleben von kaufmännischen Auszubildenden zu gewährleisten, konzentriert sich diese Arbeit auf die Ausbildungsberufe Industriekaufrau*mann und Kauffrau*mann für Büromanagement. Mit dieser bewussten Auswahl wird ein besonders aussagekräftiger Erkenntnisgewinn angestrebt (Döring & Bortz, 2016, S. 302), da die gewählten Ausbildungsberufe zu den quantitativ stärksten kaufmännischen Ausbildungsberufen des dualen Systems in Deutschland zählen (siehe Kapitel 1.2). Charakteristisch für diese Strategie ist, dass die Stichprobe in einer sukzessiven Konstruktion anhand von systematisch festgelegten Merkmalen entsteht. Dabei wird eine schrittweise Stichprobenziehung kaufmännischer Auszubildender gemäß nachfolgend festgelegter Merkmale durchlaufen, bis eine sogenannte theoretische Sättigung erreicht ist, also der Einbezug weiterer homogener Fälle keinen weiteren Erkenntnisgewinn mehr bringt (Döring & Bortz, 2016, S. 302–303; Strübing, 2019, S. 532–533). Dieses Vorgehen eignet sich insbesondere im Rahmen einer Replikation (Schreier, 2020, S. 29). Im Rahmen der explorativen Forschungsstrategie dieser Studie wird die Möglichkeit geschaffen, die Übertragbarkeit bisheriger empirischer Befunde zu gestaltungsbezogenen emotionalen Reaktionen in technologiegestützten Aufgaben (siehe Kapitel 5.2) für den kaufmännischen berufsbildenden Bereich zu überprüfen.

Für die Stichprobenziehung erfolgte eine gezielte Kontaktierung⁵⁹ verschiedener Ausbildungsunternehmen unterschiedlicher Branchen und verschiedener Unternehmensgrößen in Niedersachsen. Insgesamt konnte auf diese Weise eine homogene Stichprobe aus 17 angehenden Industriekaufleuten und sieben angehenden Kaufleuten für Büromanagement rekrutiert werden, wobei die angehenden Industriekaufleute eher in mittelgroßen bis großen Unternehmen und die angehenden Kaufleute für Büromanagement eher in kleinen bis mittelgroßen Unternehmen ansässig waren. Aufgrund der Tatsache, dass in den technologiegestützten Aufgaben primär kaufmännische Themenbereiche adressiert werden, die laut curricularen Rahmenrichtlinien (Kultusministerkonferenz, 2013, 2023) im zweiten und dritten Ausbildungsjahr behandelt werden, setzt sich die Stichprobe aus Auszubildenden dieser beiden Ausbildungsjahre zusammen. Von den angehenden Industriekaufleuten waren 13 im zweiten und vier im dritten Ausbildungsjahr, wohingegen sich fünf der angehenden Kaufleute für Büromanagement im zweiten und zwei im dritten Ausbildungsjahr befanden. Einen Überblick über die Merkmale der Stichprobenauswahl im Hinblick auf die Ausbildung und deren Ausprägungen bietet die folgende Tabelle (siehe **Tab. 8**).

59 Die Kontaktaufnahme erfolgte durch eine standardisierte E-Mail an die jeweiligen ausbildungsbeauftragten Personen unterschiedlicher Ausbildungsunternehmen.

Tabelle 8: Stichprobe nach Ausbildungsjahr, Unternehmensgröße und Ausbildungsberuf

	Ausbildungsberuf		Gesamt
	IK ($N_{IK} = 17$)	KBM ($N_{KBM} = 7$)	
Ausbildungsjahr:			
zweites	13	5	18
drittes	4	2	6
Unternehmensgröße des Ausbildungsbetriebs:			
bis 9 Mitarbeitende	–	–	–
10 bis 49 Mitarbeitende	–	2	2
50 bis 249 Mitarbeitende	7	3	10
250 bis 499 Mitarbeitende	2	2	4
500 bis 999 Mitarbeitende	–	–	–
1000 und mehr Mitarbeitende	8	–	8

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement

Als weitere Kriterien für die Stichprobenziehung wurden soziodemografische Merkmale wie das Alter und das Geschlecht sowie bildungsbezogene Hintergrundvariablen herangezogen. Die teilnehmenden Auszubildenden gaben ein durchschnittliches Alter von 21,04 Jahren an, wobei die angehenden Industriekaufleute mit einem Durchschnittsalter von 21,47 Jahren im Schnitt etwas älter sind als die angehenden Kaufleute für Büromanagement (siehe **Tab. 9**). In der Teilstichprobe der angehenden Industriekaufleute sind die männlichen Teilnehmenden mit zwölf Auszubildenden im Vergleich zu fünf weiblichen Auszubildenden überrepräsentiert. Hingegen sind die sechs weiblichen angehenden Kauffrauen für Büromanagement deutlich überrepräsentiert, da lediglich ein männlicher Auszubildender an der Studie teilgenommen hat. Alle teilnehmenden Auszubildenden geben zudem die deutsche Staatsangehörigkeit an. Sowohl für die Stichprobe der angehenden Industriekaufleute als auch für die der angehenden Kaufleute für Büromanagement zeigt sich, dass vermehrt Auszubildende mit einem höheren allgemeinbildenden Schulabschluss an dieser Studie teilgenommen haben. Eine potenzielle Erklärung liegt darin, dass die Erhebungszeit dieser Studie mit insgesamt 120 Minuten sehr lang ist, sodass sich aufgrund der freiwilligen Teilnahme eine sogenannte Positivauswahl hinsichtlich des Vorbildungsniveaus ergeben hat. Eine repräsentative Stichprobenziehung ist zu keinem Zeitpunkt in dieser qualitativen Studie angestrebt worden (Schreier, 2020, S. 23), dennoch ist auf die zuvor beschriebene Verzerrung hinzuweisen, auf die im Rahmen der Diskussion näher eingegangen wird (siehe Kapitel 9.3). Die Zielsetzung dieses qualitativen Vorgehens liegt vielmehr in der Betrachtung von Einzelfällen im Kontext des beruflichen Alltags von kaufmännischen Auszubildenden (Döring & Bortz, 2016, S. 302), um einen Einblick in die emotionalen Reaktionen auf unterschiedlich gestaltete technologiegestützte Aufgaben zu kaufmännischen Tätigkeitsbereichen zu erhalten.

Tabelle 9: Soziodemografische und bildungsbezogene Merkmale der Stichprobe nach Ausbildungsberuf

	Ausbildungsberuf		Gesamt
	IK (<i>N</i> _{IK} = 17)	KBM (<i>N</i> _{KBM} = 7)	
Geschlecht:	weiblich	5	6
	männlich	12	1
			11 13
Durchschnittsalter:	21,47	20,00	21,04
Staatsangehörigkeit:			
	Deutsch	17	7
			24
höchster allgemeinbildender Schulabschluss:			
Hauptschulabschluss	–	–	–
mittlerer Schulabschluss	2	4	6
Fachhochschulreife	2	–	2
allgemeine Hochschulreife	13	3	16

Anmerkung:
IK = Industriekaufrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement

7.5 Ergebnisse der qualitativen Laut-Denken-Studie

Die Ergebnisse der Auswertung des qualitativen Datenmaterials zeigen, dass die kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben im emotionalen Design verschiedene emotionale Reaktionen wahrgenommen und geäußert haben. Dies bestätigen auch die Auswertungsergebnisse des retrospektiven Interviews.

Bei der Betrachtung der Verteilung zwischen den einzelnen Emotionsgruppen nach dem Objektfokus (Loderer et al., 2020a, S. 420; Pekrun, 2016, S. 123; Pekrun & Loderer, 2020, S. 377) sowie der zugehörigen Subkategorien entlang der Valenz und des Aktivierungsgrades ist zu erkennen (siehe Abb. 7), dass über alle drei Aufgaben hinweg der Anteil an Kodierungen bezüglich ästhetischer Emotionen (violett) zwischen 23,91 % bei der Aufgabe zum Beschwerdemanagement und 27,4 % bei der Aufgabe zum Teambuilding liegt. Hingegen erleben die kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung der Aufgabe zum Teambuilding im Vergleich zu den beiden anderen Aufgaben vermehrt Leistungsemotionen (blau; 19,18 %) und epistemische Emotionen (grün; 23,29 %). Mit 17,81 % der Kodierungen ist diese Aufgabe ebenfalls durch Äußerungen zu themenbezogenen Emotionen (gelb) geprägt, welches sich ähnlich bei der Aufgabe zur Lieferantenauswahl zeigt. Sowohl diese als auch die Aufgabe zum Beschwerdemanagement lösen zudem vermehrt epistemische Emotionen aus. Die Kodierungshäufigkeiten der Emotionskategorien verteilen sich im retrospektiven Interview primär auf die ästhetischen, themenbezogenen und technologiebezogenen Emotionen,

da die Rückfragen sich insbesondere auf emotionale Reaktionen in Bezug auf die Gestaltung, die Authentizität sowie das technologiegestützte Bearbeiten der Aufgaben fokussieren (siehe **Anhang A**).

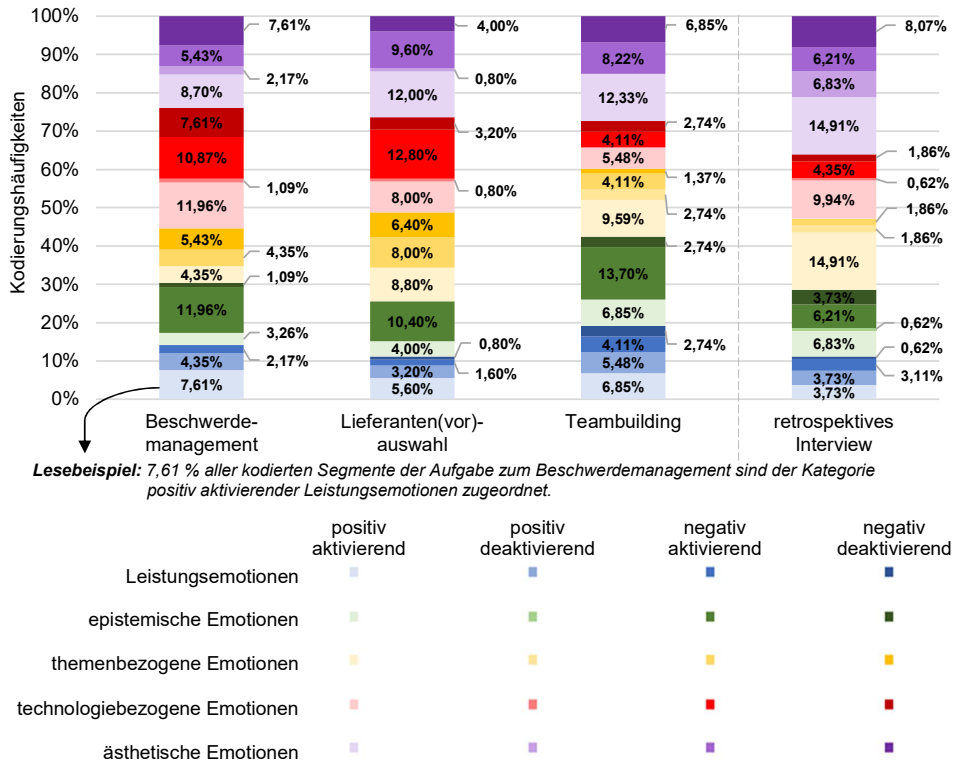


Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung kodierter Segmente der Emotionskategorien nach Aufgabe und retrospektivem Interview

Mit dem Ziel, explizite Einblicke in das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung der drei verschiedenen technologiegestützten Aufgaben zu generieren, werden nachfolgend entlang der gebildeten Emotionskategorien die Auswertungsergebnisse der Lautdenkprotokolle dargelegt. Hierbei werden insbesondere aufgabenspezifische Besonderheiten sowie mögliche Rückschlüsse auf Gestaltungselemente des emotionalen Designs hervorgehoben. Ebenfalls werden gezielte Vergleiche mit Äußerungen zum emotionalen Erleben bei der Bearbeitung von Aufgaben im neutralen Design aufgeführt. Zudem werden Erkenntnisse aus den retrospektiven Interviews ergänzt.

7.5.1 Auswertungsergebnisse zu erlebten Leistungsemotionen

Nach Pekrun (2006, S. 317) gehen Lern- und Leistungssituationen stets mit der Empfindung von Leistungsemotionen einher, wobei eine Differenzierung bezüglich einer zeit-

lichen Dimension vorzunehmen ist. Entsprechend richten sich die erlebten Leistungseemotionen der kaufmännischen Auszubildenden im Rahmen der Aufgabenbearbeitung nicht allein auf die Aktivität, sondern auch auf das Ergebnis der Aufgabenbearbeitung, sowohl aus einer vor- als auch aus einer nachgelagerten zeitlichen Perspektive (Pekrun, 2006, S. 320; Pekrun & Perry, 2014, S. 121). Demzufolge lassen die Verbalisierungen der kaufmännischen Auszubildenden bei der Aufgabenbearbeitung einen prozessbegleitenden Einblick in erlebte Leistungseemotionen zu, wobei zu Beginn in keiner Aufgabe Äußerungen zum emotionalen Erleben in Bezug auf prospektive Leistungserwartungen getätigt wurden.

Der Bearbeitungsprozess der Aufgaben zum Beschwerdemanagement wird vor allem durch Äußerungen zu positiven Leistungseemotionen der Auszubildenden bei der kaufmännischen Berufe begleitet. Demzufolge äußern die kaufmännischen Auszubildenden beispielsweise Stolz und Selbstsicherheit als aktivierendes, positiv gerichtetes emotionales Erleben in Bezug auf die Bearbeitung dieser Aufgabe durch Aussagen wie *„Ja, okay. [...], da wurden die Bestellungen wahrscheinlich vertauscht, die Lieferungen vertauscht. Ja. Ich habe recht (stolz). Okay, sehr schön“* (P10_A1_Be). Diese positive Ausrichtung von Leistungseemotionen ist ebenfalls auf retrospektiver Ebene bei der Aufgabe zum Beschwerdemanagement zu erkennen, was durch die nachfolgenden freudeausdrückenden Verbalisierungen der Auszubildenden bestätigt wird: *„Aber ich denke schon, dass ich das an sich ganz gut gemacht habe“* (P10_A1_Be) oder *„So, dann hätten wir alle Schritte eigentlich schon einmal abgeschlossen (erfreut) und sind fertig“* (P11_A2_Be). Im Vergleich dazu wurden bei der Bearbeitung der Aufgabe zum Beschwerdemanagement ohne ein emotionales Design keine Äußerungen in Bezug auf Leistungseemotionen vorgenommen.

Beim Bearbeitungsprozess der Aufgabe zum Themenfeld der Lieferantenauswahl erleben teilnehmende kaufmännische Auszubildende beider Ausbildungsberufe ebenfalls aktivierende Leistungseemotionen. Jedoch zeichnen sich dabei nicht allein positiv aktivierende Erlebenszustände ab, die z. B. in Aussagen wie *„Und es geht gleich weiter. [...], ich lasse mich davon nicht aufhalten (euphorisch)“* (P12_A1_Li) deutlich werden, sondern in gleichem Maße auch negativ aktivierende Emotionen. Auffällig ist, dass trotz vermehrter Verbalisierungen zu negativ aktivierenden Emotionen während der Aufgabenbearbeitung, welche sich häufig in einer durch Verwirrung ausgelösten Nervosität (*„Ich bin gerade verwirrt“* (P5_A1_Li)) oder einer mäßigen Verärgerung (*„Ich müsste es eigentlich ja können, [...]. Das ärgert mich“* (P5_A1_Li)) zeigen, lassen retrospektive Äußerungen zu Leistungseemotionen auf ein positives emotionales Erleben in Bezug auf das erreichte Ergebnis der Bearbeitung der Aufgabe schließen. Dies ist durch die nachfolgende Aussage von P5 am Ende der Aufgabe zu bestätigen: *„Und damit hat, ja damit hat Akku-Delivery sogar zweimal gewonnen (erfreut). [...] Ja, sehr schön (freudig). Das war dann ja ein eindeutiges Ergebnis. [...]“* (P5_A1_Li). Die Aufgabe zur Lieferantenauswahl ohne ein emotionales Design löst bei der Bearbeitung lediglich ein negativ aktivierendes emotionales Erleben aus. Die Auszubildenden schildern empfundenen Ärger und Stress durch Aussagen wie *„Weiß ich wirklich einfach nicht, keine Ahnung (gestresst, ver-*

ärgerst)!“ (P10_A2_Li) oder „Ja, kann auch sein, dass ich mich voll verrannt habe, weil Mathe ist nicht mein Ding. Aber gut (verärgerst)“ (P24_A2_Li).

Aussagen der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung der Aufgabe zum Teambuilding lassen auf weniger stark aktivierende oder sogar deaktivierende Leistungsemotionen schließen. Die Auszubildenden empfinden zwar vereinzelt eine negative Aktivierung durch eine ausgelöste Verwirrung und leichte Verärgerung, worauf diese Äußerung zurückführen lässt: „Also ich überlege jetzt gerade, genau, was ich hier übersehen habe (verwirrt) und genau, ob mir das jetzt diese Information, ob das was ganz Wichtiges war, was ich übersehen habe, was meine ganze Entscheidung jetzt noch mal über den Haufen wirft (verärgerst)“ (P17_A2_Mi). Dennoch überwiegen Verbalisierungen, die auf ein deaktivierendes emotionales Erleben bei der Bearbeitung dieser Aufgabe zum Teambuilding schließen lassen. Dabei erfahren einige Auszubildende Zufriedenheit in Bezug auf die erreichte Bearbeitung, was durch Aussagen wie „Also ich muss sagen, die Aufgabe hat mich jetzt wieder ein bisschen zufriedener gemacht“ (P2_A2_Mi) oder „Da man die Aufgaben gut bearbeiten kann, würde ich jetzt mal so sagen und nicht in einem Fall oder Tiefpunkt gelangt, wo man nicht weiterweiß, sondern diesen Aufgaben mit guten Lösungsansätzen oder wo jeder Lösungsansätze zu finden kann (zufrieden), wodurch man auch motiviert arbeiten kann“ (P19_A2_Mi) bestätigt werden kann. Andere kaufmännische Auszubildende hingegen werden durch eine negative Deaktivierung in Bezug auf den wahrgenommenen Erfolg der Aufgabenbearbeitung begleitet. Es äußert sich zumeist in einer Enttäuschung und Unzufriedenheit. Dementsprechend erwähnt P5 beispielsweise: „Ich glaube, ich würde mich für den Hochseilgarten entscheiden, einfach weil ich das andere noch weniger geeignet finde (enttäuscht)“ (P5_A2_Mi) und „Ja, es ist eine schlechte Begründung, weil die Anderen noch schlechter sind (unzufrieden)“ (P5_A2_Mi).

Aus den retrospektiven Interviews ergibt sich weiter, dass vereinzelte Auszubildende Schwierigkeiten hatten, die Leistungsanforderungen der Aufgabe zu identifizieren, da die authentische Gestaltung keine konkrete Aufgabenstellung, sondern eine indirekte Aufforderung, z. B. durch vorgesetzte Personen als E-Mail, vorsieht. Eine Antwort im retrospektiven Interview dazu lautet beispielsweise: „Ich weiß nicht, ob es jetzt nur an mir lag, aber halt wirklich vielleicht, was jetzt genau die Aufgabe ist. Das war halt glaube ich das einzige, wo ich nochmal drüber nachdenken musste. Sowas, ob ich jetzt wirklich alles von der Aufgabe getan habe oder vielleicht noch unten irgendwie ein Rest der Aufgabe ist“ (P16_retr. Int.). Dies geht mit dem Erleben negativer Leistungsemotionen einher.

7.5.2 Auswertungsergebnisse zu erlebten epistemischen Emotionen

Die authentische Gestaltung eingesetzter Aufgaben zeichnet sich durch einen gewissen Grad an Interaktion aus, da multimedial technologiegestützte Repräsentationen eine realitätsnahe Konstruktion ermöglichen. Moreno und Mayer (2007, S. 311) verweisen darauf, dass insbesondere Aufgabenkonstruktionen in technologiegestützten Umgebungen Interaktionen durch dialogische Elemente (hier: E-Mail-Korrespondenz), Kontrollfunktionen (hier: Abspielen und Anhören von Video- und Audiosequenzen), eine Informationssuche (hier: authentische Einbindung von Informationen über das dargestellte Intranet, Dokumentenordner) und Navigationselemente (hier: Hinweiskästen,

selbstständiges Weiter- und Zurückklicken) umgesetzt werden können. Folglich führt das authentische Design zu einer multimodalen, interaktiven Aufgabenumgebung (vgl. Moreno & Mayer, 2007, S. 322). Die Bearbeitung interaktiver und zunehmend komplexerer Aufgaben steht anlehnend an die Erkenntnisse von D'Mello (2013) und D'Mello und Graesser (2012) insofern in einem Zusammenhang mit dem emotionalen Erleben, als je komplexer sowie vor allem interaktiver eine technologiegestützte Aufgabenumgebung konstruiert ist, desto zielgerichteter scheint die Induktion emotionalen Erlebens zu sein. Demzufolge werden interaktiv konstruierte kognitive Anforderungen der technologiegestützten Aufgabe vom Erleben epistemischer Emotionen begleitet (Muis et al., 2018; Pekrun et al., 2016, S. 1269).

Die kaufmännischen Auszubildenden beider Ausbildungsberufe treffen Aussagen, die einen Rückschluss auf aktivierende emotionale Reaktionen in Bezug auf die mit der dargestellten Problemstellung in Verbindung stehenden kognitiven Anforderungen erlauben. Diese epistemischen Emotionen sind bei einer Wissensanwendung zentral, wobei stets ein Abgleich zwischen vorhandenem Wissen und dargestellten Informationen abläuft (Berweger et al., 2023, S. 952). Die in den Aufgaben dargestellten kaufmännischen Problemsituationen des beruflichen Alltags sind dadurch ausgezeichnet, dass sie bei den Auszubildenden eine kognitive Inkongruenz erzeugen. Verbalisierungen der Auszubildenden über alle Aufgaben hinweg bestätigen dies, sodass sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den drei verschiedenen Aufgaben ergeben.

Eine resultierende Verwirrung äußert sich zunehmend in Aussagen, die auf eine negative Aktivierung schließen lassen. P14 äußert sich bei der Bearbeitung der Aufgabe zum Beschwerdemanagement in diesem Zusammenhang wie folgt: *„Jetzt weiß ich wieder nicht, wo ich anfangen soll und wo ich aufhören soll“* (P14_A2_Be). Ebenfalls erleben die Auszubildenden bei der Aufgabe zur Lieferantenauswahl negativ aktivierende Emotionen, wobei eine wahrgenommene Verwirrung häufig auch direkt verbalisiert wird, was in Aussagen wie *„Das hat mich jetzt gerade noch einmal verwirrt“* (P2_A1_Li) oder *„Das ist jetzt die Situation, schon verwirrend“* (P11_A3_Li) deutlich wird. Das Erleben von Verwirrung führt einerseits zu einer Neugier, sodass Auszubildende sagen, *„Okay (nachdenklich), ich würde ich auch tatsächlich erst einmal wieder runterscrollen und gucken, was da noch geschrieben ist. Dann komme ich bestimmt weiter“* (P11_A3_Li). Andererseits nehmen die kaufmännischen Auszubildenden ein Gefühl der Unsicherheit wahr (*„Also, wenn ich das richtig verstehe (verunsichert), ist ja jetzt hier eigentlich dann meine persönliche Meinung eigentlich gefragt“* (P15_A1_Li)). Bei den angehenden Industriekaufleuten zeigt sich die durch die Aufgabenstellung ausgelöste Aktivierung und Intensivierung der kognitiven Verarbeitung unter anderem in als Fragen formulierten Äußerungen wie *„[...] ist das richtig?“* (P10_A3_Mi) oder *„[...] passt das dann?“* (P23_A2_Mi). Die angehenden Kaufleute für Büromanagement hingegen verhalten sich beim Umgang mit der erlebten kognitiven Inkongruenz eher zurückhaltend und äußern sich erst nach einer erfolgreichen Auflösung des Konflikts positiv. Aussagen wie *„So, okay. Ist mir jetzt verständlich geworden“* (P13_A2_Mi) und *„Stimmt, das war ja schließlich wichtig für die Aufgabe. Jetzt müsste es passen“* (P16_A3_Li) lassen dies erkennen. Zusätzlich erleben wenige Auszubildende auch eine negative Deaktivierung, welche zum vorzeitigen Be-

enden der Aufgabe führt. Auszubildende verdeutlichen dies zum einen mit Äußerungen wie *„Was ich ein bisschen schade finde bisher, wenn ich jetzt so daran denke, ich weiß jetzt noch nicht genau, was meine Aufgabe ist. Und ich weiß immer lieber die Aufgabe vorher, damit ich schon die Informationen filtern kann. Das ist hier aber halt andersherum und deswegen, ja demotivierend“* (P10_A3_Mi), dass ihnen die Aufgabenstellung nicht verständlich ist. Im Gegensatz dazu lässt sich aus Aussagen ableiten, dass die kognitiven Anforderungen der technologiegestützten Aufgaben als zu hoch wahrgenommen werden. P14 äußert sich wie folgt dazu: *„Mir fällt das ein bisschen schwer, da jetzt noch etwas rauszufinden“* (P14_A2_Be). Auch Antworten des retrospektiven Interviews stützen, dass die Komplexität der Aufgabe eine erhöhte Verwirrung erzeugt, die zum Teil mit einem unsicheren Verhalten einhergeht. Diesbezüglich sagt P13 das Folgende: *„Also das Einzige, was mir jetzt stark aufgefallen ist, dass man die Informationen nicht gebündelt hat. Also ist wahrscheinlich jetzt aber einfach nur eine Gewöhnungssache.[...] das fand ich jetzt erst ein bisschen. So verwirrend (fragend) vielleicht auch doch“* (P13_retr. Int.).

Ein Vergleich mit Äußerungen während der Bearbeitung jener Aufgaben, die kein emotionales Design aufweisen, zeigt, dass die kaufmännischen Auszubildenden eine bestehende kognitive Inkongruenz nicht nur durch den Abruf von Wissenselementen und den Abgleich mit bereitgestellten Informationen zu bewältigen versuchen, sondern auch durch einen strategischen Umgang mit den zur Auswahl stehenden Antwortmöglichkeiten. Dazu sagt P2 beispielsweise Folgendes: *„Und dann sind die Antworten ja auch immer sehr gleich auf gewisse Art und Weise [...] Und dann sieht man häufig, dass die längste Antwort richtig ist“* (P2_A3_Be). Zusätzlich geben aber auch zu strenge Vorgaben der Aufgabenstellung in den Aufgaben ohne ein emotionales Design Anlässe zum Empfinden von Verzweiflung. Das äußert sich beispielsweise in der nachfolgenden Aussage von P7: *„Was gibt es denn noch für Argumente? (verzweifelt) [...] Muss ich da zwingend noch ein zweites Argument finden?“* (P7_A2_Li). Dem entgegen erzeugen diese konkreten Aufgabenstellungen, die nicht erst durch die Aufgabensituation identifiziert werden müssen, positives Erleben. So sagt P11: *„Generell zu der Aufgabe? Finde ich die eigentlich jetzt nicht schwer zu verstehen. Die sagt eigentlich klar aus, was man von einem sehen möchte, beziehungsweise auch, worauf man nicht eingehen soll“* (P11_A1_Mi).

7.5.3 Auswertungsergebnisse zu erlebten themenbezogenen Emotionen

In keinem direkten Zusammenhang zur Aufgabenstellung stehend, grenzen sich themenbezogene Emotionen stark von Leistungsemotionen und epistemischen Emotionen ab (Pekrun, 2016, S. 123). Das Auslösen einer themenbezogenen Emotion hängt folglich u. a. von den präsentierten Inhalten ab, die im Material der Aufgabenumgebung eingebunden sind. Demzufolge können Emotionen in einem engen Zusammenhang mit spezifischen Thematiken stehen (Pekrun, 2014, S. 8, 2016, S. 123).

Bestätigend im Sinne der themenbezogenen Emotionen zeigt sich in den Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden sowohl bei den angehenden Industriekaufleuten als auch bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement, dass aufgabenthemenspezifische emotionale Neigungen existieren. Demzufolge erzeugt der Inhalt

der Aufgabe zum Teambuilding bei den Auszubildenden zumeist positive emotionale Reaktionen, wie diese Aussage von P19 bestätigt: *„Man hat eine gute Lösung gefunden und die Aufgabe war eine, mit der man sich gerne befasst hat, da es hier ums Team geht und ich denke, es war keine stressige Aufgabe, sondern eher eine, die man gut lösen konnte“* (P19_A2_Mi). Zum Teil empfinden die Auszubildenden aufgrund der Thematik auch ein Gefühl der Zufriedenheit. Dazu sagt P20: *„Die Aufgabe fand ich vom Thema her richtig entspannt“* (P20_A3_Mi). Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei der thematisch vergleichenden Aufgabe ohne ein emotionales Design. Bei dieser Aufgabe richten sich positive emotionale Reaktionen aber vor allem darauf, dass Aufgaben in diesem Format und mit ähnlichen Thematiken bereits bekannt sind und somit ein Sicherheitsgefühl vermitteln. Verbalisierungen wie *„Sie sind Mitarbeiter der [anonymisiert] AG [Aktiengesellschaft] (liest). Okay, die AG kommt mir auf alle Fälle bekannt vor“* (P22_A1_Mi) und *„[anonymisiert] AG kommt mir natürlich aus meinem Ausbildungsbetrieb bekannt vor, weil wir auch Prüfungen geschrieben haben bzw. auch Probe-Prüfungen, Zwischenprüfungen geübt haben“* (P14_A1_Mi) stützen dies.

Die Aufgabe im emotionalen Design zur Lieferantenauswahl hingegen löst aufgrund der Adressierung von unverhältnismäßigen Arbeitsbedingungen eines jahrelangen Lieferanten themenbezogene Enttäuschung und Hoffnungslosigkeit aus. Ein negatives Erleben zeigt sich in Äußerungen wie *„Also das finde ich, ist sehr unzumutbar“* (P13_A1_Li) und *„Der Hinweis mit dem Skandal ist schlimm (entsetzt)“* (P5_A1_Li). Jedoch erleben die kaufmännischen Auszubildenden bei dieser Aufgabe ebenfalls positive Emotionen aufgrund der zu nutzenden Methode der Lieferantenauswahl, da P5 sagt, *„Sehr schön. Qualitativer Vergleich. Ach, sehr schön, das Schema (erfreut)!“* (P5_A1_Li). Im Vergleich dazu löst die Aufgabe ohne ein emotionales Design, obwohl in ähnlicher Weise eine Rechnung vorzunehmen ist, negativ deaktivierende Emotionen der ausgeprägten Frustration (*„Sehr frustriert bin ich, weil Mathe stresst mich immer“* (P20_A2_Li)) und Hoffnungslosigkeit (*„Ohje, was war das denn noch mal? Hm. Hm. Ja. Da bin ich jetzt raus“* (P24_A2_Li)) aus.

Analog zur Aufgabe der Lieferantenauswahl führt die thematische Ausrichtung in der Aufgabe zum Beschwerdemanagement zum Erleben negativer Emotionen, da die kaufmännischen Auszubildenden beider Berufe erschrocken über die Fehllieferung sind und Schuldgefühle gegenüber dem Kunden, der eine telefonische Beschwerde abgibt, erleben. P4 sagt hierzu: *„Das heißt, er hat sogar was Billigeres geliefert bekommen, wenn man so will. Das ist natürlich also, geht gar nicht! Das finde ich blöd“* (P4_A2_Be). Auch P6 sagt Ähnliches: *„Oh, das ist schlecht (erschrocken über Kundenanruf)“* (P6_A2_Be). Im Gegensatz zur zuvor dargelegten Aufgabe haben die Auszubildenden bei der Bearbeitung der Kundenbeschwerde Freude, da u. a. gesagt wird: *„Ich muss sagen, dass das ein schöner Fall war. Also den fand ich echt gut“* (P4_A2_Be), *„Macht Spaß (lacht)“* (P18_retr. Int.) und *„Ist schon interessant“* (P9_A1_Be). Ein Vergleich zur Aufgabe ohne ein emotionales Design bestätigt erneut, dass die Vertrautheit mit dem Aufgabenformat und dem zugrunde liegenden Unternehmen zu positiven emotionalen Reaktionen führt.

Äußerungen im Verlauf des retrospektiven Interviews ergänzen diese Einschätzungen zum Erleben themenbezogener Emotionen, wobei dies zumeist auf Rückfragen zur

Bewertung der Authentizität der Aufgabe (Block II; siehe **Anhang A, Tab. 29-A**) zurückzuführen ist. Entsprechend führen die Auszubildenden Erläuterungen an, in denen darauf hingewiesen wird, dass ihnen die authentische Gestaltung gefallen hat und dadurch ein Gefühl der Sicherheit empfunden wird. Dies wird durch nachfolgende Aussagen deutlich: *„Aber eigentlich haben die mir gut gefallen, weil ja, ich hatte da auch das Gefühl, dass es halt ein bisschen so realitätsnah ist bzw. an dem, was ich halt mache, so E-Mails schreiben, das macht man ja irgendwie ständig. Das ist so ein bisschen einfacher gewesen als dieses, ich sag mal so Komplizierte, wenn man da irgendwelche Gesetze oder ich muss dann das in einer Prüfung ankreuzen, so eine schwer formulierte Aussage und aus denen dann entscheiden, was es ist. Und so konnte man ja irgendwie selber formulieren, was die Antwort ist. Also in dem Hinblick gut, sehr gut“* (P17_retr. Int.) oder *„Ich würde sagen Sicherheit. Also ich hatte dann ein größeres Sicherheitsgefühl. Und ja, so ein bisschen mehr Gewohnheit, so dass man das Gefühl hatte, das kenne ich, also muss ich das ja auch irgendwie können“* (P17_retr. Int.). Dies geht zum Teil auch mit einem Zugehörigkeitsgefühl einher, welches P13 wie folgt zum Ausdruck bringt: *„Ich habe schon das Gefühl, dass man so ein bisschen als wäre man selber mit dabei gewesen bei der Besprechung, weil man ja sogar alles gesehen hat. Das fand ich gut“* (P13_retr. Int.).

7.5.4 Auswertungsergebnisse zu erlebten technologiebezogenen Emotionen

Im Speziellen geht das Erleben verschiedener Emotionen bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben mit der eingesetzten Technologie einher und ist daher unabhängig von der dargestellten Aufgabenthematik zu betrachten. Diese technologiebezogenen Emotionen können einerseits negativ konnotiert sein und sich in Angst, Ärger oder Frustration im Umgang mit der Technologie äußern (Butz et al., 2015, S. 8). Andererseits kann durch das Erleben von Freude und Spaß im Umgang mit der Technologie auch ein Rückgang der Langeweile erfolgen, sodass positive technologiebezogene Emotionen ausgelöst werden (Butz et al., 2016, S. 460–461).

Das Erleben technologiebezogener Emotionen äußert sich bei der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben mit Gestaltungselementen des emotionalen Designs über beide Ausbildungsberufe hinweg vermehrt in einer positiven und negativen Aktivierung. Auffällig ist, dass die Bearbeitung der Aufgabe zum Teambuilding insgesamt am wenigsten von Äußerungen der Auszubildenden zu ihren technologiebezogenen Emotionen begleitet wird. Die eingebundenen Dokumente, die sich im jeweiligen Programm separat öffnen, erfordern Organisation bezüglich der Anordnung auf dem Bildschirm. Demzufolge lassen einige Äußerungen der Auszubildenden auf das Empfinden von Verärgerung schließen. Dies zeigt sich insbesondere bei der Aufgabe zur Lieferantenauswahl. So sagt P12 bei der Bearbeitung dieser Aufgabe: *„Ich finde das ein bisschen umständlich, dass ich immer wechseln muss und dann wieder umschlagen“* (P12_A1_Li). Auch P11 empfindet eine leichte Verärgerung und äußert sich zur Anordnung der eingebundenen Dokumente wie folgt: *„Mache ich das einmal groß und weg. Und das wieder groß (verstellt die Bildschirmansicht; atmet tief ein und aus, angestrengt)“* (P11_A3_Li). Ähnliches äußern die Auszubildenden auch bei der Aufgabe zum Beschwerdemanagement. Entsprechend verbalisiert P9: *„Das ist schon etwas schwierig (belächelnd; schiebt sich mehrere*

Dokumente auf dem Desktop zurecht)“ (P9_A1_Be). Die Verbalisierungen der Auszubildenden beider Berufe während der Bearbeitung der Aufgabe zum Teambuilding lassen hingegen keine ähnlichen Rückschlüsse zu. Zusätzlich treten negativ konnotierte Emotionen im Zusammenhang mit dem Speichern und Hochladen von zu bearbeitenden Dokumenten auf. Dies bestätigt diese Aussage: *„Aber irgendwie hat er das gerade nicht übernommen (verunsichert). Oder ist das jetzt schon hier drin? Nein, oder? (versucht die Datei hochzuladen)“* (P15_A1_Li). Auch Antworten der kaufmännischen Auszubildenden im retrospektiven Interview in Bezug auf technologiebezogene Emotionen beziehen sich vermehrt auf diesen Aspekt, was durch Aussagen wie *„Also das hier (zeigt auf die vielen Dokumente), da war ich schon ganz froh drum, dass ich jetzt zwei Bildschirme hatte“* (P6_retr. Int.) deutlich wird.

Im Gegensatz dazu erleben kaufmännische Auszubildende während der Aufgabenbearbeitung auch positive Emotionen, die fast ausschließlich einen Aktivierungsgrad aufweisen. Diese treten zumeist im Zusammenhang mit dem Erleben eines sicheren Umgangs mit der Technologie auf. Diesbezüglich verbalisieren die kaufmännischen Auszubildenden des Öfteren durchgeführte technologiegestützte Vorgehensweisen und bewerten diese im Anschluss. Diese Bewertungen lassen auf ein emotionales Erleben schließen, sodass P10 mit der nachfolgenden Aussage beispielsweise Optimismus und Stolz ausdrückt: *„Für die Bearbeitung der Kundenbeschwerde werfen Sie einen Blick [...] (liest), ich muss ja erst speichern! Ich sollte das auf dem Desktop speichern. Speichern unter, Notizen (unv.). Bearbeitung. Dann einmal auf den Desktop damit. Zack, ich habe es drauf!“* (P10_A1_Be). Ein vertrauter Umgang führt bei P13 zum Empfinden von Stolz und Freude, was durch folgende Aussage deutlich wird: *„Okay (schaut sich Lieferantenliste in Excel an). Dann das (füllt die Spalten in Excel aus). Gut (stolz)!“* (P13_A1_Li).

Insgesamt sind die Aufgabenbearbeitungsprozesse der kaufmännischen Auszubildenden vereinzelt von technologiebezogenen Problemen begleitet, die unweigerlich emotionale Reaktionen nach sich ziehen. Beispielsweise war das Abspielen der Video- und Audiosequenz zum Teil nicht problemlos möglich, da Browsereinstellungen der Auszubildenden dies verhinderten. Dies führte einerseits zu Frustration (*„Klappt nicht“* (P3_A1_Be)) und Enttäuschung (*„Da kommt nichts (enttäuscht)“* (P2_A1_Li)), was in gewisser Weise eine Deaktivierung nach sich zieht. Hingegen führte eine Problemlösung wiederum zum Erleben von Freude und Stolz, sodass der Aktivierungsgrad wiederhergestellt werden konnte. P2 sagt in diesem Moment: *„Ah, jetzt (sehr erfreut)!“* (P2_A1_Li). Ergänzend dazu lassen ausgewählte Aussagen der kaufmännischen Auszubildenden darauf schließen, dass ihnen der Umgang mit den technologiegestützten Aufgaben gefällt und ein Erleben von Freude, Spannung und Spaß resultiert. Entsprechend sagt P4, dass es Spannung weckt (*„Jetzt weckt es Spannung“* (P4_A1_Mi)). *„Ich bin begeistert, das ist ein cooles Programm“* (P10_A3_Mi), äußert P10 bei der Bearbeitung ebengleicher Aufgabe. Auch während des Bearbeitungsprozesses der Aufgabe zur Lieferantenauswahl äußert sich P13 erfreut, indem gesagt wird, *„Ah, okay. Ah! (freudig) Okay, das macht Freude. Ah, ja. Gut (klickt sicher durch die Aufgabe)“* (P13_A1_Li). Auch im retrospektiven Interview äußern sich die kaufmännischen Auszubildenden zum emotionalen Erleben in Bezug auf die technologiegestützte Plattform und formulieren

zum Teil ein Gesamtfazit, wie in der nachfolgenden Aussage von P16 deutlich wird: *„Ich fand es wirklich cool, weil das ich meine, genau das müssen wir ja auch machen. [...] Aber an sich, dass man das nochmal auf dem Computer schreiben kann und dass alles so einsehen kann, finde ich gut“* (P16_retr. Int.).

Die Bearbeitung der vergleichbaren Aufgaben ohne ein emotionales Design löst hingegen lediglich ein geringes Maß an technologiebezogenen Emotionen aus, wobei teilweise Äußerungen auf das Erleben von Genervtheit (*„Gehe ich da nochmal zurück. So, das ist das (stöhnt genervt)“* (P7_A2_Li)) und Frustration (*„Ach Mensch (frustriert von Eingabe in Tabelle)“* (P9_A2_Li)) schließen lassen.

7.5.5 Auswertungsergebnisse zu erlebten ästhetischen Emotionen

Hinsichtlich des emotionalen Designs nehmen ästhetische Elemente eine wesentliche Bedeutung im Rahmen der Informationsgestaltung ein (Plass & Kaplan, 2016, S. 138). Dazu gehören u. a. die Farbwahl und Formgebung, aber auch das Layout und die Struktur innerhalb einer technologiegestützten Aufgabenstellung (Heidig et al., 2015, S. 81). Eine höher wahrgenommene Ästhetik geht dabei mit einem positiveren emotionalen Erleben einher (Heidig et al., 2015, S. 89–90). Zudem können Elemente des emotionalen Interaktionsdesigns, verstanden als gezielte Gestaltung interaktiver Aufgabenelemente zur Induktion emotionaler Reaktionen (z. B. Neugier, Freude, Interesse), insbesondere in authentischen berufsbezogenen Aufgaben von erheblicher Relevanz sein. Aufgrund der Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden kann darauf geschlossen werden, dass eingesetzte Gestaltungselemente emotionale Reaktionen zur Folge haben, die im Detail auf spezifische Aspekte des Designs zurückgeführt werden können.

Die kaufmännischen Auszubildenden beider betrachteter Ausbildungsberufe verbalisieren zumeist aktivierendes emotionales Erleben, das des Öfteren positiv konnotiert ist. Insbesondere das in harmonischen Farben dargestellte und strukturierte Layout der Aufgabe zum Beschwerdemanagement erzeugt positive Emotionen wie Freude und Begeisterung. Folglich äußert P10 beispielsweise, dass die Aufgabe *„sehr gut strukturiert [ist] [...]“* (P10_A1_Be) und begründet dies damit, dass *„[...] [man] sich genauso zurecht [findet] wie in jedem anderen Programm. Deswegen kann man fast blind überall draufklicken (erfreut)“* (P10_A1_Be). Eine weitere Äußerung bestätigt diese Einschätzung: *„Generell fand ich das hier eigentlich ganz hilfreich, hier oben (verweist auf strukturierende Elemente und Hinweise). [...] Genau. Eigentlich finde ich das recht cool aufgebaut“* (P11_A2_Be). Ergänzende Hinweise zur Aufgabe, die sich auf den Umgang mit interaktiven Gestaltungselementen beziehen, stützen dieses positive emotionale Erleben weiter. Diesen Rückschluss lassen Verbalisierungen wie *„Okay, weiß ich Bescheid (freudig)“* (P11_A2_Be) und *„Ja. Ah okay (positiv überrascht)“* (P7_A1_Be), die nach dem Lesen der Hinweise getätigt wurden, zu. Ergänzend dazu ist darauf zu verweisen, dass die stark ausgeprägte Interaktion der Aufgabengestaltung auch Emotionen wie Frustration und Traurigkeit nach sich ziehen kann. Dementsprechend äußert P2 beispielsweise beim Versuch, einen Überblick zu bekommen: *„Jetzt bin ich irgendwie noch mehr verwirrt, das ist traurig“* (P2_A1_Li). Zudem werden teilweise Instruktionen übersehen, sodass ein negatives emotionales Erleben beschrieben wird, wie in diesem nachfolgenden Zitat deutlich

wird: „Ähm (verärgert). Das war jetzt mein Fehler, weil ich das nicht gesehen habe (sieht nach dem Ansehen des Videos, dass Notizen gemacht werden sollten)“ (P8_A2_Be). Aus retrospektiver Perspektive bestätigt sich diese gespaltene Einschätzung abermals. Demzufolge beschreiben einige der Auszubildenden, dass sie zunächst einen gewissen Grad der Überforderung und Überraschung erlebt haben, was sich durch Aussagen wie „Wobei ich sagen muss, dass ich im ersten Moment ein bisschen leicht überfordert war, [...]. Und ich mir erstmal einen Überblick schaffen musste, wo jetzt überhaupt die Aufgabe ist“ (P16_retr. Int.) bestätigt. In diesem Zusammenhang lassen Äußerungen wie beispielsweise „Erst war das ein bisschen überfordernd, als ich das gesehen habe, weil man das gar nicht kannte“ (P18_retr. Int.) auch zu, dass diese Überforderung an dem für die Auszubildenden auch ungewohnten Aufgabendesign liegt. Auf der anderen Seite berichten die Auszubildenden mit Aussagen wie „viel mehr, viel mehr Struktur gibt das Design“ (P6_retr. Int.) von ihrer Zufriedenheit mit der geschaffenen Strukturierung.

Auch einzelne multimediale Elemente wie die eingebundene Audiosequenz oder der realitätsnah konstruierte Arbeitsplatz lösen positiv aktivierende Emotionen aus. So äußern die Auszubildenden, dass ihnen diese Informationsdarstellung gefällt und damit die Bearbeitung der Aufgabe Spaß und Freude erzeugt. Bezüglich der bildlichen Darstellungsform des Arbeitsplatzes sagt P10 beispielsweise: „Das ist cool gemacht, das ist gut“ (P10_A1_Be). Die Einbindung der Audiosequenz führt ebenfalls zum Erleben positiver Emotionen, da Freude und Aktivität damit einhergehen. „Das fand ich auf jeden Fall deutlich ansprechender, als sich eine Situation durchlesen zu müssen (erfreut)“, sagt P7 nach dem Hören der hinterlegten Audiospur. Auch Vorfreude empfindet P9 und äußert „Okay, dann höre ich mir mal das Audio einmal an (freudig)“ (P9_A2_Be), bevor die Audiospur abgespielt wird. Im Gegensatz dazu verbalisieren einige der kaufmännischen Auszubildenden auch negativ geprägte emotionale Reaktionen. Diese richten sich auf die begrenzte Möglichkeit, sich alle Informationen zu merken. Auszubildende äußern sich außerdem zur Geschwindigkeit („Okay, ein bisschen zu schnell. Ein bisschen zurückschalten“ (P10_A1_Be)) und bezüglich wahrgenommener Verärgerung, weil keine Notizen gemacht wurden („Ähm (verärgert). Das war jetzt mein Fehler, weil ich das nicht gesehen habe (sieht nach dem Ansehen des Videos, dass Notizen gemacht werden sollten)“ (P8_A2_Be)).

Die Möglichkeit der Lösungseingabe über einen Lückentext wird ebenfalls sowohl durch das Erleben positiver als auch negativer Emotionen begleitet. P8 sagt dazu, „Ich finde es gut, dass man das hier so eintragen kann und so“ (P8_A2_Be). Die technische Begrenzung der Lücken, die eine präzise Eingabe erforderlich macht, löst hingegen eine Enttäuschung aus, die in Aussagen wie „Kann man da noch weiterschreiben oder war ich blöd? (überrascht) Oh, schade“ (P11_A2_Be) erkenntlich wird. Emotionen, die sich auf die ästhetische Gestaltung der Aufgabe zum Beschwerdemanagement ohne ein emotionales Design beziehen, sind den Lautdenkprotokollen nicht zu entnehmen.

Auch in der technologiegestützten Aufgabe zur Lieferantenauswahl erzeugte die eingebundene Videosequenz – analog zur Audiosequenz in der vorangegangenen Aufgabe – Freude, Spaß und Neugier. P18 liest die Instruktion im Hinweiskästchen und sagt, „Mit einem Klick auf das Play-Symbol startet das Video. Okay, ich bin sehr gespannt

(neugierig)“ (P18_A3_Li). Weiter wird positives Erleben der Auszubildenden, welches mit dem Videoelement einhergeht, durch Äußerungen wie *„Okay, das tat auf jeden Fall schon mal gut, das zuhören zu können, statt es sich durchlesen zu müssen“* (P17_A1_Li) und *„Oh, wie cool (positiv überrascht durch Video)!“* (P2_A1_Li) deutlich. Auch begleitend zum Video sagen Auszubildende zur empfundenen Freude: *„Also ich sehe jetzt gerade dieses Video und ich fands schon gut (erfreut), dass da eine Situation bildhaft dargestellt wird“* (P12_A1_Li). Ebenfalls erwähnen die Auszubildenden, dass durch die videobasierte Darstellung in gewisser Weise eine authentische Aufgabenumgebung geschaffen wird. Dazu äußert sich P12 mit der Aussage *„Okay, das Video bringt natürlich Sachverhalt“* (P12_A1_Li) und P15 sagt: *„[...] so ein Fallbeispiel ist, was so nachgespielt irgendwie ist“* (P15_A1_Li). Dennoch werden durch die Videosequenz auch negative Emotionen ausgelöst, da die Informationsmenge des Videos in einzelnen Fällen zum Erleben von Frustration führt, was durch Äußerungen wie *„Puh, das war jetzt irgendwie so viel Input im Video“* (P2_A1_Li) deutlich wird. Das interaktive Bild als Illustration eines Arbeitsplatzes löst hingegen zunehmend positive Emotionen bei den kaufmännischen Auszubildenden beider Berufe aus, die eine aktive Auseinandersetzung mit der Aufgabe nach sich ziehen. Ein Beispiel hierfür liefert die Aussage von P5: *„Das finde ich schon mal sehr nett mit dem Bild, dass man da draufklicken kann (erfreut über das interaktive Bild). Da wird man gleich angeregt mitzumachen“* (P5_A1_Li). Eine authentische Darstellung, die das Abrufen einer E-Mail über ein interaktives Bild ermöglicht, erzeugt zudem sowohl Überraschung und Neugier als auch eine stärkere Aktivierung. Eine teilnehmende Person beschreibt dies wie folgt: *„Ah! (überrascht, neugierig vom Erscheinen der E-Mail) (unv.) zu den Anschuldigungen (liest gespannt die E-Mail). (unv.). (nachdenklich, aufmerksam)“* (P23_A1_Li).

Dennoch ist eine solche Aufgabenumgebung mit Elementen, die ein authentisches Abbild realitätsnaher Problemsituationen des beruflichen Alltags ermöglichen, eher ungewohnt für die kaufmännischen Auszubildenden. Diese Annahme lässt sich aus nachfolgendem Zitat ableiten: *„Es ist interessant, dass keine Fragen gestellt werden (überrascht). Man ist es immer gewohnt bei Aufgaben irgendwo, dass man andauernd eine Frage liest und eigentlich gibt es Informationen und dann wartet man auf das Fragezeichen. Dann weiß man, was man tun muss. Hier muss man mehr denken. Aber es ist irgendwie angenehm, das ist super“* (P5_A1_Li). Der letzte Satz des vorangegangenen Zitats bestätigt, dass die Bearbeitung dieser eher ungewohnten Aufgaben ebenfalls durch positive Emotionen geprägt ist. Einige Gestaltungsaspekte bieten jedoch auch Potenziale für negatives emotionales Erleben, insbesondere im Zusammenhang mit unzureichend detaillierten Instruktionen und Hinweisen zum Umgang mit multimedialen Designelementen, wie etwa dem interaktiven Bild. Dies führt bei den Auszubildenden vor allem zu Verwirrung und leichter Verärgerung. Auch in dieser Aufgabe induzieren die vorgegebenen Lückentexte zur Eingabe der Lösung emotionale Reaktionen, die einerseits positiv aufgrund einer vorgegebenen Strukturierung sind (z. B. *„Okay, also hier kann ich selber was eingeben (schaut sich Antwortbogen an). Gut! (erfreut)“* (P13_A1_Li)) und andererseits negativ durch eine Begrenzung der Eingabelänge ausgeprägt sind (*„Das passt nicht. Mist! Dann schreibe ich das so abgekürzt auf“* (P17_A1_Be)). Dies wird

auch in dem retrospektiven Interview erneut aufgegriffen, wobei noch einmal deutlich wird, dass Auszubildende dies als Einschränkung ansehen. In diesem Zusammenhang sagt P21: *„Ich glaube, das schränkt einen natürlich in gewisser Weise auch ein bisschen ein, in seiner Art der Beantwortung und in seinem Handlungsspielraum. Weil man natürlich irgendwie nur diese Textfelder hat“* (P21_retr. Int). Im Vergleich dazu äußert sich P7 in Bezug auf das Design und die Ästhetik im Rahmen der Bearbeitung der Aufgabe zur Lieferantenauswahl, die keine emotionale Gestaltung aufweist, mit folgender Aussage: *„Das sieht auf jeden Fall sehr stark nach einer normalen Prüfungsaufgabe aus (genervt). Enttäuschend im Vergleich“* (P7_A2_Li).

Zusätzlich verdeutlichen Verbalisierungen der Auszubildenden im Bearbeitungsprozess der Aufgabe zum Teambuilding, dass in Bezug auf ausgelöste ästhetische Emotionen ein ähnliches Bild vorherrscht. Dementsprechend beziehen sich die emotionalen Reaktionen der kaufmännischen Auszubildenden erneut auf die realitätsnahe Darstellung des Arbeitsplatzes durch das interaktive Bild, was darauf hindeutet, dass die Auszubildenden Freude und Spaß wahrnehmen. Diese positiv aktivierenden emotionalen Reaktionen werden in nachfolgenden Verbalisierungen erkenntlich: *„Also ich muss sagen, der fiktive Schreibtisch, der macht mir jetzt Spaß, [...]. Und das verleiht auch der Aufgabe so ein bisschen mehr Pepp, als wenn man jetzt nur in der Schule so irgendwelche Arbeitsblätter hat, wo so alles runtergeschrieben ist und ja, wo man dann so viel Text hat und kein Ende findet und dann nochmal nachlesen muss, wenn man nicht alles verstanden hat“* (P2_A2_Mi) oder *„Ich finde das eigentlich ganz cool gemacht mit diesem Display hier. Das hat ein bisschen etwas Spielerisches“* (P10_A3_Mi). Im Gegensatz dazu äußert sich P12 eher bedeckt und sagt, *„Ich weiß nicht, [...], ist zwar schön, aber es ist ein bisschen viel drumherum. In der Prüfung ist das, glaube ich, eher so, dass man sich auf die Situation besser konzentrieren kann, weil dann nicht so viel passieren kann“* (P12_A2_Mi). Ergänzend dazu erwähnen andere kaufmännische Auszubildende, dass sie die Umgebung der Aufgabe zum Teambuilding als sehr strukturiert und übersichtlich wahrnehmen, womit positive Emotionen einhergehen, die aktivierend und deaktivierend ausgerichtet sein können. Folglich stellt P2 fest, dass die Aufgabe *„[...] auf jeden Fall sehr schön aufgebaut [...] [und] sehr ansprechend [ist]“* (P2_A2_Mi) und auch P4 äußert ein Gefühl der Zufriedenheit und Entspannung. Dies bestätigt diese Aussage: *„Nach der Aufgabe fühle ich mich irgendwie sogar durch die Farben und Formen sehr friedlich also“* (P13_A2_Mi). Dementsprechend führen die warmen und hell gewählten Farben sowie abgerundeten Formen zu deaktivierenden Emotionen.

Insgesamt ist anzumerken, dass die emotionalen Reaktionen über alle Aufgaben hinweg sehr ähnlich ausgeprägt sind, wobei die Aufgaben unterschiedliche multimediale Elemente enthalten. Auch die Antworten auf direkte Rückfragen zum Design der Aufgaben im Allgemeinen und in Bezug auf einzelne Gestaltungselemente im Speziellen bestätigen die aufgezeigten Ergebnisse. Insbesondere die Video- und Audiosequenzen führten zum Erleben von Freude und Spaß, wie diese Aussage kenntlich macht: *„Ich würde schon sagen, das Video oder die Audio hat am meisten Freude gebracht, weil das war halt einfach nicht so langweilig, [...]. Ich fand das sehr gut, hat auf jeden Fall Leben reingebracht, hat mehr Spaß gemacht so“* (P18_retr. Int.). Ein ähnlicher Befund zeigt sich in Bezug auf die

realitätsnahe Darstellung des kaufmännischen Arbeitsplatzes über ein interaktives Bild, wobei mit Aussagen wie *„Das hat eigentlich voll Spaß gemacht, weil du hattest ja diesen Arbeitsplatz, so das kannte ich auch noch gar nicht“* (P18_retr. Int.) der Zusammenhang zwischen erlebter Freude und Neugierde als positiv aktivierende Emotionen deutlich wird. Auch wird erwähnt, dass die Kombination verschiedener Darstellungen Spaß gemacht hat. Dazu sagt P21 das Nachfolgende: *„Aber dadurch, dass das ja jetzt auch irgendwie abwechslungsreich gestaltet war und man dann ja auch mal eine Mail hatte und dann hatte man die Intranetseite und sich da so durch zu klicken, das war schon gut“* (P21_retr. Int.). Jedoch sind während des Aufgabenbearbeitungsprozesses keine Verbalisierungen bezüglich der Farb- und Formgestaltung vorgenommen worden. Explizite Rückfragen dazu (Block III; siehe **Anhang A, Tab. 29-A**) lassen erkennen, dass eingebundene Farben als Strukturelement wahrgenommen werden. Ein Beispiel hierfür liefert die folgende Aussage: *„[...] Gelb zeigt mir die Situation und Grün sagt mir, wie ich vielleicht was machen muss. So. Also das war schon. Und hat einen besser dadurch durchgeführt als einfach nur alles schwarz auf weiß“* (P6_retr. Int.). Ergänzend dazu steht die geringe Farbintensität mit dem Erleben von Entspannung in einem Zusammenhang. Dazu sagt P16 beispielsweise: *„Also ich finde auch so farblich jetzt, wenn man die Kästchen ansieht mit dem Gelb und Grün, ist das nicht so kräftig, sondern halt entspannter“* (P16_retr. Int.). Zu den dargestellten abgerundeten Formen hingegen verweisen die kaufmännischen Auszubildenden darauf, dass damit keine emotionalen Empfindungen einhergegangen sind und sie eher unerschwellig wahrgenommen werden. Dies bestätigt sich in der Beschreibung dieser Aussage: *„Ich finde es tatsächlich relativ unerschwellig. Also es ist jetzt nicht so, es springt einen jetzt nicht an“* (P21_retr. Int.). Eine Einschätzung nach dem expliziten Verweis auf die Formgebung lässt eine emotional positive Deaktivierung erahnen, da P8 sagt: *„Ja, also die Kästchen mit den Informationen sind ja auch abgerundet und das wirkt halt so ein bisschen entspannter? Also ich weiß nicht. Es ist nicht so steif, sage ich mal“* (P8_retr. Int.). Auch ist auffällig, dass keine wesentlichen Unterschiede im emotionalen Erleben zwischen den Auszubildenden der beiden kaufmännischen Ausbildungsberufe ersichtlich werden. Entsprechend berichten die Auszubildenden über alle Aufgaben hinweg von zunehmend aktivierten emotionalen Zuständen, die sowohl positive als auch negative Ausprägungen annehmen.

7.5.6 Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben

Bezüglich der induktiv am Datenmaterial entwickelten Kategorie des „zeitabhängigen Motivationsabfalls“ haben sich Erklärungsaspekte bezüglich des Ausprägungsgrades der erlebten Aktivierung herausgestellt, die speziell mit zunehmender Bearbeitungszeit auftreten. Insgesamt erwähnen die kaufmännischen Auszubildenden diesbezüglich, dass der Aktivierungsgrad und die damit einhergehende Motivation etwas schwinden. Ein Beispiel zur Verdeutlichung liegt in dieser Aussage: *„[...] die Motivation und Euphorie nimmt so von Aufgabe zu Aufgabe natürlich ein bisschen ab, weil man irgendwie seinen Kopf anstrengen muss“* (P21_A3_Be).

Ergänzend dazu wird das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden auch stark vom empfundenen Sicherheits- bzw. Unsicherheitsgefühl beeinflusst (kontrollbezogenes Sicherheitserleben). Äußerungen der Auszubildenden lassen darauf schließen, dass, je bekannter sowohl inhaltliche Aspekte der Aufgabenthematik als auch gestalterische Elemente des Aufgabendesigns sind, desto wohler fühlen sich die Auszubildenden im Bearbeitungsprozess. Folglich geht mit einem Sicherheitsgefühl auch das Erleben von Stolz einher, wie P6 bezüglich des interaktiven Bildes eines Arbeitsplatzes äußert: *„[...] aber wo ich dann mit dem Arbeitsplatz auf dem Bildschirm klicken musste, das war erst ungewohnt, wo ich aber beim zweiten Mal wusste, wie ich es machen muss, da war das überhaupt gar kein Problem mehr (stolz)“* (P6_retr. Int.). Ebenfalls werden negative Emotionen wie Frustration und Enttäuschung durch thematische Unsicherheiten ausgelöst. Dies bestätigen beispielsweise diese Aussagen: *„Mit so was habe ich im tatsächlichen Betrieb nie zu tun. Deswegen weiß ich nicht, was man da jetzt so aus Kulanz anbieten würde (enttäuscht)“* (P17_A3_Be) und *„Und um ehrlich zu sein, ich habe keine Ahnung mehr, was es da alles so gibt. [...]. Aber, ob es das wirklich gibt, weiß ich jetzt auch nicht mehr. Es ist einfach irgendwie schon zu lange her (frustriert)“* (P1_A3_Be).

Aufgrund des vergleichenden Einsatzes verschiedener Aufgabenformate nehmen die Auszubildenden unweigerlich einen Vergleich der dargestellten Aufgaben im emotionalen Design mit ihnen bekannten traditionellen Aufgabenformaten vor (traditionelles Aufgabendesign). Äußerungen wie *„Wobei ich aber auch sagen muss, dass mir der Aufbau vom Intranet gefällt, weil das realitätsnäher ist als, sage ich mal, wenn man in der Prüfung jetzt habe ich sowas zum Beispiel nicht bekommen. Das ist schade“* (P16_A2_Be) oder *„Ja, also ich fand das eigentlich super, [...] wenn wir unsere Aufgaben jetzt aus der Schule mal so nehmen, das ist immer so eine Art Zeichentrick oder sowas, das ist so öde, wenn ich den aber Schreibtisch sehe, dann sage ich ja, [...] so einen schönen Schreibtisch habe ich auch. Und irgendwie kann man also, weiß nicht, wenn das Schöne, wenn es so wie es jetzt ist, so schön gestaltet ist und so was, könnte man sich auch eigentlich oder kann man sich besser reinversetzen, [...]“* (P6_retr. Int.) verdeutlichen, dass eine realitätsnahe Aufgabenkonstruktion mit Freude und Zufriedenheit einhergehen und das Hineinversetzen in die Situation erleichtern kann. Im Gegensatz dazu erleben die Auszubildenden vermehrt negativ deaktivierte Emotionen aufgrund von längeren zu lesenden Texten (Lesetätigkeit). Angestrengtheit und erlebte Frustration äußern die Auszubildenden wie *„[...] vier Seiten zum Lesen (schnauft)“* (P13_A1_Li) oder *„Bisschen viel Text gerade zum Lesen (angestrengt), aber irgendwo muss man die Information auch herbekommen, denke ich“* (P13_A2_Li).

7.6 Zusammenfassung der Ergebnisse und Erweiterung der Hypothesen

Die Ergebnisse der Laut-Denken-Studie zum emotionalen Erleben kaufmännischer Auszubildender verdeutlichen, dass eine differenzierte Betrachtung nach dem Objektfokus zielführend ist. Demzufolge lassen die verbalen Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden beider betrachteter Ausbildungsberufe auf das Erleben einer

Vielzahl variierender Emotionen während des Aufgabenbearbeitungsprozesses schließen. Einerseits beziehen sich diese erlebten Emotionen auf die konstruierte kaufmännische Problemsituation sowie die damit einhergehende Bewältigung von Anforderungen und andererseits auf ästhetische und technologiebezogene Elemente der Aufgabengestaltung.

Im Hinblick auf die mit den komplexen und dynamischen kaufmännischen Problemsituationen einhergehenden Anforderungen sind Äußerungen zum Erleben von Leistungsemotionen und epistemischen Emotionen erwartbar. Eine Betrachtung der jeweiligen Ausprägung erlebter Emotionen bezüglich der Valenz und des Aktivierungsgrades zeigt, dass sich aufgabenspezifische Unterschiede abzeichnen. Folglich erleben kaufmännische Auszubildende bei der Bearbeitung einer Kundenbeschwerde eher positiv aktivierende Leistungsemotionen, die sich sowohl während der Aufgabenbearbeitung als auch in retrospektiven Einschätzungen wiederfinden lassen. Im Gegensatz dazu ist der Bearbeitungsprozess der Aufgabe zur Lieferantenauswahl zusätzlich durch das Erleben negativ aktivierender Leistungsemotionen geprägt, was durch einen komplexeren Aufgabenumfang zu erklären ist. Dies führt dazu, dass die Auszubildenden die Anforderungen der Aufgabe aus umfangreichen Materialien identifizieren und über einen längeren Zeitraum präsent halten müssen, sodass zeitweise verbale Äußerungen auf das Erleben von Verärgerung und Verwirrung schließen lassen. Eine mögliche Erklärung liegt in der erhöhten kognitiven Belastung, die durch die beanspruchte Behaltensleistung des Arbeitsgedächtnisses verursacht wird (siehe Kapitel 4.1). Dennoch wird das Absolvieren der Aufgabe bei kaufmännischen Auszubildenden, die ihre erbrachte Leistung positiv bewerten, von einem positiven emotionalen Erleben begleitet. Damit stehen die Ergebnisse im Einklang mit Erkenntnissen der Untersuchungen von Seifried und Sembill (2005, S. 663–666) zum positiven Erleben, das mit der Bewältigung von komplexen Problemstellungen in selbst organisierten Lerneinheiten in einem Zusammenhang steht. Im Gegensatz dazu verweisen die Verbalisierungen der kaufmännischen Auszubildenden bei der Aufgabe zum Teambuilding weniger auf eine Aktivierung, sondern vielmehr auf eine positive Deaktivierung. Begründet werden kann dieses Erleben positiv deaktivierender Leistungsemotionen mit einer deutlichen Lösungsoffenheit der Aufgabe. Diesbezüglich kann die Vermutung angestellt werden, dass der Expertise-Umkehr-Effekt nach Kalyuga (2022) greift, sodass leistungsstärkere Auszubildende, die über mehr Erfahrung und Wissen verfügen, in weniger strukturierten Aufgaben weniger aktivierende Emotionen erleben. Die offene Struktur der Aufgabe könnte bei ihnen eine Entspannung hervorrufen, da sie sich sicherer fühlen und weniger unter Druck stehen, eine sofortige Lösung zu finden.

In einem engen Zusammenhang mit dem Erleben leistungsbezogener Emotionen steht das Erleben epistemischer Emotionen während der Bearbeitung komplexer kaufmännischer Problemstellungen. Die verbalisierten Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden bestätigen, dass die in den Aufgaben dargestellten Problemsituationen des beruflichen Alltags zunächst eine kognitive Inkongruenz erzeugen, wobei keine wesentlichen Unterschiede zwischen den drei verschiedenen Aufgaben zu erkennen sind. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die avisierte Problemkon-

struktion erfolgreich war. Die kognitive Inkongruenz wird zumeist durch das Erleben von Verwirrung begleitet. Dies löst wiederum aktivierende Emotionen aus, die sowohl positiv in Form von Neugier als auch negativ durch das Erleben von Verärgerung und Frustration ausgeprägt sein können. Es bestätigt sich in diesem Zusammenhang, dass eine intendierte Verwirrung durch die Aufgabenstellung einen Aktivierungsgrad nach sich ziehen kann (vgl. D'Mello & Graesser, 2012; D'Mello et al., 2014), wodurch eine Intensivierung kognitiver Verarbeitungsprozesse während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgabe resultieren kann. Ob und in welchem Ausmaß sich eine Steigerung des Aktivierungsgrades zeigt, ist Gegenstand weiterer statistischer Untersuchungen (siehe Kapitel 8). Hingegen lässt sich mit diesen qualitativen Auswertungen nachweisen, dass eine nicht aufzulösende kognitive Inkongruenz eine starke Frustration auslöst, die zum Abbruch der Aufgabenbearbeitung führen kann (vgl. D'Mello & Graesser, 2012; D'Mello et al., 2014).

Die Ergebnisse zum Erleben themenbezogener Emotionen zeigen, dass es intra-individuelle Unterschiede im emotionalen Erleben der kaufmännischen Auszubildenden gibt, die in Bezug auf das Thema variieren. Diese Unterschiede werden einerseits durch unterschiedliche Präferenzen hinsichtlich der verwendeten Methoden und Hilfsmittel geprägt und andererseits durch emotionale Reaktionen auf thematische Situationen, welche sich beispielsweise durch ein Mitgefühl mit beschwerenden Kunden oder hervorgerufene Vorfriede auf ein geplantes Event äußern. Zu erkennen ist zudem, dass kaufmännische Auszubildende unterschiedliche Herangehensweisen bevorzugen und sich Präferenzen zeigen, die wiederum das emotionale Erleben beeinflussen. Aufgrund dieser festgestellten Unterschiede bezüglich themenbezogener Emotionen und individueller Präferenzen wird empfohlen, dass in der quantitativen Studie eine Isolierung dieser themenbezogenen Verzerrungen vorgenommen wird, um objektivere und genauere Ergebnisse zu erhalten. Dies ermöglicht auch einen aufgabenübergreifenden Vergleich emotionaler Reaktionen.

In Anlehnung daran sollten negative Emotionen während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben vermieden werden, die auf den Umgang mit der eingesetzten Technologie zurückzuführen sind. Die kaufmännischen Auszubildenden führen diesbezüglich vor allem Äußerungen an, die auf den Umgang mit der Vielzahl an hinterlegten Dokumenten hindeuten. Zudem führen die Ablage und Speicherung vorgenommener Bearbeitungen in typischen kaufmännischen Anwendungsprogrammen zu negativen Emotionen. Im Gegensatz dazu lassen Verbalisierungen der Auszubildenden auch auf das Erleben positiver Aktivierung in Form von Stolz oder Freude schließen, wodurch sich Erkenntnisse von Butz et al. (2016, S. 460–461) bestätigen lassen. Zudem gehen positive Emotionen mit einem Gefühl der Sicherheit einher, während negative Emotionen oft mit Unsicherheit im Umgang mit der Technologie verbunden sind. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob die bisherigen Erfahrungen kaufmännischer Auszubildender im Umgang mit verschiedenen digitalen

Technologien als entscheidender Einflussfaktor wirken. Aus diesem Grund wird zusätzlich zu den in Kapitel 6.1 formulierten forschungsleitenden Hypothesen die folgende ergänzt:

H_{3e} Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.

Das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit liegt in der Untersuchung emotionaler Reaktionen auf gezielt eingesetzte Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen. Demzufolge scheint die Betrachtung von ästhetischen Emotionen, die sich auf das visuelle Design einer Aufgabenumgebung beziehen, elementar zu sein. Das Erleben ästhetischer Emotionen lässt sich auf unterschiedliche Gestaltungselemente des emotionalen Informations- und Interaktionsdesigns beziehen. Für ein emotionales Informationsdesign wurde auf den Einsatz heller Farben in Kombination mit runden Formen gesetzt, die insbesondere im Zusammenhang mit Kästen der Instruktionsanweisungen zum Einsatz kamen (siehe Abb. 8). Verbalisierungen der kaufmännischen Auszubildenden lassen darauf schließen, dass die harmonische und helle Farbwahl in Kombination mit der Abrundung von Ecken der Instruktionskästen zum Erleben positiv konnotierter Emotionen geführt hat. Diese zeichnen sich zumeist aber nicht durch einen hohen Aktivierungsgrad aus, da die kaufmännischen Auszubildenden häufig von einer angenehmen Wirkung berichten. Zusätzlich berichten die Auszubildenden trotz instruierender Hinweise von einer Verwirrung in Bezug auf das Vorgehen im Aufgabenbearbeitungsprozess oder den Umgang mit der Technologie, welche darin begründet liegen kann, dass die kaufmännischen Auszubildenden aufgrund der geringen Farbintensität sowie der runden Ecken die Instruktionskästen übersehen und als nicht relevant erachten.

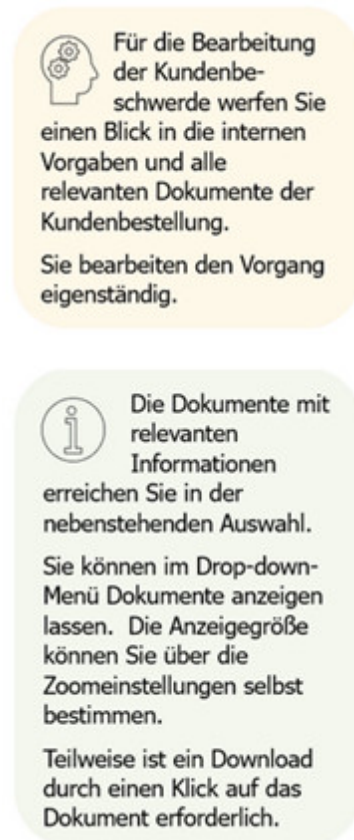


Abbildung 8: Beispielhafte Instruktionsanweisungen in technologiegestützten Aufgaben (am Beispiel der Aufgabe zum Beschwerdemanagement)

Zusätzlich bewerten die kaufmännischen Auszubildenden die Struktur der Aufgaben teilweise positiv und äußern Freude sowie Spaß, da sie sich durch die Anweisungen gut durch die Aufgabe geführt gefühlt haben. Andere Auszubildende hingegen erleben Überforderung und Überraschung, was durch einen Verlust des Überblicks während der Aufgabenbearbeitung erklärt werden kann. Es ist zu beachten, dass die gesamte Aufgabe in der Regel auf einer einzigen Seite dargestellt wurde, was ein schrittweises Vorgehen von unten nach oben erforderlich gemacht hat. In Anlehnung an den Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga, 2022) können kognitive Dispositionen erneut als Erklärung für die Unterschiede im emotionalen Erleben herangezogen werden, was die Prüfung der *Hypothese H_{3a}* (siehe Kapitel 6.1) weiter stützt.

Hinsichtlich der Elemente der emotionalen Interaktionsgestaltung bestätigt sich die Annahme, dass ausgeprägte emotionale Reaktionen resultieren. Als besonders geeignet erweisen sich video- und audigestützte Vignetten als Einstieg in die kaufmännische Problemsituation. Die Verbalisierungen der Auszubildenden deuten darauf hin, dass Freude und Spaß als positiv aktivierende Emotionen gemeinsam auftreten. Zugleich zeigen sich auch negative Reaktionen wie Verärgerung oder Frustration, teils aufgrund der Überforderung durch auditive und videobasierte Informationen. Die interaktive Darstellung des Arbeitsplatzes weckt zudem bei einigen Auszubildenden Neugier. Insgesamt fördert das aktivierende emotionale Erleben eine intensivere Auseinandersetzung mit der Aufgabe, unterstützt durch gezielte Interaktionselemente. Vereinzelt deuten Verbalisierungen auf eine Deaktivierung im Sinne von Hoffnungslosigkeit hin, was auf ein gering ausgeprägtes Maß negativer Aktivierung schließen lässt. Als potenzielle Begründung dafür kann angeführt werden, dass die interaktive Gestaltung als ablenkend wahrgenommen wird, wodurch die intrinsische kognitive Belastung als sehr hoch eingeschätzt wird. Die Prüfung der *Hypothese H_{2b}* (siehe Kapitel 6.1) wird somit erneut gestärkt. Schließlich lassen sich weitere Äußerungen, die eine emotionale Reaktion bei kaufmännischen Auszubildenden hervorrufen, durch Eingabelemente der erarbeiteten Problemlösung identifizieren. Folglich führen wider Erwarten entsprechende Lösungseingabeformate sowohl in Form von Lücken- oder Auswahllementen als auch in Form eines Freitextes (als E-Mail) zum Erleben positiver Emotionen. Als Erklärung dafür kann herangezogen werden, dass die kaufmännischen Auszubildenden durch die Auswahl und das freie Formulieren trotz einer vorgegebenen Struktur Autonomie und Selbstbestimmung erleben, ohne dabei auf sich allein gestellt zu sein. Gemäß der Kontroll-Wert-Theorie (Pekrun, 2006, 2018) geht dies mit dem Erleben positiver Emotionen einher. Aus den aufgezeigten Erkenntnissen kann eine Spezifizierung der Hypothesen im ersten und zweiten Block bezüglich des Aktivierungsgrades und der Valenz vorgenommen werden. Eine Übersicht der forschungsleitenden Hypothesen befindet sich im Anhang (siehe **Anhang E, Tab. 31-A**).

Mit dem Ziel, Konstruktionshinweise für technologiegestützte Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen abzuleiten, sollen gezielt Gestaltungselemente integriert werden, die nicht nur emotionale Reaktionen bei den Auszubildenden auslösen, sondern auch die kognitive Verarbeitung während der Bearbeitung fördern. Dazu werden die Äußerungen der Auszubildenden zur ästhetischen Gestaltung und ihrem emo-

tionalen Erleben während und nach der Aufgabenbearbeitung analysiert, um Optimierungspotenziale für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben zu identifizieren. Zentrale Ergebnisse der qualitativen Datenanalyse werden diesbezüglich zusammengefasst. Eine Übersicht dazu ist der Tabelle (siehe **Anhang F, Tab. 32-A**) im Anhang zu entnehmen, die das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bezüglich verschiedener Gestaltungselemente in den eingesetzten technologiegestützten Aufgaben der Laut-Denken-Studie auflistet. Das daraus abgeleitete Optimierungspotenzial ausgewählter Gestaltungselemente zielt zumeist auf die Vermeidung irrelevanter emotionaler Reaktionen ab, die sich insbesondere in negativer Deaktivierung äußern. Ziel ist es, den grundlegenden Aufgabenbearbeitungsprozess weniger durch emotionales Erleben zu beeinträchtigen, indem eine unnötige Belastung der kognitiven Ressourcen vermieden wird (Pekrun, 2006, S. 326; siehe Kapitel 4.2). Hingegen zeichnet sich eine authentische Konstruktion (z. B. berufstypische Probleme) stets durch die Bereitstellung vieler und teils irrelevanter Informationen, die zunächst zu identifizieren sind, aus (zur Konstruktion berufstypischer Problemlöseaufgaben: Wuttke et al., 2022, S. 33–34). Damit einhergehende emotionale Reaktionen der Verärgerung oder Verwirrung könnten zwar aus Sicht des emotionalen Designs verhindert werden, würden jedoch gegen das authentische Aufgabenformat in Anlehnung an berufliche Anforderungen der Arbeitswelt sprechen. Aus diesem Grund wird auf eine entsprechende Anpassung verzichtet.

8 Quantitative Prozessdatenerhebung

8.1 Forschungsdesign und Vorgehen bei der Testdurchführung

Für die Analyse des emotionalen Erlebens während des Bearbeitungsprozesses technologiegestützter Aufgaben zu verschiedenen kaufmännischen Aufgaben des thematischen Schwerpunkts Controlling (siehe Kapitel 8.2.1) wird ergänzend zur beschriebenen Laut-Denken-Studie eine quantitative prozessnahe Studie angesetzt, die durch vor- und nachgelagerte Fragebögen begleitet wird. Inspiriert ist diese prozessnahe Erhebung des emotionalen Erlebens durch die sogenannte *experience sampling method (ESM)*. Ziel dieser Methode besteht nach Csikszentmihalyi und Larson (1987, S. 527) darin, wiederkehrende Muster im subjektiven Erleben von Individuen in spezifischen situativen Kontexten aufzudecken. Entscheidend dabei ist „[...] to be as ‚objective‘ about subjective phenomena as possible without compromising the essential personal meaning of the experience“ (Csikszentmihalyi & Larson, 1987, S. 527). Die Methode eignet sich somit als gezieltes Instrument zur Erfassung des emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben. Sie ermöglicht Rückschlüsse auf regelmäßig auftretende emotionale Reaktionen im Zusammenspiel personenbezogener Dispositionen und situativer Bedingungen der Aufgabensituation (Csikszentmihalyi & Larson, 1987, S. 527). Die Besonderheit dieses Vorgehens liegt in der wiederkehrenden Messung des emotionalen Erlebens zu verschiedenen Zeitpunkten der Erhebung. Neben der Messung zu Beginn der Erhebung ist zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Aufgabebearbeitungsprozess – nach dem Beenden des Aufgabeneinstiegs (t_1), nach der Bearbeitungsphase der jeweiligen Aufgabe (t_2) sowie nach der Eingabe der erarbeiteten Lösung der Aufgabe (t_3) – eine Einschätzung des emotionalen Erlebens durch die kaufmännischen Auszubildenden abzugeben. Diese erfolgt gemäß der folgenden Aufforderung: *Stufen Sie Ihre emotionalen Empfindungen, die Sie jetzt gerade empfinden, auf der folgenden Abfrage ein. Stellen Sie sich dabei immer die Frage: „Wie fühle ich mich gerade, nachdem ich diesen Aufgabenteil bearbeitet habe?“*. Aufgrund der Tatsache, dass eine Einschätzung der emotionalen Befindlichkeiten stets an die Beendigung eines spezifischen Aufgabenabschnitts gebunden ist, wird dieses Vorgehen auch als *event-contingent sampling*⁶⁰ bezeichnet (Scollon & Kim-Prieto, 2003, S. 7). Diese Studie fokussiert folglich die Untersuchung des emotionalen Erlebens im Verlauf der Aufgabebearbeitung innerhalb einer technologiegestützten Leistungsumgebung und stellt dies in einen Zusammenhang mit der jeweiligen Aufgabengestaltung. Gegenüber den kauf-

60 Neben dieser ereigniskontingenten Erhebungsmethode existieren weitere Vorgehensarten im Rahmen der ESM. Scollon und Kim-Prieto (2003, S. 7) differenzieren daher ergänzend zum *event-contingent sampling* zwischen *interval-contingent* und *signal-contingent sampling*. Das intervallkontingente Vorgehen lässt Einschätzungen in Abhängigkeit von festgelegten Zeitintervallen vornehmen, wohingegen bei der signalkontingenten Methode basierend auf zufällig auftretenden Signalen hin Einschätzungen erforderlich sind (Scollon & Kim-Prieto, 2003, S. 7).

männischen Auszubildenden wurde diese Studie und die darin eingebettete Aufgabenbearbeitung als eine lernbegleitende Erhebung des aktuellen Leistungsstands vermittelt (formatives Assessment).⁶¹

Durch das experimentelle Design aus Experimental- und Kontrollgruppe sind neben intraindividuellen Veränderungen des emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender im Verlauf der Bearbeitung der Aufgaben auch Einblicke in interindividuelle Unterschiede zwischen den Gruppen möglich, die einen Rückschluss auf den Effekt der Aufgabengestaltung möglich machen. Dieses Vorgehen wird häufig auch mit *between-person-design* betitelt (Brose et al., 2015, S. 56–58). Um explizit Rückschlüsse der Aufgabengestaltung auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden ziehen zu können, gilt es, alle möglichen Störfaktoren innerhalb der experimentellen Situation der Testung zu eliminieren oder zu kontrollieren (Eifler & Leitgöb, 2019, S. 209). Dafür wird aufgrund angestrebter interner Validität sichergestellt, dass die Erhebungen in beiden Gruppen identisch und weitgehend standardisiert ablaufen (Döring & Bortz, 2016, S. 195). Aus diesem Grund wurde die Zuteilung der kaufmännischen Auszubildenden auf die Experimental- und Kontrollgruppe zufällig vorgenommen. Obwohl die Erhebung aus testökonomischen Gründen im Klassenverbund innerhalb des Lernortes der Berufsschule stattfand, konnten zeitgleich im Rahmen einer Klasse sowohl Auszubildende der Experimental- als auch der Kontrollgruppe parallel befragt werden. Damit wurden die als Störfaktor bezeichneten Unterschiede aufgrund unterschiedlicher Behandlung der Untersuchungsgruppen zum größten Teil ausgeschlossen. Die als Randomisierung bezeichnete zufällige Zuteilung auf die beiden Untersuchungsgruppen dient primär der Kontrolle von personenbezogenen Störfaktoren. Angestrebt wird dabei, dass keine systematischen Unterschiede hinsichtlich personenbezogener Merkmale zwischen den zu betrachtenden Gruppen existent sind (Döring & Bortz, 2016, S. 195–196).

Insgesamt haben die quantitative Prozessdatenerhebung sowie die begleitende Erhebung von personenbezogenen Hintergrundinformationen sowie Informationen zur Ausbildung als anonyme schriftliche Befragungen 90 Minuten eingenommen, wobei der reine Aufgabenbearbeitungsprozess der jeweils vier technologiegestützten Aufgaben auf 60 Minuten begrenzt war und kurze Erholungszeiten einberechnet wurden. Die Studie wurde im Zeitraum von Mai bis Juli 2024 durchgeführt und richtet sich analog zur vorangegangenen qualitativen Studie an kaufmännische Auszubildende der Berufe Industriekauffrau*/-mann und Kauffrau*/-mann für Büromanagement. Die Erhebung ist vollständig computerbasiert im Klassenkontext des Unterrichts am Lernort der Berufsschule in berufsbildenden Schulen in Niedersachsen durchgeführt worden. Dafür stellte jede Berufsschule einen Computerraum zur Verfügung. Sowohl die begleitenden Fragebogenabschnitte (siehe Abb. 9; Einstiegs- und Abschlussfragen, Begleitfragebogen) als auch der Aufgabenbearbeitungsprozess aus jeweils vier nacheinander zu bearbeitenden Aufgaben erfolgten in ILIAS. Eine Zuordnung einzelner

61 Da eine Kontrolle des Lernstands mit einer Weiterentwicklung der Lernenden in einem Zusammenhang stehen sollte, hatten die kaufmännischen Auszubildenden im Anschluss an die Erhebung die Möglichkeit, eine Art Musterlösung der von ihnen bearbeiteten Aufgaben einzusehen, um daraufhin die eigene Lösung zu reflektieren und gegebenenfalls weitere Qualifizierungsmaßnahmen daran anzupassen.

Testabschnitte konnte mithilfe einer systemseitig erstellten Personenidentifikationsnummer vorgenommen werden, wobei datenschutzrechtliche Bestimmungen bei der Zusammenführung Berücksichtigung fanden. Vor Beginn der Erhebung wurden die kaufmännischen Auszubildenden durch ein Informationsschreiben über den Untersuchungszweck und -ablauf der Erhebung aufgeklärt. Hinweise auf datenschutzrechtliche Bestimmungen und bezüglich der Freiwilligkeit sowie darauf, dass eine Nicht-Teilnahme mit keinerlei Konsequenzen verbunden ist, sind in dem benannten Schreiben ebenfalls enthalten. Um ein standardisiertes Vorgehen sicherzustellen, wurden instruktionale Handzettel mit detaillierten Anleitungen zur Erhebung im Allgemeinen und auch zum Umgang mit ILIAS im Speziellen bereitgestellt. Separate Handzettel für die Auszubildenden und für die testleitende Person⁶² wurden zur Verfügung gestellt.

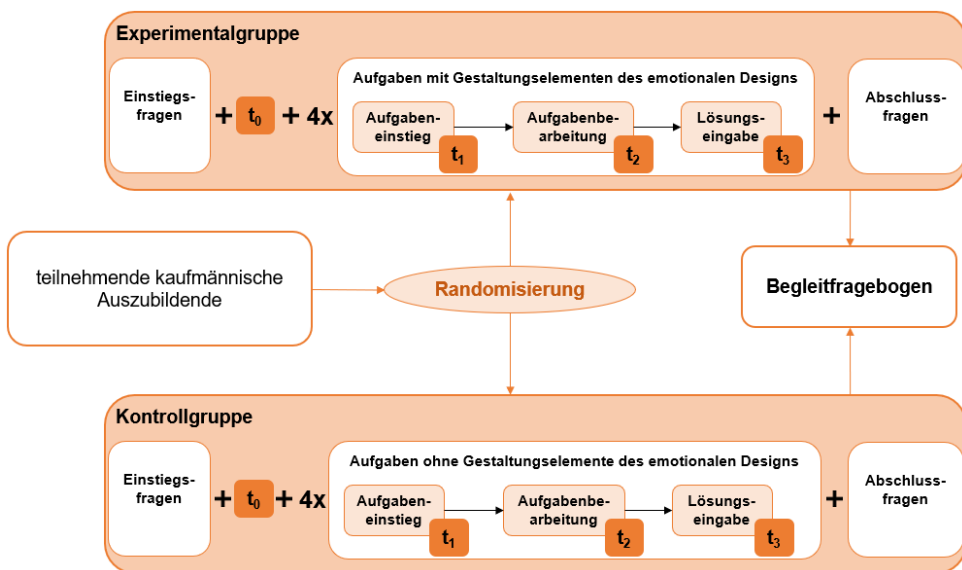


Abbildung 9: Forschungsdesign der randomisierten quantitativen Prozessdatenerhebung (in Anlehnung an Döring & Bortz, 2016, S. 209)

Nach einer kurzen Instruktion durch die testleitende Person konnte die Durchführung vollständig autonom durch die Auszubildenden erfolgen. Um ein zeitlich einheitliches Vorgehen sicherzustellen, wurde der Ablauf der einzelnen Testelemente systemseitig eingestellt, sodass die Auszubildenden automatisch durch die Testung geleitet wurden. Ebenfalls ist eine Zeitsteuerung bezüglich des Aufgabenbearbeitungsprozesses eingestellt, sodass unabhängig von der Zugehörigkeit zur Experimental- oder Kontrollgruppe

62 Als testleitende Personen fungieren neben der Autorin dieser Arbeit und durch sie geschulte studentische Mitarbeitende vor allem die jeweiligen Lehrkräfte der berufsbildenden Schulen. Die Lehrkräfte wurden mittels umfassender Erklärungen zum Vorgehen bei der Erhebung instruiert. Zusätzlich stehen Handzettel mit standardisierten Instruktionen für die Testdurchführung für die Lehrkräfte zur Verfügung.

die Aufgabenbearbeitungszeit maximal 60 Minuten beträgt. Da einige Aufgabenteile das Abspielen von Audio- oder Videovignetten beinhalteten, wurden Kopfhörer zur Verfügung gestellt, um Störungen zu unterbinden.

Aufgabenpositionierung	Testheft 1	Testheft 2
	Aufgabe zur Optimalen Bestellmenge	Aufgabe zur Kostenkalkulation Zusatzauftrag
	Aufgabe zur Kostenprüfung Kostenstellen	Aufgabe zur Zuschlagskalkulation für Angebotspreis
	Aufgabe zur Lieferantenauswahl	Aufgabe zur Lieferantenauswahl
	Aufgabe zur Zuschlagskalkulation Angebotspreis	Aufgabe zur Kostenprüfung Kostenstellen

Abbildung 10: Zusammensetzung der Testhefte der quantitativen Studie

Um verschiedenartige Gestaltungselemente in den jeweiligen Aufgabenabschnitten der Aufgaben zu unterschiedlichen thematischen Ausrichtungen des Controllings testen zu können, wurde im Rahmen dieser Studie erneut auf ein Testheftdesign zurückgegriffen. Die Testhefte setzen sich im Vergleich zur vorangegangenen qualitativen Laut-Denken-Studie aus einer unterschiedlichen Anordnung der Aufgaben zusammen, um mögliche Effekte der Reihenfolge der Bearbeitung zu kontrollieren. Die Aufgabenanordnung der Testhefte ist zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe vollkommen identisch, wobei die Testhefte der Experimentalgruppe Aufgaben mit einem emotionalen Design enthalten und Aufgaben der Testhefte der Kontrollgruppe entsprechend kein solches emotionales Design aufweisen (siehe Kapitel 8.2.1). Die obenstehende Abbildung (siehe **Abb. 10**) gibt einen Überblick über die thematischen Ausrichtungen der Aufgaben sowie die Anordnung der Aufgaben innerhalb der beiden Testhefte.

Ergänzend zur prozessorientierten Erfassung des emotionalen Erlebens wurde aus Gründen der Kontrollierbarkeit möglicher Störeffekte ebenfalls die erlebte kognitive Belastung während der Aufgabenbearbeitung zu den oben genannten drei Messzeitpunkten prozessbegleitend erfasst. Zudem wurde nach der Beendigung einer vollständigen Aufgabe, d. h. nach dem dritten Messzeitpunkt, nach einer Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit, der Zufriedenheit, einer Selbsteinschätzung zur erarbeiteten Lösung und danach gefragt, ob die kaufmännischen Auszubildenden bereits im Rahmen ihrer Ausbildung mit solch einer Aufgabe konfrontiert wurden. Darüber hinaus geben die Auszubildenden zu Beginn der Erhebung, also vor der Aufgabenbearbeitung, eine kurze Selbsteinschätzung zu ihrer aktuellen Motivation zur Teilnahme an der Erhebung an. Zum Ende der Erhebung findet zusätzlich eine Abschlussbefragung zu personenbezogenen Eingangsvoraussetzungen, bildungsbezogenen Hintergrundinformationen der kaufmännischen Auszubildenden sowie zu allgemeinen Informationen zur Berufs-

ausbildung statt (siehe **Anhang G**). Eine Operationalisierung dieser Daten wird neben der Aufgabenkonstruktion der technologiegestützten Aufgaben zu Themen des kaufmännischen Controllings im nachfolgenden Abschnitt vorgenommen.

8.2 Erhebungsinstrumente der quantitativen Studie

8.2.1 Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben

Analog zur technologiegestützten Aufgabenkonzeption für die Laut-Denken-Studie wurde für diese quantitative Prozessdatenerhebung ebenfalls auf eine Implementierung der Aufgaben auf der Plattform ILIAS gesetzt, sodass für eine Einführung in die Problemsituation auf verschiedene multimediale Gestaltungselemente zurückgegriffen werden kann. Zur Konstruktion einer narrativen Problemsituierung werden die Aufgabeneinstiege gezielt durch den Einsatz von Video- oder Audiovignetten sowie durch bildgestützte Darstellungen kaufmännischer Arbeitssituationen unterstützt. Dadurch wird eine dynamische und authentische Darstellung berufstypischer Problemsituationen möglich.

Ergebnisse der vorangegangenen Laut-Denken-Studie verdeutlichen, dass unabhängig von spezifischen Gestaltungselementen des emotionalen Designs interindividuelle emotionale Reaktionen bei den kaufmännischen Auszubildenden durch die thematischen Schwerpunkte ausgelöst wurden. Mit Blick auf die Zielsetzung dieser Studie, die in der Erklärung des Zusammenhangs von Gestaltungselementen des emotionalen Designs und den dadurch erzeugten emotionalen Reaktionen während des Aufgabebearbeitungsprozesses besteht, gilt es, Verzerrungen des aus der Aufgabenthematik resultierenden emotionalen Erlebens möglichst zu vermeiden. Aus diesem Grund richten sich die technologiegestützten Aufgaben dieser Studie auf kaufmännische Tätigkeiten des operativen Controllings. Ergebnisse verschiedener empirischer Studien (Eigenmann, Siegfried, Kögler & Egloffstein, 2015; Rausch, Schley & Warwas, 2015) belegen, dass zu typischen Tätigkeiten, mit denen kaufmännische Angestellte in diesem Bereich konfrontiert sind, vor allem Aufgaben der Informationsaufbereitung und -verarbeitung gehören. Besonders Planungs- und Kontrolltätigkeiten, die beispielsweise auf Kennzahlenermittlungen, Abweichungsanalysen oder weiteren Auswertungen basieren, gehören zu berufstypischen Aufgaben, die zumeist eine Basis für weitreichendere Managemententscheidungen bilden. Die technologiegestützten Aufgaben zum Controlling richten sich schließlich in Anlehnung an ein Modell der Problemlösekompetenz auf eine Anwendung von themenspezifischem Wissen der kaufmännischen Auszubildenden in berufstypischen Problemsituationen, die wiederum metakognitive Handlungsregulation im Sinne eines strukturierten, fokussierten und kontrollierten Vorgehens erforderlich macht (Rausch & Wuttke, 2016, S. 173–174). Dazu wurden fünf leistungsbe-

zogene Aufgaben⁶³ zu verschiedenen Tätigkeitsbereichen des kaufmännischen Controllings konzipiert. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die thematische Ausrichtung der Aufgaben (siehe **Tab. 10**). Dabei ist anzumerken, dass der inhaltliche Schwerpunkt bei den eingesetzten Aufgaben in beiden Untersuchungsgruppen identisch ist, sodass sie sich lediglich in der Aufgabengestaltung unterscheiden. Die Experimentalgruppe bearbeitet folglich technologiegestützte Aufgaben, die explizit ausgewählte Gestaltungselemente des emotionalen Designs berücksichtigen. Im Vergleich dazu werden kaufmännischen Auszubildenden der Kontrollgruppe technologiegestützte Aufgaben vorgelegt, die weder Elemente des emotionalen Informations- noch des Interaktionsdesigns befolgen, also ein neutrales Design aufweisen.

Tabelle 10: Übersicht technologiegestützter Aufgaben der quantitativen Prozessdatenerhebung mit Angabe inhaltlicher Schwerpunkte der Aufgaben

Technologiegestützte Aufgabe	Inhaltlicher Schwerpunkt im kaufmännischen Controlling
Optimale Bestellmenge	Bestimmung der optimalen Bestellmenge auf der Grundlage verschiedener Informationsmaterialien.
Kostenprüfung Kostenstellen	Überprüfung und Durchführung der Kostenstellenrechnung auf der Grundlage eines Betriebsabrechnungsbogens.
Lieferantenauswahl	Durchführung und begründete Auswahl eines neuen Lieferanten basierend auf qualitativen Informationen mit Hilfe einer Nutzwertanalyse.
Zuschlagskalkulation Angebotspreis	Durchführung einer Kostenkalkulation basierend auf einer Zuschlagskalkulation für den Angebotspreis zur Prüfung und Entscheidung bezüglich einer Preisanfrage eines Kunden.
Kostenkalkulation Zusatzauftrag	Durchführung einer Kostenkalkulation basierend auf einer einstufigen Deckungsbeitragsrechnung zur Prüfung und Entscheidung bezüglich einer Preisanfrage eines Neukunden.

Bei der Konstruktion oben genannter fünf technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Tätigkeiten des Controllings werden abgeleitete Optimierungspotenziale aus der zuvor durchgeführten qualitativen Studie (siehe **Anhang F, Tab. 32-A**) bezüglich der Gestaltung entsprechend des emotionalen Designs berücksichtigt. Dabei zielt die Einbindung verschiedener Gestaltungselemente nicht auf eine wahllose Emotionsinduktion ab, sondern darauf, durch eine gezielte Gestaltung der Aufgaben eine Aktivierung und Aufmerksamkeitslenkung zu kreieren, die eine Stütze für kognitive Verarbeitungsprozesse darstellen. Dazu eignen sich verschiedene Gestaltungselemente des emotionalen Designs (siehe Kapitel 5.2). Die Gestaltung weiterer Aufgaben orientiert sich stark an jener der in der zuvor erläuterten qualitativen Studie. Anpassungen werden nachfolgend skizziert.

63 Die ursprünglich sechs konstruierten technologiegestützten Aufgaben wurden von Studierenden mit einer abgeschlossenen kaufmännischen Ausbildung (N = 50) pilotiert. Ziel der Pilotierung war die Prüfung einer erfolgreichen Emotionsinduktion aufgrund eingebundener Gestaltungselemente des emotionalen Designs. Eine technologiegestützte Aufgabe wurde aus dem Aufgabenpool entfernt.

Zunächst eher weniger auf eine Erzeugung förderlichen emotionalen Erlebens, sondern vielmehr auf die Vermeidung kognitiver Überlastungen ausgerichtet, wird eine Anpassung der dargelegten Aufgabenabschnitte vorgenommen. Entsprechend den Vorgaben des Segmentierungsprinzips (siehe Kapitel 5.1.3) ist jede Aufgabe in drei Abschnitte geteilt worden, die jeweils auf einer Seite in ILIAS abgebildet werden. Im ersten Abschnitt – dem Aufgabeneinstieg – wird die Einführung in die Aufgabensituierung vorgenommen. Die kaufmännischen Auszubildenden müssen sich während des Aufgabeneinstiegs in die dargestellte Problemsituation eindenken und bereitgestellte Informationen aufnehmen. Im Anschluss daran folgt im zweiten Abschnitt – der Aufgabebearbeitung – die zugrunde liegende Bearbeitung der konstruierten Problemstellung. Dieser Abschnitt ist durch eine starke Interaktivität ausgezeichnet (siehe nachfolgende Ausführungen zum Interaktionsdesign). Schließlich setzt sich der letzte Abschnitt – die Lösungseingabe – aus Eingabeelementen für die erarbeitete Problemlösung zusammen. Die Eingabe der Lösung kann sowohl als Freitext, Auswahl- oder Lückentext erfolgen als auch in Form einer Datei hochgeladen werden. Mit dieser Aufteilung der technologiegestützten Aufgabe soll eine sukzessive Präsentation vorhandener Informationsmaterialien erfolgen, ohne einen Authentizitätsverlust zu riskieren. Ziel ist es, eine schrittweise Erarbeitung der Problemstellung durch die kaufmännischen Auszubildenden zu gewährleisten, ohne eine zu starke kognitive Belastung zu erzeugen (vgl. Chen et al., 2023). Entsprechend wurde die Aufteilung in Aufgabenabschnitte sowohl in technologiegestützten Aufgaben im emotionalen als auch im neutralen Design vorgenommen.

Hinsichtlich der Farb- und Formauswahl in Aufgaben der zuvor beschriebenen Laut-Denken-Studie hat sich entgegen der angestrebten Aktivierung kein Erfolg gezeigt, sodass in den Aufgaben für die quantitative Prozessdatenerhebung eine Anpassung erfolgt. Dies betrifft insbesondere die integrierten Instruktionskästen. Dementsprechend wurden helle, warme Gelb- und Orangetöne gewählt, die eine stärkere Sättigung aufweisen als eingesetzte Farben in den Aufgaben der qualitativen Studie, aber dennoch eine angenehme Wirkung erzeugen sollen. Dadurch wurden eine höhere Aktivierung und Aufmerksamkeitslenkung angestrebt. Zudem wurden die Instruktionskästen nicht mehr abgerundet sowie leitende Symbole kontrastreicher hervorgehoben (siehe farbige Kästen in **Abb. 11**), um die Relevanz hervorzuheben und damit einhergehend die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden zu lenken. Für die technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design hingegen entfallen technologiebezogene Instruktionsanweisungen aufgrund fehlender Interaktionselemente. Inhaltliche Hinweise sind zudem nicht farblich hinterlegt (siehe **Abb. 11, Anhang H**).

Aufgabeneinstieg im emotionalen Design

Nach einer kurzen Mittagspause kommen Sie zurück in Ihr Büro.

 Ihnen fällt direkt auf, dass Sie einen verpassten Anruf auf Ihrem dienstlichen Handy erhalten haben. Eine Nachricht auf der Mailbox hören Sie sofort ab.

Das nebenstehende Bild ist ein interaktives Bild Ihres Arbeitsplatzes.

Sie können nützliche Informationen durch gezielte Klicks auf bestimmte Bildbereiche einsehen. Beachten Sie dabei Folgendes:

- Nachricht auf der Mailbox: Klick auf das abgebildete Handy auf Ihrem Schreibtisch

Es öffnen sich ein Kästchen, in denen Sie die hinterlegte Nachricht abspielen können. Sie können sich die Nachricht beliebig oft anhören sowie vor- und zurückspulen.



Inhalt des Anrufbeantworters:

Frau Kröger (Kollegin) teilt einen Arbeitsauftrag mit. Aufgrund einer Beschwerde seitens eines Investors sollen die Kosten aus dem vergangenen Monat überprüft werden. Frau Kröger verweist auf eine E-Mail mit weiteren Unterlagen.

Aufgabeneinstieg im neutralen Design

Nach einer kurzen Mittagspause kommen Sie zurück in Ihr Büro.

Ihnen fällt direkt auf, dass Sie einen verpassten Anruf auf Ihrem dienstlichen Handy erhalten haben. Die nachfolgende Nachricht ist auf Ihre Mailbox gesprochen worden.

Sie haben eine neue Nachricht - Nachricht 1:

Hallo Hauke,
hier ist Anne Kröger. Ich habe einen Auftrag von Herrn Rausch bekommen. Ein Investor hat sich über das Unternehmensergebnis beschwert und jetzt sollen wir die kalkulierten Kosten aus dem letzten Monat überprüfen. Ich habe aber auch noch einen anderen wichtigen Auftrag bekommen, daher würde ich Sie gerne darum bitten, das Ganze zu übernehmen. Dazu habe ich schon einen Betriebsabrechnungsbogen angefangen, diesen können Sie dann nutzen und vervollständigen. Zusätzlich leite ich Ihnen die Angaben über die Kostenstellen weiter. Und für die Energiekosten verwenden Sie den Verteilungsschlüssel 4:5:1:2. Also denselben, wie in den letzten Monaten. Am Ende schicken Sie bitte Herrn Rausch noch eine Antwort.
Vielen Dank

Abbildung 11: Gegenüberstellung der Aufgabengestaltung des emotionalen und neutralen Designs des Aufgabeneinstiegs (am Beispiel der Aufgabe zur Kostenprüfung)

Die Gestaltungselemente des emotionalen Interaktionsdesigns wurden analog zu den Aufgaben der Laut-Denken-Studie verwendet. Lediglich ausgewählte Instruktionen wurden sprachlich überarbeitet, um Verständnisschwierigkeiten zu reduzieren und so unnötige Such- sowie Navigationsprozesse zu vermeiden. Demzufolge sind die Abschnitte des Aufgabeneinstiegs mit Elementen des emotionalen Interaktionsdesigns durch multimediale Video-, Audio- und Bildelemente geprägt, die zum einen authentische Problemstellungen ermöglichen, aber zum anderen ein emotional förderliches Erleben auslösen sollen. Diese Emotionsinduktion resultiert zumeist aus einer positiven affektiven Beziehungsstruktur zu in den Aufgaben agierenden Kolleg*innen und vorgesetzten Personen (z. B. durch eine freundliche und respektvolle Kommunikation oder die Aussprache von Lob), die in gewisser Weise als affektive pädagogische Agenten bezeichnet werden können (vgl. Adamo et al., 2021; siehe Kapitel 5.2.2). Im Vergleich dazu werden Nachrichten oder Konversationen in technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design lediglich als Text dargestellt (eine vergleichende Darstellung siehe Abb. 11).

Der Abschnitt zur Aufgabenbearbeitung ist ebenfalls neben der oben beschriebenen Informationsgestaltung, die über die Aufgaben hinweg erkennbar ist, durch eine

Vielzahl an emotionalen Gestaltungselementen des Interaktionsdesigns geprägt. Neben der Darstellung von E-Mail-Konversationen mit pädagogischen Agenten über ein interaktives Bild steht insbesondere die Bereitstellung von Dokumenten im Vordergrund. Diese können erneut als präsentierte Anhänge von E-Mails eingesehen oder in einem interaktiv dargestellten Intranet sowohl herunter- als auch hochgeladen werden. Bei der emotionalen Gestaltung der Dokumente und des Intranets (siehe **Abb. 12**) wurde erneut auf die Farbgebung sowie das Abrunden von Ecken gesetzt. In den Aufgaben im neutralen Design hingegen werden Dokumente und Informationsmaterialien losgelöst auf der Seite präsentiert, wobei keine emotionale Informationsgestaltung vorherrscht. Ebenfalls erfolgt die Bearbeitung der Problemstellung nicht in eingebundenen Anwendungsprogrammen, sondern innerhalb von ILIAS selbst (siehe **Anhang H**).

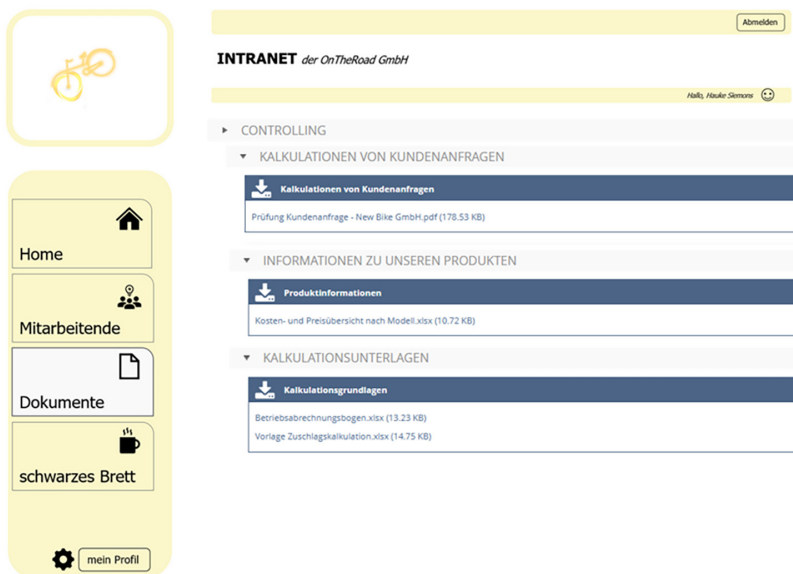


Abbildung 12: Gestaltung des Intranets als interaktives Gestaltungselement des emotionalen Designs (beispielhafte Darstellung)

Schließlich zeigen sich auch bezüglich der Gestaltung des Aufgabenabschnitts der Lösungseingabe Unterschiede, die sich primär auf die farbliche Gestaltung des emotionalen Informationsdesigns beziehen. Ob Auswahl-, Frei- oder Lückentexte auszufüllen sind, unterscheidet sich zwischen den beiden Aufgabenformaten nicht, um ein vergleichbares Anforderungsniveau sicherzustellen. Eine detaillierte Übersicht darüber, welche Gestaltungselemente in den verschiedenen Aufgabenabschnitten der einzelnen Aufgaben implementiert wurden, ist dem Anhang zu entnehmen (siehe **Anhang I, Tab. 33-A**). Ziel war es, jedes Gestaltungselement in zwei verschiedenen technologiegestützten Aufgaben einzusetzen. Dieses Ziel wurde mit Ausnahme des Aufgabeneinstiegs über einen Audioausschnitt erfüllt.

8.2.2 Operationalisierung des emotionalen Erlebens während des Aufgabenbearbeitungsprozesses

Als ein probater und zugleich valider Zugang zum emotionalen Erleben hat sich forschungsseitig die Erfassung durch direkte Selbstauskünfte etabliert. Eine Messung auf dieser phänomenologischen Ebene setzt die Bewusstseinsfähigkeit erlebter emotionaler Zustände voraus, um das subjektive Erleben beispielsweise auf einer Ratingskala einschätzen zu können (Frenzel et al., 2020, S. 215; Gläser-Zikuda, Hofmann, Bonitz & Lippert, 2018, S. 385–386). Vor dem Hintergrund des vorliegenden Erkenntnisinteresses dieser Studie ist eine prozessorientierte Erfassung emotionaler Zustände notwendig, da eine retrospektive Einschätzung emotionalen Erlebens lediglich verzerrte Rückschlüsse durch z. B. Erinnerungseffekte oder Bilanzierungen (Kögler, 2014, S. 197) auf die Wirkung ausgewählter Gestaltungselemente des emotionalen Designs zulässt. Dadurch lässt sich das Ausmaß des emotionalen Erlebens mit vorliegenden Stimulusbedingungen im Aufgabenbearbeitungsprozess erfassen (Döring & Bortz, 2016, S. 505).

Infolgedessen wurde für die Erhebung des prozessorientierten Emotionserlebens auf die Kurzskala zur Erfassung der Dimensionen emotionalen Erlebens der positiven Aktivierung, der negativen Aktivierung und der Valenz (PANAVA-KS) von Schallberger (2005) zurückgegriffen. Diese Skala wurde explizit mit dem Ziel konstruiert und bezüglich ihrer psychometrischen Güte evaluiert, um im Rahmen von ESM-Studien eine valide Messung des emotionalen Erlebens zu ermöglichen (Schallberger, 2005, S. 5). Speziell bedeutet dies, dass eine Einschätzung des emotionalen Erlebens in den affektiven Dimensionen positive Aktivierung, negative Aktivierung und Valenz über zehn Items innerhalb von 30 bis 40 Sekunden umsetzbar ist (Schallberger, 2005, S. 8). Neben einer umfangreicheren Belastung durch wiederholte Messzeitpunkte im Vergleich zu konventionellen Erhebungen zu einem Zeitpunkt resultieren aus ESM-Studien komplexere Daten. Folglich ergeben sich Varianzquellen einerseits in intraindividuellen Unterschieden, d. h. in Unterschieden im emotionalen Erleben eines Auszubildenden über die Zeit der Aufgabenbearbeitung, und andererseits in Unterschieden des Antwortverhaltens auf interindividueller Ebene, die durch personenbezogene Merkmale der Auszubildenden (siehe Kapitel 8.2.4) geprägt sind (Schallberger, 2005, S. 9–10). Weiterhin setzt sich die PANAVA-KS aus der Einstufung von zehn bipolar angeordneten Adjektiven zusammen (siehe Abb. 13), wobei diese Bipolarität entsprechend des Circumplex-Modells (siehe Kapitel 2.3) eine gewisse konstruktnahe und weniger messfehleranfällige Erhebung des emotionalen Erlebens ermöglicht (Schallberger, 2005, S. 21–22). Nach ausgiebiger Prüfung verschiedener Vorformen der Skala (Schallberger, 2005, S. 22) haben sich zur Erfassung der positiven bzw. negativen Aktivierung jeweils vier Items und zur Messung der Valenz zwei Items in einer bipolaren Ausrichtung ergeben (siehe Abb. 13).

Anmerkung:
Skala beispielhaft für erstes Item: 1 = sehr zufrieden, 2 = zufrieden, 3 = eher zufrieden
4 = eher unzufrieden, 5 = unzufrieden, 6 = sehr unzufrieden

Abbildung 13: Items der PANAVA-KS (in Anlehnung an Schallberger, 2005, S. 23)

Das emotionale Erleben während des technologiegestützten Aufgabenbearbeitungsprozesses wurde in ereigniskontingenter Form erhoben. Jeweils nach der Beendigung eines Aufgabenabschnitts erscheint die Einstufungsabfrage in ILIAS. Insgesamt ergeben sich nominell 12 Messzeitpunkte für jeden vollständigen Aufgabenbearbeitungsprozess durch die kaufmännischen Auszubildenden. Die Prüfung der Reliabilitäten⁶⁴ ergibt nahezu in allen Messzeitpunkten zufriedenstellende Werte (Valenz: $0,434 < \rho < 0,775$; positive Aktivierung: $0,685 < \alpha < 0,895$; negative Aktivierung: $0,552 < \alpha < 0,802$). Auch wenn in einzelnen Messzeitpunkten leichte Abweichungen hinsichtlich einer zufriedenstellenden Reliabilität festgestellt wurden, wird die Skala unverändert eingesetzt, da sie als valides Instrument zur Erfassung des Erlebens von Valenz, positiver und negativer Aktivierung in ESM-Studien gilt.

Aufgrund der zeitlichen Begrenzung des Aufgabenbearbeitungsprozesses auf 60 Minuten und der Tatsache, dass eine Erarbeitung im eigens bestimmten Tempo der teilnehmenden Auszubildenden erfolgte, ergaben sich vereinzelt Ausfälle an Einzelwerten zum emotionalen Erleben in den individuellen Zeitreihen aufgrund von unvollständigen Bearbeitungen der Aufgaben. Insgesamt konnten nach Ausschluss jener aufga-

64 Zur Bestimmung der internen Konsistenz der Skalen wurde Cronbachs Alpha (α) berechnet, sofern die jeweilige Subskala mindestens drei Items umfasste. Cronbachs Alpha gilt als Standardmaß zur Einschätzung der internen Konsistenz (Gäde, Schermelleh-Engel & Werner, 2020, S. 314), ist jedoch insbesondere bei Skalen aus nur zwei Items problematisch, da es in diesen Fällen zu einer systematischen Unterschätzung der tatsächlichen Reliabilität kommen kann. Für Subskalen mit lediglich zwei Items wurde daher der Spearman-Brown-Koeffizient (ρ) herangezogen, der speziell für die Reliabilitätsabschätzung von Kurzskalen mit zwei Indikatoren empfohlen wird (Eisinga, Grotenhuis & Pelzer, 2013). Dieses Maß erlaubt eine differenziertere Einschätzung der Konsistenz bei kurzen Skalen und ist insbesondere im Rahmen prozessbegleitender Messungen mit begrenztem Erhebungsumfang sinnvoll. Unabhängig von der Berechnungsmethode sind Reliabilitätswerte größer 0,70 dabei als zufriedenstellend zu beurteilen (Gäde, Schermelleh-Engel & Werner, 2020, S. 331). Zusätzlich zur Prüfung der internen Konsistenz auf Skalenebene wurde die Itemqualität anhand der Trennschärfekoeffizienten (r_{it}) analysiert. Trennschärfen ab $r > 0,40$ können als ausreichend angesehen werden (Kelava & Moosbrugger, 2020, S. 155). Auf einen Ausschluss bei Missachtung dieses Kriteriums wurde aufgrund der geringen Itemanzahl und damit gleichbedeutender inhaltlicher Relevanz einzelner Items verzichtet.

benprozessbezogenen Datenreihen, die in mehr als 90 % der Messzeitpunkte einen fehlenden Wert aufwiesen, die in der nachfolgend dargestellten Tabelle (siehe **Tab. 11**) aufgelisteten Messzeitpunkte pro Aufgabenabschnitt in den Dimensionen des emotionalen Erlebens generiert werden.⁶⁵

Tabelle 11: Anzahl der Datenreihen der verwertbaren Daten pro Aufgabenabschnitt nach Dimensionen des emotionalen Erlebens

	(1.) Aufgabeneinstieg	(2.) Aufgabenbearbeitung	(3.) Lösungseingabe	Gesamt
positive Aktivierung	1.334	1.221	1.174	3.729
negative Aktivierung	1.335	1.216	1.175	3.726
Valenz	1.334	1.224	1.175	3.733
Gesamt	4.003	3.661	3.524	

8.2.3 Operationalisierung weiterer prozessorientierter Merkmale während der Aufgabenbearbeitung

Technologiegestützte Aufgaben können durch eine zielgerichtete Gestaltung neben emotionalen Reaktionen auch zu individuellen kognitiven Prozessen führen (siehe Kapitel 4.1 und Kapitel 5.1). Aus diesem Grund wurden während des Aufgabenbearbeitungsprozesses zusätzlich kognitive Merkmale erfasst, deren Operationalisierung nachfolgend näher dargelegt wird.

Um analog zu möglichen emotionalen Reaktionen auch den kognitiven Belastungsverlauf während der Aufgabenbearbeitung zu erfassen, erfolgt die Erhebung ebenfalls ereigniskontingent nach den zuvor genannten Aufgabenabschnitten. Diese prozessbegleitende Messung der kognitiven Belastung während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben wird auf der Grundlage des Instruments von Klepsch, Schmitz und Seufert (2017) vorgenommen. Die Autor*innen entwickelten und validierten ein Messinstrument zur differenzierten Erfassung der intrinsischen, extrinsischen und der lern-/leistungsrelevanten kognitiven Belastung im Rahmen der Theorie der kognitiven Belastung. Für die vorliegende Untersuchung werden ausschließlich die Subskalen zur intrinsischen und extrinsischen kognitiven Belastung herangezogen. Der Ausschluss der lern-/leistungsbezogenen kognitiven Belastung, die primär auf die Entwicklung kohärenter Wissensstrukturen im Langzeitgedächtnis abzielt, ist dadurch zu begründen, dass die eingesetzten Aufgaben eher auf den Zweck der Leistungsfeststellung ausgerichtet sind und weniger der Prozess der Wissensentwicklung im Vordergrund steht.

Die Subskala zur Feststellung der intrinsischen kognitiven Belastung zielt auf die Komplexität der zu bearbeitenden Inhalte innerhalb einer technologiegestützten Aufgabe ab und besteht aus zwei Items. Zur Erfassung der extrinsischen kognitiven Belastung, die durch die Gestaltung oder Aufbereitung der technologiegestützten Aufgaben verursacht wird, werden drei Items eingesetzt. Alle Items werden auf einer sechsstu-

⁶⁵ Trotz eines vergleichsweise hohen Anteils fehlender Werte lagen ausreichend Messwerte vor, um eine fundierte Analyse durchführen zu können. Daher wurde auf eine Imputation verzichtet, um mögliche Verzerrungen durch geschätzte Werte zu vermeiden.

figen Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu bis 6 = trifft voll und ganz zu) beantwortet. Die messzeitpunktspezifischen Reliabilitätsprüfungen deuten mit wenigen Ausnahmen sowohl für die Experimentalgruppe als auch für die Kontrollgruppe auf eine zufriedenstellende bis gute Messgenauigkeit hin (intrinsische kognitive Belastung: $0,659 < \rho < 0,881$; extrinsische kognitive Belastung: $0,636 < \alpha < 0,913$). Erwähnte Ausnahmewerte der Reliabilität liegen mit Werten, die größer als 0,60 sind, für einzelne Messzeitpunkte lediglich knapp unter dem Grenzwert. Da es sich um validierte Skalen handelt, die in der Originalstudie (Klepsch et al., 2017) zufriedenstellende psychometrische Eigenschaften aufweisen, werden sie unverändert beibehalten und es wird angenommen, dass sie zur Messung kognitiver Belastung bei komplexen, technologiegestützten Aufgaben zu Themen des kaufmännischen Controllings geeignet sind.

Neben der Erfassung der kognitiven Belastung während der Bearbeitung einzelner technologiegestützter Aufgaben wurden ergänzend weitere Aspekte über Abfragen durch Einzelitems erhoben. Dazu gehört zunächst in Anlehnung an die Komplexität der eingesetzten Aufgaben die Einschätzung der kaufmännischen Auszubildenden zur wahrgenommenen Schwierigkeit. Die Frage, wie leicht oder schwierig eine Aufgabe zu verstehen war (vgl. Kalyuga et al., 1999), wurde von den Auszubildenden jeweils nach Beendigung einer Aufgabe – also zum Messzeitpunkt t_3 – auf einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = sehr einfach bis 6 = sehr schwierig) eingestuft. Zusätzlich wurden die kaufmännischen Auszubildenden aufgefordert, eine Einschätzung hinsichtlich der Korrektheit ihrer erarbeiteten (Problem-)Lösung abzugeben, wobei die Bewertung als Prozentangabe in Bezug auf die perfekte Lösung (100 %) erfolgte. Darüber hinaus sollten die Auszubildenden ihre Zufriedenheit mit der eigenen Leistung einschätzen, welche mittels einer Einzelfrage erfasst wurde. Zusätzlich gaben die Auszubildenden an, ob das jeweilige Thema der Aufgaben bereits im Rahmen ihrer Berufsausbildung, entweder in der Berufsschule oder im Ausbildungsbetrieb, behandelt worden war.

Die Erfassung motivationaler Variablen im Rahmen der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben erfolgte unter Berücksichtigung des spezifischen Forschungsdesigns, das eine prozessbegleitende und ereignisbezogene Erhebung primär auf kognitive und emotionale Reaktionen fokussierte. Aufgrund der damit verbundenen Anforderungen an Reaktionsschnelligkeit und Konzentration der Teilnehmenden wurde auf eine zusätzliche prozessbegleitende Erhebung der intrinsischen Motivation verzichtet. Stattdessen wurde die intrinsische Motivation retrospektiv nach Abschluss der Aufgabe eingeschätzt. Hierzu wurde eine deutsche Übersetzung und Adaption der Subskalen des *intrinsic motivation inventory* (IMI) von Kooiman, Li, Wesolek und Kim (2015) verwendet. Die Skala erfasst verschiedene Teilaspekte der intrinsischen Motivation und wurde im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung in standardisierter Form vorgelegt, um motivationale Bewertungen der Auszubildenden im Rückblick auf die gesamte Bearbeitungsphase zu erfassen. Die erhobenen Facetten der intrinsischen Motivation ermöglichen einen differenzierten Einblick und wurden im Rahmen dieser Studie jeweils über fünf bis sieben Items auf einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu) erfasst: Interesse und Vergnügen, wahrge-

nommene Kompetenz, Druck und Anspannung, Wichtigkeit bzw. Nutzen sowie die Anstrengung.

Um trotz der ausbleibenden prozessbegleitenden Erfassung motivationaler Prozesse dennoch umfassende motivationale Zustände zu berücksichtigen, wurde vor Beginn der Bearbeitung eine Einschätzung der aktuellen Leistungsmotivation erhoben. Zum Einsatz kamen ausgewählte und adaptierte Skalen des Flow-Fragebogens von Rheinberg, Vollmeyer und Burns (2001). Das Verfahren wurde speziell für Lern- und Leistungssituationen entwickelt und basiert auf einem interaktionistischen Motivationsmodell, das davon ausgeht, dass aktuelle Motivation durch die Wechselwirkung eines stabilen individuellen Motivs und eines situativen Anreizes entsteht (siehe Kapitel 3.1). Die Passung zwischen beiden Komponenten bestimmt die aktuelle motivationale Ausrichtung während der Handlungsausführung (Rheinberg et al., 2001, S. 57). Für den Einsatz in der vorliegenden Untersuchung wurden die drei zentralen Skalen der Misserfolgsbefürchtung, des Herausforderungserlebens sowie der Erfolgswahrscheinlichkeit verwendet, um ein differenziertes Bild der motivationalen Ausgangslage der kaufmännischen Auszubildenden unmittelbar vor Beginn der technologiegestützten Aufgabenbearbeitung zu erhalten. Die Erhebung erfolgte mittels einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu bis 6 = trifft vollkommen zu).

Die Reliabilitäten der erhobenen Skalen zur Erfassung motivationaler Prozesse liegen insgesamt in einem zufriedenstellenden bis sehr guten Bereich und sprechen für eine hinreichende interne Konsistenz der eingesetzten Messinstrumente. Für die Skalen zur intrinsischen Motivation ergaben sich Cronbachs-Alpha-Werte zwischen $\alpha = 0,719$ und $\alpha = 0,922$, was auf eine zuverlässige Messung der jeweiligen Teilaspekte (z. B. Interesse oder wahrgenommene Kompetenz) hinweist. Auch die Skalen zur aktuellen Leistungsmotivation – darunter Misserfolgsbefürchtung, subjektive Herausforderung und erwartete Erfolgswahrscheinlichkeit – erreichten Reliabilitätskoeffizienten zwischen $\alpha = 0,719$ und $\alpha = 0,865$.⁶⁶ Die Ergebnisse stützen somit die Verwendbarkeit und psychometrische Qualität der eingesetzten Skalen im Kontext der technologiegestützten Aufgaben.

8.2.4 Operationalisierung personenbezogener Eingangsvoraussetzungen der Auszubildenden

Um eine Untersuchung des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung losgelöst von personenbezogenen Störgrößen (vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 727–728) vornehmen zu können, wurden nach der Aufgabenbearbeitungsphase personenbezogene Eingangsvoraussetzungen der kaufmännischen Auszubildenden über einen technologiegestützten schriftlichen Begleitfragebogen erhoben. Basierend auf den vorangegangenen Ausarbeitungen theoretischer Grundlagen und empirischer Forschungsbefunde wurden verschiedene Eingangsvoraussetzungen für die Wirkungszusammenhänge des emotionalen Erlebens während der technolo-

⁶⁶ Für Schätzungen der Reliabilität wurde erneut das Maß der internen Konsistenz (Cronbachs Alpha) bestimmt. Im Rahmen der Prüfung der Qualität der Skala auf der Ebene einzelner Items wurden zur Erhöhung der Skalenhomogenität und Messgenauigkeit inhaltlich verzichtbare Items mit unzureichender Trennschärfe ausgeschlossen (Kelava & Moosbrugger, 2020, S. 155–156).

giegestützten Aufgabenbearbeitung in Abschnitt 6.1 und Abschnitt 7.6 hinsichtlich des Ziels dieser Arbeit hervorgehoben.

Auf der Individualebene können insbesondere verschiedene personenbezogene Merkmale als Prädiktoren für die Wirkung emotionalen Erlebens während der Aufgabenbearbeitung herangezogen werden. Insbesondere sozioökonomische Merkmale (z. B. Schulabschluss, Herkunft), kognitive Dispositionen sowie Persönlichkeitsmerkmale und Emotionsregulation gelten als relevante Einflussfaktoren im Kontext aufgabenbezogener Emotionsverarbeitung. Darüber hinaus bieten auch ausbildungsbezogene Merkmale – wie der ausgeübte Ausbildungsberuf, das Ausbildungsjahr sowie individuelle Angaben zur beruflichen Selbstwirksamkeit und zum Ausbildungsinteresse – wichtige Anhaltspunkte zur Differenzierung emotionalen Erlebens. Diese individuellen Unterschiede bilden die Grundlage zur Analyse von interindividuellen Varianzanteilen emotionalen Erlebens im technologiegestützten Bearbeitungskontext. Eine übersichtliche Darstellung der Operationalisierung ist der nachfolgenden Tabelle (siehe Tab. 12) zu entnehmen. Ausgewählte Merkmale werden im Folgenden näher erläutert.

Tabelle 12: Übersicht potenzieller Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben

Merkmale	Indikatoren
soziodemografische Merkmale	• Alter • Geschlecht • Staatsangehörigkeit • Muttersprache
bildungsbezogene Merkmale (der schulischen Vorbildung)	• höchster allgemeinbildender Schulabschluss • Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis • Schulnoten: Deutsch, Mathematik und Wirtschaft
kognitive Disposition	• <i>mini-q</i> nach Baudson und Preckel (2015)
ausbildungsbezogene Merkmale	• Ausbildungsberuf • Ausbildungsjahr und -dauer • Note der Zwischenprüfung • Noten des Berufsschulzeugnisses verschiedener Lernfelder • Ausbildungsinteresse (in Anlehnung an Schiefele, Krapp, Wild & Winteler, 1993) • berufliche Selbstwirksamkeit (Abele, Stief & Andrä, 2000)
Persönlichkeitsmerkmale und Emotionsregulation	• Extraversion und Neurotizismus über das Big-Five-Inventary-10 (Rammstedt, Kemper, Klein, Beierlein & Kovaleva, 2017) • Neubewertungs- und Unterdrückungsstrategie durch die deutsche Fassung des <i>Emotion Regulation Questionnaire</i> (ERQ; Abler & Kessler, 2009)
Merkmale zum Umgang mit digitalen Medien/Geräten	• IKT-Kompetenz (Goldhammer, Gniewosz & Zylka, 2016)

Als Indikator für kognitive Dispositionen wurde das Intelligenzscreening mit dem *mini-q* von Baudson und Preckel (2015) zur Messung kognitiver Grundvoraussetzungen eingesetzt. Das Verfahren basiert auf figuralen Aufgabenformaten und ermöglicht

in etwa drei Minuten eine ökonomisch effiziente Erhebung fluid-intelligenznaher Leistungen der kaufmännischen Auszubildenden (Baudson & Preckel, 2015). Als ergänzende Indikatoren schulischer Leistungsfähigkeit wurden zwei weitere Variablen berücksichtigt. Zum einen wurden die Selbstauskünfte zu unterschiedlichen Schulnoten herangezogen. Die Noten wurden numerisch skaliert (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend). Ergänzend dazu wurden ebenfalls Informationen über Noten in ausgewählten Lernfeldern sowie die Note einer bisher abgelegten Zwischenprüfung aufgenommen. Zum anderen wurde der höchste erreichte allgemeinbildende Schulabschluss als strukturbezogener Indikator schulischer Leistungsbiografien berücksichtigt. Dieser erlaubt eine grobe Einordnung des formalen Bildungshintergrunds und wurde kategorial (z. B. Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachhochschulreife, allgemeine Hochschulreife) erfasst. Die Kombination dieser Maße ermöglicht eine mehrdimensionale Erfassung schulisch-kognitiver Voraussetzungen, welche im Kontext emotionaler Befindlichkeiten bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben als Erklärungsvariablen herangezogen werden können.

Zur Erhebung grundlegender Persönlichkeitsmerkmale wurde das *Big-Five-Inventory-10* eingesetzt, eine ökonomische Kurzskala zur Messung der fünf grundlegenden Dimensionen des Persönlichkeitsmodells nach Costa und McCrae (1985, 1989, 1992). Die Dimensionen werden insgesamt über zehn Items erfasst, die jeweils durch zwei gegensätzlich gepolte Aussagen abgebildet werden (Rammstedt et al., 2017). Im Fokus der vorliegenden Untersuchung stehen die beiden Skalen Extraversion und Neurotizismus, da diesen eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit emotionalem Erleben in Leistungssituationen – wie der Aufgabenbearbeitung innerhalb dieser Studie – zugeschrieben wird. Während Extraversion mit einer erhöhten Reaktivität auf positive Reize und sozialer Aktivität in Verbindung gebracht wird, ist Neurotizismus als Prädiktor für negative affektive Reaktionen, Stressanfälligkeit und emotionale Instabilität relevant (siehe Kapitel 2.4).

Ergänzend wurde die individuelle Fähigkeit zur Emotionsregulation mithilfe des ERQ in der deutschsprachigen Fassung von Abler und Kessler (2009) erfasst. Das Verfahren differenziert zwischen zwei grundlegenden und in ihrer adaptiven Wirksamkeit unterschiedlich bewerteten Regulationsstrategien. Zum einen wird die kognitive Neubewertung erfasst, die als eine günstig geltende Strategie zu bezeichnen ist, bei der emotionale Reaktionen durch eine veränderte Interpretation der auslösenden Situation moduliert werden. Zum anderen beinhaltet der Fragebogen die Dimension der expressiven Suppression, die als weniger funktional gilt, da sie auf die bewusste Unterdrückung des sichtbaren emotionalen Ausdrucks abzielt, ohne die emotionale Erregung selbst zu reduzieren (siehe Kapitel 2.4). Der ERQ besteht aus zehn Items. Die beiden Subskalen wurden jeweils getrennt ausgewertet, wobei pro Strategie ein Mittelwert als Indikator für die individuelle Ausprägung der Emotionsregulation berechnet wurde.

Da die vorliegenden Aufgabenstellungen explizit als technologiegestützte Konstruktion von kaufmännischen Problemstellungen präsentiert werden, wurde die individuelle Informations- und Kommunikationstechnologie-Kompetenz (IKT-Kompetenz) als potenziell moderierender Faktor in das Erhebungsdesign integriert. Zur Einschät-

zung der subjektiv wahrgenommenen Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien wurde die deutschsprachige Version der Skala der wahrgenommenen IKT-Kompetenz des Fragebogens aus dem *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2015 verwendet (Goldhammer et al., 2016). Diese erfasst das individuelle Selbstkonzept hinsichtlich des sicheren und effizienten Umgangs mit digitalen Anwendungen im schulisch-beruflichen Kontext, was insbesondere im Rahmen technologiegestützter Aufgabebearbeitung als zentraler Prädiktor gilt. Die kaufmännischen Auszubildenden schätzen im Rahmen dieser Studie dabei ein, inwieweit sie sich selbst als kompetent im Umgang mit digitalen Technologien (z. B. bei der Bedienung, Fehlerbehebung oder Anwendungsauswahl) erleben.

In Anlehnung an die subjektive Einschätzung der eigenen IKT-Kompetenz, die auch berufsbezogene Nutzungsaspekte digitaler Technologien einschließt, wurden zusätzlich zwei weitere personenbezogene Merkmale erhoben, die für das Erleben und Verhalten in technologiegestützten Aufgaben relevant sein können: die berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie das individuelle Ausbildungsinteresse. Zur Erfassung beruflicher Selbstwirksamkeit wurde eine ökonomisierte Skala nach Abele, Stief und Andrä (2000) herangezogen. Diese misst die subjektive Überzeugung, berufsbezogene Anforderungen aufgrund eigener Fähigkeiten erfolgreich bewältigen zu können. Im Rahmen dieser Untersuchung lag der Schwerpunkt insbesondere auf Fähigkeitsaspekten, die im technologischen Anwendungszusammenhang bedeutsam erscheinen. Zur Einschätzung des Ausbildungsinteresses wurde auf eine angepasste Version des Fragebogens zum Studieninteresse (FSI) nach Schiefele et al. (1993) zurückgegriffen. Hierbei wurde der Fokus gezielt auf die intrinsisch motivationale Komponente des Interesses gelegt – etwa das Erleben von Freude, persönlicher Bedeutsamkeit oder Neugier im Zusammenhang mit ausbildungsbezogenen Inhalten.

Alle genannten Merkmale wurden mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala erfasst (1 = trifft überhaupt nicht zu bis 6 = trifft voll und ganz zu). Die Reliabilitätsanalysen⁶⁷ der verwendeten Skalen ergaben zumeist zufriedenstellende interne Konsistenzen, so dass von einer ausreichenden Messgenauigkeit der erfassten Konstrukte ausgegangen werden kann. Lediglich die Reliabilität der beruflichen Selbstwirksamkeit weist mit $\alpha = 0,685$ einen Wert auf, der knapp unter dem Grenzwert von 0,70 liegt (Gäde, Schermelleh-Engel & Werner, 2020, S. 331). Da die Skala als validiertes Instrument von Abele et al. (2000) angesehen werden kann, wird dennoch keine Anpassung vorgenommen. Speziell die Skalen zur Extraversion und zum Neurotizismus weisen hingegen geringe Werte der Reliabilität zwischen $0,352 < \rho < 0,674$ auf. Dennoch können mittels dieser Skalen valide Aussagen über entsprechende Persönlichkeitsmerkmale erfasst werden, da Rammstedt und John (2007, S. 207–208) konvergente Validität bestätigen, indem sie nachweisen, dass das *Big-Five-Inventory-10* nicht nur eine starke Übereinstimmung mit der gesamten (ausführlichen) Big-Five-Skala aufweist, sondern auch mit dem *revised NEO personality inventory* (einer gängigen Skala zur Messung von Persönlichkeitsmerkmalen).

67 Das Analyseverfahren für die Reliabilitäten wurde entsprechend der methodischen Hinweise aus den vorangegangenen Kapiteln durchgeführt.

8.3 Beschreibung der Stichprobe der quantitativen Studie

Insgesamt haben 510 kaufmännische Auszubildende an der quantitativen Prozessdatenerhebung zur Erfassung des emotionalen Erlebens während der Aufgabenbearbeitung teilgenommen. In die weiteren Analysen zum emotionalen Erleben fließen die Daten von 394 Auszubildenden ein, die sowohl die Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben absolviert als auch den Begleitfragebogen ausgefüllt haben.⁶⁸ Die Experimentalgruppe ($N_{EG} = 208$) setzt sich aus 85 angehenden Industriekaufleuten und 123 angehenden Kaufleuten für Büromanagement zusammen. Die Kontrollgruppe ($N_{KG} = 186$) umfasst hingegen 89 Auszubildende des Ausbildungsberufs Industriekauffrau*mann und 97 Auszubildende des Ausbildungsberufs Kauffrau*mann für Büromanagement. Demzufolge haben insgesamt 173 angehende Industriekaufleute und 219 angehende Kaufleute für Büromanagement an dieser Studie teilgenommen. Die gesamte Ausfallrate durch eine unvollständige Bearbeitung beträgt insgesamt 22,75 %.⁶⁹ Wie bereits in Kapitel 8.2 erläutert, haben die kaufmännischen Auszubildenden die technologiegestützten Aufgaben in zwei verschiedenen Testheften bearbeitet. Dadurch und durch zum Teil unvollständige Bearbeitungsprozesse der Auszubildenden ergeben sich unterschiedliche Bearbeitungshäufigkeiten der fünf Aufgaben, die in der nachfolgenden Tabelle (siehe Tab. 13) aufgeführt sind.

Tabelle 13: Häufigkeiten der vollständigen Bearbeitung pro Aufgabe nach Untersuchungsgruppe

	N	Experimentalgruppe	Kontrollgruppe
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	195	105	90
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	263	137	126
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	261	138	123
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	269	138	131
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	187	98	89

Eine detaillierte Betrachtung der Merkmalsausprägungen der kaufmännischen Auszubildenden in den zu betrachtenden Untersuchungsgruppen zeigt, dass ca. 30 % der kaufmännischen Auszubildenden männlich sind und 7,4 % als Geschlecht divers angeben. Ein Vergleich mit Angaben des BIBB zur Grundgesamtheit der Auszubildenden dieser beiden Ausbildungsberufe in Niedersachsen ergibt, dass der Anteil weiblicher Auszubildender bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement mit 73,8 % sehr ähnlich zum Anteil weiblicher Auszubildender des Berufs Kauffrau*mann für Büromanagement in der Grundgesamtheit derer im zweiten und dritten Ausbildungsjahr ist (72,6 %⁷⁰; BIBB, 2020b, 2021b). Hingegen sind die weiblichen Auszubildenden mit

⁶⁸ Insgesamt wurden 116 teilnehmende Auszubildende von der Stichprobe ausgeschlossen, darunter 66 Auszubildende der Experimentalgruppe und 50 Auszubildende der Kontrollgruppe.

⁶⁹ Die Ausfallrate beträgt 24,09 % für die Experimentalgruppe und 21,19 % für die Kontrollgruppe.

⁷⁰ Eigene Berechnung basierend auf Daten des Datensystems Auszubildende des Bundesinstituts für Berufsbildung auf Basis der Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (BIBB, 2020b, 2021b). Um Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit der Auszubildenden des zweiten und dritten Ausbildungsjahrs zum Zeitpunkt der Erhebung zu ermöglichen, werden Mittelwerte der Geschlechterverteilung der im Jahr 2020 und 2021 neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge betrachtet. Aus Gründen der Einfachheit bleiben mögliche Vertragslösungsquoten unberücksichtigt. Analoge Berechnungen wurden bei dem Vergleich anderer Merkmalsausprägungen angeführt.

60,5 % im Ausbildungsberuf Industriekauffrau*mann in dieser Stichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit der angehenden Industriekaufleute im zweiten und dritten Ausbildungsjahr in Niedersachsen etwas überrepräsentiert (52,6 %; BIBB, 2020a, 2021a). Mit einem durchschnittlichen Alter von ungefähr 21 Jahren zeigt sich auch zwischen den beiden Ausbildungsberufen wenig Varianz. Die Auszubildenden des Berufs Kauffrau*mann für Büromanagement weisen tendenziell einen geringeren allgemeinen Schulabschluss auf als angehende Industriekaufleute. Folglich geben 50,4 % der kaufmännischen Auszubildenden an, dass sie über die allgemeine Hochschulreife oder Fachhochschulreife verfügen, darunter üben aber 81 % den Ausbildungsberuf Industriekauffrau*mann aus. Im Vergleich dazu liegt der Anteil an angehenden Industriekaufleuten im zweiten und dritten Ausbildungsjahr der Grundgesamtheit in Niedersachsen mit einer Studienberechtigung bei 75,8 % (BIBB, 2020c, 2021c). Im Durchschnitt weisen 56,2 % der angehenden Kaufleute für Büromanagement der Grundgesamtheit des zweiten und dritten Ausbildungsjahrs in Niedersachsen einen Realschulabschluss auf (BIBB, 2020d, 2021d). Dies zeigt sich in ähnlicher Form auch in der zugrunde liegenden Stichprobe. Einen detaillierteren Einblick in die Merkmalsausprägungen der Stichprobe bietet die nachfolgende Tabelle (siehe Tab. 14).

Tabelle 14: Merkmalsausprägungen der Stichprobe nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

	N	Experimentalgruppe			Kontrollgruppe		
		IK	KBM	N	IK	KBM	N
Geschlecht:							
männlich	116 (29,7 %)	31	30	61	31	24	55
weiblich	246 (62,9 %)	48	87	134	47	65	112
divers	29 (7,4 %)	6	5	11	11	7	18
Durchschnittsalter:	22,1	21,4	22,1	21,8	22,9	22,9	22,4
Staatsangehörigkeit:							
Deutsch	342 (87,2 %)	76	106	182	79	81	160
Deutsch und eine Weitere	23 (5,9 %)	4	8	12	6	5	11
eine/mehrere Andere	27 (6,9 %)	4	9	13	4	10	14
höchster allgemeinbildender Schulabschluss^b:							
anderer Abschluss	167 (42,6 %)	17	76	93	15	59	74
Hochschulzugangsberechtigung	225 (57,4 %)	67	47	114	74	37	111

Anmerkung:

IK = Industriekauffrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement;

EG = Experimentalgruppe, KG = Kontrollgruppe;

Es existieren einzelne fehlende Werte in den Variablen.

^b Wurde aufgrund geringer Fallzahlen in einzelnen Merkmalsausprägungen dichotom kodiert.

Die der Stichprobe zugehörigen kaufmännischen Auszubildenden befinden sich im zweiten und dritten Ausbildungsjahr, wobei 61,5 % der Auszubildenden das zweite Ausbildungsjahr besuchen. Die Stichprobe der Auszubildenden im dritten Ausbildungsjahr (38,5 %) fällt aufgrund der Erhebungszeit nach den offiziellen Abschlussprüfungenster-

minen hingegen etwas kleiner aus. Zusätzlich konnten kaufmännische Auszubildende, die eine verkürzte Ausbildungszeit wahrnehmen, aufgrund der Erhebungszeit zum Ende des Schuljahres nicht an der Erhebung teilnehmen. Die Ausbildungszeit von 67,1 % der befragten kaufmännischen Auszubildenden liegt bei drei Jahren, wohingegen eine Verkürzung der Ausbildungszeit 32,9 % der Auszubildenden gewährt wurde. Ein Blick in die Angaben zur Unternehmensgröße des Ausbildungsbetriebs durch die Auszubildenden (siehe **Tab. 15**) verdeutlicht, dass angehende Industriekaufleute häufig in mittelgroßen bis großen Ausbildungsunternehmen angestellt sind, wohingegen angehende Kaufleute für Büromanagement ihre Ausbildung auch in (sehr) kleinen Unternehmen absolvieren. Demzufolge geben 85,6 % der kaufmännischen Auszubildenden aus kleinen Unternehmen mit maximal 50 Mitarbeitenden an, den Ausbildungsberuf Kauffrau*mann für Büromanagement auszuüben. 63 % der teilnehmenden kaufmännischen Auszubildenden, die in großen Unternehmen mit mindestens 500 Mitarbeitenden angestellt sind, geben hingegen als Ausbildungsberuf Industriekauffrau*mann an. Ein Überblick über die Angaben zur Ausbildung findet sich in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 15**).

Tabelle 15: Merkmalsausprägungen der Stichprobe zur Ausbildung nach Ausbildungsberuf

	N	Experimentalgruppe			Kontrollgruppe		
		IK	KBM	N	IK	KBM	N
Ausbildungsjahr:							
zweites	240 (61,5 %)	50	77	127	60	53	113
drittes	150 (38,5 %)	33	46	79	28	43	71
Ausbildungsdauer:							
2 Jahre	60 (15,4 %)	9	18	27	10	23	33
2,5 Jahre	68 (17,5 %)	15	14	29	25	14	39
3 Jahre	261 (67,1 %)	59	91	150	53	58	111
Unternehmensgröße des Ausbildungsbetriebs:							
bis 9 Mitarbeitende	29 (7,4 %)	–	12	12	1	16	17
10 bis 49 Mitarbeitende	68 (17,3 %)	3	36	39	10	19	29
50 bis 249 Mitarbeitende	144 (36,7 %)	33	43	76	34	34	68
250 bis 499 Mitarbeitende	59 (15,1 %)	12	14	26	22	11	33
500 bis 999 Mitarbeitende	28 (7,1 %)	8	7	15	4	9	13
1000 und mehr Mitarbeitende	64 (16,3 %)	28	11	39	18	7	25

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement;

EG = Experimentalgruppe, KG = Kontrollgruppe;

Es existieren einzelne fehlende Werte in den Variablen.

8.4 Analyseplan

8.4.1 Äquivalenzprüfung der Untersuchungsgruppen

Trotz einer zufälligen Randomisierung bei der Zuteilung der kaufmännischen Auszubildenden auf die beiden Untersuchungsgruppen kann eine Vermeidung personenbezogener Störvariablen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Zur Gewährleistung interner Validität empfehlen Döring und Bortz (2016, S. 707) daher die Äquivalenz zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe bezüglich der Ausgangsbedingungen auf der Ebene personenbezogener und berufsbedingter Voraussetzungen (siehe Kapitel 8.2.4) zu überprüfen. Da die Normalverteilungsannahme für die betrachteten Variablen verletzt ist, kommen nichtparametrische Testverfahren⁷¹ zum Einsatz (Bühner & Ziegler, 2017, S. 314–369).

Die in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 16**) dargestellten Ergebnisse des Untersuchungsgruppenvergleichs verdeutlichen, dass keine wesentlichen Unterschiede in sozioökonomischen und bildungsbezogenen Merkmalen der kaufmännischen Auszubildenden zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe existieren. Folglich ist die Geschlechter- und Altersverteilung der kaufmännischen Auszubildenden beider Untersuchungsgruppen als äquivalent einzustufen. Auch die Anteile kaufmännischer Auszubildender mit verschiedenen höchsten allgemeinbildenden Schulabschlüssen stimmen, genau wie die Verteilungen der Schulnoten über verschiedene Schulfächer (siehe **Anhang J, Tab. 34-A**)⁷² hinweg, überein. Eine Betrachtung der Ergebnisse berufsbedingter Merkmale in Bezug auf den jeweiligen kaufmännischen Ausbildungsberuf lässt ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen erkennen. So verteilen sich die kaufmännischen Auszubildenden der zwei betrachteten Ausbildungsberufe zu nicht wesentlich unterschiedlichen Anteilen auf die Untersuchungsgruppen. Die Befunde verdeutlichen zwar, dass sich etwas mehr kaufmännische Auszubildende während der Untersuchung im zweiten Ausbildungsjahr befanden, hingegen unterscheiden sich die beiden Untersuchungsgruppen diesbezüglich nicht voneinander. Ebenfalls ist eine Äquivalenz zwischen den Gruppen bezüglich der Note in der Zwischenprüfung sowie der durchschnittlichen Noten über die Lernfelder (siehe **Anhang J, Tab. 35-A**)⁷³ hinweg zu erkennen. Daher kann festgehalten werden, dass die Untersuchungsgruppen in bildungsbiografischer Hinsicht als annähernd gleich bezeichnet werden können.

71 Für die Unterschiedsprüfung kategorialer Variablen in unabhängigen Stichproben wurde nach Bühner und Ziegler (2017, S. 342–358) der χ^2 -k x 2-Felder-Test angewandt. Die Prüfung von Gruppenunterschieden metrischer Merkmale wurde anhand des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben (Bühner & Ziegler, 2017, S. 325–332; Heimsch, Niederer & Zöfel, 2018, S. 152–155) vorgenommen.

72 Im Rahmen von χ^2 -k x 2-Felder-Tests für unabhängige Stichproben (Bühner & Ziegler, 2017, S. 342–358) zeigen sich bezüglich der Gesamtnote des Abschlusszeugnisses und verschiedener Schulnoten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen.

73 Im Rahmen von χ^2 -k x 2-Felder-Tests für unabhängige Stichproben (Bühner & Ziegler, 2017, S. 342–358) zeigen sich bezüglich der Note der Zwischenprüfung und der Noten in einzelnen Lernfeldern ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen.

Tabelle 16: Ergebnisse der Unterschiedsprüfung der Untersuchungsgruppen ausgewählter sozioökonomischer und bildungsbezogener Hintergrundmerkmale der kaufmännischen Auszubildenden

		Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
		N	Anteil	N	Anteil	
Geschlecht:	männlich	61	29,6 %	56	30,1 %	$\chi^2 (2) = 2,931$ $p = 0,231$
	weiblich	135	65,0 %	112	60,2 %	
	divers	11	5,4 %	18	9,7 %	
Alter:	17–25 Jahre	193	92,8 %	167	89,8 %	$\chi^2 (1) = 1,123$ $p = 0,289$
	25–48 Jahre	15	7,2 %	19	10,2 %	
Staatsangehörigkeit:	Deutsch	183	88,0 %	160	86,0 %	$\chi^2 (2) = 0,502$ $p = 0,778$
	Deutsch und eine Weitere	12	5,8 %	11	5,9 %	
	eine/mehrere Andere	13	6,2 %	15	8,1 %	
Muttersprache:	Deutsch	167	80,7 %	145	78,0 %	$\chi^2 (2) = 0,463$ $p = 0,793$
	Deutsch und eine andere Sprache	25	12,1 %	25	13,4 %	
	eine/mehrere andere Sprachen	15	7,2 %	16	8,6 %	
	ein fehlender Wert					
höchster allgemeinbildender Schulabschluss^b:	anderer Abschluss	94	45,2 %	74	40,0 %	$\chi^2 (1) = 1,079$ $p = 0,299$
	Hochschulzugangsberechtigung	114	54,8 %	111	60,0 %	
	ein fehlender Wert					
Ausbildungsberuf:	Industriekaufrau*mann	85	40,9 %	89	47,8 %	$\chi^2 (1) = 1,942$ $p = 0,163$
	Kauffrau*mann für Büromanagement	123	59,1 %	97	52,2 %	
aktuelles Ausbildungsjahr:	zweites Ausbildungsjahr	127	61,7 %	113	61,4 %	$\chi^2 (1) = 0,002$ $p = 0,962$
	drittes Ausbildungsjahr	79	38,3 %	71	38,6 %	
	2 fehlende Werte					

Anmerkung:

^a basierend auf einem χ^2 -k x 2-Felder-Test (χ^2 nach Pearson; asymptotischer Test; zweiseitig)

^b Wurde aufgrund geringer Fälle in einzelnen Merkmalsausprägungen dichotom kodiert.

Hinsichtlich weiterer nicht kategorialer personenbezogener und berufsbezogener Merkmale setzt sich die Tendenz in Bezug auf eine Äquivalenz bezüglich der zu untersuchenden Gruppen fort (siehe Tab. 17). Demzufolge sind die Untersuchungsgruppen sowohl in Merkmalen intrinsischer Motivation hinsichtlich des Aufgabenbearbeitungsprozesses als auch in der eingeschätzten Leistungsmotivation vor Bearbeitungsbeginn der technologiegestützten Aufgaben als vergleichbar zu bewerten. Keine Unterschiede zwischen

Experimental- und Kontrollgruppe zeigen sich ergänzend dazu auch bezüglich der Persönlichkeitsmerkmale und der sehr geringen Neigung zu spezifischen Emotionsregulationsstrategien. Hinsichtlich der berufsbezogenen Einschätzungen des Ausbildungsinteresses bestätigt sich ebenfalls die Vergleichbarkeit, welche sich zudem bezüglich der Einschätzung der beruflichen Selbstwirksamkeit bestätigt.

Tabelle 17: Ergebnisse der Unterschiedsprüfung der Untersuchungsgruppen für personen- und berufsbezogene metrische Merkmale der kaufmännischen Auszubildenden

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
	M	SD	M	SD	
Intrinsische Motivation (Kooiman et al., 2015)					
Interesse & Vergnügen	2,74	0,90	2,73	0,97	$Z = -0,242; p = 0,809$
wahrgenommene Kompetenz	2,48	1,09	2,54	1,10	$Z = -0,344; p = 0,731$
Anstrengung & Wichtigkeit	2,98	1,26	2,91	1,30	$Z = -0,728; p = 0,467$
Druck & Anspannung	4,07	1,09	4,11	1,12	$Z = -0,398; p = 0,690$
Leistungsmotivation (Rheinberg et al., 2001)					
Misserfolgsbefürchtung	2,44	1,12	2,34	1,04	$Z = -0,720; p = 0,471$
Herausforderung	3,91	1,13	3,89	1,13	$Z = -0,085; p = 0,932$
Erfolgswahrscheinlichkeit	4,46	0,87	4,52	0,80	$Z = -0,354; p = 0,723$
Persönlichkeitsmerkmale (Rammstedt et al., 2017)					
Extraversion	3,61	1,23	3,75	1,21	$Z = -1,033; p = 0,302$
Neurotizismus	3,48	1,16	3,46	1,12	$Z = -0,038; p = 0,969$
Emotionsregulation (Abler & Kessler, 2009)					
Neubewertungsstrategie	3,44	0,85	3,40	1,01	$Z = -0,650; p = 0,516$
Unterdrückungsstrategie	3,57	0,96	3,57	1,00	$Z = -0,088; p = 0,930$
Umgang & Erfahrung mit IKT (Goldhammer et al., 2016)					
IKT-Kompetenz	4,43	1,07	4,30	1,19	$Z = -0,971; p = 0,332$
Ausbildungsinteresse (Schiefele et al., 1993)					
persönliche wertbezogene Valenz	3,44	1,12	3,36	1,08	$Z = -0,835; p = 0,404$
intrinsischer Charakter	3,21	1,12	3,33	1,25	$Z = -0,648; p = 0,517$
Berufliche Selbstwirksamkeit (Abele et al., 2000)					
Motivationsaspekte	4,02	1,13	4,07	1,07	$Z = -0,326; p = 0,744$
Fähigkeitsaspekte	3,89	1,10	3,80	1,15	$Z = -0,515; p = 0,606$

Anmerkung:

^a basierend auf einem Mann-Whitney-U-Test (z als Prüfgröße; asymptotischer Test; zweiseitig)

Die Voraussetzung der Äquivalenz zwischen den zu betrachtenden Untersuchungsgruppen kann damit als erfüllt angesehen werden. Damit können nicht nur identifizierte

Gruppenunterschiede mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Gestaltung der technologiegestützten Aufgaben zurückgeführt werden, sondern ebenfalls die Bedingungen einer statistischen Verwendung jener personenbezogenen und berufsbedingten Voraussetzungen als Kontrollvariablen verbessert werden (Döring & Bortz, 2016, S. 707).

8.4.2 Kodierung und Itemanalyse der Ergebnisse bearbeiteter technologiegestützter Aufgaben

Für die Bewertung des erreichten Ergebnisses der kaufmännischen Auszubildenden in der Aufgabenbearbeitung werden Bewertungen der abgegebenen Lösungen vorgenommen. Um die zumeist in Form von qualitativen Antworten oder Berechnungen vorliegenden Lösungen für die statistische Analyse dieser quantitativen Untersuchung zugänglich zu machen, wird eine quantitative Inhaltsanalyse durchgeführt (Döring & Bortz, 2016, S. 552–559). Die Grundlage für dieses Vorgehen bildet ein Kodierungsleitfaden⁷⁴, der präzise Anweisungen und Vorgaben zur Quantifizierung einzelner Antworten der technologiegestützten Aufgaben enthält (siehe **Anhang K**). Da die inhaltlichen Anforderungen der Aufgaben mit und ohne ein emotionales Design identisch sind, kann der Kodierungsleitfaden unabhängig vom Design eingesetzt werden. Die Bewertung der erreichten Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung durch die kaufmännischen Auszubildenden wurde schrittweise in Anlehnung an die aufgezeigten Aufgabenabschnitte (siehe Kapitel 8.2.1) vorgenommen, wobei der Aufgabeneinstieg keiner Bewertung bedarf. Unter Berücksichtigung spezifischer Regeln des Kodierungsleitfadens werden den resultierenden Ergebnissen der Auszubildenden bei der Bearbeitung der Aufgabenabschnitte Punkte zugewiesen. Eine dreistufige Punktevergabe lässt dabei auch partiell korrekte Lösungen zu, sodass null Punkte für falsche, einen Punkt für teilweise und zwei Punkte für vollständig korrekte Antworten vergeben wurden. Folglich ergeben sich jeweils zwei zu bewertende Aufgabenabschnitte, sodass in Summe die maximale Punktzahl einer Aufgabe vier beträgt.

Mithilfe des Kodierungsleitfadens wurde für ca. ein Drittel der abgegebenen Ergebnisse der kaufmännischen Aufgaben von unabhängigen, aber instruierten Personen eine Doppelkodierung vorgenommen. Für die Übereinstimmung der Bewertungen beider kodierenden Personen wurde ein Übereinstimmungs- bzw. Interrater-Reliabilitätsmaß bestimmt. Um ein realistisches Übereinstimmungsmaß zu berechnen, wurde aufgrund der kardinalskalierten Kategorien auf den Intraklassenkorrelationskoeffizienten zurückgegriffen. Etwaige Abweichungen zwischen den beiden Kodierungen sind dabei auf den Kodierungsleitfaden zurückzuführen, da bei der Reliabilitätsbestimmung von absoluter Übereinstimmung ausgegangen wurde (Döring & Bortz, 2016, S. 569, 344–347; Koo & Li, 2016, S. 159). Die Ergebnisse der Intraklassenkorrelation sind der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 18**) zu entnehmen und weisen gute bis sehr gute Werte auf (Koo & Li, 2016, S. 161).

⁷⁴ Der Leitfaden zur Kodierung der erarbeiteten Ergebnisse der Auszubildenden bei der Bearbeitung der Aufgaben wurde in einem iterativen Verfahren entwickelt. Neben der Trennschärfe zugrunde liegender Punktevergabe wurden dabei zwei Aspekte besonders berücksichtigt: (1.) die Bewertung (sowie Erarbeitung) einzelner Aufgabenabschnitte weist eine Unabhängigkeit auf und (2.) die Schwierigkeit zur Erreichung der jeweiligen Punkte steigt sich (dazu siehe auch Itemschwierigkeiten).

Tabelle 18: Intraklassenkorrelation als Übereinstimmungsmaß für Doppelkodierungen der Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung

		Anteil der Doppelkodierung	Intra-klassenkorrelation	95 %-Konfidenzintervall		Wert des F-Tests (mit wahrem Wert 0)
				Unter-grenze	Ober-grenze	
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	Teil a:	35,03 %	0,949	0,929	0,963	37,73***
	Teil b:		0,960	0,945	0,971	49,00***
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	Teil a:	27,16 %	0,931	0,900	0,952	28,01***
	Teil b:		0,918	0,882	0,944	24,02***
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	Teil a:	37,66 %	0,941	0,919	0,957	32,78***
	Teil b:		0,953	0,935	0,966	41,16***
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	Teil a:	39,59 %	0,896	0,859	0,923	18,05***
	Teil b:		0,927	0,901	0,946	26,15***
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	Teil a:	27,66 %	0,870	0,815	0,909	14,33***
	Teil b:		0,828	0,759	0,879	10,57***

Anmerkung:

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$;

Intraklassenkorrelationen basieren auf einem absolut übereinstimmenden zweifach-gemischten Modell.

Zur weiteren Beurteilung der eingesetzten Aufgaben kann basierend auf der zuvor beschriebenen Quantifizierung der Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung eine Einschätzung bezüglich der jeweiligen Differenzierungsfähigkeit der separat bewerteten Aufgabenabschnitte vorgenommen werden (Kelava & Moosbrugger, 2020, S. 145). Zunächst kann dafür in einem ersten Schritt die Schwierigkeit der Aufgabenabschnitte betrachtet werden, die gemäß der klassischen Testtheorie auch als eine Art Lösungsrate verstanden werden kann, da je höher der sogenannte Schwierigkeitsindex ausgeprägt ist, desto leichter ist der entsprechende Aufgabenabschnitt zu bearbeiten (Heimsch, Niederer & Zöfel, 2018, S. 260). Nach Döring und Bortz (2016, S. 477) sind Ausprägungen des Schwierigkeitsindex zwischen 0,20 und 0,80 zu bevorzugen, sodass die Aufgabe 2 zur Kostenprüfung der Kostenstellen sowie der erste Abschnitt der Aufgabe 4 zur Zuschlagskalkulation eines Angebotspreises folglich als zu schwierig einzustufen sind. Ebenfalls zeigen die Werte zur Schwierigkeit in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 19**) keine ausreichende Schwierigkeitsstreuung (Döring & Bortz, 2016, S. 477). Des Weiteren wurde eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt. Aufgrund des Testheftdesigns konnte dafür zunächst für die Aufgaben eins bis vier des ersten Testhefts ein Cronbachs Alpha i. H. v. 0,593 berechnet werden. Die Reliabilitätsanalyse des zweiten Testhefts, das die Aufgaben zwei bis fünf umfasst, ergibt ein Cronbachs Alpha von 0,499. Diese Werte sind nicht als zufriedenstellend zu bezeichnen, was sich ebenfalls in den Trennschärfen als Korrelationsmaß einzelner Aufgabenabschnitte mit dem gesamten Aufgabenpool des jeweiligen

Testhefts widerspiegelt (Kelava & Moosbrugger, 2020, S. 154). Nach Schmidt-Atzert, Krumm und Amelang (2021, S. 114) sollte die Trennschärfe mindestens einen Wert von 0,30 aufweisen.

Tabelle 19: Deskriptivstatistische Maße einzelner Aufgabenabschnitte

		N	Mittelwert	Streuung	Trennschärfe		Schwierigkeitsindex
					TH1	TH2	
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	Teil a: Teil b:	165	0,79 0,96	0,83 0,73	0,45 0,40	–	0,40 0,48
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	Teil a: Teil b:	129	0,30 0,26	0,63 0,58	0,22 0,16	0,44 –0,11	0,15 0,13
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	Teil a: Teil b:	182	0,70 0,53	0,79 0,72	0,51 0,22	0,49 0,48	0,35 0,26
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	Teil a: Teil b:	317	0,22 0,87	0,43 0,73	0,21 0,22	0,20 0,19	0,11 0,44
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	Teil a: Teil b:	192	0,77 0,66	0,80 0,72	–	0,41 –0,21	0,39 0,33

Anmerkung:

TH = Testheft

Insgesamt weisen Ergebnisse dieser Itemanalyse auf eine unbefriedigende Güte des Instruments hin (siehe Kapitel 9.3). Angesichts der Komplexität und des breit gefächerten Tätigkeitsprofils im kaufmännischen Controlling ist dieses Ergebnis wenig überraschend. Die im Rahmen der Studie eingesetzten technologiegestützten Aufgaben bilden das anspruchsvolle und vielschichtige Aufgabenfeld kaufmännischer Fachkräfte im Controlling nur begrenzt ab und erlauben daher keine reliablen Rückschlüsse auf die zur Ausübung erforderlichen beruflichen Kompetenzen. Dies bedeutet aber nicht, dass die eingesetzten Aufgaben nicht als berufstypisch anzusehen sind. In Anbetracht dessen, dass mit dem Einsatz dieser verschiedenen Aufgaben zum kaufmännischen Controlling keineswegs ein Instrument zur umfänglichen Kompetenzmessung in diesem Tätigkeitsbereich angestrebt wurde, wird kein Ausschluss einzelner Aufgaben vorgenommen. Für die weiteren Analysen werden jeweils Ergebnisse einzelner Aufgaben als Summenscore erreichter Punkte der jeweiligen Abschnitte berücksichtigt, um aufgabenspezifische Rückschlüsse bezüglich der Aufgabengestaltung und deren Wirkungszusammenhang auf die Ergebnisse der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung vornehmen zu können.

8.4.3 Vertiefende statistische Analysen zu Erklärungs- und Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Aufgabebearbeitungsprozess

Bevor in den nachfolgenden Abschnitten dieses Kapitels die Ergebnisdarstellung erfolgt, soll dieses Teilkapitel einen Einblick in angewandte statistische Analyseverfahren geben. Detailliertere Ausführungen zu einzelnen Verfahren werden an geeigneter Stelle im Folgenden zielgerichtet aufgegriffen. In einem ersten Schritt werden zunächst deskriptive und bivariate Befunde zum emotionalen Erleben der kaufmännischen Auszubildenden berichtet, um diesbezüglich erste Rückschlüsse auf mögliche Wirkungszusammenhänge der emotionalen Aufgabengestaltung festzustellen (siehe Kapitel 8.5.1). Ergänzend dazu werden ebenfalls bivariate und deskriptive Ausmaße bezüglich motivationaler Aspekte und der ebenfalls aufgabebearbeitungsprozessbegleitend erhobenen kognitiven Belastung dargelegt (siehe Kapitel 8.5.2). Schließlich galt es in einem letzten Schritt, auf deskriptiver und bivariater Ebene Zusammenhänge mit potenziellen Bedingungsfaktoren emotionalen Erlebens aufzuzeigen (siehe Kapitel 8.5.3). Dazu wurde auf (bivariate) Korrelationsanalysen zurückgegriffen, die nicht nur eine Aussage dahin gehend zulassen, ob ein Zusammenhang zwischen zwei Variablen besteht, sondern auch, in welche Richtung (negativ oder positiv) sowie in welcher Stärke dieser Zusammenhang ausgeprägt ist. Die Stärke des Zusammenhangs wird über die Höhe des Koeffizienten festgestellt (Janssen & Laatz, 2017, S. 385–387). Im Fließtext sind stets die Befunde auf einer aufgabenübergreifenden Ebene berichtet, die durch spezifische, auf einzelne Aufgaben (-abschnitte) bezogene Befunde im Anhang ergänzt werden. Für Auswertungen auf der aufgabenübergreifenden Ebene wurden jeweils Mittelwerte der aufgabenabschnittsgeteilten Messzeitpunkte (Aufgabeneinstieg (t_1), Aufgabebearbeitung (t_2) und Lösungs eingabe (t_3)) berechnet.

Nachdem in Kapitel 8.5 zentrale Tendenzen und potenzielle Wirkungszusammenhänge aufgedeckt und mit geeigneten grafischen Darstellungen visualisiert werden, gilt es, mit inferenzstatistischen Verfahren multivariate Modelle zu bestimmen. Ziel ist es, Auslöse- und Erklärungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung verschiedener technologiegestützter Aufgaben zu Themen des kaufmännischen Controllings zu identifizieren und in einen übergeordneten Zusammenhang einzuordnen. Dafür werden ebenfalls aufgabenübergreifende Modelle bestimmt, die einerseits für die drei messzeitpunktspezifischen Aufgabenabschnitte und andererseits unter Berücksichtigung der drei Dimensionen emotionalen Erlebens (Valenz, positive und negative Aktivierung) berechnet werden.

Erste multivariate Analysen beziehen sich auf die Untersuchung eines Treatmenteffekts. Das Treatment dieser Studie liegt in der emotionalen Aufgabengestaltung, die im Vergleich zur neutralen Aufgabengestaltung (siehe Kapitel 8.2.1) zum ausgeprägteren Erleben von Emotionen beitragen soll. Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage und mit Blick auf den ersten Block forschungsleitender Hypothesen sollen Aussagen über Wirkungszusammenhänge der eingesetzten Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bei der Aufgabebearbeitung ermöglicht werden (siehe Kapitel 8.6.1). Zur Überprüfung mög-

licher Unterschiede in der Wirkung unterschiedlicher Gestaltungsformen technologiegestützter Aufgaben wird ein etabliertes Verfahren der multivariaten Inferenzstatistik, die *multivariate analysis of variance* (MANOVA), angewendet (vgl. Beege & Schneider, 2023; Schneider et al., 2019). Dieses Verfahren erlaubt die simultane Analyse mehrerer abhängiger Variablen und ist insbesondere geeignet, um Gruppenunterschiede – wie im vorliegenden Fall zwischen einer Experimental- und einer Kontrollgruppe – hinsichtlich des emotionalen Erlebens kaufmännischer Auszubildender zu untersuchen (siehe *between-person-design* in Kapitel 8.1; Bühner & Ziegler, 2017, S. 393). Als abhängige Variablen werden dabei die drei Dimensionen des emotionalen Erlebens berücksichtigt: Valenz, positive Aktivierung und negative Aktivierung. Ziel ist es, zu prüfen, inwieweit die emotionalen Reaktionen durch die jeweilige Art der Aufgabengestaltung beeinflusst werden, wobei die wechselseitige Abhängigkeit zwischen den drei abhängigen Variablen berücksichtigt wird (Döring & Bortz, 2016, S. 723). Dafür wird als Faktorvariable das Treatment in den Ausprägungen der emotionalen (Experimentalgruppe) und der neutralen Aufgabengestaltung (Kontrollgruppe) vorgenommen (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2018, S. 164–165). Für die Berechnungen wurde die Software IBM SPSS Statistics 29⁷⁵ verwendet.

Die MANOVA setzt mehrere statistische Voraussetzungen voraus, um valide Ergebnisse zu gewährleisten. Dazu gehören vor allem die Normalverteilung und Varianzhomogenität der betrachteten Variablen (Heimisch et al., 2018, S. 238–239). Zunächst wird die multivariate Normalverteilung der abhängigen Variablen innerhalb jeder Gruppe angenommen. Da diese schwer direkt überprüfbar ist, wird in der Praxis häufig die univariate Normalverteilung jeder abhängigen Variable getestet, etwa mit dem Shapiro-Wilk-Test (Bühner & Ziegler, 2017, S. 123–124). Eine Verletzung dieser Normalverteilungsannahme ist insofern nicht kritisch zu bewerten, da sich gemäß dem Grenzwerttheorem bei einer ausreichend großen Stichprobe ($N \geq 30$) die Verteilung stets einer Normalverteilung annähert (Kubinger, Rasch & Moder, 2009, S. 26; Renner, Heydasch & Ströhlein, 2012, S. 39–40). Ein weiteres Kriterium ist die Homogenität der Kovarianzmatrizen, also die Gleichheit der Varianz-Kovarianz-Strukturen über die beiden Untersuchungsgruppen hinweg. Diese Voraussetzung wird mit dem Box's M-Test überprüft (Backhaus et al., 2018, S. 235). Zusätzlich ist als eine wesentliche Voraussetzung die Gleichheit der Fehlervarianzen (Homoskedastizität) zu nennen, welche univariat – für jede abhängige Variable separat – mittels des Levene-Tests (Levene, 1960) geprüft wird (Bühner & Ziegler, 2017, S. 381). Zudem müssen die Beobachtungen unabhängig voneinander sein – eine Annahme, die durch die zufällige Randomisierung (siehe Kapitel 8.1) begünstigt wird. Darüber hinaus sollten lineare Zusammenhänge zwischen den abhängigen Variablen bestehen, wobei Multikollinearität, die erkennbar an Korrelationen von über 0,90 (Richtwert) ist, möglichst vermieden werden sollte. Schließlich sollten multivariate Ausreißer identifiziert und gegebenenfalls ausgeschlossen werden, da sie die Stabilität der Analyse beeinträchtigen können. Für die letztgenannte Voraussetzung wurde der Datensatz bereinigt.

75 Für die Datenaufbereitung sowie deskriptive und bivariate Analysen wurde ebenfalls auf die Software SPSS Statistics (Version 29) zurückgegriffen.

Neben der multivariaten Varianzanalyse werden ergänzend lineare gemischte Modelle (*linear mixed models*) eingesetzt, um differenzierte Einblicke in die Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu gewinnen. Für die Anwendung linearer gemischter Modelle gilt es ebenfalls, zentrale statistische Voraussetzungen zu prüfen. Zu den Voraussetzungen zählt die Annahme einer linearen Beziehung zwischen der abhängigen Variable und den Prädiktoren, wobei besonders darauf geachtet werden muss, dass keine multikollinearen Beziehungen zwischen den Prädiktoren bestehen. Analog zum zuvor beschriebenen Modell sind auch bei linearen gemischten Modellen die Voraussetzungen der Homoskedastizität der Residuen sowie deren annähernde Normalverteilung zu prüfen. Zudem wird von einer Unabhängigkeit der Residuen innerhalb der Ebenen der Hierarchie ausgegangen (Winter, 2013, S. 12–21). Unabhängigkeit der Residuen wird insbesondere durch die Berücksichtigung der hierarchischen Datenstruktur im Modell sowie durch die Analyse der Autokorrelation (z. B. Durbin-Watson-Test) gewährleistet (Backhaus et al., 2018, S. 96–98). Lineare gemischte Modelle ermöglichen die gleichzeitige Modellierung fester Effekte (z. B. Art der Aufgabengestaltung, Persönlichkeitsmerkmale) und zufälliger Effekte (z. B. individuelle Unterschiede zwischen den Auszubildenden), wodurch sowohl intraindividuelle Varianz als auch gruppenspezifische Einflussgrößen berücksichtigt werden können (Brown, 2021, S. 3–4; Shaw, Rights, Sterba & Flake, 2023, S. 1943–1944). Im Speziellen können im Rahmen der festen Effekte auch Interaktionen zwischen zwei oder mehreren Prädiktoren – entsprechend theoretischer Annahmen – modelliert werden, die einen weitreichenderen Einblick in mögliche Zusammenhänge bieten (Fromm, 2012, S. 143–144). Für diese Analysen wurde der Datensatz in ein Long-Format transformiert, sodass eine hierarchische Datenstruktur insbesondere mit Blick auf die verschiedenen bearbeiteten Aufgaben durch die kaufmännischen Auszubildenden entstand. Durch die Berücksichtigung dieser hierarchischen Datenstruktur eignen sich lineare gemischte Modelle besonders zur Analyse des Ausmaßes emotionalen Erlebens über verschiedene Aufgaben hinweg. Auf diese Weise kann über die Gruppenvergleiche hinaus analysiert werden, welche Merkmale der Aufgaben oder der Person das emotionale Erleben signifikant vorhersagen und in welchem Maße diese Faktoren zur Erklärung der Varianz beitragen. Demzufolge werden schrittweise lineare gemischte Modelle in Bezug auf potenzielle Bedingungsfaktoren vorgenommen, die auf den Ergebnissen vorheriger deskriptiver und bivariater Analysen basieren (siehe Kapitel 8.6.2). Hierbei wird der Fokus auf die Identifikation relevanter Einflussgrößen gelegt, die das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung der Aufgaben erklären können. Darauf folgend werden ergänzende lineare gemischte Modelle für die einzelnen eingesetzten Gestaltungselemente des emotionalen Designs bestimmt (siehe Kapitel 8.6.3). Hierfür ist es erforderlich, den Datensatz entsprechend der einzelnen Gestaltungselemente zu unterteilen, um spezifische Analysen für die Teildatensätze durchführen zu können. Mit dieser Vorgehensweise kann untersucht werden, inwieweit die unterschiedlichen Aspekte der Aufgabengestaltung das emotionale Erleben auf differenzierte Weise beeinflussen. Für die Durchführung der linearen gemischten Modelle wurde die Pro-

grammiersprache R (Version 2.4.2) verwendet. Die Modelle wurden mit dem Paket lme4 (Version 1.1.37) unter Verwendung der Funktion *lmer* () durchgeführt (Bates, Mächler, Bolker & Walker, 2015).

8.5 Deskriptive und bivariate Befunde zum emotionalen Erleben im Bearbeitungsprozess der technologiegestützten Aufgaben

8.5.1 Zur Wirkung des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden

Zur Untersuchung des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden während des Bearbeitungsprozesses der technologiegestützten Aufgaben (*Hypothese 1*) zeigt die nachfolgende Abbildung (siehe **Abb. 14**) einen ersten Einblick in die durchschnittlichen Ausprägungen erlebter Valenz, positiver sowie negativer Aktivierung. Anzumerken ist, dass es sich um eine aufgabenübergreifende Betrachtung des emotionalen Erlebens handelt. Die separate Darstellung des emotionalen Erlebens sowohl nach der Untersuchungsgruppe als auch getrennt nach dem Ausbildungsberuf lässt an dieser Stelle dennoch einen differenzierten Einblick zu. Die durchgezogenen Linien beziehen sich stets auf die kaufmännischen Auszubildenden in der Experimentalgruppe und die gestrichelten Linien auf jene Auszubildenden in der Kontrollgruppe. Eine Darstellung der Gesamtwerte, also unabhängig vom Ausbildungsberuf, ist stets in grauer Farbe zu erkennen.

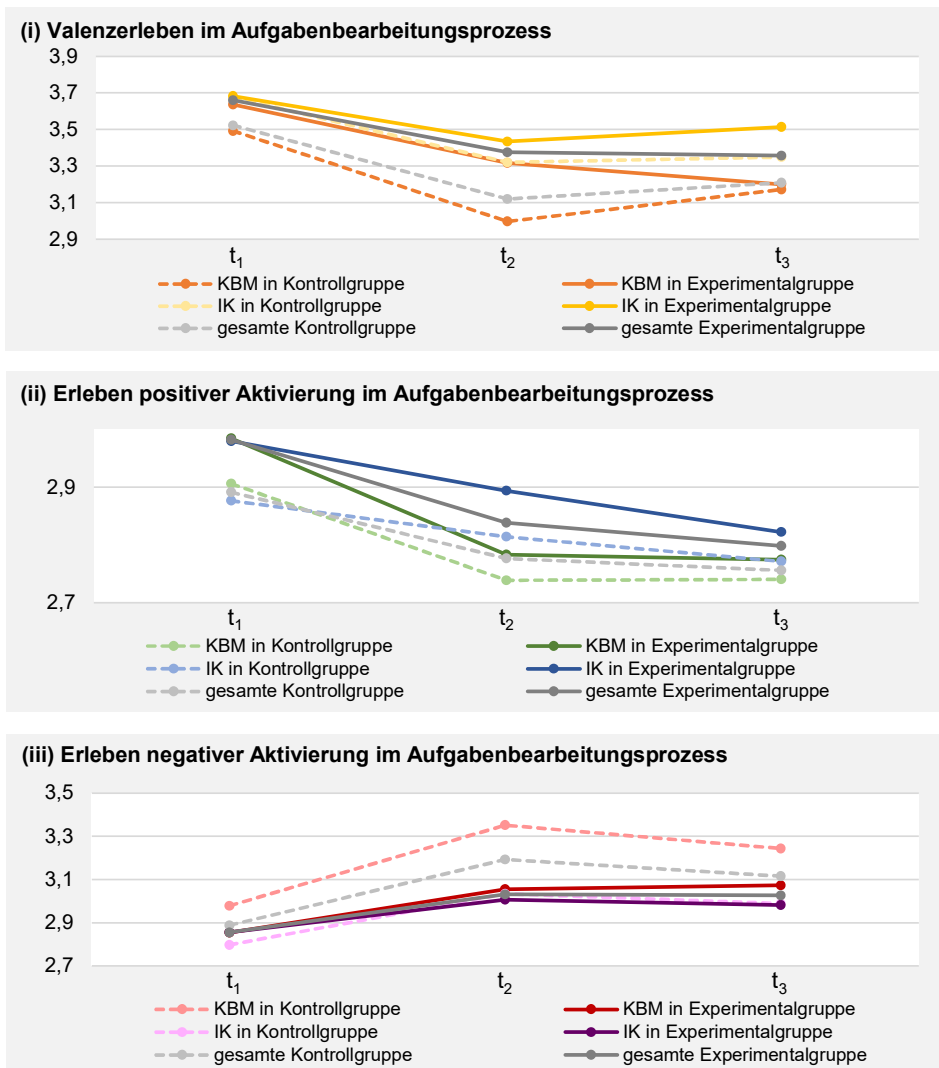


Abbildung 14: Durchschnittliches emotionales Erleben in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

aufgabenübergreifende Darstellung unter Berücksichtigung der Mittelwerte;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2);

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

KBM: Kauffrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekaufrau*mann

Insgesamt ist zu erkennen, dass das Valenzerleben der kaufmännischen Auszubildenden die höchsten Ausprägungen aufweist. Über den Aufgabenbearbeitungsprozess zeigt sich eine abfallende Tendenz, die insbesondere zwischen dem Messzeitpunkt nach dem

Aufgabeneinstieg (t_1) und nach der Aufgabenbearbeitung (t_2) deutlich wird, hingegen nach der Lösungseingabe (t_3) wieder einen kleinen Anstieg verzeichnet. Die angehenden Industriekaufleute übertreffen dabei die angehenden Kaufleute für Büromanagement unabhängig vom Design der technologiegestützten Aufgaben.⁷⁶ Hingegen scheinen angehende Kaufleute für Büromanagement bis zum Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) trotz ihrer geringeren Ausprägungen im Valenzerleben von dem emotionalen Design zu profitieren. Auch im Erleben positiver Aktivierung zeigt sich ein ähnliches Bild, wobei die Ausprägungen positiver Aktivierung angehender Industriekaufleute hier erst ab dem zweiten Messzeitpunkt nach der Aufgabenbearbeitung (t_2) oberhalb jener der angehenden Kaufleute für Büromanagement liegen. Die Unterschiede im Erleben positiver Aktivierung zwischen Experimental- und Kontrollgruppe zeichnen sich hingegen unabhängig vom Ausbildungsberuf zugunsten jener Auszubildenden ab, die technologiegestützte Aufgaben im emotionalen Design bearbeitet haben. Die Darstellung des Erlebens negativer Aktivierung während des Aufgabenbearbeitungsprozesses lässt annehmen, dass die Gestaltungselemente des emotionalen Designs eher geringere Auswirkungen auf die Ausprägung negativer Aktivierung haben. Dennoch ist dabei eine Ausnahme zu benennen, da angehende Kaufleute für Büromanagement in der Kontrollgruppe von einem überdurchschnittlichen Erleben negativer Aktivierung im Bearbeitungsprozess berichten.

Neben einer aufgabenübergreifenden Einschätzung zeigt eine aufgabenspezifische Betrachtung des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden Unterschiede zwischen den Aufgaben in den Dimensionen des Valenzerlebens sowie des Erlebens positiver und negativer Aktivierung (siehe **Anhang L**). Unterschiede zwischen den betrachteten Gruppen zeichnen sich insbesondere in der Aufgabe zur optimalen Bestellmenge und der Aufgabe zur Kostenkalkulation eines Zusatzauftrags ab. Um diesbezüglich Rückschlüsse auf verschiedene eingesetzte Gestaltungselemente des emotionalen Designs beim Vergleich zwischen Ausprägungen im emotionalen Erleben zwischen Experimental- und Kontrollgruppe zu ermöglichen, bietet die nachfolgende Darstellung (siehe **Abb. 15**) einen Einblick in die Ausprägungen der drei Dimensionen des emotionalen Erlebens nach den verschiedenen Gestaltungselementen in den jeweiligen Aufgabenabschnitten.

Analog zu zuvor beschriebenen Unterschieden bilden sich bei der gestaltungsbezogenen Betrachtung ebenfalls keine gravierenden Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgruppen über alle Dimensionen des emotionalen Erlebens ab. In der Tendenz zeigt sich hingegen für die Untersuchungsgruppen insgesamt (graue Einfärbungen) eine leicht positive Wirkung der Aufgaben, die Gestaltungselemente des emotionalen Designs berücksichtigen, auf das Valenzerleben der kaufmännischen Auszubildenden.

76 Der Vergleich, der hier und in den folgenden Abschnitten vorgenommen wird, sollte unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen der kaufmännischen Auszubildenden vorsichtig betrachtet werden, da festgestellte Unterschiede und Tendenzen nicht nur auf den Ausbildungsberuf, sondern auch vor dem Hintergrund der individuellen Voraussetzungen zu bewerten sind.

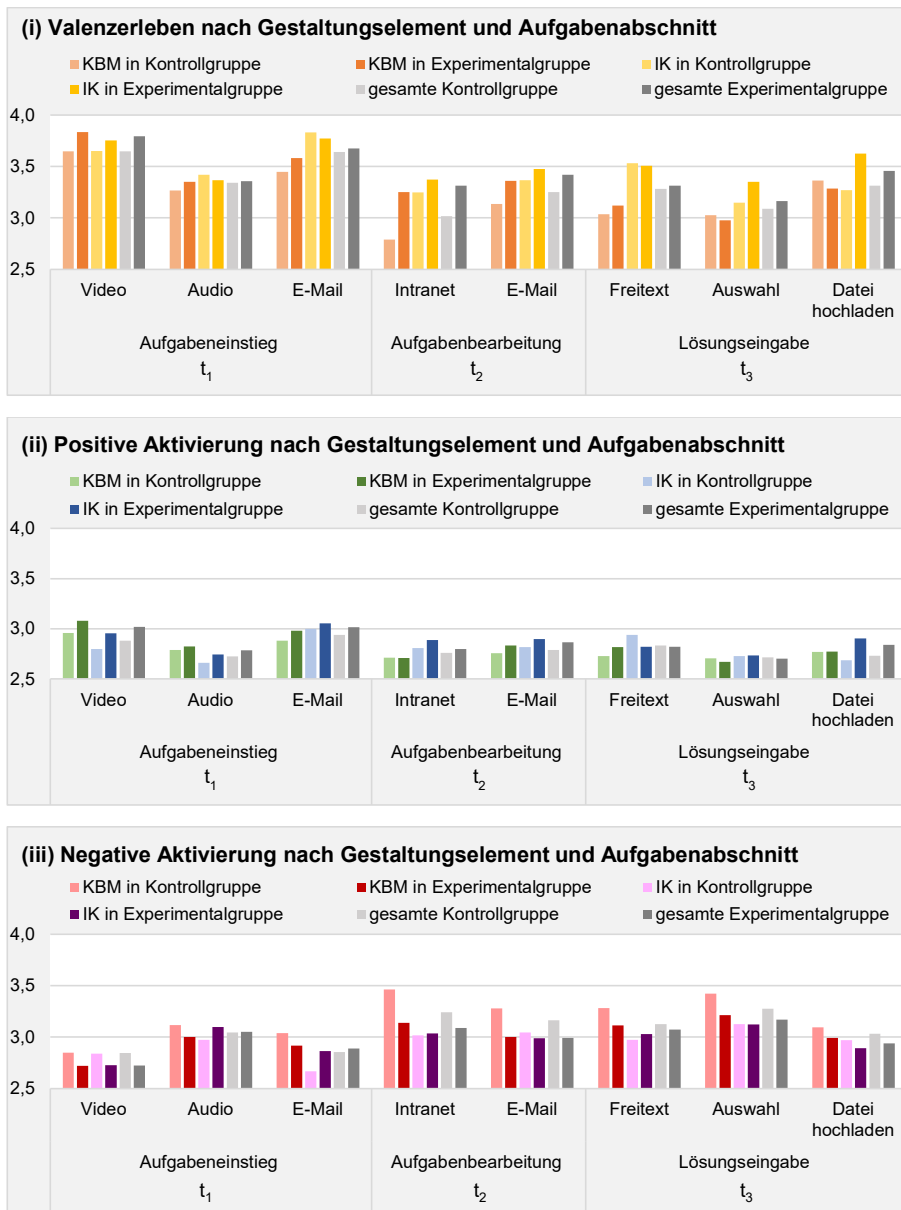


Abbildung 15: Durchschnittliches emotionales Erleben nach Gestaltungselementen in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

aufgabenübergreifende Darstellung der Aufgaben, die entsprechende Gestaltungselemente enthalten, unter Berücksichtigung der Mittelwerte;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2);

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

KBM: Kauffrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekaufrau*mann

Unter Berücksichtigung des jeweiligen Ausbildungsberufs wird deutlich, dass insbesondere bei emotionalen Gestaltungselementen im Aufgabeneinstieg (t_1) und der Lösungseingabe (t_3) differenzierte Wirkungsrichtungen zwischen den angehenden Industriekaufleuten und den angehenden Kaufleuten für Büromanagement möglich sind. Um ein Beispiel zu nennen, ist zu erkennen, dass die angehenden Industriekaufleute das Datei-Hochladen-Format in der Lösungseingabe (t_3) mit einem erhöhten Valenzerleben in Verbindung bringen, wohingegen die angehenden Kaufleute für Büromanagement Gegenteiliges im Vergleich zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe berichten. Im Erleben positiver Aktivierung sind Unterschiede bezüglich der Richtung der Wirksamkeit eingesetzter Gestaltungselemente lediglich im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) zu erkennen. Die angehenden Industriekaufleute erleben im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) im emotionalen Design in Form einer hochzuladenden Datei eine höhere Aktivierung im Vergleich zum neutralen Aufgabendesign. Ein entsprechender Einfluss des Designs ist bei angehenden Kaufleuten für Büromanagement nicht zu erkennen. Eine Wirkung des emotionalen Designs in Bezug auf das Erleben negativer Aktivierung ist insbesondere ab dem zweiten Aufgabenabschnitt zu erkennen, wobei ein Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen hinsichtlich der angehenden Kaufleute für Büromanagement deutlicher hervorsticht. Die angehenden Industriekaufleute erleben hingegen zum Teil eine höhere negative Aktivierung bei der Bearbeitung von technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design, was sich über verschiedene Gestaltungselemente hinweg bestätigt.

Ergänzend zu unterschiedlichen Gestaltungselementen des emotionalen Designs und deren Wirkungen auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden während des Aufgabenbearbeitungsprozesses verdeutlichen die Abbildungen zum Verlauf des emotionalen Erlebens – sowohl in der aufgabenübergreifenden Darstellung (siehe **Abb. 14**) als auch in den aufgabenspezifischen Darstellungen (siehe **Anhang L**) – zudem, dass die kaufmännischen Auszubildenden mit unterschiedlichen Ausprägungen im emotionalen Erleben in die Bearbeitung der technologiegestützten Aufgabe starten. Eine differenzierte Aussage über mögliche Zusammenhänge zwischen dem emotionalen Erleben vor Beginn und während der Aufgabenbearbeitung lässt die nachfolgend dargestellte Tabelle (siehe **Tab. 20**) zu. Zu erkennen sind in beiden Untersuchungsgruppen mittlere bis starke zeitbezogene Interkorrelationen zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0) und jenen Ausprägungen der Valenz sowie positiven und negativen Aktivierung, die kaufmännische Auszubildende während des Aufgabenbearbeitungsprozesses (t_1 bis t_3) durchschnittlich erleben. Kein Zusammenhang ist lediglich zwischen dem Ausgangserleben (t_0) der negativen Aktivierung und dem Erleben positiver Aktivierung während der Bearbeitung festzustellen. Demzufolge ist das Erleben positiver Aktivierung sowie Valenzerleben der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben umso höher, je höher ihr Erleben positiver Aktivierung sowie Valenzerleben vor Beginn der Bearbeitung ausgeprägt sind. Das Erleben negativer Aktivierung zu Beginn steht hingegen in einem negativen Zusammenhang mit dem Valenzerleben. Die negative Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden während

des Aufgabenbearbeitungsprozesses ist höher ausgeprägt, je höher das Erleben negativer Aktivierung sowie je niedriger das Erleben positiver Aktivierung und Valenz vor Beginn der Bearbeitung der Aufgaben ausfällt. Interkorrelationen auf Ebene einzelner Aufgaben sind dem Anhang (siehe **Anhang M, Tab. 36-A** und **Tab. 37-A**) zu entnehmen.

Tabelle 20: Interkorrelationen zwischen den Dimensionen des durchschnittlichen emotionalen Erlebens im Aufgabenbearbeitungsprozess und dem emotionalen Ausgangserleben in t_0

		Experimentalgruppe			Kontrollgruppe		
		VA t_0	posA t_0	negA t_0	VA t_0	posA t_0	negA t_0
Valenz	t_1	0,47***	0,36***	-0,37***	0,62***	0,57***	-0,45***
	t_2	0,30***	0,33***	-0,26***	0,53***	0,45***	-0,40***
	t_3	0,32***	0,31***	-0,27***	0,48***	0,37***	-0,36**
positive Aktivierung	t_1	0,25***	0,68***	0,02	0,43***	0,70***	-0,12
	t_2	0,23**	0,57***	0,07	0,44***	0,63***	-0,14
	t_3	0,34**	0,53***	0,08	0,37***	0,60***	-0,16
negative Aktivierung	t_1	-0,34***	-0,14**	0,66***	-0,45***	-0,26**	0,65***
	t_2	-0,27***	-0,16**	0,57***	-0,44***	-0,27**	0,58***
	t_3	-0,29***	-0,18**	0,56***	-0,43***	-0,17	0,64***

Anmerkung:

97 ≤ N ≤ 207; VA = Valenz, posA = positive Aktivierung, negA = negative Aktivierung;

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$; basierend auf Rangkorrelationen nach Spearman der aufgabenübergreifenden Mittelwerte je Aufgabenabschnitt

Neben den aufgezeigten interkorrelativen Zusammenhängen der Dimensionen emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden aus einer zeitlichen Perspektive stellt die nachfolgende Tabelle (siehe **Tab. 21**) eine Übersicht über Interkorrelationen, durchschnittlich über alle Aufgaben im Verlauf der Bearbeitung der drei Aufgabenabschnitte, dar. Auffällig ist, dass die Interkorrelationskoeffizienten systematisch deutlich höher ausfallen als die zuvor dargestellten zeitbezogenen Interkorrelationskoeffizienten. Dies führt dazu, dass eine signifikant negative Beziehung zwischen positiver und negativer Aktivierung existiert. Eine mittelstarke positive Beziehung ist hingegen zwischen der Valenz und der positiven Aktivierung zu erkennen. Weiter ist eine asymmetrische Struktur beider zuvor genannten Dimensionen bezüglich der negativen Aktivierung nachzuweisen, wobei die Beziehung zur Valenz deutlich stärker ist. Diese Befunde der Interkorrelationsanalysen spiegeln Erkenntnisse empirischer Validierungsuntersuchungen von Schallberger (2005, S. 55–58) wider. Zur Erklärung deutlich stärker ausgeprägter Koeffizienten der aufgabenübergreifenden Interkorrelationsanalyse über den Bearbeitungsverlauf (siehe **Tab. 21**) im Vergleich zur zeitbezogenen Perspektive (siehe **Tab. 20**) führt Schallberger (2005, S. 59–62) den sogenannten Aggregationseffekt an, da eine summative Zusammenfassung von Messwerten eine Erhöhung der Reliabilität sowie auch der gemeinsamen Varianz zur Folge hat. Dennoch besteht eine differentielle

Validität der drei Dimensionen emotionalen Erlebens. Allerdings sollte bei weiterführenden Analysen die aufgezeigte Beziehungsstruktur Berücksichtigung finden (Schallberger, 2005, S. 65).

Tabelle 21: Interkorrelationen zwischen den Dimensionen des durchschnittlichen emotionalen Erlebens in den Aufgabenabschnitten

		Valenz			positive Aktivierung			negative Aktivierung		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Valenz	t ₁									
	t ₂	0,71***	0,71***	0,72***	0,49***	0,44***	0,44***	-0,61***	-0,50***	-0,58***
	t ₃	0,72***	0,73***	0,73***	0,43***	0,50***	0,47***	-0,54***	-0,57***	-0,57***
positive Aktivierung	t ₁	0,49***	0,43***	0,45***						
	t ₂	0,44***	0,50***	0,51***	0,86***	0,86***	0,83***	-0,12**	-0,17**	-0,19**
	t ₃	0,44***	0,47***	0,57***	0,83***	0,90***	0,90***	-0,21**	-0,21**	-0,21**
negative Aktivierung	t ₁	-0,61***	-0,54***	-0,49***	-0,12*	-0,11	-0,07			
	t ₂	-0,50***	-0,57***	-0,45***	-0,17**	-0,21**	-0,14**	0,86***	0,86***	0,88***
	t ₃	-0,58***	-0,57***	-0,59***	-0,19**	-0,21**	-0,19**	0,88***	0,89***	0,89***

Anmerkung:

204 ≤ N ≤ 208; Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001; basierend auf Rangkorrelationen nach Spearman der aufgabenübergreifenden Mittelwerte je Aufgabenabschnitt

8.5.2 Zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionalen Erlebens und kognitiver Belastung sowie motivationaler Aspekte

Die interdependente Beziehungsstruktur emotionalen Erlebens mit kognitiven sowie motivationalen Prozessen (siehe Kapitel 3) im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wird in diesem Abschnitt thematisiert. Demzufolge können durch die nachfolgend aufgezeigten deskriptiven und bivariaten Befunde erste Hinweise für mögliche modulierende Wirkungszusammenhänge in Bezug auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden abgeleitet werden (*Hypothesen 2a und 2b*). Nachfolgend werden dazu zunächst Wirkungszusammenhänge der Aufgaben mit der kognitiven Belastung sowie motivationalen Merkmalen betrachtet, wobei im Anschluss stets die Zusammenhangsstruktur mit dem emotionalen Erleben der kaufmännischen Auszubildenden hergestellt wird. Korrelationstabellen des Anhangs bieten einen Einblick in diese Zusammenhangsstrukturen zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens und Merkmalen der Leistungsemotion vor Beginn der Aufgabenbearbeitung und intrinsischer Motivation (siehe **Anhang N, Tab. 38-A bis Tab. 40-A**) während der Bearbeitung als auch Zusammenhänge zwischen kognitiver Belastung und emotionalem Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben (siehe **Anhang O, Tab. 41-A bis Tab. 46-A**).

Kognitive Belastung der kaufmännischen Auszubildenden

Grundsätzlich gilt es, die irrelevante zusätzliche extrinsische kognitive Belastung zu reduzieren, um ausreichend kognitive Arbeitsspeicherkapazität für die intrinsischen kognitiven Prozesse für die Aufgabenbearbeitung nutzbar zu machen. Dabei wird je-

doch nicht angestrebt, jedes irrelevante Element der Aufgabenumgebung zu eliminieren, da somit auch Elemente verloren gehen, die die Bearbeitung der Aufgabe interessant gestalten und damit motivationsfördernd wirken (Schnotz et al., 2009, S. 81). Aufgrund der Konstruktion authentischer technologiegestützter Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen, die als komplex und interaktiv zu beschreiben sind (siehe Kapitel 8.2.1), werden nachfolgend aufgabenbezogene Effekte auf die kognitive Belastung beschrieben.

Ein erster Einblick in die durchschnittlich wahrgenommene kognitive Belastung, separat nach intrinsischer und extrinsischer kognitiver Belastung, ist der nachfolgenden Abbildung (siehe Abb. 16) zu entnehmen. Auffällig ist, dass sich die Ausprägungen der intrinsischen und extrinsischen kognitiven Belastung über die drei betrachteten Messzeitpunkte entlang der jeweiligen Aufgabenabschnitte weitgehend parallel entwickeln. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die kaufmännischen Auszubildenden tendenziell zeitgleich eine Erhöhung bzw. Abnahme kognitiver Belastung sowohl in Bezug auf die wahrgenommene inhaltliche Schwierigkeit (intrinsische kognitive Belastung) als auch hinsichtlich der Aufgabenpräsentation (extrinsische kognitive Belastung) erleben. Insgesamt ist die kognitive Belastung der angehenden Industriekaufleute in der Tendenz geringer ausgeprägt als jene der angehenden Kaufleute für Büromanagement. Zudem scheint das emotionale Design der Aufgaben für angehende Industriekaufleute im Aufgabeneinstieg (t_1) und der Lösungseingabe (t_3) zu vermehrter intrinsischer und extrinsischer kognitiver Belastung zu führen. Im Gegensatz dazu zeigt sich bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement ein entgegengesetzter Zusammenhang, da mit Ausnahme des Abschnitts der Lösungseingabe (t_3) sowohl die intrinsische als auch die extrinsische kognitive Belastung in der Kontrollgruppe höher ausgeprägt sind. Aufgrund der inhaltlichen Nähe der intrinsischen kognitiven Belastung und der wahrgenommenen Schwierigkeit einzelner Aufgaben ist nicht verwunderlich, dass angehende Industriekaufleute die Aufgaben in einem emotionalen Design tendenziell als schwieriger wahrnehmen. Die angehenden Kaufleute für Büromanagement unterscheiden sich hinsichtlich der Einschätzung zur wahrgenommenen Schwierigkeit zwischen den Untersuchungsgruppen nicht. Als Erklärung dafür könnten Unterschiede im Leistungsniveau sowie in der Vorbildungsstruktur herangezogen werden, da die erlebte kognitive Belastung einerseits durch die Aufgabenschwierigkeit und andererseits durch die Expertise der aufgabenbearbeitenden Person beeinflusst werden kann (Schnotz et al., 2009, S. 79). Folglich zeigt sich bei einer dichotomen Einstufung des höchsten allgemeinbildenden Schulabschlusses⁷⁷, dass 81,03 % der angehenden Industriekaufleute und 38,36 % der angehenden Kaufleute für Büromanagement eine Hochschulzugangsberechtigung aufweisen, wobei diese Verteilung sich zwischen den Untersuchungsgruppen ebenfalls bestätigt.⁷⁸

77 Zur Herstellung vergleichbarer Gruppengrößen wurde die Variable zum höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss dichotomisiert, sodass zwischen kaufmännischen Auszubildenden mit und ohne Hochschulzugangsberechtigung (allgemeine Hochschulreife und Fachhochschulreife) unterschieden werden kann.

78 Der Anteil der angehenden Industriekaufleute mit einer Hochschulzugangsberechtigung beträgt 78,82 % in der Experimentalgruppe und 83,15 % in der Kontrollgruppe. Lediglich 38,21 % bzw. 38,54 % der angehenden Kaufleute für Büromanagement der Experimental- bzw. Kontrollgruppe weisen eine Hochschulzugangsberechtigung auf.

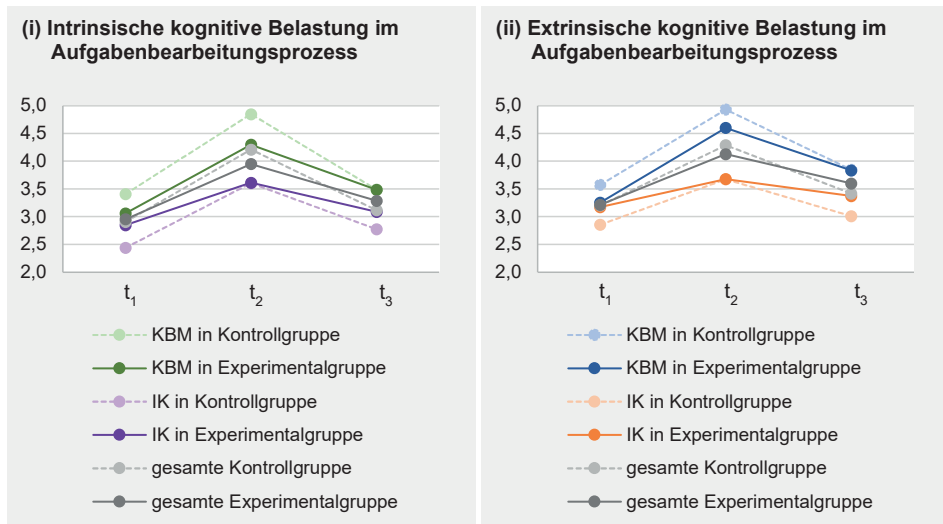


Abbildung 16: Durchschnittliche kognitive Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

aufgabenübergreifende Darstellung unter Berücksichtigung der Mittelwerte;

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu);

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

KBM: Kauffrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekaufrau*mann

Eine gezielte Betrachtung der kognitiven Belastung während der Bearbeitung unterschiedlicher Aufgaben offenbart ein komplexeres und heterogeneres Gesamtbild (siehe **Anhang P, Abb. 31-A** und **Abb. 32-A**). Beispielsweise erleben die angehenden Industriekaufleute bei der Bearbeitung der Aufgabe zur Zuschlagskalkulation eines Angebotspreises (Aufgabe 3) in einem emotionalen Design im Vergleich zu jenen, die mit einem neutralen Design konfrontiert sind, abschnittsübergreifend eine geringere intrinsische und extrinsische kognitive Belastung. Die angehenden Kaufleute für Büromanagement unterscheiden sich hingegen bezüglich der Aufgabe in ihrer intrinsischen und extrinsischen kognitiven Belastung im Abschnitt der Lösungseingabe (t₃) kaum. Analog zu den angehenden Industriekaufleuten ist sowohl die intrinsische als auch die extrinsische kognitive Belastung im Aufgabeneinstieg (t₁) in der Experimentalgruppe ebenfalls geringer ausgeprägt. Jedoch ist ein asymmetrischer Zusammenhang im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t₂) zugunsten angehender Industriekaufleute in der Kontrollgruppe hinsichtlich der extrinsischen kognitiven Belastung zu erkennen. Im Folgenden wird aufgrund aufgezeigter Volatilität ein detaillierter Überblick des Ausmaßes kognitiver Belastung über die verschiedenen Gestaltungselemente des emotionalen Designs gegeben.

Die unterschiedlichen Wirkungen des Designs der technologiegestützten Aufgaben bezüglich des Ausbildungsberufes werden erneut bei der Betrachtung, separiert nach Gestaltungselementen, deutlich (siehe **Abb. 17**). Nahezu über alle Gestaltungsele-

mente hinweg zeigt sich, dass die intrinsische und extrinsische kognitive Belastung der angehenden Kaufleute für Büromanagement bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben im emotionalen Design höher ausgeprägt ist als bei der Bearbeitung von Aufgaben im neutralen Design. Jedoch zeichnen sich insbesondere bei den Gestaltungselementen im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) kaum Differenzen zwischen den Untersuchungsgruppen ab. Ein Aufgabeneinstieg über eine Audiosequenz löst im Vergleich zur identischen Nachricht in Textform eine höhere intrinsische und extrinsische kognitive Belastung aus. Ein eher umgekehrtes Bild wird hingegen in dem Zusammenhang zwischen aufgabenbezogenen Gestaltungselementen und der empfundenen kognitiven Belastung bei angehenden Industriekaufleuten ersichtlich. Anders als erwartet deuten die Befunde darauf hin, dass weder die intrinsische noch die extrinsische kognitive Belastung deutliche Unterschiede in Bezug auf die Gestaltungselemente zwischen den Untersuchungsgruppen aufweist, welches speziell im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) verwunderlich ist. Aufgrund der stark erforderlichen gestaltungsbezogenen Interaktionen im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung wären im Speziellen Anstiege in der extrinsischen kognitiven Belastung unabhängig vom Ausbildungsberuf erwartbar gewesen.

Hinsichtlich der Zusammenhangsstruktur emotionalen Erlebens und kognitiver Belastung der kaufmännischen Auszubildenden bieten Korrelationstabellen⁷⁹ im Anhang (siehe **Anhang O, Tab. 41-A bis Tab. 46-A**) einen differenzierten Einblick. Eine aufgabenspezifische Betrachtung, die aufgrund einer kontinuierlichen Erfassung kognitiver Belastung im Aufgabenbearbeitungsprozess möglich ist, verdeutlicht, dass insbesondere das Erleben negativer Aktivierung einen geringen bis moderaten positiven Zusammenhang zur kognitiven Belastung aufweist. Dies bestätigt sich sowohl hinsichtlich der intrinsischen kognitiven Belastung als auch bezüglich der extrinsischen kognitiven Belastung. Die Korrelationen in Bezug auf die Beziehung zwischen dem Valenzerleben und den beiden Arten kognitiver Belastung sind hingegen gering bis moderat negativ ausgeprägt, sodass vermehrte kognitive Belastung mit einem Rückgang des Erlebens von Valenz einhergeht. Vereinzelt zeigt sich dieser asymmetrische Zusammenhang zur extrinsischen kognitiven Belastung ebenfalls bezüglich des Erlebens positiver Aktivierung. Ein erwähnenswerter Zusammenhang zwischen dem Erleben positiver Aktivierung sowie intrinsischer kognitiver Belastung liegt nicht vor.

79 Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme wird für die Bestimmung der korrelativen Zusammenhänge zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens entlang der Aufgabenschnitte und potenziellen Bedingungsfaktoren auf das nichtparametrische Korrelationsmaß der Rangkorrelation nach Spearman zurückgegriffen (Bühner & Ziegler, 2017, S. 314–369). Nach Kuckartz, Rädiker, Ebert und Schehl (2013, S. 213) deuten resultierende Korrelationsmaße zwischen 0,10 und 0,30 auf einen geringen, zwischen 0,30 und 0,50 auf einen mittleren und zwischen 0,50 und 0,70 auf einen hohen Zusammenhang hin. Ein sehr starker Zusammenhang wird entsprechend mit Werten über 0,70 in Verbindung gebracht.

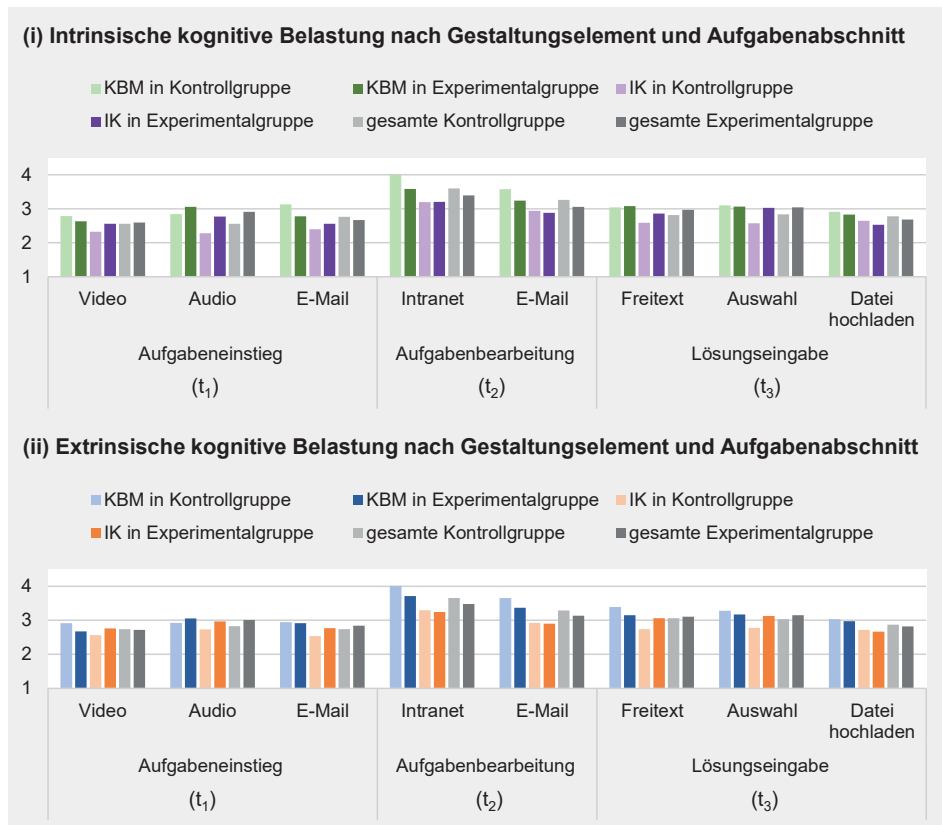


Abbildung 17: Durchschnittliche kognitive Belastung nach Gestaltungselementen in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

aufgabenübergreifende Darstellung der Aufgaben, die entsprechende Gestaltungselemente enthalten, unter Berücksichtigung der Mittelwerte;

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu);

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

KBM: Kauffrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekauffrau*mann

Leistungsmotivation und intrinsische Motivation der kaufmännischen Auszubildenden

Trotz der Tatsache, dass motivationale Prozesse nicht begleitend während der Aufgabenbearbeitung erhoben wurden, bieten nachfolgend dargestellte Befunde einen differenzierten ersten Einblick. Die unterschiedliche Betrachtung von Leistungsmotivation vor Beginn der Aufgabenbearbeitung und einer retrospektiven Einschätzung der intrinsischen Motivation zur Aufgabenbearbeitung ermöglicht es, verschiedene Phasen des Motivationsprozesses zu beleuchten, wodurch erste Zusammenhänge bezüglich der Dynamik der Motivation abzuleiten sind.

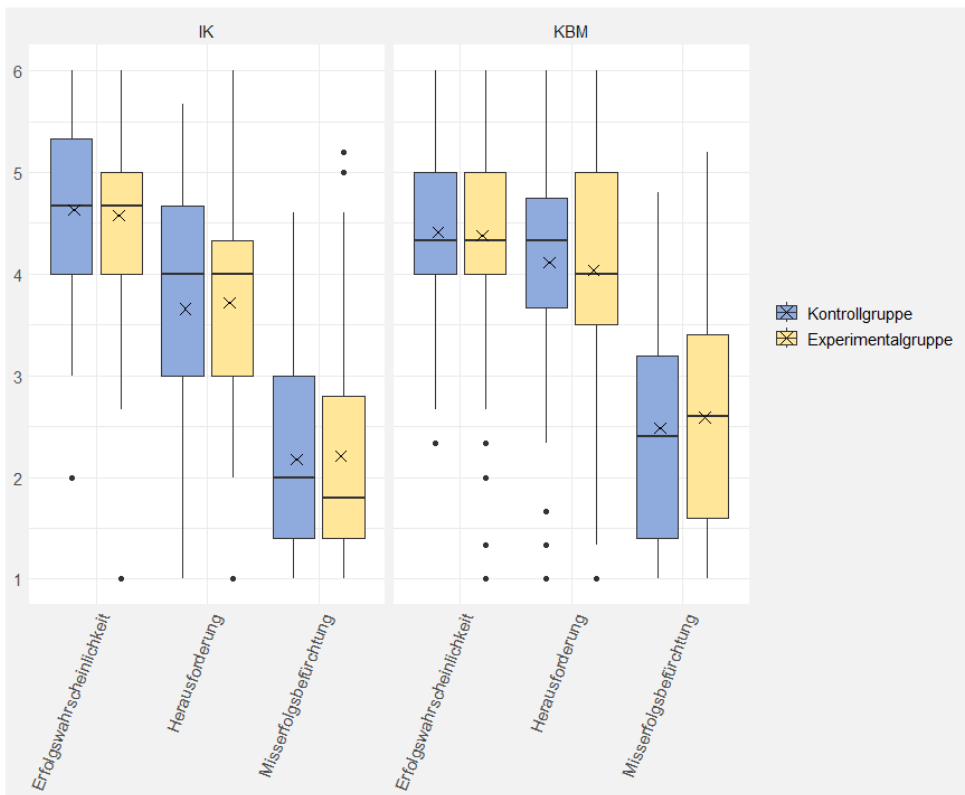


Abbildung 18: Ausprägung der Merkmale zur Leistungsmotivation nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu); KBM: Kaufmann*frau für Büromanagement, IK: Industriekaufmann*frau

Die Einschätzung der Leistungsmotivation der kaufmännischen Auszubildenden in Bezug auf die anstehende Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben erfolgt über drei Facetten, darunter die Erfolgswahrscheinlichkeit, die wahrgenommene Herausforderung und die Befürchtung von Misserfolgen. Die Balance zwischen diesen Faktoren ist entscheidend. Eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit bei moderater Herausforderung ohne übermäßige Misserfolgsbefürchtungen führt typischerweise zu einer angemessenen Leistungsmotivation. Die obenstehende Abbildung (siehe **Abb. 18**) verdeutlicht, dass unabhängig von der Zuteilung zur Untersuchungsgruppe eine leistungsmotivationsförderliche Ausprägung genannter Faktoren vorliegt. Insgesamt weisen die kaufmännischen Auszubildenden ein hohes Maß an der Erwartung auf, dass die Aufgabenbearbeitung erfolgreich abzuschließen ist. In Ergänzung dazu ist zu erkennen, dass die Auszubildenden die Aufgabenbearbeitung als herausfordernd, aber dennoch bewältigbar einstufen. Demzufolge sind die Misserfolgsbefürchtungen unterdurchschnittlich

ausgeprägt. Auffällig ist aber, dass angehende Kaufleute für Büromanagement die Aufgabenbearbeitung als herausfordernder einschätzen, sodass auch die Misserfolgsbefürchtung in der Tendenz etwas höher ausgeprägt ist als bei angehenden Industriekaufleuten.

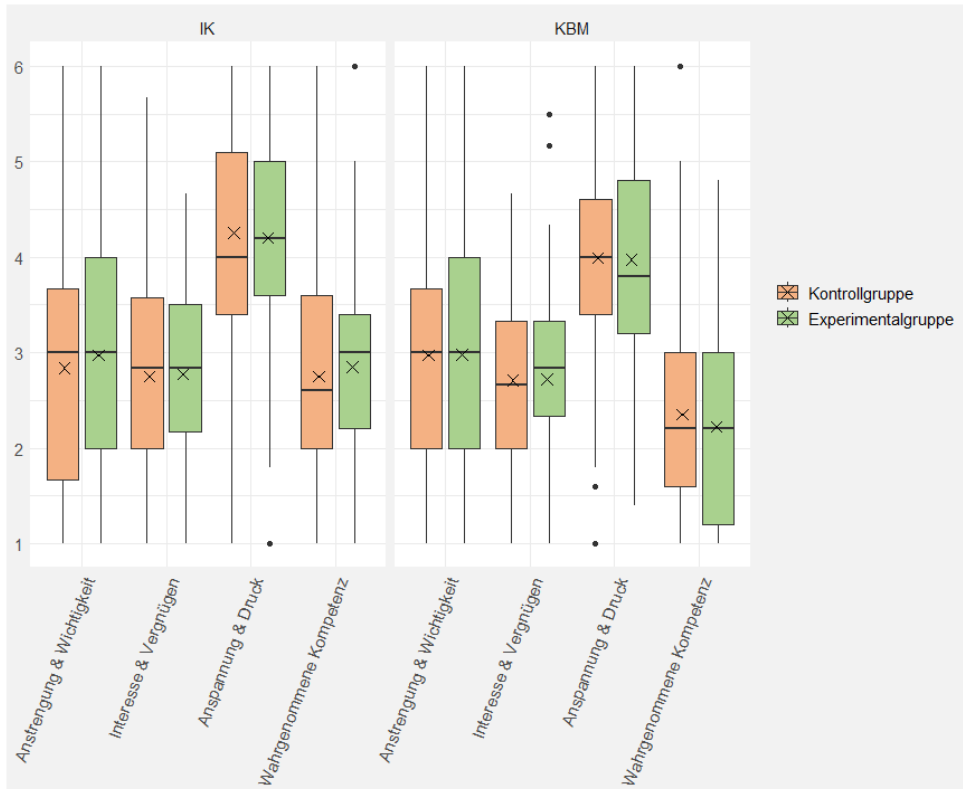


Abbildung 19: Ausprägung der Merkmale zur intrinsischen Motivation nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu); KBM: Kaufrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekaufrau*mann

Die intrinsische Motivation während der Aufgabenbearbeitung der kaufmännischen Auszubildenden ist unabhängig vom Ausbildungsberuf eher unterdurchschnittlich ausgeprägt (siehe Abb. 19). Nur beim Empfinden von Druck und Anspannung ($M_{KG} = 4,12$; $M_{EG} = 4,08$) ist dies anders, wobei eine hohe Einschätzung diesbezüglich für eine geringe Anspannung während der Bearbeitung der Aufgabe spricht. Aufgrund der Freiwilligkeit der Studienteilnahme ist es nicht verwunderlich, dass die Auszubildenden bezüglich der Wichtigkeit und Anstrengung unterdurchschnittliche Ausprägungen berichten. Ebenfalls schätzen die Auszubildenden ihre wahrgenommene Kompetenz während der

Bearbeitung der Aufgaben gering ein. Zuvor genannte Merkmale weisen zudem keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen auf. Die Ausprägungen des eingeschätzten Interesses und Vergnügens durch die Auszubildenden fallen ebenfalls gering aus. Ein aufgrund des verschiedenartigen Aufgabendesigns erwarteter Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen im Interesse und Vergnügen zugunsten von Auszubildenden, die Aufgaben im emotionalen Design bearbeitet haben, bestätigt sich in den deskriptiven und bivariaten Befunden nicht.

Inwiefern sich eine angenommene Zusammenhangsstruktur zum emotionalen Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben erkennen lässt, ist den Korrelationstabellen im Anhang (siehe **Anhang N, Tab. 38-A bis Tab. 40-A**) zu entnehmen. Hinsichtlich der Leistungsmotivation zeigt sich, dass das Valenzerleben zumeist einen geringen negativen Zusammenhang zur Misserfolgsbefürchtung und einen geringen bis moderaten Zusammenhang mit der Einschätzung des Erfolges und der Herausforderung der Aufgabenbearbeitung aufweist. Daneben sind erwartungskonform gering bis mittelstarke Korrelationen zwischen den Merkmalen intrinsischer Motivation – mit Ausnahme des Faktors Anspannung – und dem Valenzerleben zu erkennen. Diese Zusammenhänge zur intrinsischen Motivation zeigen sich in Bezug auf das Erleben positiver Aktivierung ebenfalls, wobei die Korrelationsmaße tendenziell etwas höher ausgeprägt sind. In der Tendenz ebenfalls stärker ausgeprägt zeigt sich der gering bis moderat positive Zusammenhang zwischen wahrgenommener Herausforderung der Aufgabenbearbeitung sowie eingeschätzter Erfolgswahrscheinlichkeit und positiver Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden. Folglich kann eine erhöhte Leistungsmotivation mit einem höheren Valenzerleben und einer stärkeren positiven Aktivierung in Verbindung gebracht werden. Eine höher eingeschätzte Herausforderung geht zudem mit erhöhter negativer Aktivierung einher, wobei Korrelationen sogar auf moderat bis starke Zusammenhänge hinweisen. Die negative Aktivierung steht ebenfalls negativ mit der Einschätzung der Erfolgswahrscheinlichkeit in einem Zusammenhang. Bezüglich der Merkmale intrinsischer Motivation zeigen sich vereinzelt negative, geringe Zusammenhänge, mit Ausnahme von moderat bis starken Korrelationen zur Einschätzung der Anspannung, sodass das stärkere Empfinden von Anspannung und Nervosität während der Aufgabenbearbeitung mit stärkerem Erleben negativer Aktivierung einhergeht. Insgesamt kann aufgabenübergreifend festgehalten werden, dass sich eine erhöhte Leistungsmotivation zu Beginn der Aufgabenbearbeitung sowie eine stärkere intrinsische Motivation während des Bearbeitungsprozesses positiv auf das Valenzerleben sowie das Erleben positiver Aktivierung auswirken. Interessant ist, dass sich kein asymmetrischer Zusammenhang bezüglich des Erlebens negativer Aktivierung zeigt. Das Erleben negativer Aktivierung ist in differenzierter Weise teils positiv, teils negativ von der Leistungsmotivation und der intrinsischen Motivation bedingt.

8.5.3 Zu Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden

Bezugnehmend auf die dritte forschungsleitende Fragestellung dieser Arbeit schafft dieser Abschnitt einen ersten Einblick in Zusammenhänge weiterer Bedingungsfaktoren mit den Dimensionen des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden während des Aufgabenbearbeitungsprozesses. Im Folgenden werden dafür ausgewählte Ergebnisse bivariater Korrelationsanalysen separat nach Merkmalszusammenhängen in Bezug auf das Valenzerleben sowie das Erleben positiver und negativer Aktivierung entlang aufgestellter Hypothesen dargestellt, wobei die vollständigen Korrelationstabellen je Aufgabe in dem Anhang (siehe **Anhang N, Tab. 38-A bis Tab. 40-A**) einzusehen sind.

Hinsichtlich der personenbezogenen Merkmale der kaufmännischen Auszubildenden zeigen sich über alle Aufgaben hinweg lediglich vereinzelte sowohl negativ als auch positiv gerichtete Zusammenhänge mit den drei Dimensionen des emotionalen Erlebens, die lediglich geringe Korrelationskoeffizienten aufweisen. Gering ausgeprägte geschlechterbezogene Zusammenhänge zugunsten weiblicher Auszubildender zeichnen sich insbesondere beim Erleben negativer Aktivierung konstant über alle Aufgaben hinweg ab. Ein entgegengesetzter Zusammenhang ist hingegen bei ausgewählten Aufgaben hinsichtlich des Valenzerlebens zu erkennen. Kein geschlechterbezogener Zusammenhang lässt sich bezüglich der positiven Aktivierung verzeichnen. Ein differenzierter Einblick in geschlechterspezifische Ausprägungen des emotionalen Erlebens während des Aufgabenbearbeitungsprozesses ist durch die nachfolgende Abbildung (siehe **Abb. 20**) möglich. Speziell die Darstellung des emotionalen Erlebens nach Unterscheidung zwischen den Untersuchungsgruppen deutet darauf hin, dass die weiblichen Auszubildenden ein erhöhtes Ausmaß an Valenz und positiver Aktivierung sowie ein geringeres Ausmaß negativer Aktivierung bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben im emotionalen Design erleben. Bei den männlichen Auszubildenden zeigen sich hingegen tendenziell gegenteilige Wirkungszusammenhänge. Aufgrund der gering ausgeprägten Ungleichverteilung der Geschlechter zwischen den Untersuchungsgruppen, die insbesondere bei einer differenzierten Betrachtung nach Ausbildungsberufen deutlich wird⁸⁰, ist fraglich, inwiefern diese geschlechterspezifischen Zusammenhänge bei einer multivariaten Untersuchung Bestand haben.

80 Insgesamt sind weibliche Auszubildende in beiden Untersuchungsgruppen überrepräsentiert. Dies bestätigt sich ebenfalls bei einer differenzierten Sichtweise nach dem Ausbildungsberuf, wobei insbesondere angehende Kauffrauen für Büromanagement mit 73,03 % in der Kontrollgruppe und 74,36 % in der Experimentalgruppe den größeren Anteil aufweisen. Die angehenden Industriekauffrauen nehmen hingegen sowohl in der Kontroll- als auch der Experimentalgruppe jeweils einen Anteil von knapp über 60 % ein.

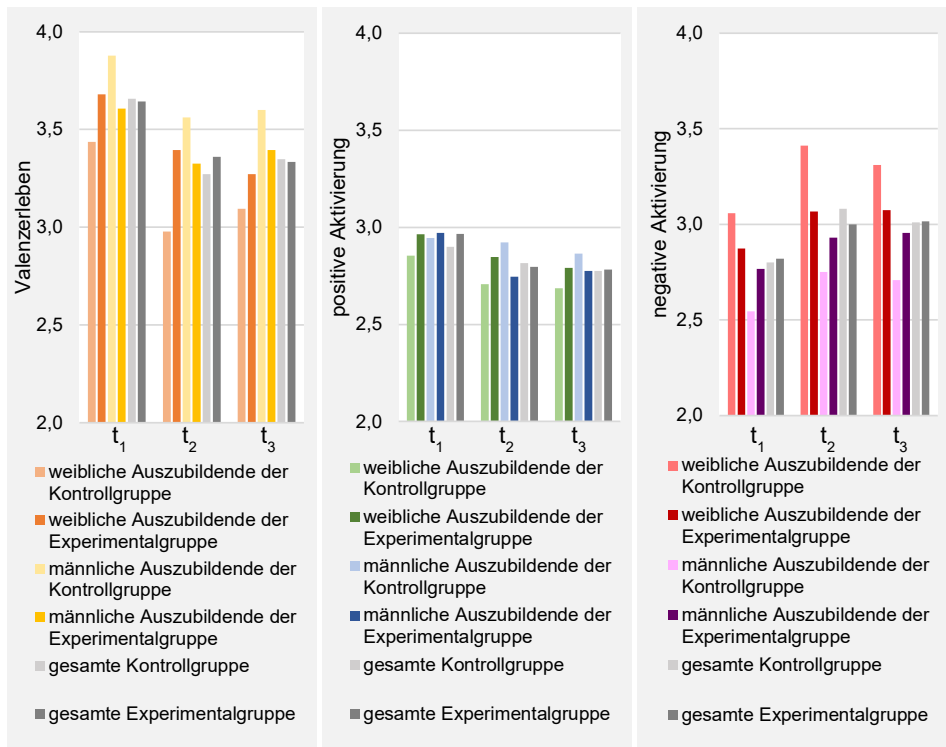


Abbildung 20: Emotionales Erleben in den Aufgabenabschnitten nach Geschlecht und der Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

aufgabenübergreifende Darstellung unter Berücksichtigung der Mittelwerte;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2);

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

KBM: Kauffrau*mann für Büromanagement, IK: Industriekaufrau*mann

Eine Betrachtung der Persönlichkeitsmerkmale der Extraversion und des Neurotizismus lässt weitere Einblicke in mögliche Erklärungszusammenhänge zu (*Hypothese H_{3c}*). Obwohl sich eine Zusammenhangsstruktur zum Erleben positiver Aktivierung nicht bestätigt, können geringe negative Zusammenhänge zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal der Extraversion und sogar konstant über alle Aufgaben hinweg moderat ausgeprägte positive Zusammenhänge zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus und dem Erleben negativer Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben festgestellt werden. Der letztgenannte Zusammenhang entspricht vollständig den theoretischen Annahmen (siehe Kapitel 2.4). Die korrelative Struktur zwischen dem Emotionserleben und der Neigung zu Emotionsregulationsstrategien verweist wiederum insbesondere in Bezug zur Neubewertungsstrategie vereinzelt auf geringe positive Zusammenhänge, die sich über alle drei Dimensionen des emotionalen Erlebens zeigen (*Hypothese H_{3b}*).

Mit Blick auf bildungsbezogene Merkmale wird ein ähnliches Bild ersichtlich (*Hypothese H_{3a}*). Bezüglich des höchsten allgemeinbildenden Schulabschlusses zeigen sich in der Tendenz keine erwähnenswerten Zusammenhänge. Erwartungswidrig bestehen vereinzelt auch geringe negative Zusammenhänge zwischen dem Erleben positiver Aktivierung und dem Ergebnis des Tests zu kognitiven Grundfähigkeiten (*mini-q*). Weitere Zusammenhänge bezüglich der kognitiven Grundfähigkeiten sind nicht ersichtlich. Ebenfalls geringe, aber häufig auch ausbleibende korrelative Zusammenhänge lassen sich für verschiedene Fachnoten und Gesamtnoten des allgemeinbildenden Abschlusszeugnisses festmachen.

Die Betrachtung verschiedener Lernfeldnoten verweist zudem auf teilweise schwache Zusammenhänge mit dem emotionalen Erleben, wobei die Richtung des Zusammenhangs speziell bezüglich des Erlebens positiver Aktivierung aufgabenspezifisch teils positiv und teils negativ ausfällt. Obwohl leichte Unterschiede im emotionalen Erleben kaufmännischer Auszubildender während der Aufgabenbearbeitung separat nach Ausbildungsberufen in den jeweiligen Untersuchungsgruppen existent sind (siehe Kapitel 8.5.1), bestehen keine korrelativen Zusammenhänge hinsichtlich verschiedener Lernfeldnoten. Zudem deutet die korrelative Struktur zwischen dem Ausbildungsinteresse und der beruflichen Selbstwirksamkeit vereinzelt auf geringe positive Zusammenhänge zum Valenzerleben und zum Erleben positiver Aktivierung hin, negative geringe Zusammenhänge bestehen zum Teil hingegen für das Erleben negativer Aktivierung (*Hypothese H_{3d}*).

Zusammenfassend sticht bei dieser untersuchungsgruppenübergreifenden Betrachtung insbesondere die geschlechterbezogenen Effekte hervor. Zusammenhangsstrukturen zu weiteren demografischen Merkmalen sind nicht zu erkennen. Jedoch steht das emotionale Erleben in Abhängigkeit zu prägenden Persönlichkeitsmerkmalen. Erwartete Zusammenhänge bezüglich verschiedener Leistungsindikatoren sind aufgabenübergreifend ebenfalls nicht zu bestätigen, wobei vereinzelt in isoliert betrachteten Aufgabenabschnitten geringe Zusammenhänge zwischen dem emotionalen Erleben und ausgewählten Fachnoten des allgemeinbildenden Schulabschlusses sowie Lernfeldnoten innerhalb der Berufsausbildung zu erkennen sind. Unterschiede nach dem Ausbildungsberuf und weiteren berufsbezogenen Merkmalen wie dem Ausbildungsjahr oder der Ausbildungsdauer zeichnen sich nicht ab. Demzufolge konnten potenzielle Bedingungsfaktoren für das Ausmaß der Dimensionen emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben ausgemacht werden, jedoch sind diese – auch bezugnehmend auf aufgabenspezifische Unterschiede (siehe Kapitel 8.5.1) – in nachfolgenden multivariaten Untersuchungen näher zu analysieren.

8.6 Multivariate Befunde zum emotionalen Erleben im Bearbeitungsprozess der technologiegestützten Aufgaben

8.6.1 Effekte der Aufgabengestaltung auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess

Bezugnehmend auf die zweite forschungsleitende Frage der vorliegenden Arbeit gilt es, anknüpfend an die zuvor aufgezeigten deskriptiven und bivariaten Befunde, multivariate Unterschiedsprüfungen bezüglich des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden durchzuführen. Ziel dabei ist es, eine Aussage über mögliche Effekte des unterschiedlichen Aufgabendesigns der technologiegestützten Aufgaben auf das Ausmaß emotionalen Erlebens zu identifizieren. Aufgrund starker Interkorrelationen zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens während der Bearbeitung verschiedener technologiegestützter Aufgaben (siehe Kapitel 8.5.1) werden zur Vermeidung der Akkumulation von Fehlertermen für die Unterschiedsanalysen zwischen den Untersuchungsgruppen die Dimensionen des emotionalen Erlebens stets gemeinsam in multivariaten Kovarianzanalysen (*multivariate analysis of covariance*; MANCOVA) betrachtet (Döring & Bortz, 2016, S. 723).

Zur Prüfung auf Unterschiede im emotionalen Erleben kaufmännischer Auszubildender zwischen den Untersuchungsgruppen werden separate multivariate Kovarianzanalysen⁸¹ pro Aufgabenabschnitt über die drei Dimensionen emotionalen Erlebens in einer aufgabenübergreifenden Betrachtung, d. h. unter Berücksichtigung der Mittelwerte aller Aufgaben, durchgeführt. Um bewerten zu können, inwiefern statistisch signifikante Unterschiede im emotionalen Erleben bezugnehmend auf das verschiedenartige Aufgabendesign existieren, wird in einem ersten Schritt das Aufgabendesign (emotionales vs. neutrales Design) als Faktorvariable für die Gruppenbildung betrachtet. Um potenzielle Unterschiede im emotionalen Ausgangserleben (t_0) statistisch zu kontrollieren und somit einen bereinigten Treatmenteffekt bezüglich der Aufgabengestaltung zu bestimmen, werden die Ausprägungen des Valenzerlebens sowie der positiven und negativen Aktivierung vor Beginn der Aufgabenbearbeitung als Kovariablen berücksichtigt (Döring & Bortz, 2016, S. 200–201).

Ergebnisse dieser multivariaten Kovarianzanalysen (siehe **Tab. 22**) bezüglich der Aufgabengestaltung zeigen lediglich einen schwach signifikanten Haupteffekt im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2). Im Anschluss durchgeführte univariate Kovarianzanalysen (*analysis of covariance*; ANCOVA), die darauf abzielen, herauszufinden, in welcher Dimension emotionalen Erlebens sich aufgrund der Aufgabengestaltung ein Unterschied ergibt, lassen erkennen, dass Unterschiede in Bezug auf die Aufgabengestaltung sowohl im Valenzerleben als auch in der negativen Aktivierung im Abschnitt

81 Mit Ausnahme der Normalverteilung gelten die in Kapitel 8.4.3 erläuterten Voraussetzungen als erfüllt. Aufgrund der ausreichend großen Stichprobe ($N \geq 30$) hat die Verletzung der Normalverteilungsannahme jedoch keine nennenswerten Konsequenzen (Kubinger, Rasch & Moder, 2009, S. 26; Renner, Heydasch & Ströhlein, 2012, S. 39–40). Über die Voraussetzungen der Varianzanalyse hinaus erfordert die Kovarianzanalyse die Prüfung der Homogenität der Regressionssteigungen (Bühner & Ziegler, 2017, S. 379). Diese wurde ebenfalls geprüft und als erfüllt bestätigt.

der Aufgabenbearbeitung (t_2) zwischen den kaufmännischen Auszubildenden der Experimental- und der Kontrollgruppe bestehen (siehe **Anhang Q, Tab. 47-A**). Die Ausprägungen der Effektgröße sind mit einem partiellen $\eta^2 = 0,018$ für das Valenzerleben und einem partiellen $\eta^2 = 0,012$ für die negative Aktivierung nach Döring und Bortz (2016, S. 821) als klein zu bezeichnen. Im Gegensatz dazu unterscheidet sich das emotionale Erleben der Auszubildenden in der Experimentalgruppe in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) sowie der Lösungseingabe (t_3) nicht wesentlich vom emotionalen Erleben der Auszubildenden der Kontrollgruppe. Demzufolge hat die Emotionsinduktion über die emotionale Aufgabengestaltung unter Kontrolle des emotionalen Ausgangserlebens losgelöst von weiteren Bedingungsfaktoren erwartungskonträr eine eher geringe Wirkung auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden.

Tabelle 22: Ergebnisse der einfaktoriellen MANCOVA bezüglich des durchschnittlichen emotionalen Erlebens nach Aufgabenabschnitten

	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t_1)				
(Konstante)	F (3,291) = 54,58	$\Lambda = 0,640$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,360$
Valenz (t_0)	F (3,291) = 11,00	$\Lambda = 0,898$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,102$
positive Aktivierung (t_0)	F (3,291) = 65,25	$\Lambda = 0,598$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,402$
negative Aktivierung (t_0)	F (3,291) = 58,16	$\Lambda = 0,625$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,375$
Aufgabendesign	F (3,291) = 0,54	$\Lambda = 0,994$	$p = 0,657$	$\eta_p^2 = 0,006$
Aufgabenbearbeitung (t_2)				
(Konstante)	F (3,287) = 45,46	$\Lambda = 0,678$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,322$
Valenz (t_0)	F (3,287) = 2,55	$\Lambda = 0,974$	$p = 0,056$	$\eta_p^2 = 0,026$
positive Aktivierung (t_0)	F (3,287) = 37,15	$\Lambda = 0,720$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,280$
negative Aktivierung (t_0)	F (3,287) = 44,00	$\Lambda = 0,685$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,315$
Aufgabendesign	F (3,287) = 2,31	$\Lambda = 0,976$	$p = 0,077$	$\eta_p^2 = 0,024$
Lösungseingabe (t_3)				
(Konstante)	F (3,286) = 48,23	$\Lambda = 0,664$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,336$
Valenz (t_0)	F (3,286) = 3,05	$\Lambda = 0,969$	$p = 0,029$	$\eta_p^2 = 0,031$

(Fortsetzung Tabelle 22)

	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
positive Aktivierung (t_0)	$F(3,286) = 31,49$	$\Lambda = 0,752$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,248$
negative Aktivierung (t_0)	$F(3,286) = 38,24$	$\Lambda = 0,714$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,286$
Aufgabendesign	$F(3,286) = 1,52$	$\Lambda = 0,984$	$p = 0,209$	$\eta_p^2 = 0,016$

Ergebnisse ergänzend durchgeführter Kovarianzanalysen mit Messwiederholung über die drei Aufgabenabschnitte hinweg ermöglichen einen Einblick in intraindividuelle Unterschiede im emotionalen Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben. Das emotionale Ausgangserleben (t_0) wurde erneut als Kovariable kontrolliert. Erwartungskonform bestätigen sich zuvor aufgezeigte Befunde, wobei die Ergebnisse darauf hinweisen, dass sich für das Valenzerleben im Aufgabenverlauf, d. h. zwischen den Aufgabenabschnitten, keine intraindividuellen Unterschiede zeigen ($F(2,574) = 0,24$; $p = 0,786$; partielles $\eta^2 = 0,001$). Im Gegensatz dazu bestehen schwach signifikante intraindividuelle Unterschiede insbesondere zwischen den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) und der Aufgabenbearbeitung (t_2) bezüglich der positiven Aktivierung ($F(2,574) = 2,32$; $p = 0,099$; partielles $\eta^2 = 0,008$) und bezüglich der negativen Aktivierung ($F(2,574) = 2,42$; $p = 0,090$; partielles $\eta^2 = 0,008$). Ein Ausbleiben des Interaktionseffekts mit der Aufgabengestaltung im emotionalen Design legt aber nahe, dass diese Unterschiede nicht zwingend auf die Aufgabengestaltung zurückzuführen sind.

Ein aufgrund interkorrelativer Beziehungsstruktur (siehe **Tab. 20** und **Tab. 21** in Kapitel 8.5.1) im emotionalen Erleben vor Beginn und während der Aufgabenbearbeitung vermuteter Zusammenhang wird ebenfalls bestätigt. Die Ergebnisse der multivariaten Kovarianzanalysen zeigen deutlich, dass das emotionale Erleben, mit dem die kaufmännischen Auszubildenden in die Aufgabenbearbeitung starten, maßgeblich das Ausmaß des emotionalen Erlebens während der Bearbeitung bedingt. Mit Ausnahme der Effektgröße für das Valenzerleben zu Beginn (t_0), die auf einen geringen Effekt hindeutet, sind die Effektgrößen (siehe **Tab. 22**) in allen Aufgabenabschnitten als groß einzuschätzen (Döring & Bortz, 2016, S. 821).

Diese Ergebnisse einer multivariaten Betrachtung, die lediglich einen schwach signifikanten Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgruppen aufgrund der Aufgabengestaltung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) ausfindig machen konnten, bestätigen die deskriptiven Befunde aus Kapitel 8.5.1. Erwartungskonform unterscheiden sich die kaufmännischen Auszubildenden, die Aufgaben im emotionalen Design bearbeitet haben, im Rahmen des Abschnitts der Aufgabenbearbeitung (t_2) im Valenzerleben von Auszubildenden, die Aufgaben im neutralen Design bearbeitet haben. Überraschend hingegen ist, dass ein Unterschied diesbezüglich ebenfalls im Erleben negativer Aktivierung signifikant ist, was durch die Einbindung des Ausgangserle-

bens zu begründen ist. In einer Unterschiedsprüfung auf Ebene einzelner Aufgaben⁸² bestätigen sich diese Befunde vor allem in der Aufgabe 1 zum Thema der optimalen Bestellmenge und in der Aufgabe 5 zum Tätigkeitsbereich der Kostenkalkulation eines Zusatzauftrages.

Bereits bei der bivariaten Betrachtung der Ausprägungen emotionalen Erlebens im Aufgabebearbeitungsprozess (siehe Kapitel 8.5) zeichnen sich unterschiedliche Präferenzen hinsichtlich der Aufgabengestaltung in Bezug auf den jeweiligen Ausbildungsberuf sowie das Geschlecht ab. Aufgrund wesentlicher Unterschiede in personenbezogenen Ausgangsbedingungen, die in der vorliegenden Arbeit nicht als vollständig kontrolliert angesehen werden, wird auf einen Vergleich zwischen den Ausbildungsberufen verzichtet. Demzufolge werden diesbezüglich multivariate Untersuchungen vorgenommen, die darauf ausgerichtet sind, Unterschiede im emotionalen Erleben bezüglich der Aufgabengestaltung für beide Ausbildungsberufe separat voneinander aufzudecken. Ergänzend dazu wird eine separate Betrachtung der weiblichen oder männlichen Auszubildenden bezüglich eines möglichen Treatmenteffekts vorgenommen.⁸³ Dementsprechend lassen Ergebnisse dieser Analysen analog keinen Geschlechtervergleich zu. Die Voraussetzung interner Validität separater Untergruppen der Stichprobe nach dem Ausbildungsberuf sowie dem Geschlecht ist entsprechend der Empfehlung von Döring und Bortz (2016, S. 707) zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe bezüglich Ausgangsbedingungen auf der Ebene personenbezogener und berufsbedingter Voraussetzungen gegeben (analoges Vorgehen wie in Kapitel 8.4.1).

Die Ergebnisse der differenzierten Prüfung auf Unterschiede nach dem Ausbildungsberuf (siehe **Anhang R, Tab. 48-A** und **Tab. 49-A**) zeigen einen signifikanten Haupteffekt in Bezug auf die Aufgabengestaltung bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement unter Berücksichtigung des emotionalen Ausgangserlebens (t_0) im Abschnitt der Aufgabebearbeitung (t_2), der sich als Unterschied im Valenzerleben und im Erleben negativer Aktivierung widerspiegelt. Die Ergebnisse deuten auf keine weiteren Gruppenunterschiede hin, weder bei den angehenden Kaufleuten für Büromanagement in den anderen Aufgabenabschnitten noch bei den angehenden Industriekaufleuten während der gesamten Aufgabebearbeitung.

Die Ergebnisse der geschlechterspezifischen Unterschiedsprüfung unter Kontrolle des emotionalen Ausgangserlebens in t_0 machen deutlich (siehe **Anhang R, Tab. 50-A** und **Tab. 51-A**), dass sich das emotionale Erleben der männlichen Auszubildenden während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben im emotionalen Design nicht wesentlich vom emotionalen Erleben der männlichen Auszubildenden während der Bearbeitung von Aufgaben im neutralen Design unterscheidet. Die multivariate Varianzanalyse bezüglich des emotionalen Erlebens unter Kontrolle des Ausgangserlebens der weiblichen Auszubildenden deutet im Gegensatz dazu im Abschnitt der Auf-

82 Ergebnisse dieser aufgabenspezifischen Unterschiedsprüfung sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht im Detail aufgeführt.

83 Eine zweifaktorielle multivariate Varianzanalyse nach dem Geschlecht (männlich vs. weiblich) und nach der Aufgabengestaltung (emotionales vs. neutrales Design) würde zwar differenzierte Einblicke ermöglichen, jedoch wäre dafür eine größere Stichprobe nötig. Folglich werden jeweils unabhängig voneinander einfaktorielle multivariate Varianzanalysen bezüglich der Aufgabengestaltung für geteilte Gruppen nach dem Geschlecht vorgenommen.

gabenbearbeitung (t_2) auf einen signifikanten Haupteffekt hin. Folglich unterscheiden sich weibliche Auszubildende der Experimentalgruppe hinsichtlich ihres Valenzerlebens und ihres Erlebens negativer Aktivierung bei der Aufgabenbearbeitung (t_2) von weiblichen Auszubildenden der Kontrollgruppe.

Die Ergebnisse differenzierter Gruppenunterschiedsanalysen deuten darauf hin, dass die Aufgabengestaltung lediglich für unterschiedliche Aufgabenabschnitte und spezifische Untergruppen eine gezielte Emotionsinduktion hervorrufen kann. Identifizierte Unterschiede betreffen lediglich den Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2), ansonsten zeigt sich bezüglich eingesetzter Gestaltungselemente des emotionalen Designs kein Effekt. Die Ergebnisse ergänzender univariater Kovarianzanalysen zeigen Unterschiede im Valenzerleben sowie in der negativen Aktivierung. Die positive Aktivierung scheint unberührt von der jeweiligen Gestaltung der technologiegestützten Aufgabe zu sein. Da die Ergebnisse dieser Unterschiedsprüfungen wenig Aufschluss über mögliche Wirkungszusammenhänge bezüglich des Ausmaßes emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden geben, werden im nachfolgenden Kapitel differenzierte Analysen potenzieller Erklärungsfaktoren der Dimensionen emotionalen Erlebens während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben vorgenommen.

8.6.2 Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Aufgabenbearbeitungsprozess der kaufmännischen Auszubildenden

Vorangegangene Befunde deuten darauf hin, dass die Aufgabengestaltung allein keinen starken Einfluss auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben hat. Um bezugnehmend auf die zweite und dritte Forschungsfrage einen differenzierten Einblick in mögliche Auslöse- und Erklärungsfaktoren für das emotionale Erleben zu bekommen, werden im nächsten Schritt lineare gemischte Modelle berechnet. Diese erlauben nicht nur die Einbindung weiterer kontinuierlicher Variablen (z. B. motivationaler Aspekte oder Persönlichkeitsmerkmale) sowie eine Aussage über die Größe und Richtung eines möglichen Effekts, sondern auch die Berücksichtigung zufälliger Effekte in Bezug auf die Variabilität innerhalb und zwischen den teilnehmenden kaufmännischen Auszubildenden und dem Aufgabenbearbeitungsprozess (Brown, 2021, S. 1–2).

Dafür werden, anknüpfend an zuvor durchgeführte Unterschiedsprüfungen, schrittweise lineare gemischte Modelle⁸⁴ separat für die drei Dimensionen des emotionalen Erlebens berechnet, um diesbezüglich Erklärungsfaktoren bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu identifizieren. Aufgrund der Tatsache, dass sich für den Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) bereits Unterschiede bezüglich der Aufgabengestaltung zwischen den beiden Untersuchungsgruppen zeigten (siehe Kapitel 8.6.1), liegt der Schwerpunkt in diesem Abschnitt auf einer differenzierten Untersuchung der Erklärungsfaktoren emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden hinsichtlich

⁸⁴ Mit Ausnahme der Normalverteilung gelten die in Kapitel 8.4.3 erläuterten Voraussetzungen als erfüllt. Aufgrund der ausreichend großen Stichprobe ergeben sich dadurch jedoch erneut keine Einschränkungen für die statistischen Auswertungen. Aufgrund stärkerer korrelativer Zusammenhänge (siehe **Anhang T, Tab. 38-A** bis **Tab. 40-A**) wurden in den gemischten linearen Modellen für das Ausbildungsinteresse ausschließlich die Facette des intrinsischen Charakters und für die berufliche Selbstwirksamkeit lediglich die Fähigkeitsaspekte berücksichtigt.

der Aufgabenbearbeitung (t_2). Dabei wird die Aufgabengestaltung als Treatment (fester Effekt) modelliert. Das bedeutet, dass aufgrund vorangegangener Untersuchungen davon ausgegangen wird, dass die Art der Aufgabengestaltung einen systematischen Einfluss auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden hat. Weitere multivariate Untersuchungen mittels linearer gemischter Modelle sollen einen Einblick darin geben, inwiefern sich dieser Treatmenteffekt unter Berücksichtigung weiterer Bedingungsfaktoren bestätigt. Daraus ergibt sich die Frage, ob sich die Wirkung der Aufgabengestaltung auf das emotionale Erleben als eine allgemeine Tendenz während der Aufgabenbearbeitung im emotionalen Design darstellen lässt, die für alle kaufmännischen Auszubildenden der Stichprobe gleichermaßen gilt. Jedoch variiert das emotionale Erleben nicht nur aufgrund des Treatments, sondern auch durch individuelle Unterschiede zwischen den kaufmännischen Auszubildenden sowie durch Unterschiede, die aus der Positionierung der Aufgaben resultieren können. Deshalb werden in diesen Modellen auch zufällige Effekte berücksichtigt. Dadurch kann der feste Effekt der Aufgabengestaltung präziser geschätzt werden, da individuelle Unterschiede und positionsbedingte Schwankungen explizit als Varianzkomponenten in die jeweiligen Modelle eingehen. Zusätzlich bedeutet dies, dass Effekte ergänzender anderer Bedingungsfaktoren unabhängig von diesen zufälligen Effekten interpretiert werden können. Effekte übriger fester Variablen können somit losgelöst von zufälligen Effekten bestimmt werden.

In der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 23**) sind die Ergebnisse der linearen gemischten Modelle zur Erklärung des Valenzerlebens im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) unter Kontrolle des emotionalen Ausgangserlebens (t_0) dargestellt. Das Modell 1 prüft unabhängig von weiteren Bedingungsfaktoren, welchen Effekt die Aufgabengestaltung auf das Valenzerleben ausübt. Es zeigt sich dabei, dass sich die Befunde der zuvor durchgeführten Kovarianzanalysen (siehe Kapitel 8.6.1) ebenfalls unter Berücksichtigung zufälliger Effekte bestätigen lassen. Für die Aufgabengestaltung kann dabei die größte Effektstärke für die Erklärung des Valenzerlebens in der Aufgabenbearbeitung (t_2) ausgemacht werden ($\beta = 1,53$; $p < 0,05$).

Tabelle 23: Ergebnisse linearer gemischter Modelle zur Erklärung des Valenzerlebens kaufmännischer Auszubildender im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)									
(Konstante)	1,01*	0,59	1,72	1,36	0,89	1,53	1,22	0,82	1,49
Kontrollvariablen									
Valenz (t_0)	0,46**	0,14	3,39	0,35**	0,14	2,52	0,37**	0,14	2,71
positive Aktivierung (t_0)	0,23**	0,09	2,65	0,23**	0,10	2,40	0,15	0,09	1,61
negative Aktivierung (t_0)	-0,20**	0,07	-2,57	-0,17**	0,08	-2,12	-0,03	0,09	-0,33

(Fortsetzung Tabelle 23)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Feste Effekte									
Aufgabengestaltung [emotionales]	1,53**	0,58	2,65	2,04**	0,70	2,92	1,68**	0,65	2,57
Valenz (t ₀) x Aufgabengestaltung [emotionales]	-0,32**	0,14	-2,25	-0,23	0,15	-1,55	-0,28**	0,15	2,87
Ausbildungsberuf [KBM]				-0,19	0,14	-1,36	0,08	0,14	0,56
Geschlecht [weiblich]				-0,14	0,14	-0,97	0,03	0,13	0,20
Allgemeinbildender Schulabschluss [HZB]				-0,00	0,13	0,02	-0,03	0,12	-0,29
berufliche Selbstwirksamkeit				0,05	0,07	0,64	-0,02	0,07	-0,29
Ausbildungsinteresse				0,23**	0,11	2,03	0,21**	0,10	2,05
Extraversion				-0,01	0,06	-0,18	-0,02	0,05	-0,39
Neurotizismus				-0,07	0,06	-1,09	-0,01	0,06	-0,13
Neubewertungsstrategie				0,00	0,09	-0,02	0,03	0,08	0,44
Unterdrückungsstrategie				-0,15**	0,07	-2,07	0,07	0,07	-1,08
IKT-Kompetenz				0,01	0,07	0,17	0,02	0,06	0,33
Ausbildungsinteresse x Aufgabengestaltung [emotionales]				-0,26**	0,13	-2,04	-0,20	0,12	-1,65
Intrinsische kognitive Belastung (t ₂)							-0,09**	0,04	-2,09
Extrinsische kognitive Belastung (t ₂)							-0,19***	0,04	-4,30
Misserfolgsbefürchtung							-0,20**	0,07	-3,13
Herausforderung							0,14**	0,06	2,34
Interesse & Vergnügen							0,10	0,08	1,34
Wahrgenommene Kontrolle							0,01	0,11	0,11
Wahrgenommene Kontrolle x Aufgabengestaltung [emotionales]							0,24**	0,12	1,98

(Fortsetzung Tabelle 23)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Zufällige Effekte									
Modellfehler	0,82			0,82			0,73		
Varianz auf der Personenebene	0,41			0,40			0,30		
Varianz der Aufgabenposition	0,03			0,03			0,03		
Intraklassenkorrelation	0,35			0,34			0,31		
N Personen	195			195			195		
N Aufgabenposition	4			4			4		
Beobachtungen	607			607			607		
Marginales R^2	0,167			0,196			0,330		
Konditionales R^2	0,459			0,472			0,537		

Anmerkung:

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$;

HZB = Hochschulzugangsberechtigung; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement;

 t_0 = Ausgangsniveau, t_2 = nach der Aufgabenbearbeitung

Zudem stellt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen dem Valenzerleben in t_0 sowie der Aufgabengestaltung heraus ($\beta = -0,32$; $p < 0,05$). Dies bedeutet, dass der Effekt der emotionalen Aufgabengestaltung auf das Valenzerleben bei der Aufgabenbearbeitung (t_2) mit steigender Valenzausprägung vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0) abnimmt. Folglich profitieren kaufmännische Auszubildende, die mit einem ausgeprägten Valenzerleben in die Aufgabenbearbeitung starten, kaum noch von der emotionalen Aufgabengestaltung (siehe **Abb. 21**). Insgesamt lassen sich im ersten Modell 16,7 % der Gesamtvarianz der festen Effekte (marginales R^2) im Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) erklären, wobei ein beachtenswerter Anteil von 14,3 % auf das Ausgangserleben aller drei Dimensionen emotionalen Erlebens zurückzuführen ist, mit dem die kaufmännischen Auszubildenden in die Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben starten. Die Hinzunahme der Varianz der zufälligen Effekte erhöht die Erklärungskraft des ersten Modells auf ein konditionales $R^2 = 45,9\%$. Dies verdeutlicht, dass das Valenzerleben stark von individuellen personenbezogenen Bedingungen beeinflusst wird.

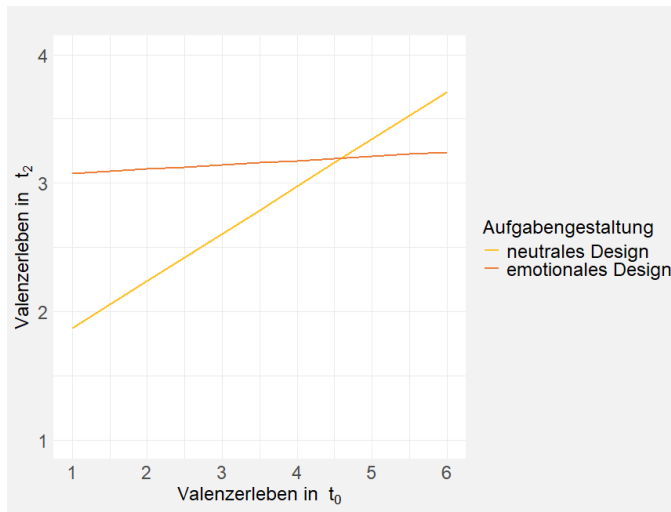


Abbildung 21: Graphische Darstellung des negativen Interaktionseffekts auf das Valenzerleben in t_2 zwischen dem Valenzerleben

Unabhängig von der Aufgabengestaltung kann das emotionale Erleben bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben von personenbezogenen sowie bildungsbezogenen Merkmalen (siehe Kapitel 5) einerseits und von Persönlichkeitsmerkmalen sowie individuell geprägten Emotionsregulationsprozessen andererseits (siehe Kapitel 2.4) bedingt sein. Wider Erwarten zeigen sich in den Modellen 2 und 3 bezugnehmend auf die Persönlichkeitsmerkmale der Extraversion und des Neurotizismus keine Effekte. Lediglich die Unterdrückungsstrategie der Emotionsregulation zeigt in Modell 2 einen signifikant negativen Einfluss auf das Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) ($\beta = -0,15$; $p < 0,05$). Entsprechend ist das Valenzerleben der kaufmännischen Auszubildenden, die eine höhere Neigung zur Unterdrückung von Emotionen haben, geringer ausgeprägt. Aufgrund bivariater Befunde vermutete geschlechterbezogene Effekte und Effekte bezüglich des kaufmännischen Ausbildungsberufes haben sich nicht bestätigt. Zudem stellt sich ein positiver Haupteffekt auf das Valenzerleben in t_2 in Bezug auf das Ausbildungsinteresse heraus ($\beta = 0,23$; $p < 0,05$). Dieser tritt jedoch zusammen mit einem signifikant negativen Interaktionseffekt des Ausbildungsinteresses im Zusammenhang mit der emotionalen Aufgabengestaltung auf ($\beta = -0,26$; $p < 0,05$), sodass Auszubildende mit einem hohen Maß an Ausbildungsinteresse zwar grundsätzlich ein höheres Valenzerleben während der Aufgabenbearbeitung aufweisen, aber der positive Effekt der emotionalen Aufgabengestaltung mit steigendem Ausbildungsinteresse sinkt. Ein Erklärungsansatz könnte darin bestehen, dass kaufmännische Auszubildende mit ausgeprägtem Ausbildungsinteresse Gestaltungselemente des emotionalen Designs als störend und ablenkend wahrnehmen und dadurch das Valenzerleben sinkt. Auszubildende mit starkem Ausbildungsinteresse bringen meist schon ein relativ klares Bild von der beruflichen Praxis mit. Wenn die Aufgaben durch Gestaltungselemente „emotionalisiert“ wirken, die sie in realen Arbeitssituationen nicht erwarten würden,

entsteht ein Bruch mit ihrer Vorstellung von beruflicher Authentizität. Diese Dissonanz kann zu Irritation führen und daher als Erklärung für die Abnahme des Valenzerlebens angeführt werden. Die Hinzunahme erwähnter Bedingungsfaktoren hat lediglich einen Erklärungszugewinn von 2,9 Prozentpunkten hinsichtlich des marginalen R^2 zur Folge. Der Treatmenteffekt, also der Einfluss der emotionalen Aufgabengestaltung auf das Valenzerleben in t_2 , zeigt sich relativ stabil über die verschiedenen Modelle hinweg. Die Ergebnisse im zweiten Modell zeigen ähnliche Effekte bezüglich des emotionalen Ausgangserlebens (t_0), wobei der Interaktionseffekt zwischen dem Valenzerleben in t_0 und der Aufgabengestaltung nicht mehr signifikant ist. Im dritten Modell wird dieser Effekt jedoch wieder signifikant und in nahezu gleicher Stärke wie im ersten Modell nachgewiesen. Die Aufnahme von Merkmalen der intrinsischen und extrinsischen kognitiven Belastung sowie von Merkmalen der Leistungsmotivation und der intrinsischen Motivation (siehe Modell 3 in **Tab. 23**) bringt deutliche Effekte hervor. Insbesondere verliert das Erleben von positiver und negativer Aktivierung vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0) sowie der oben genannte negative Effekt bezüglich der Neigung zur Unterdrückungsstrategie von Emotionen an Bedeutung. Auch der Interaktionseffekt zwischen dem Ausbildungsinteresse sowie der emotionalen Aufgabengestaltung auf das Valenzerleben ist nicht mehr signifikant ($\beta = -0,20$; $p = 0,100$). Aufgrund ihrer geringen Höhe sollten die Schätzer zum Ausbildungsberuf, Geschlecht und allgemeinbildendem Schulabschluss⁸⁵, welche zwischen dem zweiten und dritten Modell sogar das Vorzeichen wechseln, eher als Störgröße und weniger als Erklärungsfaktoren verstanden werden.

Neben der emotionalen Aufgabengestaltung ($\beta = 1,68$; $p < 0,05$) wird das Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) insofern durch das Ausmaß kognitiver Belastung bedingt, als höhere intrinsische und extrinsische kognitive Belastung mit einem geringeren Valenzerleben einhergehen. Ein vermuteter Interaktionseffekt zwischen der Aufgabengestaltung und der intrinsischen bzw. extrinsischen kognitiven Belastung, der auf eine verstärkte Wirkung des emotionalen Aufgabendesigns aufgrund erhöhter Komplexität schließen ließe (Loderer et al., 2020b, S. 4; siehe Kapitel 4), kann nicht bestätigt werden. Ebenfalls ist ein negativer Effekt bezüglich der Misserfolgsbefürchtung zu erkennen, die als Merkmal der Leistungsmotivation anzusehen ist. Folglich erleben kaufmännische Auszubildende während der Bearbeitung ein geringeres Maß an Valenz, sobald eine Befürchtung des Scheiterns erwartet wird. Ein gegenteiliger leistungsbezogener motivationaler Effekt bezüglich des Valenzerlebens ist hingegen zu erkennen, wenn Auszubildende die Aufgabenbearbeitung als bewältigbare Herausforderung ansehen. Bezüglich der Merkmale intrinsischer Motivation zeigen sich keine bedeutsamen Haupteffekte. Hingegen verweist ein signifikanter Interaktionseffekt ($\beta = 0,24$; $p < 0,05$) darauf, dass das Kontrollerleben insbesondere bei der Bearbeitung von technologiegestützten Aufgaben im emotionalen Design einen positiven Effekt auf das Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) hat. Das dritte Modell hat schließlich eine Gesamtvarianzaufklärung der festen Effekte unter Be-

85 Neben dem höchsten allgemeinen Schulabschluss wurde auch das Ergebnis der Auszubildenden im *mini-q* als Indikator kognitiver Dispositionen geprüft. Da sich weder ein Erklärungsgewinn zeigte noch die Modellgüte verbessert wurde, ist dieser Prädiktor ausgeschlossen worden. Dies gilt sowohl für die nachfolgend dargestellten linearen gemischten Modelle als auch für jene des Anhangs.

rücksichtigung der Kontrollvariablen von 33 %, wobei das zusätzliche Berücksichtigen der zufälligen Effekte einen Erklärungszugewinn von 20,7 Prozentpunkten schafft. Bei der Betrachtung des Varianzanteils des zufälligen Effekts auf der Personenebene fällt auf, dass eine Abnahme zu verzeichnen ist – von 41 % in Modell 1 auf 30 % in Modell 3. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die berücksichtigten Prädiktoren ebenfalls einen Teil der intraindividuellen Unterschiede im Valenzerleben im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) erklären können. Der Intraklassenkoeffizient verdeutlicht zudem, dass im Modell 3 knapp ein Drittel der Gesamtvarianz des Valenzerlebens auf intraindividuelle Unterschiede und Effekte der Aufgabenposition zurückzuführen ist, wobei der Erklärungsanteil intraindividuelle Unterschiede deutlich überwiegt.

Eine separate Prüfung von Bedingungsfaktoren des Valenzerlebens in den beiden anderen Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) und der Lösungseingabe (t_3) wurde unter Berücksichtigung identischer Prädiktoren vorgenommen. Die Ergebnisse sind dem Anhang (siehe **Anhang S, Tab. 52-A**) zu entnehmen. Auch über die Abschnitte des Aufgabeneinstiegs und der Lösungseingabe ist das Valenzerleben der kaufmännischen Auszubildenden deutlich durch das Valenzerleben vor Beginn der Aufgabenbearbeitung bestimmt, wobei die oben beschriebene Interaktion mit der emotionalen Aufgabengestaltung sich im Aufgabeneinstieg nicht zeigt. Demzufolge hat die Aufgabengestaltung im ersten Abschnitt, losgelöst vom emotionalen Ausgangszustand (t_0), eine positive Wirkung auf das Valenzerleben der Auszubildenden in diesem Aufgabenabschnitt. Beachtlich ist, dass im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) die Ergebnisse der Kovarianzanalysen (siehe Kapitel 8.6.1) auf keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Untersuchungsgruppen hinweisen. Dieser wird hingegen unter Berücksichtigung der zufälligen Effekte deutlich. Weiter fällt bei einem vergleichenden Blick auf die Bedingungsfaktoren des Valenzerlebens auf, dass dieses in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) und der Lösungseingabe (t_3) kaum vom Ausbildungsinteresse oder von Emotionsregulationsstrategien beeinflusst wird. Hingegen existiert im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) ein signifikanter Effekt bezüglich des Ausbildungsberufes, sodass angehende Kaufleute für Büromanagement in diesem Aufgabenabschnitt ein geringeres Valenzerleben aufweisen als angehende Industriekaufleute. Ergebnisse dieser Abschnitte bestätigen, dass die Einbindung motivationaler Merkmale über den ganzen Aufgabenbearbeitungsprozess hinweg eine positive Wirkung erzeugt. Im Gegensatz zum ausbleibenden Effekt im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) geht im Besonderen das Interesse und Vergnügen mit einem Anstieg des Valenzerlebens in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) und der Lösungseingabe (t_3) einher. Die kognitive Belastung hat in diesen Abschnitten hingegen weniger Erklärungskraft. Dies könnte darin begründet liegen, dass die kognitiven Anforderungen im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung deutlich höher ausgeprägt sind als im Einstieg in die Aufgabe oder der einfachen Lösungseingabe.

Für die Bestimmung von Erklärungsmodellen der positiven Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) wurden dieselben Prädiktoren einbezogen. Lediglich im dritten Modell (siehe **Tab. 24**) wurde als Indikator der Leistungsmotivation statt der Misserfolgsbefürchtung die Facette der Erfolgswahrscheinlichkeit herangezogen.

Die Begründung liegt in einem sich aus den bivariaten Befunden ergebenden stärkeren Zusammenhang zwischen dem Ausmaß positiver Aktivierung und genannter Facette der Leistungsmotivation (siehe **Anhang N, Tab. 39-A**). Insgesamt fällt auf, dass ein Effekt bezüglich der emotionalen Aufgabengestaltung erst im dritten Modell signifikant und mit einer negativen Ausprägung nachzuweisen ist, sodass die kaufmännischen Auszubildenden, die Aufgaben im emotionalen Design bearbeitet haben, weniger positive Aktivierung erleben. Bei der Betrachtung der statistischen Schätzer im ersten und zweiten Modell (siehe **Tab. 24**) zur emotionalen Aufgabengestaltung bei der Erklärung positiver Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) fällt auf, dass dieser Effekt nicht als robust anzusehen ist, da der Vorzeichenwechsel auf Schwankungen und Abhängigkeiten zu anderen Prädiktoren hinweist.

Tabelle 24: Ergebnisse linearer gemischter Modelle zur Erklärung der positiven Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Positive Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)									
(Konstante)	1,25**	0,46	2,72	1,45**	0,68	2,12	2,33**	0,85	2,76
Kontrollvariablen									
Valenz (t_0)	0,04	0,08	0,51	-0,01	0,08	-0,07	-0,12	0,07	-1,55
positive Aktivierung (t_0)	0,52***	0,07	7,10	0,56***	0,08	7,06	0,48***	0,08	6,36
negative Aktivierung (t_0)	-0,13	0,11	-1,20	-0,12	0,11	-1,08	-0,19*	0,11	-1,79
Feste Effekte									
Aufgabengestaltung [emotionales]	-0,49	0,33	-1,45	0,37	0,50	0,74	-1,41*	0,80	-1,77
Negative Aktivierung (t_0) x Aufgabengestaltung [emotionales]	0,21*	0,12	1,79	0,20	0,12	1,62	0,34**	0,12	2,75
Ausbildungsberuf [KBM]				0,01	0,11	0,10	0,05	0,11	0,41
Geschlecht [weiblich]				-0,01	0,12	-0,10	0,09	0,11	0,80
Allgemeinbildender Schulabschluss [HZB]				0,01	0,11	0,09	-0,03	0,10	-0,31
berufliche Selbstwirksamkeit				0,00	0,06	-0,07	-0,03	0,06	-0,56
Ausbildungsinteresse				0,19**	0,09	2,03	0,17**	0,08	1,98
Extraversion				0,05	0,05	1,00	0,06	0,04	1,33
Neurotizismus				-0,09*	0,05	-1,74	-0,11**	0,05	-2,41
Neubewertungsstrategie				-0,05	0,07	-0,67	-0,12*	0,07	-1,81
Unterdrückungsstrategie				-0,06	0,06	-0,97	-0,01	0,06	-0,24
IKT-Kompetenz				-0,07	0,06	-1,20	-0,07	0,05	-1,34

(Fortsetzung Tabelle 24)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Ausbildungsinteresse x Aufgabengestaltung [emotionales]				-0,23**	0,10	-2,24	-0,22**	0,09	-2,28
Intrinsische kognitive Belastung (t ₂)							0,06*	0,03	1,81
Extrinsische kognitive Belastung (t ₂)							-0,17***	0,03	-5,22
Erfolgswahrscheinlichkeit							-0,16	0,10	-1,56
Herausforderung							0,15**	0,05	2,97
Interesse & Vergnügen							0,18**	0,06	2,80
wahrgenommene Kontrolle							0,12**	0,05	2,32
Erfolgswahrscheinlichkeit x Aufgabengestaltung [emotionales]							0,30**	0,12	2,47
zufällige Effekte									
Modellfehler	0,39			0,39			0,36		
Varianz auf der Personenebene	0,32			0,32			0,24		
Varianz der Aufgabenposition	0,02			0,02			0,02		
Intraklassenkorrelation	0,47			0,47			0,41		
N Personen	195			195			195		
N Aufgabenposition	4			4			4		
Beobachtungen	607			607			607		
marginale R ²	0,225			0,251			0,358		
konditionales R ²	0,587			0,600			0,624		

Anmerkung:

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$;

HZB = Hochschulzugangsberechtigung; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement;

t₀ = Ausgangsniveau, t₂ = nach der Aufgabebearbeitung

Überraschend ist, dass sich trotz einer ausgeprägten Abhängigkeit des Ausgangswertes positiver Aktivierung vor Beginn der Aufgabebearbeitung (t₀) zudem ein positiver Interaktionseffekt zwischen dem Ausmaß negativer Aktivierung vor Beginn der Aufgabebearbeitung und der emotionalen Aufgabengestaltung in Bezug auf die positive Aktivierung im Aufgabenabschnitt t₂ zeigt. Dies deutet darauf hin, dass kaufmännische Auszubildende mit einer anfänglich (in t₀) ausgeprägteren negativen Aktivierung von der emotionalen Aufgabengestaltung profitieren, welches sich in einem Anstieg der positiven Aktivierung herausstellt (siehe Abb. 22). Analog zum zuvor beschriebenen Erklärungsmodell des Valenzerlebens zeigt sich der positive Effekt des Ausbildungsinter-

teresses ebenfalls bezüglich des Erlebens positiver Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2). Nicht allein dieser Haupteffekt, sondern auch ein signifikant negativer Interaktionseffekt des Ausbildungsinteresses mit der Aufgabengestaltung im emotionalen Design erklärt das Ausmaß positiver Aktivierung. Zusätzlich ergibt sich ein gering negativer Effekt des Prädiktors Neurotizismus, sodass kaufmännische Auszubildende mit höherem Neurotizismus generell weniger positive Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) erleben. Neben der emotionalen Aufgabengestaltung ($\beta = -1,41$; $p < 0,10$) erweisen sich die kognitiven Belastungsarten sowie Facetten der Motivation als wichtige Prädiktoren für das Erleben positiver Aktivierung bei der Aufgabenbearbeitung (t_2). Für die intrinsische kognitive Belastung deuten die Ergebnisse lediglich einen geringen positiven Effekt an, der schwach signifikant ist ($\beta = 0,06$; $p < 0,10$), wobei für die extrinsische kognitive Belastung ein negativer und stark signifikanter Effekt ($\beta = -0,17$; $p < 0,001$) festzustellen ist. Demzufolge erleben die kaufmännischen Auszubildenden im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) weniger positive Aktivierung, sobald der Abschnitt zu einer stärkeren extrinsischen kognitiven Belastung führt. Ergänzend dazu ist das Erleben positiver Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) höher ausgeprägt, sobald die Auszubildenden eine höhere Leistungsmotivation dahingehend aufweisen, dass sie die Aufgaben als bewältigbare Herausforderung ansehen. Eine angenommene Erfolgswahrscheinlichkeit hat als Interaktionseffekt mit der emotionalen Aufgabengestaltung ebenfalls einen positiven Effekt ($\beta = 0,30$; $p < 0,05$) auf das Ausmaß erlebter positiver Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden. Positive motivationale Effekte auf die erlebte positive Aktivierung zeigen sich zudem insofern, als vermehrte positive Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) von den kaufmännischen Auszubildenden berichtet wird, sobald sie eine erhöhte intrinsische Motivation (Interesse und Vergnügen, wahrgenommene Kontrolle) aufweisen. Im Modell 3 ergibt sich insgesamt eine Varianzaufklärung der festen Effekte in Höhe von 35,8%. Das Gesamtmodell hingegen weist eine Erklärung der Varianz in Höhe von 62,4% auf. Analog zu den Ergebnissen des Valenzerlebens verrät ein Blick in die Veränderungen der Varianzanteile des zufälligen Effekts auf der Personenebene über die drei Modelle, dass eine Abnahme zu verzeichnen ist. Demzufolge wird durch die berücksichtigten Prädiktoren ebenfalls ein Teil der intraindividuellen Unterschiede im Erleben positiver Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) erklärt. Der Intraklassenkoeffizient im Modell 3 gibt an, dass 41% der Gesamtvarianz mit intraindividuellen Unterschieden und zu einem geringen Anteil mit Aufgabenpositionseffekten zu erklären sind.

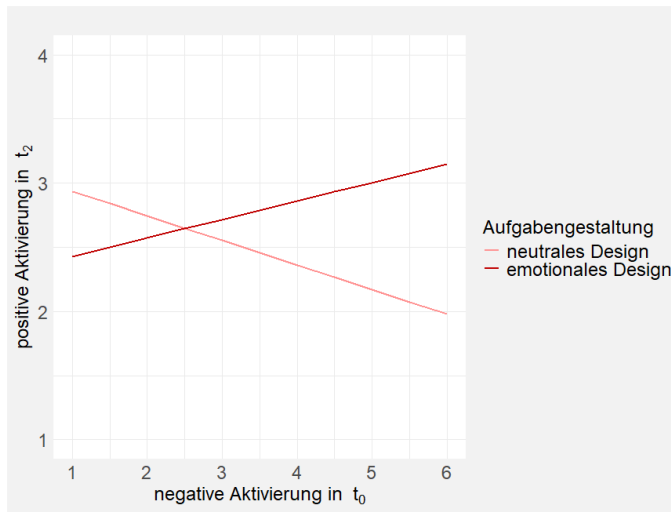


Abbildung 22: Graphische Darstellung des positiven Interaktionseffekts auf die positive Aktivierung in t_2 zwischen der Ausprägung der negativen Aktivierung vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0) und der Aufgabengestaltung

Hinsichtlich der Erklärung des Ausmaßes positiver Aktivierung im Aufgabeneinstieg (t_1) sowie der Lösungseingabe (t_3) wurden ebenfalls schrittweise lineare gemischte Modelle bestimmt (siehe **Anhang S, Tab. 53-A**). Es wird ersichtlich, dass die emotionale Gestaltung im Aufgabeneinstieg kaum einen Einfluss auf die positive Aktivierung der Auszubildenden hat. Lediglich die kaufmännischen Auszubildenden, die mit einer stärkeren negativen Aktivierung in die Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben starten, profitieren von der emotionalen Aufgabengestaltung im Aufgabeneinstieg (t_1) bezugnehmend auf das Erleben positiver Aktivierung. Die Gestaltung des Lösungseingabeabschnitts im emotionalen Design hingegen wirkt sich signifikant negativ auf die positive Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden ($\beta = -1,98$; $p < 0,05$) unabhängig vom emotionalen Erleben vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0) aus. Obwohl die Varianzaufklärung der festen Effekte bezüglich des Ausmaßes positiver Aktivierung der Auszubildenden über die einzelnen Aufgabenabschnitte ungefähr gleich ausgeprägt ist, ist anzumerken, dass sowohl im Aufgabeneinstieg (t_1) als auch im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3) im Vergleich zum Aufgabenbearbeitungsabschnitt (t_2) ein wesentlicher Erklärungsgewinn des emotionalen Erlebens den Persönlichkeitsmerkmalen sowie der Neigung zur Neubewertungsstrategie zugeschrieben werden kann. Folglich erleben die kaufmännischen Auszubildenden mit stärkerer Extraversion und geringerem Neurotizismus eine höhere positive Aktivierung. Neigen Auszubildende hingegen zur Neubewertungsstrategie bei der Regulation emotionalen Erlebens, wirkt sich dies negativ auf die positive Aktivierung bei der Aufgabenbearbeitung aus. In Anlehnung an die Befunde hinsichtlich des Valenzerlebens zeigt sich ebenfalls bezüglich der positiven Aktivierung, dass im Aufgabeneinstieg (t_1) sowie im Abschnitt der Lösungseingabe (t_3)

das Ausmaß zwar durch motivationale Faktoren beeinflusst wird, aber kaum von der entstehenden kognitiven Belastung.

In Anlehnung an die in Kapitel 8.6.1 berichteten Ergebnisse der Kovarianzanalysen zeigt sich in den Erklärungsmodellen (siehe **Tab. 25**) der negativen Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) ein stabiler negativer Effekt in Bezug auf die Gestaltung der technologiegestützten Aufgaben im emotionalen Design, welcher sich unter Kontrolle des emotionalen Ausgangserlebens herausstellt. Insbesondere das Ausmaß negativer Aktivierung in t_0 bedingt die erlebte negative Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2). Die Hinzunahme personen- und bildungsbezogener Merkmale ermöglicht zwar lediglich einen Erklärungszuwachs von 5,5 Prozentpunkten hinsichtlich des marginalen R^2 im zweiten Modell, lässt aber einen positiven Effekt des Persönlichkeitsmerkmals Neurotizismus ($\beta = 0,24$; $p < 0,001$) sowie der Neubewertung als Emotionsregulationsstrategie ($\beta = 0,13$; $p < 0,10$) in Bezug auf das Ausmaß negativer Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) erkennen. Dies steht mit emotionstheoretischen Annahmen (siehe Kapitel 2.4) im Einklang und zeigt sich ebenfalls im Rückgang der Varianz auf Personenebene. Mit Ausnahme einer positiven Wirkung extrinsischer kognitiver Belastung ($\beta = 0,12$; $p < 0,05$) auf die negative Aktivierung sowie eines negativen Effekts in Bezug auf die zusätzlich aufgenommene Facette intrinsischer Motivation – nämlich die Anspannung – sind keine motivationalen Wirkungszusammenhänge zu erkennen. Ein negativer Effekt der Anspannung auf die negative Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) ist aufgrund der Itemformulierung so zu deuten, dass die kaufmännischen Auszubildenden vermehrt negative Aktivierung verspüren, sobald sie sich angespannt und unter Druck gesetzt fühlen. Im dritten Modell kann schließlich eine Gesamtvarianzaufklärung von 68,4 % durch das Berücksichtigen fester und zufälliger Effekte erreicht werden. Erneut verweist ein Intraklassenkoeffizient von 0,45 im Modell 3 auf eine deutliche Erklärungskraft durch intraindividuelle Unterschiede und marginal durch Effekte der Aufgabenposition. Im Gegensatz zu den Erklärungsmodellen des Valenzerlebens und des Erlebens positiver Aktivierung weisen Befunde zur Erklärung des Ausmaßes negativer Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) keine Interaktionen nach, die als separat geprüft anzunehmen sind. Dies scheint insbesondere daher relevant, da der nachgewiesene Treatmenteffekt diesbezüglich unabhängig vom Ausgangserleben (t_0) besteht.

Tabelle 25: Ergebnisse linearer gemischter Modelle zur Erklärung der negativen Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Negative Aktivierung im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2)									
(Konstante)	2,22***	0,41	5,41	1,50**	0,64	2,36	2,88***	0,75	3,82
Kontrollvariablen									
Valenz (t_0)	-0,10	0,09	-1,19	-0,08	0,08	-0,93	-0,04	0,08	-0,47
positive Aktivierung (t_0)	0,00	0,08	0,00	-0,09	0,08	-1,07	-0,10	0,08	-1,16
negative Aktivierung (t_0)	0,60***	0,07	8,81	0,52***	0,07	7,52	0,42***	0,07	5,76
Feste Effekte									
Aufgabengestaltung [emotionales]	-0,33**	0,12	-2,81	-0,30**	0,11	-2,81	-0,26**	0,11	-2,37
Ausbildungsberuf [KBM]				0,07	0,12	0,47	-0,10	0,12	-0,84
Geschlecht [weiblich]				0,01	0,12	0,13	-0,05	0,12	-0,44
Allgemeinbildender Schulabschluss [HZB]				-0,05	0,11	-0,40	-0,01	0,11	-0,09
berufliche Selbstwirksamkeit				0,02	0,06	0,34	0,06	0,06	0,89
Ausbildungsinteresse				0,00	0,05	0,09	-0,01	0,05	-0,21
Extraversion				-0,04	0,05	-0,70	-0,05	0,05	-1,74
Neurotizismus				0,24***	0,05	4,61	0,15**	0,05	2,83
Neubewertungsstrategie				0,13*	0,07	1,71	0,12*	0,07	1,67
Unterdrückungsstrategie				-0,06	0,06	-1,02	-0,09	0,06	-1,51
IKT-Kompetenz				0,02	0,06	0,31	0,02	0,06	0,34
Intrinsische kognitive Belastung (t_2)							0,01	0,03	0,42
Extrinsische kognitive Belastung (t_2)							0,12**	0,03	3,44
Erfolgswahrscheinlichkeit							0,01	0,06	0,20
Herausforderung							0,01	0,05	0,25
Interesse & Vergnügen							-0,09	0,07	-1,32
wahrgenommene Kontrolle							-0,09	0,06	-1,67
Anspannung							-0,21***	0,05	-3,83

(Fortsetzung Tabelle 25)

	Modell 1			Modell 2			Modell 3		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
zufällige Effekte									
Modellfehler		0,43			0,43			0,41	
Varianz auf der Personenebene		0,40			0,35			0,32	
Varianz der Aufgabenposition		0,02			0,02			0,02	
Intraklassenkorrelation		0,50			0,47			0,45	
N Personen		194			194			194	
N Aufgabenposition		4			4			4	
Beobachtungen		603			603			603	
marginale R^2		0,312			0,367			0,421	
konditionales R^2		0,655			0,663			0,684	

Anmerkung:

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$;

HZB = Hochschulzugangsberechtigung; KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement;

 t_0 = Ausgangsniveau, t_2 = nach der Aufgabebearbeitung

Die Ergebnisse der Erklärungsmodelle zur negativen Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) sowie der Lösungseingabe (t_3) sind im Anhang (siehe **Anhang S, Tab. 54-A**) einzusehen. Anders als bei den beiden zuvor beschriebenen Dimensionen emotionalen Erlebens deuten die Ergebnisse auf wenig Unterschiede bezüglich der Erklärungskraft betrachteter Prädiktoren im Verlauf der Aufgabebearbeitung hin. Lediglich die Ausprägung des Valenzerlebens, das die kaufmännischen Auszubildenden vor Beginn der Aufgabebearbeitung (t_0) aufweisen, hat einen negativen Einfluss auf die erlebte negative Aktivierung im Aufgabeneinstieg und in dem Abschnitt der Lösungseingabe.

8.6.3 Effekte der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess

Das Ziel der ergänzenden linearen gemischten Modelle auf der Ebene der einzelnen Gestaltungselemente des emotionalen Designs der technologiegestützten Aufgaben besteht darin, die in vorherigen Befunden identifizierten Effekte der emotionalen Aufgabengestaltung auf spezifische Gestaltungselemente zu beziehen. Dafür werden aufgabenübergreifende Modelle separat für einzelne Aufgabenabschnitte für die drei Dimensionen des emotionalen Erlebens bestimmt, wobei jeweils ein Gestaltungselement isoliert betrachtet wird. Zwar werden analog zu Modellen des vorangegangenen Kapitels zufällige Effekte kontrolliert, jedoch ist ihr Anteil an der erklärenden Varianz aufgrund der messzeitpunktspezifischen Betrachtung der Gestaltungselemente, die mit Aus-

nahme der Audiovignette im Aufgabeneinstieg lediglich jeweils zwei Aufgaben inkludiert, etwas geringer ausgeprägt. Kontrolliert wird erneut jeweils für das emotionale Ausgangserleben vor Beginn der Aufgabenbearbeitung (t_0). Ergebnisse dieser Modelle⁸⁶ sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht explizit dargestellt, jedoch fasst die untenstehende Tabelle (siehe **Tab. 26**) die Erkenntnisse übersichtlich zusammen. Nachfolgend werden diese Erkenntnisse im Zusammenhang mit gestaltungsbezogenen Aspekten der einzelnen Aufgaben vor dem Hintergrund angestrebter emotionaler Reaktionen durch ein emotionales Design erläutert.

Insgesamt verrät ein erster Blick auf die Ergebnisse, die in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 26**) dargestellt sind, dass die eingesetzten Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu Themen des kaufmännischen Controllings eine unterschiedliche Wirkung auf das Ausmaß der drei betrachteten Dimensionen emotionalen Erlebens haben. Entsprechend sind häufig keine signifikanten Effekte hinsichtlich einzelner Gestaltungselemente zu erkennen (mit einem **X** dargestellt), sodass darauf zu schließen wäre, dass eine angenehme Farb- und Formgebung, die übergreifend in allen Elementen zugrunde liegt, allein keine wesentlichen Veränderungen im Erleben der Valenz, der positiven sowie der negativen Aktivierung hervorruft. Erst in Kombination mit weiteren Gestaltungselementen, die dem emotionalen Interaktionsdesign zuzuordnen sind (siehe Kapitel 8.2.1), werden Effekte unter Berücksichtigung von Kontrollvariablen und erklärungs wirksamen Prädiktoren (siehe Kapitel 8.6.2) erkenntlich.

Tabelle 26: Übersicht zu Effekten einzelner Gestaltungselemente nach Aufgabenabschnitten und Dimensionen emotionalen Erlebens

	Aufgabeneinstieg (t_1)			Aufgabenbearbeitung (t_2)		Lösungseingabe (t_3)			
	Video	Audio	E-Mail	Intranet	E-Mail	Freitext	Auswahl	Auswahl & Freitext	Datei hochladen
Valenz	X	+✓*	X	+✓**	X	+✓**	+✓**	+✓**	X
positive Aktivierung	-✓*	X	X	X	X	X	X	X	X
negative Aktivierung	-***✓	X	X	-✓**	-✓**	X	X	X	-✓**

Anmerkung:

Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$;

Vorhandensein Effekt: ja ✓; nein X; Vorzeichen Effekt: + positiver Effekt; - negativer Effekt;

t_1 : nach dem Aufgabeneinstieg, t_2 : nach der Aufgabenbearbeitung, t_3 : nach der Lösungseingabe

⁸⁶ Die Ergebnisse der linearen gemischten Modelle sind in ihrer Interpretation den im vorherigen Kapitel (siehe Kapitel 8.6.2) dargestellten Modellen ähnlich. Während sich die Ausprägungen der Schätzer, p-Werte und Teststatistiken aufgrund der geringeren Stichprobengrößen in den Teilstichproben – nach Aufgaben in Bezug auf verschiedene Gestaltungselemente – leicht unterscheiden, führen diese minimalen Variationen zu keiner erwähnenswerten Änderung der daraus abgeleiteten Erkenntnisse.

Obwohl die Ausprägungen im Valenzerleben und der positiven Aktivierung auf der Ebene deskriptiver und bivariater Befunde (siehe **Abb. 15** in Kapitel 8.5.1) im Aufgabeneinstieg (t_1) durchgehend am höchsten sind, zeigen sich entsprechende Effekte nicht für alle Gestaltungselemente, die als Einstieg in eine Aufgabensituierung eingesetzt wurden. Es zeigt sich lediglich ein schwach signifikant positiver Effekt der eingesetzten Audiovignette auf das Valenzerleben (mit einem grün hinterlegten Häkchen dargestellt). Im Gegensatz dazu zeigen die Ergebnisse der gemischten linearen Modelle zur positiven Aktivierung in Bezug auf die Gestaltungselemente keinen oder für das Video sogar einen negativen Effekt, sodass die kaufmännischen Auszubildenden bei einem Aufgabeneinstieg über ein Video weniger positiv aktiviert sind. Mit Blick auf das in Kapitel 2.3 erwähnte Circumplex-Modell kann eine eher passive Rolle, die die Auszubildenden beim Ansehen des Videoausschnitts einnehmen, diesen Rückgang des Aktivierungsgrades erklären. Vor allem wird dies dadurch bestätigt, dass ebenfalls die negative Aktivierung eine signifikante Abnahme bezüglich des Videos im Aufgabeneinstieg verzeichnet.

Im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2) führt das im emotionalen Design gestaltete Intranet zu einem Anstieg des Valenzerlebens. Trotz technischer und sozialer Interaktionen, die beim Umgang mit diesem Gestaltungselement erforderlich werden, zeigen sich keine Effekte in Bezug auf die positive Aktivierung. Mit Blick auf die durchschnittlichen Werte der positiven Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden in der Kontrollgruppe ($M_{KG_posA} = 2,74$; $SD_{KG_posA} = 1,58$) und Experimentalgruppe ($M_{EG_posA} = 2,81$; $SD_{EG_posA} = 1,34$) wird deutlich, dass die kaufmännischen Auszubildenden, die den Aufgabenabschnitt mit einem im emotionalen Design gestalteten Intranet bearbeiteten, durchschnittlich eine etwas höhere positive Aktivierung aufweisen. Bezüglich des Gestaltungselements der E-Mail über ein interaktives Bild zeigt sich kein Effekt auf das Erleben von Valenz und positiver Aktivierung, wobei sich leichte Tendenzen aus deskriptiven Werten zugunsten der emotionalen Gestaltung ableiten lassen ($M_{KG_posA} = 2,78$; $SD_{KG_posA} = 1,71$ und $M_{EG_posA} = 2,85$; $SD_{EG_posA} = 1,53$). Sowohl das interaktiv dargestellte Intranet als auch die E-Mail innerhalb eines interaktiven Bildes sorgen für eine Abnahme der erlebten negativen Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden im Abschnitt der Aufgabenbearbeitung (t_2). Demzufolge lösen Aufgaben im neutralen Design in diesem Aufgabenabschnitt bei den kaufmännischen Auszubildenden vermehrt negative Aktivierung aus.

Mit Ausnahme der Lösungsingabe durch das Hochladen eines zuvor ausgefüllten Dokuments ist der Abschnitt der Lösungsingabe (t_3) mit einem Anstieg im Valenzerleben in einen Zusammenhang zu bringen, sobald Gestaltungselemente im emotionalen Design eingesetzt werden. Ein Effekt auf den Aktivierungsgrad der kaufmännischen Auszubildenden ist im Abschnitt der Lösungsingabe (t_3) zumeist nicht vorhanden. Lediglich das Hochladen einer Datei führt noch einmal zu einer Abnahme der negativen Aktivierung bei den kaufmännischen Auszubildenden, die Aufgaben im emotionalen Design bearbeitet haben. Eine Erklärung dafür könnte in einer Limitation des Aufgabendesigns liegen, die einen direkten Vergleich bezüglich dieses Gestaltungselements lediglich begrenzt zulässt. Entsprechend sind die kaufmännischen Auszubildenden bei Auf-

gaben im neutralen Design dazu aufgefordert, ihre erarbeitete Problemlösung erneut im Rahmen der Lösungseingabe zu begründen. Im Gegensatz dazu haben die Auszubildenden dies bereits im Rahmen der Aufgabenbearbeitung (t_2) vorgenommen, da hier bereits das final hochzuladende Dokument auszufüllen war.

Diese Untersuchungen verdeutlichen, dass emotional gestaltete, technologiegestützte Aufgaben, die kaufmännische Problemsituationen im Bereich des Controllings abbilden, unterschiedliche Effekte auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden haben. Insbesondere zeigen Gestaltungselemente positive Einflüsse auf das Valenzerleben und reduzieren negative Aktivierung, während die Effekte auf die positive Aktivierung variieren und teilweise durch spezifische Aufgabenbedingungen beeinflusst werden.

8.7 Befunde zur Wirkung der Aufgabengestaltung auf die erzielte Leistung der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung

Hinsichtlich der Wirkungs- und Erklärungszusammenhänge emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden in Bezug auf die Aufgabengestaltung im emotionalen Design bieten vorangegangene Analysen einen detaillierten Einblick. Ein emotionales Design in technologiegestützten Aufgaben ist vordergründig darauf ausgelegt, emotionale Reaktionen auszulösen, die einen positiven Effekt auf die kognitiven Informationsverarbeitungsprozesse bei der Aufgabenbearbeitung erzeugen. Insofern kann gemäß der Emotional-Design-Hypothese nach Mayer und Estrella (2014) von einem effektiven emotionalen Design gesprochen werden, wenn neben einer erfolgreichen Emotionsinduktion auch leistungsförderliche Effekte in Bezug auf die Ergebnisse der Aufgabenbearbeitung resultieren. Demzufolge kann das Auslösen erhöhter Valenz und eines ausgeprägteren Aktivierungsgrades zwar das Wohlbefinden der kaufmännischen Auszubildenden und ihr Verhalten im Rahmen der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben beeinflussen, mit Blick auf bildungsbezogene Zielsetzungen sollten hingegen auch Verbesserungen der Performanz der Auszubildenden resultieren. Dieser Abschnitt soll einen kurzen Einblick in mögliche Zusammenhänge des emotionalen Designs und der resultierenden Leistung der kaufmännischen Auszubildenden bei der Aufgabenbearbeitung geben. Dafür werden die erreichten Punkte einzelner Aufgabenteile als Leistungsindikator für die gezeigte Performanz der kaufmännischen Auszubildenden bei der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben zu Tätigkeiten im kaufmännischen Controlling herangezogen.

Tabelle 27: Deskriptivstatistische Maße zu erzielten Punkten pro Aufgabenabschnitt nach Experimental- und Kontrollgruppe

		N	Kontrollgruppe			Experimentalgruppe		
			N _{KG}	Mittelwert	Streuung	N _{EG}	Mittelwert	Streuung
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	Teil a: Teil b:	165	89	0,47 0,61	0,61 0,62	76	1,16 1,32	0,92 0,69
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	Teil a: Teil b:	129	85	0,24 0,25	0,57 0,60	44	0,48 0,30	0,76 0,55
Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	Teil a: Teil b:	182	131	0,53 0,36	0,75 0,50	51	1,20 1,04	0,70 0,98
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	Teil a: Teil b:	317	150	0,22 0,97	0,42 0,73	167	0,22 0,78	0,45 0,73
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	Teil a: Teil b:	192	94	0,94 0,69	0,76 0,67	98	0,60 0,63	0,81 0,78

Anmerkung:

Maximal zu erreichende Punktzahl liegt pro Aufgabenteil bei 2 Punkten.

Die obenstehende Tabelle (siehe **Tab. 27**) bietet einen Einblick in die deskriptiven Werte zu den erzielten Punkten der kaufmännischen Auszubildenden in den jeweiligen Aufgabenteilen der fünf technologiegestützten Aufgaben. An dieser Stelle ist erneut darauf hinzuweisen, dass aufgrund des Einsatzes von Testheften ein aufgabenbezogener Vergleich lediglich limitiert möglich ist, da nicht jede*r Auszubildende*r jede technologiegestützte Aufgabe bearbeitet hat. Insgesamt ist hingegen dennoch zu erkennen, dass die kaufmännischen Auszubildenden in der Experimentalgruppe bei den Aufgaben 1 bis 3 im Durchschnitt mehr Punkte erzielen konnten als Auszubildende in der Kontrollgruppe. Dieses Bild zeigt sich in umgekehrter Richtung bei den Aufgaben 4 und 5.

Durchschnittlich erreichten die kaufmännischen Auszubildenden unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zur Untersuchungsgruppe in der zweiten und vierten Aufgabe am wenigsten Punkte. Dies könnte an den thematischen Schwerpunkten liegen, die bei den kaufmännischen Auszubildenden vermehrt zu Herausforderungen führen, was sich ebenfalls in den – basierend auf erreichten Punkten – bestimmten Schwierigkeitsindizes (siehe **Tab. 19** in Kapitel 8.4.2) widerspiegelt. Ein Blick in die Deskriptivstatistik der Einschätzungen durch die kaufmännischen Auszubildenden (siehe **Anhang T, Tab. 55-A**), die im Anschluss an jede abgeschlossene Aufgabe vorgenommen wurde, verrät, dass möglicherweise andere Faktoren eine Erklärungskraft haben. Die kaufmännischen Auszubildenden schätzen die wahrgenommene Schwierigkeit der zweiten und vierten Aufgabe im Vergleich zu den anderen Aufgaben am schwierigsten ein, wobei

die durchschnittliche Auswahl lediglich zwischen eher einfach und eher schwierig einzustufen ist. Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgruppen sind nur marginal vorhanden. Die Aufgaben 1 und 4 werden tendenziell als etwas einfacher eingestuft, jedoch geben die kaufmännischen Auszubildenden über die Aufgaben 1 bis 4 an, dass sie nicht bzw. eher nicht mit ihrem erarbeiteten Ergebnis zufrieden sind. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Auszubildenden grundsätzlich in der Lage gewesen wären, die jeweiligen Aufgaben erfolgreich zu bewältigen, es ihnen jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht gelungen ist, dies umzusetzen. Eine Ausnahme stellt Aufgabe 5 dar, die von den Auszubildenden als einfach bis eher einfach eingeschätzt wird. Gleichzeitig zeigen sich die Auszubildenden tendenziell zufriedener mit ihrer eigenen Leistung, was sich auch in ihrer Selbsteinschätzung widerspiegelt, die mit knapp 70 % näher an der idealen Lösung (100 %) liegt. Ein potenzieller Erklärungsansatz für die geringe Selbsteinschätzung in Bezug auf die perfekte Lösung könnte darin liegen, dass die kaufmännischen Auszubildenden die aufgabenspezifischen Inhalte im Rahmen ihrer Berufsausbildung – sei es in der Berufsschule oder im Ausbildungsbetrieb – noch nicht behandelt haben. Es fällt auf, dass kaufmännische Auszubildende der Experimentalgruppe im Vergleich zu denen der Kontrollgruppe bei den Aufgaben 1 und 3 häufiger angeben, die zugrunde liegende Thematik der Aufgaben bereits im Rahmen ihrer Ausbildung behandelt zu haben.

Um einen detaillierteren Einblick in die erreichten Punkte pro Aufgabenteil zu ermöglichen, zeigt die nachfolgende Abbildung (siehe **Abb. 23**) eine Unterscheidung nach dem Ausbildungsberuf. Falls sich ein signifikanter Unterschied⁸⁷ zwischen Auszubildenden in der Experimental- und Kontrollgruppe zeigt, wird dies zusätzlich kenntlich gemacht. In Bezug auf die vierte forschungsleitende Frage kann hinsichtlich dieser Erkenntnisse zunächst keine eindeutige Antwort gegeben werden. Die Auszubildenden erreichen in der Aufgabe 1 zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge und in der Aufgabe 3 zur Durchführung einer qualitativen Lieferantenauswahl deutlich mehr Punkte, wenn die jeweilige technologiegestützte Aufgabe Gestaltungselemente des emotionalen Designs enthielt. Dies zeigt sich unabhängig vom Ausbildungsberuf. Auch angehende Kaufleute für Büromanagement profitieren hinsichtlich der erreichten Punkte von dem emotionalen Design im ersten Aufgabenteil der Aufgabe 2. Im Gegensatz dazu hat das emotionale Aufgabendesign im ersten Aufgabenteil der Aufgabe 5 einen gegenteiligen Effekt auf die erzielten Punkte der kaufmännischen Auszubildenden. Ebengleiches wird auch für angehende Industriekaufleute im zweiten Aufgabenteil ersichtlich. Angesichts der zuvor dargestellten deskriptiven Befunde zu den Einschätzungen der kaufmännischen Auszubildenden nach jeder Aufgabe lässt sich die Vermutung aufstellen, dass ein emotionales Design in Aufgaben, bei denen sich die Auszubildenden in der Bearbeitung vergleichsweise sicher fühlen, möglicherweise keinen leistungssteigernden Effekt mehr zeigt. Diese Annahme bedarf jedoch einer empirischen Überprüfung. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in den Korrelationen zwischen den erreichten Punkten der

87 Aufgrund der Nicht-Erfüllung der Normalverteilungsannahme wurde zur Prüfung auf Unterschiede der nichtparametrische Mann-Whitney-U-Tests (z als Prüfgröße; asymptotischer Test; zweiseitig) für unabhängige Stichproben durchgeführt (Bühner & Ziegler, 2017, S. 325–332; Heimsch, Niederer & Zöfel, 2018, S. 152–155).

Auszubildenden in den einzelnen Aufgabenteilen und der emotionalen Aufgabengestaltung (siehe **Anhang U, Tab. 56-A**). In den Aufgaben 1 bis 3 zeigen sich positive Korrelationen zwischen der emotionalen Gestaltung der Aufgaben und der erreichten Punkte der kaufmännischen Auszubildenden, während in den Aufgaben 4 und 5 negative Korrelationen zu beobachten sind. Es bleibt offen, welche Erklärungsfaktoren herangezogen werden können, um dieses Muster besser zu verstehen.

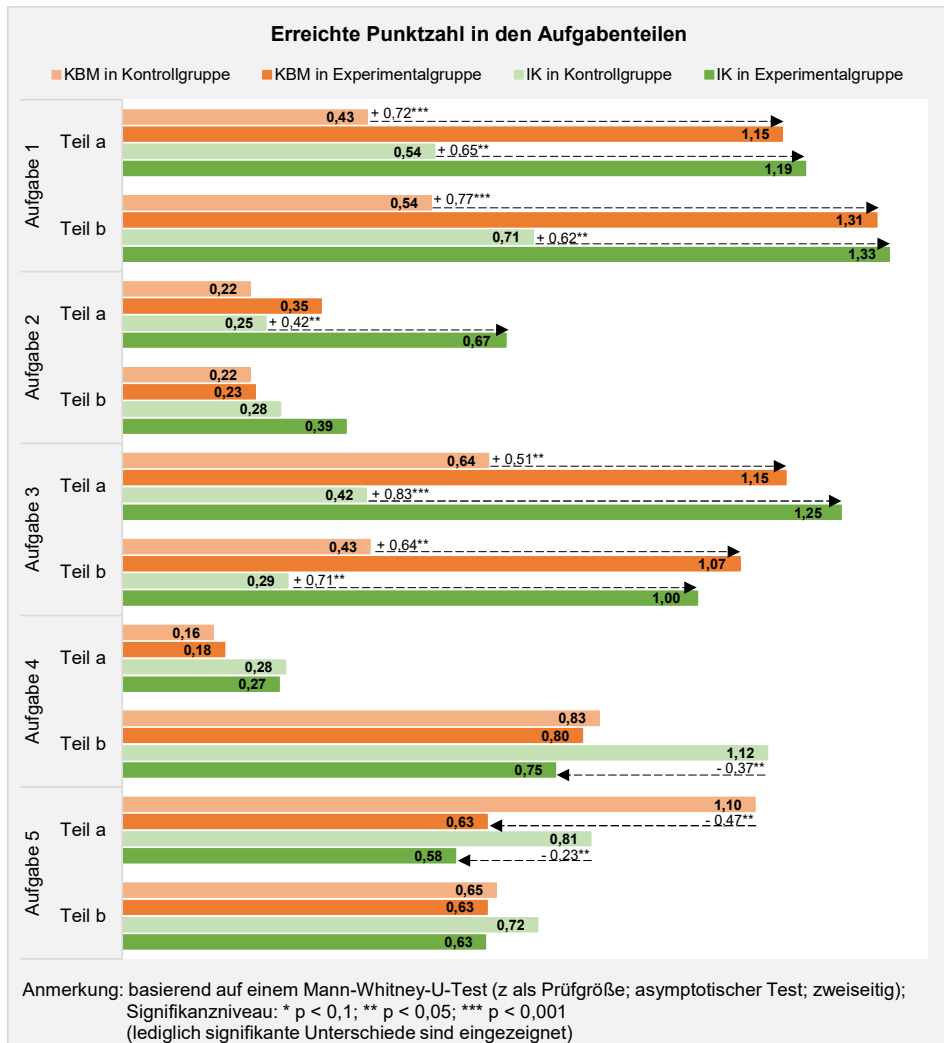


Abbildung 23: Erreichte Punktzahl in Aufgabenteilen nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:
 basierend auf einem Mann-Whitney-U-Test (z als Prüfgröße; asymptotischer Test; zweiseitig);
 Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001
 (lediglich signifikante Unterschiede sind eingezeichnet)

9 Diskussion der Ergebnisse und Schlussbetrachtung

9.1 Zusammenfassung und methodenintegrative Interpretation zentraler Befunde

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Wirkung ausgewählter Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben zu analysieren, die authentische kaufmännische Problemsituationen abbilden. Vor dem Hintergrund bestehender Forschungslücken wurden hierzu gezielt Aufgaben aus verschiedenen kaufmännischen Themenfeldern entwickelt und ihre emotionale Wirksamkeit empirisch untersucht. Die Untersuchung basiert auf einem integrativen Forschungsdesign, das qualitative Daten aus einer Laut-Denken-Studie mit quantitativen Prozessdaten kombiniert. Auf diese Weise ist eine differenzierte Analyse des emotionalen Erlebens während der Aufgabebearbeitung möglich. Im Zentrum der Analyse stehen emotionale Reaktionen von Auszubildenden in den Berufen Industriekauffrau*mann sowie Kauffrau*mann für Büromanagement. Insbesondere wird der Zusammenhang zwischen den emotionalen Reaktionen der Auszubildenden und ihren kognitiven sowie motivationalen Verarbeitungsprozessen untersucht, ebenso wie die Wirkung des emotionalen Designs auf die erzielten Aufgabenpunkte als Indikator für die Performanz der Auszubildenden. Darüber hinaus werden zentrale Bedingungsfaktoren identifiziert und analysiert, die das emotionale Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben beeinflussen. Entsprechend den forschungsleitenden Fragestellungen werden zunächst die Befunde zur Gestaltung und Wirkung unterschiedlicher Elemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben diskutiert (siehe Kapitel 9.1.1). Ergänzend erfolgen eine Einordnung der Ergebnisse zu personenbezogenen Einflussfaktoren des emotionalen Erlebens (siehe Kapitel 9.1.2) sowie eine Betrachtung des Zusammenhangs zwischen emotionalem Design und Performanz (siehe Kapitel 9.1.3).

9.1.1 Emotionale Reaktionen durch Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten kaufmännischen Aufgaben

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Frage, wie emotionales Design in technologiegestützten, authentischen Aufgaben für die kaufmännische Berufsbildung wirksam eingesetzt werden kann. Im Zentrum stehen zwei miteinander verknüpfte Fragestellungen, wobei sich erstere auf die Tauglichkeit verschiedener Gestaltungselemente des emotionalen Designs für die Konzeption von authentischen kaufmännischen Problemsituationen in technologiegestützten Aufgaben bezieht (*Forschungsfrage 1*) und letztere deren emotionale Wirkung im Anwendungskontext mit kaufmännischen Auszubildenden untersucht (*Forschungsfrage 2*). Die bestehende empirische Befundlage zum emo-

tionalen Design im bildungsbezogenen Kontext liefert zwar umfassende Erkenntnisse zu verschiedenen Gestaltungselementen (siehe Kapitel 5.2), konzentriert sich jedoch überwiegend auf hochschulische und teils sekundarstufenspezifische technologiegestützte Lernkontexte. Diese Befunde liefern wertvolle Impulse für die Gestaltung technologiegestützter kaufmännischer Aufgaben, müssen jedoch vor dem Hintergrund beruflicher Bildungsziele reflektiert werden. Im Fokus stehen die Förderung und Überprüfung berufsrelevanter Kompetenzen in authentischen, technologiegestützten Aufgaben – ein Ansatz, der zunehmend auch Gegenstand von Forschungsinitiativen ist (z. B. Forschungsprojekte der Initiativen ASCOT: eine Übersicht in Beck et al., 2016, oder ASCOT+: eine Übersicht in BIBB, 2024). Die Konzeption der technologiegestützten Aufgaben dieser Arbeit erfolgte unter sorgfältiger Abwägung der Wirkung des emotionalen Designs mit den Anforderungen authentischer beruflicher Problemsituationen. Theoretische Grundlage bildet die Emotional-Design-Hypothese nach Mayer und Estrella (2014), der zufolge Emotionen kognitive Verarbeitungsprozesse durch gezielte Aufmerksamkeitslenkung unterstützen können. Vor diesem Hintergrund werden zentrale Befunde zur Umsetzung und Wirkung im Sinne der Emotionsinduktion durch Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten, authentischen Problemsituationen in diesem Kapitel diskutiert (*Hypothese H₁*). Die Diskussion erfolgt im Hinblick auf ihre potenzielle Bedeutung für eine leistungsförderliche Gestaltung berufsbezogener Aufgaben. Inwieweit sich daraus auch leistungsbezogene Vorteile ergeben, wird in Kapitel 9.1.3 näher betrachtet.

Für die Umsetzung der zuvor beschriebenen Anforderungen wurde angenommen, dass die gezielte Kombination von Elementen des emotionalen Informations- und Interaktionsdesigns sowohl emotionale Reaktionen verstärkt (vgl. Plass et al., 2014; Shangguan et al., 2019; Uzun & Yildirim, 2018) als auch authentische Problemsituationen schaffen kann, die an realen beruflichen Anforderungen orientiert sind. Ziel war dabei nicht eine beliebige Emotionsinduktion, sondern die gezielte Aufmerksamkeitslenkung zur Unterstützung kognitiver Verarbeitungsprozesse. Die Ergebnisse der durchgeführten Studien bestätigen diese Annahme. Gestaltungselemente des emotionalen Designs können differenzierte emotionale Reaktionen hervorrufen. Zugleich zeigen die Befunde angesichts der bisher heterogenen empirischen Evidenz, dass ein Wirkungszusammenhang nicht als trivial anzusehen ist. Infolgedessen und bezugnehmend auf die bisherige empirische Befundlage (siehe Kapitel 5.2) wurde angenommen, dass die Integration verschiedener Gestaltungselemente des emotionalen Designs eine überwiegend positive Wirkung auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender hat. Konkret wurde erwartet, dass das Valenzerleben sowie die positive Aktivierung stärker ausgeprägt sind, während die negative Aktivierung in geringerem Maße auftreten sollte. In Übereinstimmung mit teils uneindeutigen Ergebnissen früherer Studien im hochschulischen Lernkontext wurden die Intensität und Ausgestaltung des emotionalen Designs als mögliche Erklärungsfaktoren identifiziert (vgl. Plass et al., 2014; Shangguan et al., 2019; Uzun & Yildirim, 2018; Wong & Adesope, 2021).

Im Bereich des emotionalen Informationsdesigns (siehe Kapitel 5.2.1) wurde in den technologiegestützten Aufgaben der vorliegenden Arbeit vor allem auf farbliche

und formbezogene Gestaltung zentraler Instruktionsfelder gesetzt. Die mit der Farb- und Formgestaltung verbundene Aufmerksamkeitslenkung erweist sich folglich als besonders bedeutsam, vor allem dann, wenn diese Gestaltungselemente zusätzlich interaktionale Funktionen erfüllen. Die Ergebnisse der qualitativen Laut-Denken-Studie zeigen, dass helle Gelb- und Grüntöne mit geringer Farbsättigung sowie abgerundete Ecken der Instruktionsfelder eine angenehme Arbeitsatmosphäre schaffen können (vgl. Mayer & Clark, 2016). Demzufolge bestätigt sich, dass Gestaltungselemente zu einem positiven emotionalen Erleben beitragen können (vgl. Shangguan et al., 2019; Um et al., 2012; Uzun & Yildirim, 2018). Die Befunde zeigen jedoch auch, dass zwar positive Emotionen erlebt werden, diese jedoch nicht zwangsläufig zu einer intendierten emotionalen Aktivierung führen. Somit bleibt offen, inwieweit die induzierten positiv deaktivierenden Emotionen tatsächlich förderlich für den Erfolg der Aufgabenbearbeitung waren. Die Ergebnisse der quantitativen Studie zeigen, dass eine intensivere Farbgestaltung – insbesondere durch den Einsatz gesättigter Gelb- und Orangetöne – hingegen die Aufmerksamkeitslenkung sowie die emotionale Aktivierung gezielter unterstützen kann. Dies, in Kombination mit einer klaren visuellen Strukturierung von Instruktionshinweisen (vgl. Frenzel et al., 2020, S. 225; Pekrun & Perry, 2014, S. 130), betont deren funktionale Relevanz und fördert nach den Befunden der quantitativen Studie eine stärkere kognitive und emotionale Aktivierung (siehe Kapitel 3.2). Ein Rückschluss auf diese Zusammenhänge lässt sich insbesondere aus den verbalen Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden ziehen, in denen sie die Farb- und Formgestaltung thematisieren. In diesen Fällen wurden häufig auch funktionale Aspekte der Instruktion angesprochen, was darauf hinweist, dass gestalterische und inhaltlich-funktionale Elemente im Erleben der Auszubildenden nicht isoliert, sondern in ihrer Wechselwirkung wahrgenommen und bewertet werden. Damit bieten die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit einen Erklärungszusammenhang bezüglich ausgelöster emotionaler Reaktionen durch die Einbindung verschiedener Farben und Formen.

Die Ergebnisse der quantitativen Analysen stützen die qualitativen Befunde dahingehend⁸⁸, dass verschiedene Gestaltungselemente des emotionalen Designs – insbesondere der kombinierte Einsatz von Farb- und Formgestaltung sowie interaktiven Elementen (z. B. auditiven Nachrichten oder der authentischen Darstellung eines betriebsinternen Intranets) – primär einen positiven Einfluss auf das Valenzerleben der teilnehmenden kaufmännischen Auszubildenden haben. Dieser Effekt manifestiert sich in einem erhöhten Maß an Zufriedenheit und im Erleben positiver Emotionen wie Glück während der Aufgabenbearbeitung. Daher lässt sich die *Hypothese H_{1(i)}* bestätigen. Demzufolge kann festgehalten werden, dass hinsichtlich der Valenz eine gelungene Emotionsinduktion im Sinne des emotionalen Designs durch die technologiegestützten Aufgaben dieser Arbeit erreicht wurde.

Allerdings impliziert ein erhöhtes Valenzerleben nicht zwangsläufig eine leistungsförderliche Wirkung. Emotionale Reaktionen, die eine spontane Aufmerksam-

⁸⁸ Die studienübergreifende Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist eingeschränkt, da die technologiegestützten Aufgaben auf Basis identifizierter Optimierungspotenziale (siehe **Anhang F**) modifiziert wurden und folglich nicht in identischer Form eingesetzt wurden (ergänzend siehe Ausführungen zu Limitationen in Kapitel 9.3).

keitslenkung auslösen, sind mit einem geringeren Verbrauch kognitiver Ressourcen verbunden als Prozesse, die eine willentliche Steuerung der Aufmerksamkeit erfordern (Iran-Nejad & Cecil, 1992, S. 299; Sembill & Kärner, 2020, S. 2). Insbesondere bei der simultanen Verarbeitung multipler Informationsquellen in technologiegestützten Aufgaben spielt emotional initiierte Aktivierung eine zentrale Rolle. Sie kann kognitive Entlastung fördern und – unter bestimmten Bedingungen – die Bearbeitungstiefe sowie das Ergebnis der Aufgabenbearbeitung positiv beeinflussen (dazu Kapitel 9.1.3). Bereits in der theoretischen Fundierung (Kapitel 3.2) wurde auf den optimalen Aktivierungsgrad verwiesen, der gemäß dem *arousal model* nach Eysenck (1982; siehe auch Conrad, 2020, S. 40) entscheidend für lern- und leistungsbezogene Prozesse ist. Ein moderates Aktivierungsniveau gilt als förderlich für die Informationsverarbeitung, während Unteraktivierung zu Passivität und Überaktivierung zu kognitiver Überlastung führen kann. Die Ergebnisse dieser Arbeit stützen die Annahme, dass Gestaltungselemente des emotionalen Designs eine regulierende Funktion übernehmen, indem sie ein günstiges Aktivierungsniveau während der Bearbeitung authentischer kaufmännischer Aufgaben hervorrufen.

Aus den Ergebnissen der qualitativen Studie lässt sich diesbezüglich ableiten, dass gezielt eingesetzte interaktive Bildelemente, welche die Authentizität kaufmännischer Arbeitsumgebungen unterstreichen, nicht nur die wahrgenommene Realitätsnähe erhöhen, sondern auch eine angenehme Atmosphäre im Sinne des Valenzerlebens bei der Aufgabenbearbeitung fördern. Dies steigert das situative Interesse der Auszubildenden und führt zu positiv aktivierenden Emotionen wie Freude und Neugier. Im Sinne der Kontroll-Wert-Theorie nach Pekrun (2006) können solche positiven, aufgabenbezogenen Emotionen die kognitive Verarbeitung vertiefen und gleichzeitig motivationale Prozesse stärken, wodurch sowohl die Aufmerksamkeit als auch die erbrachte Leistung während der Aufgabenbearbeitung verbessert werden können. Ergänzend dazu zeigt sich, dass integrierte kommunikative Elemente des emotionalen Interaktionsdesigns eine ähnliche Wirkung erzeugen. Insbesondere die gezielte Einbindung sozial eingebetteter Interaktionen – etwa in Form respektvoller und unterstützender Mitteilungen fiktiver Kolleg*innen oder vorgesetzter Personen – erzeugte bei den Auszubildenden während der Aufgabenbearbeitung ein Gefühl sozialer Eingebundenheit. Diese Ergebnisse lassen sich im Rahmen der *social agency theory* nach Mayer und DaPra (2012) verorten. Durch personalisierte, freundliche Sprache oder dialogische Instruktionen werden affektive Prozesse aktiviert, die sich positiv auf Motivation und kognitive Verarbeitung auswirken können. Auch Konzepte der sozialen Einbettung im Instruktionsdesign (z. B. durch narrative oder dialogische Kontexte) betonen, dass technologiegestützte Aufgaben durch soziale und affektive Anreicherung wirksamer gestaltet werden können. Die Befunde der vorliegenden Untersuchung verdeutlichen, dass insbesondere die Qualität sprachlicher Kommunikation innerhalb beruflicher Problemsituationen entscheidend zur Emotionsinduktion beiträgt. Verbale Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden in der Laut-Denken-Studie lassen darauf schließen, dass freundlich formulierte Hinweise oder anerkennende Rückmeldungen positive emotionale Reaktionen erzeu-

gen, die das situative Interesse erhöhen und zu einer kognitiven Verarbeitungstiefe während der Aufgabenbearbeitung führen können.

Die Ergebnisse der quantitativen Untersuchung lassen darauf schließen, dass die Aufgabengestaltung im emotionalen Design nicht in allen Fällen die angestrebte Wirkung auf die positive bzw. negative Aktivierung entfaltet. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass emotional gestaltete Aufgaben in bestimmten Abschnitten – insbesondere im Aufgabeneinstieg sowie bei der Lösungseingabe – mit einer Verringerung der positiven Aktivierung einhergehen. Damit kann die aufgestellte *Hypothese H_{1(ii)}* nicht bestätigt werden. Eine differenzierte Betrachtung einzelner Gestaltungselemente des emotionalen Designs legt nahe, dass dieser Rückgang vor allem auf den videobasierten Aufgabeneinstieg zurückzuführen ist. Dieser fordert keine aktive Bearbeitung, sondern versetzt die Auszubildenden in eine eher rezeptive Rolle, da sie während des Ansehens und Zuhörens des Videos primär Informationen passiv aufnehmen, ohne unmittelbar selbst kognitiv aktiv zu werden oder Handlungsschritte ableiten zu müssen. In dieser Phase stehen somit das Verstehen und Einordnen der Situation im Vordergrund, nicht jedoch das eigenständige Problemlösen oder Entscheiden. Dies reduziert die unmittelbare kognitive Involviertheit und damit auch die aktivierende Komponente emotionaler Prozesse, wie sie typischerweise mit handlungsorientierten Aufgabenformaten verbunden sind (vgl. Frenzel et al., 2020; Pekrun, 2006). Der rezeptive Charakter des videobasierten Einstiegs kann daher zwar eine emotionale Einstimmung ermöglichen, führt aber eher zu einer passiven affektiven Beteiligung, wodurch das Aktivierungsniveau nicht im Sinne einer lernförderlichen Erregung gesteigert wird. Dies erklärt, weshalb das Aktivierungsniveau – im Sinne einer handlungsbezogenen kognitiven und emotionalen Reaktion – in diesen Phasen geringer ausfällt. Gleichwohl steht dies nicht im Widerspruch zur Möglichkeit, dass in diesen Passagen auch positive, jedoch eher deaktivierende Emotionen (wie Wohlbefinden) erlebt werden. Die qualitativen Ergebnisse der Laut-Denken-Studie bestätigen diesen Eindruck. Die kaufmännischen Auszubildenden schätzten insbesondere die eingebundenen audiovisuellen Elemente, da diese die Identifikation mit den handelnden Personen innerhalb der Aufgabenstellung erleichterten und somit die intendierte Authentizität der Problemsituation unterstützten. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Authentizität der Aufgabenstellung, die für eine kompetenzorientierte Ausrichtung beruflicher Bildungsprozesse von zentraler Bedeutung ist (siehe Kapitel 5.3), ebenfalls maßgeblich das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender beeinflusst.

Die Analyse der Wirkung des emotionalen Designs auf die negative Aktivierung bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben in kaufmännischen Problemsituationen bestätigt, dass eine emotionale Aufgabengestaltung die negative Aktivierung wirksam begrenzen kann (*Hypothese H_{1(iii)}*). Demnach führt ein emotional gestaltetes Aufgabendesign zu einer signifikanten Reduktion negativer Aktivierung im Bearbeitungsprozess der kaufmännischen Auszubildenden. Ein differenzierter Blick auf einzelne Gestaltungselemente macht deutlich, dass insbesondere der videobasierte Aufgabeneinstieg mit einem Rückgang negativer Aktivierung einhergeht. Auch während der Aufgabenbearbeitungsphase selbst, die durch komplexe Gestaltungselemente des emo-

tionalen Interaktionsdesigns geprägt ist, zeigt sich eine Abnahme negativer Aktivierung. Überraschend erscheint dies insofern, als in diesem Abschnitt zahlreiche interaktive und bildhaft dargestellte Elemente integriert wurden – darunter etwa eine realitätsnahe Darstellung eines Intranets sowie die interaktive Visualisierung eines kaufmännischen Arbeitsplatzes. Diese fordern im Rahmen der Bearbeitung der abgebildeten Problemsituation von den Auszubildenden sowohl technologiegestützte Navigations- und Suchprozesse als auch die Auseinandersetzung mit simulierten Kolleg*innen und vorgesetzten Personen in Form emotionaler pädagogischer Agenten. Vor dem Hintergrund der kognitiven Komplexität und des Interaktionsniveaus wäre – auch mit Blick auf zuvor erörterte Befunde der qualitativen Studie – eher von einer Zunahme negativer Aktivierung auszugehen gewesen. Die Befunde deuten darauf hin, dass die emotionalen Gestaltungselemente eine stabilisierende und potenziell entlastende Wirkung auf die Auszubildenden entfalten. Es ist zu vermuten, dass diese Wirkung auf die Kombination aus authentischer und gut instruierter Aufgabenumgebung zurückzuführen ist.

Als mögliche Erklärungsansätze erlaubt die Analyse entlang des Objektfokus in der explorativen Laut-Denken-Studie – in Anlehnung an die Taxonomie von Pekrun (2006, S. 320) – erste Rückschlüsse auf die Vielfalt erlebter emotionaler Zustände im leistungsbezogenen Kontext der Aufgabenbearbeitung. Dabei zeigt sich, dass emotionales Erleben nicht ausschließlich durch die Aufgabengestaltung induziert wird, sondern auch in engem Zusammenhang mit den kognitiven Anforderungen sowie dem erwarteten (Miss-)Erfolg bei der Aufgabenbearbeitung steht. Insbesondere werden dadurch epistemische Emotionen und Leistungsemotionen empfunden. Diese Beobachtung entspricht zentralen Annahmen der CATLM und der ICALM (siehe Kapitel 4.3), sodass die Gestaltung lern- bzw. leistungsförderlicher technologiegestützter Aufgaben sowohl kognitive als auch affektive Prozesse gezielt adressieren muss, um eine effektive Informationsverarbeitung zu ermöglichen. Die in den technologiegestützten Aufgaben konstruierten kaufmännischen Problemsituationen können je nach individuellem Vorwissen und Leistungsniveau der Auszubildenden zu kognitiven Inkongruenzen führen, die u. a. durch eine Überreizung der präsentierten Informationen bedingt sein können (vgl. Ludwig, Rausch, Deutscher & Seifried, 2024). Die Auseinandersetzung mit dieser Inkongruenz geht häufig mit einer erhöhten negativen Aktivierung einher, wobei epistemische und leistungsbezogene Emotionen wie Verärgerung, Frustration oder Verwirrung auftreten können. Die Ergebnisse der qualitativen Datenanalyse bestätigen in diesem Zusammenhang die Befunde der Forschungsgruppe um D’Mello (D’Mello & Graesser, 2012; D’Mello et al., 2014), wonach Verwirrung, sofern sie nicht übermäßig ausgeprägt ist, eine intensivere kognitive Auseinandersetzung mit der Problemsituation anregen und so langfristig lern- bzw. leistungsförderlich wirken kann. Gleichzeitig weisen vorgelegte Befunde darauf hin, dass eine zu stark ausgeprägte kognitive Diskrepanz das Risiko birgt, in anhaltende Frustration und damit verbundenen Misserfolg in der Aufgabenbearbeitung überzugehen (siehe Kapitel 7.5.2).

Darüber hinaus zeigen die qualitativen Analysen, dass technologiegestützte Aufgaben, die nicht als herausfordernde Problemsituation, sondern vielmehr als routinierte Handlung verstanden werden, keine negativ aktivierenden Emotionen hervorrufen. In

solchen Fällen kann ein emotionales Design unter Umständen sogar leistungshemmend wirken, indem es mit einer Abnahme kognitiver Aktivierung sowie dem vermehrten Auftreten positiv-deaktivierender Emotionen – wie Gleichgültigkeit oder Langeweile – einhergeht. Diese Annahme sollte jedoch in zukünftigen Studien empirisch weiter überprüft werden. Die deskriptiven Befunde legen allerdings nahe, dass die durchschnittliche Ausprägung der positiven und negativen Aktivierung im mittleren Bereich liegt, was darauf hindeutet, dass trotz unerwarteter Effekte der Aufgabengestaltung auch leistungsförderliche Auswirkungen möglich sind. Angesichts der gewonnenen Erkenntnisse stellt sich die Frage, inwiefern die beobachteten emotionalen Reaktionen mit Leistungssteigerungen und langfristigen Lernerfolgen kaufmännischer Auszubildender zusammenhängen. Dies erfordert allerdings weitere empirische Untersuchungen.

Im Gesamtfazit lässt sich festhalten, dass emotionale Gestaltungselemente – wie Farben, Formen und interaktive Komponenten – das emotionale Erleben der Auszubildenden während der Aufgabenbearbeitung maßgeblich beeinflussen können. Die positiven Effekte auf die Valenz und die damit verbundene Zufriedenheit sind ein Indikator für erfolgreiche Emotionsinduktion, jedoch muss berücksichtigt werden, dass emotionale Reaktionen nicht immer eine direkte Unterstützung kognitiver Verarbeitungsprozesse zur Folge haben (siehe Kapitel 4.2). Vielmehr zeigt sich, dass eine zu starke oder zu schwache Aktivierung die kognitive Verarbeitung und das Problemlösen negativ beeinflussen kann. Dies führt zu der Hypothese, dass die Gestaltung von Aufgaben nicht nur die positive Aktivierung fördern, sondern vor allem eine ausgewogene kognitive Auseinandersetzung unterstützen sollte.

9.1.2 Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens im Bearbeitungsprozess technologiegestützter kaufmännischer Aufgaben

Anknüpfend an die im vorherigen Kapitel dargestellten emotionalen Reaktionen auf die eingesetzten Gestaltungselemente des emotionalen Designs zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung eine deutliche Abhängigkeitsstruktur der Wirksamkeit des emotionalen Designs von personenbezogenen Bedingungsfaktoren. Die ersten Analysen des Treatmenteffekts (siehe Kapitel 8.6.1) belegen, dass die Aufgabengestaltung unter Kontrolle des emotionalen Ausgangserlebens signifikante Unterschiede zwischen den kaufmännischen Auszubildenden der Experimental- und Kontrollgruppe im Valenz erleben und in der negativen Aktivierung während des Bearbeitungsprozesses hervorruft. Ausgeprägtere Effekte der eingesetzten Gestaltungselemente werden hingegen erst in komplexeren statistischen Modellen (siehe Kapitel 8.6.2) sichtbar, die zusätzlich personenbezogene Merkmale der kaufmännischen Auszubildenden berücksichtigen. Dies macht deutlich, wie wichtig individuelle Voraussetzungen sind, da sie maßgeblich beeinflussen, wie emotionales Design in technologiegestützten kaufmännischen Aufgaben wirkt. Die Berücksichtigung dieser Merkmale eröffnet einen bedeutsamen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der differenziellen Wirkung emotionaler Gestaltungselemente und verweist auf die Potenziale eines emotionalen Designs. Zur Beantwortung der dritten forschungsleitenden Fragestellung werden im Folgenden zentrale Befunde entlang der *Hypothesen* H_2 und H_3 diskutiert.

Erste Unterschiedsprüfungen (siehe Kapitel 8.6.1) zeigen, dass das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden – in den Dimensionen Valenz sowie positiver und negativer Aktivierung – stark vom emotionalen Ausgangszustand abhängt. Insgesamt zeigt sich bei den kaufmännischen Auszubildenden während der Bearbeitung der technologiegestützten Aufgaben im emotionalen Design ein durchweg höheres und über den Bearbeitungsverlauf hinweg stabiles Valenzerleben. Dies ist dabei unabhängig vom emotionalen Ausgangserleben vor Beginn der Aufgabebearbeitung. Dieser positive Effekt nimmt jedoch mit steigendem Ausgangsniveau im Valenzerleben ab. Je glücklicher und zufriedener die Auszubildenden zu Beginn gestimmt sind, desto geringer fällt der Einfluss des emotionalen Designs aus. In Fällen, in denen die kaufmännischen Auszubildenden bereits eine hohe Anfangsvalenz aufweisen, zeigt sich ein positiver Interaktionseffekt zugunsten des neutralen Aufgabendesigns. Demzufolge kann auf ein emotionales Design verzichtet werden, wenn kaufmännische Auszubildende ausgesprochen glücklich und zufrieden sind, ohne Einbußen im Valenzerleben während der Bearbeitung befürchten zu müssen. Die von den kaufmännischen Auszubildenden erlebte positive Aktivierung während der Bearbeitung hängt hingegen deutlich vom emotionalen Ausgangserleben ab. Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang mit der zuvor erlebten positiven Aktivierung sowie ein negativer Zusammenhang mit der vorab empfundenen negativen Aktivierung. Besonders bei hoher negativer Ausgangsaktivierung entfaltet das emotionale Design eine zusätzliche positive Wirkung. Interessanterweise steigt dieser positive Effekt mit zunehmender negativer Ausgangsaktivierung kontinuierlich an, was darauf hindeutet, dass technologiegestützte Aufgaben im emotionalen Design negative Grundstimmungen kompensieren und damit eine aktivierende Bearbeitungsatmosphäre schaffen können. Bezüglich der erlebten negativen Aktivierung zeigt sich ein stabiler Zusammenhang mit dem emotionalen Ausgangszustand. Kaufmännische Auszubildende mit erhöhter negativer Aktivierung zu Beginn berichten auch während der Bearbeitung von höheren Werten negativer Aktivierung. Dies unterstreicht die Persistenz emotionaler Ausgangszustände im Verlauf der Aufgabebearbeitung. Die technologiegestützten Aufgaben im emotionalen Design wirken dem jedoch punktuell entgegen, indem sie die negative Aktivierung mindern – unabhängig vom anfänglichen emotionalen Zustand.

Nicht nur der emotionale, sondern auch der motivationale Ausgangszustand in Form von Leistungsmotivation kann als bedeutsamer Einflussfaktor für das emotionale Erleben von Auszubildenden während der Bearbeitung technologiegestützter kaufmännischer Aufgaben herangezogen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass positive Erfolgserwartungen mit einem erhöhten Valenzerleben und einer stärkeren positiven Aktivierung einhergehen. Zugleich wird erneut ein kompensatorischer Effekt des emotionalen Aufgabendesigns deutlich. Insbesondere bei niedriger Erfolgserwartung kann das emotionale Design negative leistungsmotivationale Dispositionen abmildern und emotionale Aktivierung fördern. Auch das situative Interesse und das erlebte Vergnügen an der Aufgabe erweisen sich als zentrale Einflussfaktoren. Sie stehen in einem engen Zusammenhang mit positiven emotionalen Zuständen während der Bearbeitung und können, verstärkt durch ein emotionales Design, das Erleben von Zufriedenheit und Glück inten-

sivieren. Die Ergebnisse belegen in diesem Zusammenhang einen differenzierten Effekt in Bezug auf das Ausbildungsinteresse der Auszubildenden. Eine hohe Ausprägung dieses Interesses geht tendenziell mit einer geringeren Wirksamkeit des emotionalen Designs einher. Vielmehr zeigen sich auch Hinweise darauf, dass emotional gestaltete Aufgaben bei stark interessierten Auszubildenden sogar als störend empfunden werden können (*Hypothese H_{3d}*)⁸⁹. Die Befunde deuten auf eine dynamische Wechselwirkung zwischen Motivation und Emotion hin (siehe Kapitel 3.1), in der das emotionale Design als unterstützender Verstärkungsfaktor wirkt. Daran anknüpfend lassen sich zeitintensive Aufgabenbearbeitungsprozesse, die erfahrungsgemäß mit einem Rückgang der Motivation im Verlauf einhergehen (vgl. z. B. Badali et al., 2022; Schmitz & Wiese, 2006), als potenzielle Einsatzfelder emotional gestalteter Aufgaben verstehen. Ein emotionales Design könnte dazu beitragen, motivationalen Abfällen entgegenzuwirken und die Motivation über längere Bearbeitungsphasen hinweg stabil zu halten, wodurch *Hypothese H_{2a}* anzunehmen ist. Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung erlaubt jedoch keine fundierte Prüfung dieser Annahme, sodass entsprechende Effekte in zukünftigen Studien empirisch zu überprüfen sind.

Im Sinne der Kontroll-Wert-Theorie (vgl. Pekrun, 2000b, 2006, 2024) bestätigen die Ergebnisse, dass wahrgenommene Kontrolle das Valenzerleben und die positive Aktivierung fördert, während sie die negative Aktivierung mindert. Besonders in Aufgaben mit einem emotionalen Design profitieren Auszubildende mit hoher Kontrollwahrnehmung durch ein gesteigertes positives emotionales Erleben. Die qualitative Laut-Denken-Studie verdeutlicht zudem, dass zielgerichtete Instruktionen – sowohl technischer als auch inhaltlicher Art – bei komplexen, interaktiven Aufgaben zentral für die Kontrollwahrnehmung sind. Diese Befunde stimmen mit kognitionspsychologischen Annahmen zur Reduktion extrinsischer kognitiver Belastung überein (vgl. Kalyuga et al., 2003; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998; Sweller, 1999; Sweller et al., 2007). Instruktionen tragen zur Entlastung bei geringen Vorerfahrungen bei, können bei hoher Expertise jedoch zu redundanzbedingter Mehrbelastung führen (siehe Expertise-Umkehr-Effekt; vgl. Kalyuga, 2022).

Die in Kapitel 2.4 dargestellten emotionstheoretischen Grundlagen, die eine weitgehend kontextunabhängige Gültigkeit beanspruchen, konnten im Rahmen der vorliegenden Studie teilweise bestätigt werden. Besonders deutlich wird der Einfluss individueller Persönlichkeitsmerkmale der kaufmännischen Auszubildenden auf das emotionale Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu berufstypischen Problemsituationen (*Hypothese H_{3c}*). So steht das Ausmaß positiver Aktivierung in einem positiven Zusammenhang mit der Persönlichkeitsdimension Extraversion, während es durch Neurotizismus negativ beeinflusst wird. Umgekehrt wirkt sich Neurotizismus positiv auf das Ausmaß negativer Aktivierung aus. Für das Valenzerleben konnten hingegen keine signifikanten Zusammenhänge mit den untersuchten Persönlichkeitsdimensionen festgestellt werden. Ein ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Neigungen

89 Die berufliche Selbstwirksamkeit zeigt keinen signifikanten Einfluss auf das emotionale Erleben. Eine mögliche Erklärung könnte darin liegen, dass diese dispositionale Überzeugung in der konkreten Bearbeitungssituation weniger relevant ist als situative Faktoren wie Aufgabenanforderungen oder momentanes Kontroll- und Kompetenzzempfinden.

der Auszubildenden zu bestimmten Emotionsregulationsstrategien, die ebenfalls das emotionale Erleben während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben prägen (*Hypothese H_{3b}*). Kaufmännische Auszubildende mit einer höheren Neigung zur kognitiven Neubewertung erleben folglich etwas weniger positive und gleichzeitig vermehrt negative Aktivierung. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die gedankliche Umdeutung einer Situation nicht zwangsläufig zu einer emotionalen Entlastung führt, sondern auch kognitive Belastung durch die Verarbeitung intensiverer emotionaler Reaktionen verursachen kann. Hierbei wird die zusätzliche kognitive Belastung durch die Emotionsregulation zu einer weiteren Belastung für die kognitiven Ressourcen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 348–349), die den Fokus und die Effizienz bei der Aufgabenbearbeitung beeinträchtigen können (siehe Kapitel 4.2). Erwartungskonform zeigt sich hingegen, dass eine stärkere Neigung zur Unterdrückungsstrategie mit einer erhöhten negativen Aktivierung einhergehen kann.

Als weiterer Erklärungsfaktor des emotionalen Erlebens der Auszubildenden zählt die durch die Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben ausgelöste kognitive Belastung. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass die Ausprägung der negativen Aktivierung maßgeblich von der Intensität der erlebten extrinsischen kognitiven Belastung abhängig ist. Insbesondere in Bezug auf den Abschnitt der Aufgabenbearbeitung zeigt sich in den deskriptiven und bivariaten Analysen (siehe Kapitel 8.5.2), dass dieser zur Auslösung sowohl intrinsischer als auch extrinsischer kognitiver Belastung beiträgt, unabhängig vom verwendeten Aufgabendesign. Es ist daher wenig überraschend, dass die erlebte kognitive Belastung einen negativen Einfluss auf das Valenzerleben sowie die positive Aktivierung hat (*Hypothese H_{2b}*). Dies weist darauf hin, dass die Wahrnehmung von kognitiver Belastung während der Aufgabenbearbeitung möglicherweise die emotionalen Reaktionen der Auszubildenden beeinflusst, indem sie die kognitiven Ressourcen für die Verarbeitung emotionaler und valenzbezogener Informationen einschränkt. Ergänzend zeigt sich jedoch kein Effekt bezüglich der Erfahrung der kaufmännischen Auszubildenden im Umgang mit digitalen Medien (*Hypothese H_{3e}*).

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu berufstypischen Problemsituationen wesentlich durch den gezielten Einsatz verschiedener Gestaltungselemente des emotionalen Designs beeinflusst werden kann. Insbesondere in Phasen hoher kognitiver Beanspruchung oder motivationaler Unsicherheit entfaltet das emotionale Design einen kompensatorischen Effekt, indem es negative Aktivierung verringert und gleichzeitig positive Aktivierung fördert. Dieser Effekt zeigt sich insbesondere bei ungünstigen emotionalen Ausgangszuständen und kann zur emotionalen Stabilisierung beitragen, was wiederum die Aufgabenbewältigung begünstigen kann. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Wirkung des emotionalen Designs nicht pauschal bewertet werden kann, da emotionale Reaktionen in hohem Maße durch individuelle Dispositionen geprägt sind. Obwohl ein Einfluss kognitiver Dispositionen sowie des höchsten allgemeinbildenden Schulabschlusses auf das emotionale Erleben vermutet wurde, konnte dieser in den multivariaten Analysen nicht bestätigt werden. Dies deutet darauf hin, dass diese Merkmale im Kontext der vorliegenden Untersuchung keine eigenständige Erklä-

rungskraft besitzen und emotionale Reaktionen vielmehr im Zusammenspiel mit anderen individuellen und situativen Faktoren entstehen (*Hypothese H_{3a}*). Ebenfalls zeigen sich in den bivariaten Analysen zwar geschlechtsbezogene Effekte sowie Unterschiede zwischen den betrachteten Ausbildungsberufen, diese ließen sich jedoch in den multivariaten Analysen nicht bestätigen. Dies unterstreicht die Komplexität der Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben und verdeutlicht, dass beobachtete Unterschiede stets im Zusammenspiel mit weiteren individuellen und situativen Bedingungen betrachtet werden müssen. Die Ergebnisse tragen somit zur Einordnung bisher uneinheitlicher empirischer Befundlagen bei. Insgesamt ergibt sich daraus die Notwendigkeit adaptiver Gestaltungsansätze für technologiegestützte Aufgaben in der beruflichen Ausbildung, die individuelle Voraussetzungen der Auszubildenden gezielt berücksichtigen und ihr emotionales Erleben differenziert adressieren. Die vorliegenden Befunde stützen die Annahme einer erfolgreichen Emotionsinduktion durch ein emotionales Design, verweisen jedoch zugleich auf deren Grenzen sowie auf die Bedeutung interindividueller Unterschiede. Leistungsbezogene Effekte der Aufgabengestaltung im emotionalen Design werden im folgenden Kapitel (siehe Kapitel 9.1.3) thematisiert.

9.1.3 Wirkung der Aufgabengestaltung im emotionalen Design auf die erreichte Leistung bei der Aufgabenbearbeitung

In den vorangegangenen Abschnitten wurde wiederholt auf potenziell leistungsförderliche Effekte emotionalen Designs hingewiesen. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit – unter der Prämisse, dass durch gezielte gestalterische Maßnahmen förderliche emotionale Reaktionen induziert und damit kognitive Informationsverarbeitungsprozesse unterstützt werden können – auch ein kurzer Einblick in mögliche Zusammenhänge zwischen dem spezifischen Aufgabendesign und der erreichten Leistung kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu verschiedenen kaufmännischen Tätigkeiten gegeben (*Forschungsfrage 4*). Dabei ist hervorzuheben, dass das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit in der Untersuchung der Auslösung und der erklärenden Zusammenhänge des emotionalen Erlebens während des Bearbeitungsprozesses technologiegestützter Aufgaben im emotionalen Design bestand.

Insgesamt zeigen die Befunde in Kapitel 8.7, dass kaufmännische Auszubildende in Aufgaben mit emotionalem Design durchschnittlich höhere Leistungen erzielten als in neutral gestalteten Aufgaben – ein Hinweis auf leistungsförderliche Effekte emotionaler Gestaltung. Allerdings zeigt sich dieser Effekt nicht durchgängig über alle Aufgaben hinweg. Vielmehr treten in einzelnen Aufgaben keine Unterschiede oder sogar gegenläufige Effekte auf, sodass das neutrale Design mit höheren Leistungen einhergeht. Demzufolge kann die *Hypothese H₄* nur teilweise bestätigt werden. Diese inkonsistenten Befunde sprechen gegen eine monokausale Wirkung des emotionalen Designs, sondern verweisen auf ein komplexes Zusammenspiel individueller und kontextueller Faktoren.

Ein möglicher Erklärungsansatz liegt in der Rolle von Emotionen als Modulator kognitiver Prozesse. Positive emotionale Zustände, die durch ein gelungenes emotionales

les Design intendiert wurden, können die Aufmerksamkeit lenken, die Motivation fördern und somit zu einer intensiveren kognitiven Auseinandersetzung mit der Aufgabe beitragen. Gleichzeitig sind Emotionen jedoch nicht per se leistungsförderlich. Emotionales Erleben kann zusätzliche Prozesse auslösen, wie etwa das Nachdenken über eigene Gefühle, die die Kapazitäten im Arbeitsgedächtnis beanspruchen und somit für die eigentliche Aufgabenbearbeitung nicht mehr zur Verfügung stehen (Plass & Kalyuga, 2019, S. 348–349). Es entsteht somit eine potenzielle kognitive Doppelbelastung, die sich bei zu starker emotionaler Aktivierung leistungshemmend auswirken kann. Besonders relevant erscheint in diesem Zusammenhang der Aktivierungsgrad emotionaler Zustände. Während ein moderates Niveau positiver Aktivierung leistungsunterstützend wirken kann, führt eine zu hohe oder zu niedrige Aktivierung womöglich zu ineffizienter Verarbeitung. In der vorliegenden Arbeit zeigt sich, dass die emotionale Aufgabengestaltung vor allem bei Auszubildenden mit ungünstigen motivational-emotionalen Ausgangsbedingungen – etwa geringer Erfolgserwartung oder negativer Aktivierung – einen kompensatorischen Effekt entfalten kann. Hierbei stabilisierte oder steigerte das emotionale Design die positive Aktivierung, was sich wiederum positiv auf kognitive Verarbeitungsprozesse und gegebenenfalls auf die Leistung auswirken kann.

Ein zusätzlicher Erklärungsansatz für die beobachtete Heterogenität der leistungsbezogenen Effekte emotionaler Aufgabengestaltung lässt sich im Expertise-Umkehr-Effekt (Kalyuga et al., 2003; Kalyuga, 2022) finden. In Bezug auf die vorliegende Untersuchung bedeutet dies, dass die emotional aktivierende Gestaltung technologiegestützter Aufgaben insbesondere bei weniger erfahrenen Auszubildenden einen orientierenden, motivationalen und potenziell entlastenden Effekt entfalten kann. Für Auszubildende mit höherer fachlicher Expertise hingegen könnten dieselben Gestaltungsmerkmale als redundant, störend oder kognitiv belastend wahrgenommen werden, da sie nicht mit den bereits vorhandenen Schemata im Langzeitgedächtnis kompatibel sind. Die Wirkung emotionalen Designs auf die Leistung ist ein kontext- und personenbezogenes Phänomen, das vertiefter Forschung bedarf und nicht allein als Garant für eine bessere Performanz in der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben kaufmännischer Auszubildender gelten kann. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für zukünftige Forschung, die untersuchen sollte, wie emotionale und kognitive Aspekte im Aufgabenbearbeitungsprozess besser aufeinander abgestimmt werden können, um langfristig sowohl das Wohlbefinden als auch den Leistungserfolg kaufmännischer Auszubildender zu steigern.

Eine Zusammenfassung der Befunde zu den forschungsleitenden Hypothesen der vorliegenden Arbeit ist in der nachfolgenden Tabelle (siehe **Tab. 28**) dargestellt.

Tabelle 28: Ergebnisse zu den Forschungshypothesen im Überblick

Hypothesen zu Wirkungszusammenhängen der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden					
		VA:	posA:	negA:	
H ₁	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem erhöhten Ausmaß emotionalen Erlebens bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabebearbeitungsprozess.	✓	✗	✓	
Hypothesen zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionaler, kognitiver Belastung sowie motivationaler Aspekte im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben					
		VA:	posA:	negA:	
H _{2a}	Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	✓	✓	✓	
H _{2b}	Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben aus.	(✓)	(✓)	(✓)	
Hypothesen zu Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben					
		VA:	posA:	negA:	
H _{3a}	Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	allgemeinb. Schulabschluss	✗	✗	✗
		kognitive Dispositionen	✗	✗	✗
H _{3b}	Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	Neubewertungsstrategie	✗	✓	(✓)
		Unterdrückungsstrategie	✗	✗	(✓)
H _{3c}	Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich positiv und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	Extraversion	✗	✓	✗
		Neurotizismus	✗	✓	✓
H _{3d}	Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	berufliche Selbstwirksamkeit	✗	✗	✗
		Ausbildungsinteresse	(✓)	(✓)	✗
H _{3e}	Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.		✗	✗	✗

(Fortsetzung Tabelle 28)

Hypothese zu Wirkungszusammenhängen der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf die erzielte Leistung der Aufgabenbearbeitung bei kaufmännischen Auszubildenden		
H ₄	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, wirken sich im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design positiv auf die erzielte Leistung der Aufgabenbearbeitung bei kaufmännischen Auszubildenden aus.	(✓)

Anmerkung:

VA = Valenz, posA = positive Aktivierung, negA = negative Aktivierung

9.2 Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgaben zu Lern- und Leistungszwecken in der (kaufmännischen) beruflichen Bildung

Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Weiterentwicklung des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben der kaufmännischen Berufsbildung mit formativer Zielsetzung. In einer digitalisierten Arbeitswelt gewinnen Gestaltungsprinzipien an Bedeutung, die neben kognitiven auch emotionale und motivationale Prozesse adressieren. Die berufliche Bildung bietet aufgrund ihres Bezugs zu authentischen Problemsituationen ein hohes Potenzial für den didaktisch wirksamen Einsatz des emotionalen Designs. Die empirisch identifizierten Wirkzusammenhänge emotionaler Gestaltungselemente legen nahe, dass deren Effekte auch in technologiegestützten Lernszenarien mit beruflichem Realitätsbezug relevant sind. Emotional gestaltete Aufgabenformate können dabei über ästhetische Reize hinaus funktionale Effekte entfalten – etwa durch Reduktion kognitiver Belastung, Förderung positiver Aktivierung und Stärkung von Lern- und Leistungserleben. Zugleich zeigt sich, dass die Wirksamkeit des emotionalen Designs stark von individuellen Voraussetzungen der Auszubildenden – wie Emotionserleben, motivationalen Dispositionen und kognitiver Verarbeitungskapazität – abhängt. Daraus ergeben sich nachfolgend aufgezeigte praxisrelevante Implikationen für die Gestaltung technologiegestützter Aufgabenformate, die emotionale Unterstützung mit einer Qualitätssteigerung beruflicher Lern- und Leistungsprozesse verbinden – insbesondere, um komplexe Problemsituationen des kaufmännischen Berufsalltags authentisch in Aufgaben abzubilden:

1. Aufgabenformate, die gemäß dem emotionalen Design gestaltet sind, können in leistungssensiblen Situationen der kaufmännischen Berufsbildung eine regulierende Funktion übernehmen. Insbesondere bei Auszubildenden mit initial negativer Aktivierung bieten sie Potenzial, positive affektive Zustände und motivationale Impulse zu fördern. Dies kann sich unterstützend auf das Leistungserleben auswirken und zur besseren Bewältigung kognitiver Anforderungen beitragen. Für die Gestaltung von Assessments bedeutet dies: Formative wie summative Leistungser-

hebungen sollten nicht ausschließlich auf authentisch-komplexe Szenarien im emotionalen Design setzen, sondern eine didaktisch begründete Mischung unterschiedlicher Aufgabenformate vorsehen (vgl. Bennett, 2018, S. 9). So kann sowohl die emotionale Zugänglichkeit als auch die berufsbezogene Validität von Kompetenzmessung am Ende der Ausbildung gewährleistet werden (z. B. Klotz & Winther, 2012, S. 10–12; Metzger, 2006, S. 6; Winther, 2010; Wuttke et al., 2022, S. 47).

2. Emotionale Gestaltung darf die kognitive Informationsverarbeitung nicht beeinträchtigen. Da Emotionen kognitive Ressourcen sowohl aktivieren als auch beanspruchen können (siehe Kapitel 4.2), ist ein ausgewogenes Maß emotionaler Aktivierung zentral, um Überlastungen des Arbeitsgedächtnisses zu vermeiden (siehe Kapitel 4.1). Im Sinne des *more-is-more approach* (siehe Kapitel 5.2.2) sollten verführerische Elemente demzufolge gezielt und sparsam eingesetzt werden, um extrinsische kognitive Belastungen möglichst gering zu halten.
3. Die wahrgenommene Kontrollierbarkeit einer Aufgabe ist zentral für das emotionale Erleben der Auszubildenden. Eine emotional ansprechende Gestaltung sollte daher stets mit klaren, handlungsleitenden Instruktionen kombiniert werden, um Unsicherheiten bei der Bearbeitung zu reduzieren. Instruktive Hinweise – etwa zur Nutzung technischer Funktionen oder zur Bearbeitung komplexer Inhalte – sollten zudem gezielt und aufgabenadäquat bereitgestellt werden (siehe Kapitel 4.3). Dies ist besonders relevant bei technologiegestützten Aufgaben mit hoher Authentizität, Komplexität und Interaktivität. In solchen Kontexten können Gestaltungselemente des emotionalen Designs gezielt emotionale Reaktionen auslösen, die die kognitive Verarbeitung wirksam unterstützen. Gerade bei neuartigen, herausfordernden Aufgaben können Neugier und Interesse entstehen – vorausgesetzt, die Aufgaben bleiben kontrollierbar. Fehlt dieses Gefühl der Kontrolle, drohen Überforderung, negative Emotionen und leistungsmindernde Effekte. Entscheidend ist daher die Balance zwischen Herausforderung und Kontrollmöglichkeit: Zu viel Komplexität ohne Unterstützung kann Stress erzeugen, zu wenig Herausforderung reduziert Motivation und Interesse. Technologiegestützte Aufgaben für kaufmännische berufliche Lern- oder Leistungssituationen sollten deshalb ein ausgewogenes Maß an kognitiver Aktivierung, Klarheit und Unterstützung bieten, um sowohl positive emotionale Zustände als auch leistungsförderliche Bedingungen zu schaffen.
4. Die Wirkung emotionaler Gestaltungselemente hängt stark von individuellen Merkmalen der Auszubildenden ab – etwa von Persönlichkeit, Emotionsregulation und Motivation. Vor diesem Hintergrund erscheint eine adaptive Gestaltung technologiegestützter Aufgaben zentral, um der Heterogenität kaufmännischer Auszubildender gerecht zu werden. Differenzierung kann etwa durch wählbare Unterstützungsstrukturen, variiende Darstellungsformen oder modulare Instruktionen erfolgen. Insbesondere der Erfahrungs- und Wissensstand sollte vor dem Hintergrund des Expertise-Umkehr-Effekts (siehe Kapitel 4.3) berücksichtigt werden. Weniger erfahrene Auszubildende profitieren von stärker strukturierten, emotional aktivierenden Aufgaben, die durch klare visuelle Hinweise, kontextualisierte Narrative oder empathische Ansprachen sowohl die Motivation fördern als auch kognitive

Entlastung und ein Gefühl von Kontrolle ermöglichen. Für fortgeschrittene Lernende hingegen können solche Elemente als überflüssig oder störend empfunden werden. Sie benötigen eher komplexere, offenere Aufgabenformate mit Freiraum zur Selbststeuerung und Problemlösung.

Eine differenzierte Aufgabengestaltung, die sich an den individuellen Lernfortschritt anpasst, kann so emotionale und kognitive Lernprozesse gleichermaßen unterstützen. Technologiegestützte Lernumgebungen bieten hier ein besonderes Potenzial: Sie ermöglichen die gezielte Anpassung emotionaler Gestaltungselemente an individuelle Voraussetzungen und können – perspektivisch auch durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz, VR oder Learning Analytics – zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz beitragen (im Überblick siehe auch z. B. Blanc et al., 2025; Vogt, Wilhelm-Weider, Hübsch & Vogel-Adham, 2023).

9.3 Kritische Würdigung und Ableitung von Forschungspotenzialen

Mit der Umsetzung und Untersuchung verschiedener Gestaltungselemente des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben, die authentische kaufmännische Problemsituationen des beruflichen Alltags abbilden, leistet die vorliegende Arbeit einen ersten empirisch fundierten Beitrag zur mediendidaktischen und lernpsychologischen Fundierung lern- und leistungsförderlicher Aufgabenformate unter Einsatz digitaler Medien. Besonders hervorzuheben sind die Erkenntnisgewinne zur kompetenzorientierten Gestaltung technologiegestützter Aufgaben, deren Design nicht nur kognitive Informationsverarbeitungsprozesse anstößt, sondern zugleich emotionale und motivationale Reaktionen auslöst, die diese Prozesse gezielt unterstützen können. Das zugrunde liegende methodenintegrative Forschungsdesign ermöglicht es einerseits, quantitative Effekte emotionaler Reaktionen kaufmännischer Auszubildender auf eine gezielte Gestaltung im emotionalen Design nachzuweisen. Andererseits können mithilfe der qualitativen Laut-Denken-Studie weiterführende Auslöse- und Wirkungszusammenhänge des emotionalen Erlebens erschlossen und theoriegeleitete Erklärungsansätze abgeleitet werden. Das den Aufgabenbearbeitungsprozess begleitende Untersuchungsdesign unterliegt jedoch auch Limitationen im Hinblick auf die Anlage der Studien sowie die gewählten Auswertungsstrategien, wodurch die Generalisierbarkeit der Befunde eingeschränkt wird und sich zugleich weiterführende Forschungsdesiderate und -potenziale ergeben.

Limitationen hinsichtlich der Erfassung des emotionalen Erlebens

In Anlehnung an das multikomponentielle Emotionsverständnis verweisen Frenzel et al. (2020, S. 215) auf die Herausforderung, emotionales Erleben empirisch valide zu erfassen. Emotionen sind dynamisch und können auf unterschiedlichen Ebenen untersucht werden (Gläser-Zikuda et al., 2018, S. 382–387). In dieser Arbeit wurde angestrebt, einen detaillierten Einblick in das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender bei der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu authentischen Problemsitua-

tionen zu gewinnen. Hierzu kamen prozessbegleitende Befragungen auf Basis subjektiver Selbstberichte zum Einsatz. Diese ermöglichen zwar einen unmittelbaren Zugang zu emotionalen Reaktionen (Hascher & Edlinger, 2009, S. 108), erfordern jedoch Bewusstheit über das eigene Erleben und Offenheit im Ausdruck. Zudem erschwert die Flüchtigkeit von Emotionen eine punktuelle Erhebung, weshalb eine kontinuierliche und kontextbezogene Erfassung wünschenswert wäre (Gläser-Zikuda et al., 2018, S. 387). Die qualitative Laut-Denken-Studie liefert differenzierte Einblicke in die Wirkung einzelner Gestaltungselemente des emotionalen Designs, jedoch nicht in gleichbleibender Tiefe für alle Elemente. Auch die quantitative ESM-Studie weist Einschränkungen dahin gehend auf, dass emotionale Reaktionen nur abschnittsweise, nicht aber in direkter Verbindung mit spezifischen Gestaltungselementen erfasst werden konnten.

Zudem birgt die wiederholte Anwendung derselben Skala (PANAVA-KS nach Schallberger, 2005) das Risiko von Reaktanzeffekten, die insbesondere bei negativ getönten Emotionen zu Antwortverzerrungen führen können, da der Aufgabenbearbeitungsprozess wiederholt unterbrochen wird. Ebenso ist ein Einfluss sozialer Erwünschtheit nicht auszuschließen (vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 437; Häder & Kühne, 2009), was die Validität der Selbstberichte einschränken kann. Das methodenintegrative Design, bestehend aus qualitativer und quantitativer Erhebung, trägt zu belastbaren Ergebnissen bei. Dennoch bleibt eine ausschließlich selbstberichtsbasierte Erhebung begrenzt konstruktvalid. Multimodale Verfahren wie physiologische Messungen (vgl. Kärner, 2015) oder video- bzw. verhaltensbasierte Analysen expressiver Ausdrucksformen (z. B. Mimik, Gestik) könnten in zukünftigen Untersuchungen ergänzend eingesetzt werden, um emotionale Reaktionen differenzierter abzubilden und die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse weiter zu vertiefen.

Limitationen hinsichtlich der Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben

Eine zentrale Limitation der vorliegenden Arbeit liegt in der Konstruktion der technologiegestützten Aufgaben. Die Umsetzung emotionaler Gestaltungselemente war aufgrund technischer Gegebenheiten nur begrenzt möglich. Bereits die eingesetzten Aufgaben der Laut-Denken-Studie wiesen leichte Variationen auf, etwa in Schriftgrößen und Zeilenabständen. Solche mediendidaktischen Unterschiede können die Wahrnehmung, die kognitive Belastung und das emotionale Erleben beeinflussen (vgl. Seidl, 2020) und stellen somit potenzielle Störvariablen dar. Aufgrund der Erkenntnisse aus der ersten Studie, die Optimierungspotenzial zur Minimierung von Verzerrungen aufzeigte, wurden die technologiegestützten Aufgaben nicht nur in ihrer Struktur und Gestaltung, sondern auch in ihrer inhaltlichen Ausrichtung angepasst. Daher kamen in der quantitativen Erhebung andere technologiegestützte Aufgaben zum Einsatz als in der qualitativen Studie. Diese Anpassungen führen zu Einschränkungen hinsichtlich der Vergleichbarkeit und integrativen Diskussion der Ergebnisse beider Studien. Zudem stellt sich in der Diskussion um die technologiegestützten Aufgaben der quantitativen Studie die Frage nach der Bildung statistischer Zwillinge, um die Vergleichbarkeit zwischen Experimental- und Kontrollgruppe zu maximieren. Statistische Zwillinge sind Aufgaben, die in allen Aspekten identisch sind, mit Ausnahme der getesteten Gestaltungsele-

mente des emotionalen Designs. Diese Übereinstimmung zwischen den Aufgaben der jeweiligen Untersuchungsgruppe würde eine präzisere Kontrolle möglicher Störeinflüsse ermöglichen und die Validität der Ergebnisse stärken. Eine konsistente Aufgabenstruktur, ein konsistentes Aufgabenformat und eine konsistente Aufgabenschwierigkeit zwischen den Gruppen sind entscheidend, um sicherzustellen, dass Unterschiede in den Ergebnissen tatsächlich auf die Gestaltungselemente und nicht auf unbeabsichtigte Unterschiede in der Aufgabenkonstruktion zurückzuführen sind. Aufgrund geringfügiger technischer Implementierungsvariationen in den Aufgabenabschnitten ergibt sich eine Limitation, die die Generalisierbarkeit und interne Validität der Ergebnisse potenziell beeinträchtigen kann. Eine ergänzende Analyse spezifischer Aufgabencharakteristika wäre von Interesse, um den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben und deren Vergleichbarkeit im emotionalen und neutralen Design zu untersuchen.

Eine weitere Limitation liegt in der gleichzeitigen Berücksichtigung kognitiver und emotionaler Gestaltungselemente des instruktionalen Designs (siehe Kapitel 5.1). Diese Kombination erschwert eine isolierte Betrachtung der Effekte des emotionalen Designs, da potenzielle Wechselwirkungen zwischen beiden Aspekten die Interpretation der Ergebnisse beeinflussen können. Um explizite Rückschlüsse auf einzelne Gestaltungselemente zu ermöglichen, wäre ein Forschungsdesign mit isolierter Betrachtung sinnvoll. In dieser Arbeit wurde jedoch bewusst ein integrativer Ansatz gewählt, der sowohl emotionale als auch instruktionale Designaspekte kombiniert. Ziel war es, authentische berufliche Problemsituationen zu konstruieren, die durch die Einbindung verschiedener Gestaltungsansätze bewältigbar bleiben, ohne kognitive Überlastung zu verursachen. Diese Herangehensweise erlaubt eine authentische Nachbildung beruflicher Anforderungen, die die kaufmännischen Auszubildenden nicht überfordert und gleichzeitig den gewünschten Aufgabenbearbeitungsprozess unterstützt.

Grenzen weist die Studie ferner insofern auf, als eine vollständige Validierung der eingesetzten Aufgaben im Sinne der Kompetenzdiagnostik ausblieb. Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass es nicht das zentrale Ziel der Arbeit war, ein valides und reliables Instrument zur Erfassung von Problemlösekompetenz zu konstruieren. Dennoch ist auf die begrenzte Reliabilität im Rahmen der Skalenprüfung (siehe Kapitel 8.4.2) hinzuweisen, welche die Aussagekraft hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Treatment und den erzielten Punkten als Leistungsindikator der Aufgabenbearbeitung einschränkt. Diese Limitation schränkt die Generalisierbarkeit der Ergebnisse ein und sollte in zukünftigen Studien adressiert werden, um eine präzisere Erfassung der Problemlösekompetenz sowie deren Zusammenhang mit emotionalen und kognitiven Gestaltungselementen zu ermöglichen. Eine differenzierte Modellierung des Kompetenzbereichs sowie eine umfassende Validierung des Testinstruments stehen noch aus. Hierfür sind strukturanalytische Verfahren erforderlich, die Rückschlüsse auf die Dimensionalität des zugrunde liegenden Kompetenzmodells zulassen. Perspektivisch sollten zu den hier eingesetzten Verfahren der klassischen Testtheorie außerdem Methoden der probabilistischen Testtheorie ergänzend einbezogen werden (Döring & Bortz, 2016, S. 461–462), um eine tiefere Einsicht in die Erfassung relevanter Kompetenzfacetten im Bereich des kaufmännischen Controllings zu gewinnen.

Limitationen bezüglich verwendeter Analyseverfahren

Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass das Ziel der qualitativen Analyse darin bestand, emotionale Reaktionen kaufmännischer Auszubildender während der Bearbeitung technologiegestützter Aufgaben zu erfassen. Im Rahmen der inhaltlichen Analyse hätten die verbalen Äußerungen der kaufmännischen Auszubildenden zusätzlich zur Betrachtung ihres Objektbezugs (Pekrun, 2006, S. 320; Pekrun & Perry, 2014, S. 121) und der gestaltungsbezogenen Auslösefaktoren (im Fall ästhetischer Emotionen) auch systematisch im zeitlichen Verlauf der Aufgabenbearbeitung analysiert werden können. Auf eine solche zeitlich differenzierte Analyse wurde jedoch verzichtet, da der Fokus der qualitativen Untersuchung primär auf dem inhaltlichen Zusammenhang zwischen Gestaltungselementen und emotionalen Reaktionen lag. Zudem erlaubten die Datenstrukturen nur eine eingeschränkte Rekonstruktion des emotionalen Verlaufs. Analog dazu wurde trotz der aufgabenbegleitenden Datenerhebung im Rahmen der quantitativen Studie ebenfalls auf eine Zeitreihenanalyse zur Erfassung intraindividuelle Veränderungen im emotionalen Erleben verzichtet. Im Zentrum der vorliegenden Arbeit stand vielmehr die Identifikation des Ausmaßes interindividueller emotionaler Reaktionen auf unterschiedliche Gestaltungselemente des emotionalen Designs sowie deren Auslösungs- und Erklärungsmerkmale im Wirkungszusammenhang. Um dennoch eine differenzierte Analyse einzelner Aufgabenabschnitte zu ermöglichen, wurden messzeitpunktspezifische Auswertungen mittels multivariater Kovarianzanalysen sowie linearer gemischter Modelle durchgeführt. Dabei erfolgte jeweils eine aggregierte Betrachtung des emotionalen Erlebens über die drei Dimensionen hinweg anhand von Mittelwerten je Aufgabenabschnitt. Mögliche Verzerrungen durch individuelle Unterschiede oder die Reihenfolge der Aufgabenbearbeitung wurden kontrolliert (siehe Testheftkonstruktion in Kapitel 8.1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch das Testheftdesign vereinzelt fehlende Werte entstanden sind, die potenziell zu leichten Verzerrungen in den Ergebnissen geführt haben könnten. Aufgrund der randomisierten Zuweisung zur Experimental- und Kontrollgruppe und zu den verschiedenen Testheften kann jedoch von einer insgesamt adäquaten sowie weitgehend ausgeglichenen Verteilung der teilnehmenden Auszubildenden ausgegangen werden, wodurch mögliche Verzerrungseffekte abgeschwächt wurden.

Die emotionale Aufgabengestaltung löst zwar emotionale Reaktionen aus, wird jedoch maßgeblich durch personenbezogene Ausgangsbedingungen der Auszubildenden beeinflusst. Dies zeigt sich in der begrenzten Erklärungskraft der in Kapitel 8.6 dargestellten statistischen Modelle, da nicht alle potenziellen Einflussfaktoren wie beispielsweise habitualisierte Emotionen (siehe Kapitel 2.4; Kögler, 2014) erfasst wurden. Der hohe Anteil erklärter Varianz durch kontrollierte Zufallseffekte auf Ebene individueller Merkmale und der Aufgabenposition im Testheft unterstreicht zudem die Bedeutung zeitbezogener Analysen. In diesem Kontext stellt sich die Frage, wie sich das emotionale Erleben über den Bearbeitungsverlauf hinweg entwickelt – insbesondere unter testbezogenen Leistungsbedingungen – und welchen Einfluss die Aufgabengestaltung im emotionalen Design hat. Auch motivationsbezogene Abfallprozesse (siehe Kapitel 7.5.6) könnten hierbei eine Rolle spielen. In diesem Zusammenhang ist zudem

auf die hohen Testzeiten von 120 und 90 Minuten zu verweisen. Zukünftige Untersuchungen sollten darüber hinaus langfristige Effekte in den Blick nehmen. Erste Hinweise aus der Laut-Denken-Studie deuten darauf hin, dass die Aufgabenformate von den Auszubildenden als neuartig wahrgenommen wurden, was häufig mit positiven Emotionen einherging. Unklar bleibt jedoch, ob diese Effekte auch dann bestehen bleiben, wenn die Formate im Lernalltag etabliert sind. Daher erscheint die Untersuchung möglicher Gewöhnungseffekte und deren Einfluss auf das emotionale Erleben sowie die motivationale Wirkung der Aufgaben besonders relevant.

Insgesamt ermöglicht die prozessbegleitende Erfassung des emotionalen Erlebens, der kognitiven Belastung sowie der Leistungsmotivation und intrinsischen Motivation erste Rückschlüsse auf interdependente Beziehungsstrukturen zwischen diesen Variablen. Um diese Zusammenhänge jedoch differenzierter analysieren zu können, wären weiterführende statistische Verfahren – wie Mediationsanalysen (vgl. Navratil et al., 2018; Um et al., 2012) oder Strukturgleichungsmodelle – vielversprechend. Solche Modellierungen könnten ein vertieftes Verständnis kausaler Wirkmechanismen und indirekter Effekte der Gestaltungselemente auf das emotionale und motivationale Erleben ermöglichen. Zusätzlich bieten sich für künftige Studien weitere Potenziale, etwa durch den Einsatz von Eye-Tracking, um Aufmerksamkeitsprozesse und deren Zusammenhang mit emotionalen Reaktionen präziser zu erfassen.

Limitationen hinsichtlich der betrachteten Stichprobe und Generalisierbarkeit der Befunde

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Stichprobe ist zunächst zu betonen, dass sich die Untersuchung auf lediglich zwei kaufmännische Ausbildungsberufe konzentrierte, wenngleich diese zu den quantitativ stärksten zählen. Damit wurde nur ein Ausschnitt des gesamten Spektrums kaufmännischer Ausbildungsgänge betrachtet. Die Ergebnisse sind daher nicht ohne Weiteres auf alle kaufmännischen Berufe übertragbar. Zur Absicherung und Weiterentwicklung der Befunde erscheint es notwendig, die Wirksamkeit emotionaler Gestaltungselemente auch in anderen kaufmännischen Berufsfeldern empirisch zu überprüfen. Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass ausschließlich Auszubildende aus dem Bundesland Niedersachsen einbezogen wurden. Auch wenn das Ziel der Arbeit nicht in der Erhebung repräsentativer Daten lag, sondern in der explorativen Analyse emotionaler Reaktionen auf unterschiedliche Aufgabengestaltungen, sind die begrenzte regionale und berufliche Reichweite der Stichprobe bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Zusätzlich ist zu beachten, dass die Stichproben in der qualitativen und quantitativen Studie zwar aus derselben Grundgesamtheit stammen, jedoch unterschiedlich sind. Die Verknüpfung der Daten ist nur über die beiden betrachteten Ausbildungsberufe möglich. Für die Laut-Denken-Studie ist hervorzuheben, dass die Teilnahme freiwillig erfolgte, was potenziell zu einem positiven Selektionsbias geführt haben könnte (Döring & Bortz, 2016, S. 294). Es ist anzunehmen, dass insbesondere engagierte, reflektierte und leistungsmotivierte Auszubildende zur Teilnahme bereit waren, also jene, die sich besonders intensiv mit den Aufgaben und deren Gestaltung auseinander-

setzen. Dadurch könnten bestimmte emotionale Reaktionen und kognitive Verarbeitungsstrategien überrepräsentiert, andere Perspektiven von weniger motivierten Auszubildenden hingegen unterrepräsentiert sein. Die quantitative Studie basiert auf einer Gelegenheitsstichprobe und erhebt keinen Anspruch auf Repräsentativität. Ein Vergleich mit den BIBB-Daten zur Grundgesamtheit der Auszubildenden in den untersuchten Berufen zeigt eine leichte Überrepräsentation weiblicher Auszubildender (siehe Kapitel 8.3). Zudem wurde die Stichprobengröße aufgrund des Einsatzes unterschiedlicher Testhefte bewusst begrenzt. Diese Einschränkungen sollten bei der Interpretation der Befunde berücksichtigt werden.

Wichtige Erkenntnisse und Ansatzpunkte können trotz dieser Einschränkungen bezüglich der betrachteten Stichproben der Arbeit für weiterführende Forschung abgeleitet werden. Zukünftige Studien sollten darauf abzielen, generalisierbare Befunde in anderen Ausbildungsberufen zu gewinnen, da sich die vorliegende Untersuchung auf den kaufmännisch-verwaltenden Bereich beschränkt. Eine Ausweitung auf andere Berufe des dualen Systems oder des Schulberufssystems wäre von großem Interesse, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu prüfen und mögliche berufsgruppenspezifische Unterschiede in der emotionalen Reaktion auf Gestaltungselemente des emotionalen Designs zu identifizieren.

Trotz der genannten Limitationen liefert diese Arbeit wertvolle Einblicke in die Wirkungszusammenhänge des emotionalen Designs in technologiegestützten Aufgaben, die authentische kaufmännische Problemstellungen abbilden. Die entwickelten didaktischen Implikationen und ergänzenden Forschungsansätze bieten das Potenzial, die Gestaltung technologiegestützter (kaufmännischer) beruflicher Lern- und Leistungsumgebungen – sowohl in summativen als auch in formativen Kontexten – gezielt weiterzuentwickeln. Besonders vielversprechend erscheint ein ganzheitlicher Ansatz, der neben kognitiven auch emotionale und motivationale Prozesse berücksichtigt und dabei Potenziale des emotionalen Designs für die Gestaltung authentischer Lern- und Leistungsaufgaben eröffnet, die eine berufsrelevante Kompetenzmessung und -förderung ermöglichen. Allerdings kann ein emotionales Design allein nicht als hinreichend für nachhaltige Lern- und Leistungsgewinne gelten. Erforderlich ist eine differenzierte Gestaltung, die auf das individuelle Vorwissen, die Lernbedürfnisse und den Erfahrungsstand der Auszubildenden abgestimmt ist. Eine gezielte Kombination mit weiteren didaktischen Elementen bleibt unerlässlich, um die Wirksamkeit emotionaler Gestaltungselemente zu stabilisieren und zu verstärken. Digitale Technologien eröffnen neue Gestaltungsspielräume für authentische, komplexe Aufgabenformate, die berufsrelevante Kompetenzorientierung in beruflichen Bildungsprozessen ermöglichen. Dabei sind jedoch technische und institutionelle Rahmenbedingungen ebenso zu berücksichtigen wie rechtliche Vorgaben bei standardisierten Prüfungsformaten. Auch zeitliche Anforderungen in Bezug auf die Aufgabenbearbeitung und -auswertung müssen bei der Konzeption berücksichtigt werden.

Emotionales Design kann nicht nur auf individueller Ebene lern- und leistungsförderlich wirken, sondern auch einen Beitrag zur bildungspolitisch relevanten Frage leisten, wie die Attraktivität der beruflichen Bildung gesteigert werden kann. In Zeiten eines

wachsenden Fachkräftemangels und eines intensiven Wettbewerbs um qualifizierte Auszubildende ist es von zentraler Bedeutung, die Ausbildung nicht nur inhaltlich, sondern auch gestalterisch ansprechend zu konzipieren (Autor*innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, S. 265–266; Kultusministerkonferenz, 2021, S. 9–10). Emotionales Design kann hier eine Brücke schlagen: Es fördert Motivation, emotionales Erleben und subjektive Relevanz, wodurch Lernprozesse als praxisnäher, bedeutsamer und engagierender wahrgenommen werden können. Auf diese Weise kann ein emotionales Design dazu beitragen, die Ausbildung als innovativ und zukunftsorientiert zu positionieren – ein Aspekt, der insbesondere für jüngere Generationen mit hohen Ansprüchen an Sinn, Selbstwirksamkeit und Medienaffinität von Bedeutung ist. Damit kann emotionales Design nicht nur die individuelle Kompetenzentwicklung stärken, sondern auch zur langfristigen Bindung an die Ausbildung und zur Reduktion von Abbruchquoten beitragen (vgl. Beck & Seifried, 2023). Vor dem Hintergrund sich wandelnder Qualifikationsanforderungen und dynamischer Veränderungen am Arbeitsmarkt kann insbesondere das duale Ausbildungssystem durch eine didaktische Weiterentwicklung, die eine adaptive Kompetenzentwicklung auf Basis differenzierter Eingangsvoraussetzungen ermöglicht, seine Relevanz in der Qualifizierung zukünftiger Fachkräfte nachhaltig sichern (vgl. Haasler, 2020). Im zunehmend wettbewerbsorientierten Ausbildungsmarkt ergibt sich daraus ein strategischer Vorteil für Unternehmen und Bildungseinrichtungen, die innovative und lernwirksame Gestaltungskonzepte – wie etwa den gezielten Einsatz von Gestaltungselementen des emotionalen Designs – nutzen, um die Attraktivität, Relevanz und Effektivität ihrer Ausbildungsangebote zu steigern.

Literaturverzeichnis

- Abele, A. (1995). *Stimmung und Leistung. Allgemein- und sozialpsychologische Perspektive*. Göttingen: Hogrefe.
- Abele, A. E., Stief, M. & Andrä, M. S. (2000). Zur ökonomischen Erfassung beruflicher Selbstwirksamkeitserwartungen – Neukonstruktion einer BSW-Skala. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie (A&O)*, 44(3), 145–151. <https://doi.org/10.1026/0932-4089.44.3.145>
- Abele, S. (2013). *Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz in der gewerblich-technischen Ausbildung*. Dissertation. Universität Stuttgart, Stuttgart. <https://doi.org/10.25162/9783515107556>
- Abler, B. & Kessler, H. (2009). Emotion Regulation Questionnaire – Eine deutschsprachige Fassung des ERQ von Gross und John. *Diagnostica*, 55(3), 144–152. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.55.3.144>
- Achtenhagen, F. & Winther, E. (2009). *Konstruktvalidität von Simulationsaufgaben: Computergestützte Messung berufsfachlicher Kompetenz – am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten*. Abschlussbericht für das Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Achtziger, A. & Gollwitzer, P. M. (2018). Motivation und Volition im Handlungsverlauf. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 355–388). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9_12
- Adamo, N., Benes, B., Mayer, R. E., Lei, X., Wang, Z., Meyer, Z. et al. (2021). Multimodal affective pedagogical agents for different types of learners. In D. Russo, T. Ahram, W. Karwowski, G. Di Bucchianico & R. Taiar (Hrsg.), *Intelligent human systems integration 2021* (S. 218–224). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68017-6_33
- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H. & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 150–161. <https://doi.org/10.1037/a0030160>
- Ainley, M. (2007). Being and feeling interest: Transient state, mood and disposition. In P. A. Schutz & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion in education* (S. 147–163). Amsterdam: Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50010-1>
- Ainley, M. & Hidi, S. (2014). Interest and enjoyment. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Hrsg.), *International handbook of emotions in education* (S. 205–227). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Alexiou, A., Schippers, M. C., Oshri, I. & Angelopoulos, S. (2022). Narrative and aesthetics as antecedents of perceived learning in serious games. *Information Technology & People*, 35(8), 142–161. <https://doi.org/10.1108/ITP-08-2019-0435>
- Alpizar, D., Adesope, O. O. & Wong, R. M. (2020). A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2095–2119. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>

- Anolli, L., Mantovani, F., Confalonieri, L., Ascolese, A. & Peveri, L. (2010). Emotions in serious games: From experience to assessment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 5(S13), 7. <https://doi.org/10.3991/ijet.v5s3.1496>
- Ansorge, U. & Leder, H. (2017). *Wahrnehmung und Aufmerksamkeit*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12912-5>
- Arnold, M. B. (1960). Emotion and personality. *Volume I: Psychological aspects*. New York: Columbia University Press.
- Arnold, M. B. (1970). Perennial problems in the field of emotion. In M. B. Arnold (Hrsg.), *Feelings and emotions: The Loyola symposium* (S. 169–185). New York: Academic Press.
- Artelt, C. & Wirth, J. (2014). Kognition und Metakognition. In T. Seidel & A. Krapp (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage, S. 167–192). Weinheim, Basel: Beltz. <https://www.beltz.de/fachmedien/psychologie/produkte/details/7474-paedagogische-psychologie.html>
- Asendorpf, J. B. (2007). *Psychologie der Persönlichkeit*. Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-71685-3>
- Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416–427. <https://doi.org/10.1037/00220663.94.2.416>
- Atkinson, R. K., Mayer, R. E. & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 117–139. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.07.001>
- Autor*innengruppe Bildungsberichterstattung. (2024). *Bildung in Deutschland 2024: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung*. Bielefeld: wbv Media. <https://doi.org/10.3278/6001820iw>
- Ayres, P. (2006). Impact of reducing intrinsic cognitive load on learning in a mathematical domain. *Applied Cognitive Psychology*, 20(3), 287–298. <https://doi.org/10.1002/acp.1245>
- Ayres, P. & Sweller, J. (2014). The split-attention principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 206–226). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.011>
- Ayres, P. & Sweller, J. (2022). The split-attention principle in multimedia learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 199–211). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.020>
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2018). *Multivariate Analysemethoden*. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56655-8>
- Badali, M., Hatami, J., Banihashem, S. K., Rahimi, E., Noroozi, O. & Eslami, Z. (2022). The role of motivation in MOOCs' retention rates: a systematic literature review. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-02200181-3>
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255 (5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>

- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49(1), 5–28. <https://doi.org/10.1080/027249896392784>
- Baddeley, A. (1999). *Human memory*. Boston: Allyn & Bacon.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528012.001.0001>
- Baddeley, A., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. (2014). *Memory* (2. Auflage). London: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315749860>
- Bannert, M. (2007). *Metakognition beim Lernen mit Hypermedien. Erfassung, Beschreibung und Vermittlung wirksamer metakognitiver Strategien und Regulationsaktivitäten*. Münster: Waxmann. <https://www.waxmann.com/buecher/Metakognition-beim-Lernen-mit-Hypermedien>
- Bannert, M. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 139–145. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.2.139>
- Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M. & Oettingen, G. (2013). Motivation. In S. T. Fiske (Hrsg.), *Handbook of Social Psychology* (5. Auflage, S. 268–316). Hoboken, NJ: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470561119.socpsy001008>
- Barrett, L. F. & Russell, J. A. (1999). The structure of current affect: Controversies and emerging consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8(1), 10–14. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00003>
- Bartel, S. (2003). *Farben im Webdesign*. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-55671-5>
- Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E. & Zoghbi, S. (2009). Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International Journal of Social Robotics*, 1(1), 71–81. <https://doi.org/10.1007/s12369008-0001-3>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Baudson, T. G. & Preckel, F. (2015). mini-q: Intelligenzscreening in drei Minuten. *Diagnostica*, 62(3), 182–197. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000150>
- Beck, K., Landenberger, M. & Oser, F. K. (Hrsg.). (2016). *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT*. Bielefeld: wbv. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.3278/9783763954605>
- Beck, K. & Seifried, J. (2023). *Berufs- und Wirtschaftspädagogik im selbstkritischen Diskurs*. (Bd. 43). Bielefeld: wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/9783763976065>
- Becker, K. (2021). What's the difference between gamification, serious games, educational games, and game-based learning? *Academia Letters*, 209(2), 1–4. <https://doi.org/10.20935/AL209>
- Becker, S., Klein, P., Gößling, A. & Kuhn, J. (2020). Investigating dynamic visualizations of multiple representations using mobile video analysis in physics lessons. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 26(1), 123–142. <https://doi.org/10.1007/s40573-020-00116-9>

- Becker-Carus, C. & Wendt, M. (2017). Motivation. In C. Becker-Carus & M. Wendt (Hrsg.), *Allgemeine Psychologie. Eine Einführung* (2. Auflage, S. 485–538). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53006-1_11
- Beege, M. & Schneider, S. (2023). Emotional Design of pedagogical agents: The influence of enthusiasm and model-observer similarity. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 859–880. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10213-4>
- Bennett, R. E. (2018). Educational assessment: What to watch in a rapidly changing world? *Educational Measurement: Issues and Practice*, 37(4), 7–15. <https://doi.org/10.1111/emip.12231>
- Bennett, R. E., Deane, P. & van W. Rijn, P. (2016). From cognitive-domain theory to assessment practice. *Educational Psychologist*, 51(1), 82–107. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1141683>
- Berweger, B., Kracke, B. & Dietrich, J. (2023). Preservice teachers' epistemic and achievement emotions when confronted with common misconceptions about education. *Journal of Educational Psychology*, 115(7), 951–968. <https://doi.org/10.1037/edu0000792>
- BIBB. (2020a). Neuabschlüsse nach Geschlecht. Datensystem Auszubildende. Industriekaufmann/-kauffrau. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/2235.php?st%5Bq%5D=Industriekaufmann&st%5Bsearch%5D=&st%5Bi%5D=>
- BIBB. (2020b). Neuabschlüsse nach Geschlecht. Datensystem Auszubildende. Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/1871.php?sd%5Bq%5D=B%C3%BCromanagement&sd%5Bsearch%5D=&sd%5Bi%5D=>
- BIBB. (2020c). Neuabschlüsse nach höchstem allgemeinbildenden Schulabschluss ab 2007. Datensystem Auszubildende. Industriekaufmann/-kauffrau. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/2235.php?st%5Bq%5D=Industriekaufmann&st%5Bsearch%5D=&st%5Bi%5D=>
- BIBB. (2020d). Neuabschlüsse nach höchstem allgemeinbildenden Schulabschluss ab 2007. Datensystem Auszubildende. Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/1871.php?sd%5Bq%5D=B%C3%BCromanagement&sd%5Bsearch%5D=&sd%5Bi%5D=>
- BIBB. (2021a). Neuabschlüsse nach Geschlecht. Datensystem Auszubildende. Industriekaufmann/-kauffrau. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/2235.php?st%5Bq%5D=Industriekaufmann&st%5Bsearch%5D=&st%5Bi%5D=>
- BIBB. (2021b). Neuabschlüsse nach Geschlecht. Datensystem Auszubildende. Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/1871.php?sd%5Bq%5D=B%C3%BCromanagement&sd%5Bsearch%5D=&sd%5Bi%5D=>
- BIBB. (2021c). Neuabschlüsse nach höchstem allgemeinbildenden Schulabschluss ab 2007. Datensystem Auszubildende. Industriekaufmann/-kauffrau. Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/2235.php?st%5Bq%5D=Industriekaufmann&st%5Bsearch%5D=&st%5Bi%5D=>

- BIBB. (2021d). *Neuabschlüsse nach höchstem allgemeinbildenden Schulabschluss ab 2007. Datensystem Auszubildende. Kaufmann/Kauffrau für Büromanagement. Niedersachsen*. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/1871.php?sd%5Bq%5D=B%C3%BCromanagement&sd%5Bsearch%5D=&sd%5Bi%5D=>
- BIBB. (2023a). *Industriekaufmann/-kauffrau (71302) Deutschland. DAZUBI Datenblatt*. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/dazubi/datasheet/download/30-7475.pdf>
- BIBB. (2023b). *Kauffrau/Kaufmann für Büromanagement (71402) Deutschland. DAZUBI Datenblatt*. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/dazubi/datasheet/download/30-7541.pdf>
- BIBB. (2024). *Digitale Tools für die Berufsbildungspraxis. Lehren, Lernen und Prüfen mit ASCOT+*. Verfügbar unter: https://www.ascot-vet.net/ascot/shareddocs/downloads/files/Praxisbroschuere_ASCOTplus.pdf?blob=publicationFile&v=6
- Biss, R. K. & Hasher, L. (2011). Delighted and distracted: Positive affect increases priming for irrelevant information. *Emotion*, 11(6), 1474–1478. <https://doi.org/10.1037/a0023855>
- Blanc, B., Goertz, L., Reichow, I., Buntins, K., Hochbauer, M. & Rashid, S. F. (2025). *Die Zukunft der beruflichen Weiterbildung. Szenarien und Handlungsempfehlungen für einen innovativen, digitalen Weiterbildungsraum 2035. Ein Dossier im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE*. Essen: mmb Institut. <https://doi.org/10.25656/01:32740>
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129–148. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.36.2.129>
- Bradley, M. M., Keil, A. & Lang, P. J. (2012). Orienting and emotional perception: Facilitation, attenuation, and interference. *Frontiers in Psychology*, 3(493), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00493>
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bransford, J. D. & Stein, B. S. (1993). *The ideal problem solver. A guide for improving thinking, learning, and creativity* (2. Auflage). New York: Freeman. https://www.tntech.edu/cat/pdf/useful_links/idealproblemsolver.pdf
- Brandstätter, H. (1991). Alltagsereignisse und Wohlbefinden. In A. Abele & P. Becker (Hrsg.), *Wohlbefinden. Theorie – Empirie – Diagnostik* (S. 191–226). Weinheim, München: Juventa. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.10239>
- Brandstätter, V., Schüler, J., Puca, R. M. & Lozo, L. (2013). *Allgemeine Psychologie für Bachelor: Motivation und Emotion*. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-30150-6>
- Brandstätter, V., Schüler, J., Puca, R. M. & Lozo, L. (2018). *Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie für Bachelor* (2. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56685-5>
- Brennan, R. L. & Prediger, D. J. (1981). Coefficient Kappa: Some Uses, Misuses, and Alternatives. *Educational and Psychological Measurement*, 41(3), 687–699. <https://doi.org/10.1177/001316448104100307>

- Brom, C., Bromová, E., Děchtěrenko, F., Buchtová, M. & Pergel, M. (2014). Personalized messages in a brewery educational simulation: Is the personalization principle less robust than previously thought? *Computers & Education*, 72, 339–366. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.013>
- Brom, C., Stárková, T. & D'Mello, S. K. (2018). How effective is Emotional Design? A meta-analysis on facial anthropomorphisms and pleasant colors during multimedia learning. *Educational Research Review*, 25, 100–119. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.004>
- Brosch, T. & Scherer, K. R. (2009). Komponenten-Prozess-Modell – Ein integratives Emotionsmodell. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion* (S. 446–456). Göttingen: Hogrefe. <https://elibrary.hogrefe.com/book/99.110005/9783840918452>
- Brose, A., Voelkle, M. C., Lövdén, M., Lindenberger, U. & Schmiedek, F. (2015). Differences in the Between-Person and Within-Person Structures of Affect Are a Matter of Degree. *European Journal of Personality*, 29(1), 55–71. <https://doi.org/10.1002/per.1961>
- Brown, V. A. (2021). An Introduction to Linear Mixed-Effects Modeling in R. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(1), 1–19. <https://doi.org/10.1177/2515245920960351>
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 53–61. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_7
- Brunstein, J. C. (2006). Implizite und explizite Motive. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (3. Auflage, S. 235–253). Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-29975-0_9
- Brunstein, J. C. (2018). Implizite und explizite Motivation. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 269–296). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9_9
- Bühner, M. & Ziegler, M. (2017). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler* (2., aktualisierte Auflage). Hallbergmoos: Pearson. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9783863268091>
- Bundesagentur für Arbeit. (2025). *Kaufmann/-frau – Büromanagement. Ausbildungsberuf*. Verfügbar unter: <https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/123266>
- Butcher, K. R. (2014). The multimedia principle. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 174–205). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.010>
- Butler, J., Holden, K. & Lidwell, W. (2010). *Universal principles of design, revised and updated: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*. Singapore: Rockport Pub. https://www.academia.edu/34494159/Universal_Principles_Of_Design
- Butz, N. T., Stupnisky, R. H. & Pekrun, R. (2015). Students' emotions for achievement and technology use in synchronous hybrid graduate programmes: A control-value approach. *Research in Learning Technology*, 23. <https://doi.org/10.3402/rlt.v23.26097>

- Butz, N. T., Stupnisky, R. H., Pekrun, R., Jensen, J. L. & Harsell, D. M. (2016). The impact of emotions on student achievement in synchronous hybrid business and public administration programs: A longitudinal test of control-value theory. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 14(4), 441–474. <https://doi.org/10.1111/dsji.12110>
- Castro-Alonso, J. C., Wong, R. M., Adesope, O. O. & Paas, F. G. (2021). Effectiveness of multimedia pedagogical agents predicted by diverse theories: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33(3), 989–1015. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09587-1>
- Çeken, B. & Taşkın, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2>
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition & Instruction*, 8(4), 293–332. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_2
- Cheah, C. S. & Leong, L.-M. (2019). Investigating the Redundancy Effect in the Learning of C++ Computer Programming Using Screencasting. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 11(6), 19–25. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2019.06.03>
- Chen, O., Retnowati, E., Chan, B. K. & Kalyuga, S. (2023). The effect of worked examples on learning solution steps and knowledge transfer. *Educational Psychology*, 43(8), 914–928. <https://doi.org/10.1080/01443410.2023.2273762>
- Choi, S., Kang, S., Lee, K., Ju, H. & Song, J. (2024). The effect of an agent tutor's integration of cognitive and emotional gestures on cognitive load, motivation, and achievement. *Contemporary Educational Technology*, 16(1), 1–16. <https://doi.org/10.30935/cedtech/14101>
- Ciampi, L. (2003). Affektlogik, affektive Kommunikation und Pädagogik. *Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung*, 26(3), 62–70. <https://www.die-bonn.de/doks/ciampi0301.pdf>
- Ciampi, L. (2005). Grundsätzliches zur Emotion, Kognition und Evolution aus der Humanperspektive. In M. Wimmer & L. Ciampi (Hrsg.), *Emotion – Kognition Evolution. Biologische, psychologische, soziodynamische und philosophische Aspekte* (S. 47–66). Fürth: Fidlander Verlag.
- Clavel, C., Plessier, J., Martin, J.-C., Ach, L. & Morel, B. (2009). Combining facial and postural expressions of emotions in a virtual character. In Z. Ruttkay, M. Kipp, A. Nijholt & H. H. Vilhjálmsson (Hrsg.), *Intelligent virtual agents* (S. 287–300). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04380-2_31
- Clore, G. L. & Huntsinger, J. R. (2007). How emotions inform judgment and regulate thought. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(9), 393–399. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.005>
- Clore, G. L. & Palmer, J. E. (2009). Affective guidance of intelligent agents: How emotion controls cognition. *Cognitive Systems Research*, 10(1), 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2008.03.002>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Auflage). Hillsdale, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

- Conrad, M. (2020). *Emotionales Erleben und Wissenserwerb im computergestützten Wirtschaftsunterricht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-65829013-9>
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O. & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769–786. <https://doi.org/10.3758/bf03196772>
- Cooper, J. L., Sidney, P. G. & Alibali, M. W. (2018). Who benefits from diagrams and illustrations in math problems? Ability and attitudes matter. *Applied Cognitive Psychology*, 32(1), 24–38. <https://doi.org/10.1002/acp.3371>
- Costa, J. M., Miranda, G. L. & Melo, M. (2022). Four-component instructional design (4C/ID) Model: A meta-analysis on use and effect. *Learning Environments Research*, 25(2), 445–463. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09373-y>
- Costa, P. T. & McCrae, R. R. (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subject well-being: Happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(4), 668–678. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.38.4.668>
- Costa, P. T. & McCrae, R. R. (1985). *The NEO personality inventory manual*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P. T. & McCrae, R. R. (1989). *The NEO PI/FFI manual supplement*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P. T. & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO personality inventory and NEO five factor professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources. https://catalog.nlm.nih.gov/discovery/fulldisplay/alma997438353406676/01NLM_INST:01NLM_INST
- Crottaz-Herbette, S., Anagnoson, R. T. & Menon, V. (2004). Modality effects in verbal working memory: Differential prefrontal and parietal responses to auditory and visual stimuli. *NeuroImage*, 21(1), 340–351. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.09.019>
- Csikszentmihalyi, M. (Hrsg.) (2014). *Flow and the foundations of positive psychology. The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>
- Csikszentmihalyi, M. & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience-Sampling Method. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 175(9), 526–536. <https://doi.org/10.1097/00005053-198709000-00004>
- Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., Pekrun, R., Haynes, T. L., Perry, R. P. & Newall, N. E. (2009). A longitudinal analysis of achievement goals: From affective antecedents to emotional effects and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 948–963. <https://doi.org/10.1037/a0016096>
- Dannecker, W. (2018). Lautes Denken. In J. M. Boelmann (Hrsg.), *Erhebungs- und Auswertungsverfahren* (2. Band, S. 131–146). Hohengehren: Schneider Verlag. https://phbl-opus.phlb.de/frontdoor/deliver/index/docId/584/file/Boelmann_Empirische+Forschung+in+der+Deutschdidaktik_Bd.2_Erhebungs-+und+Auswertungsverfahren.pdf

- De Croock, M. B., Paas, F. G., Schlandbusch, H. & van Merriënboer, J. J. G. (2002). ADAPT IT: Tools for training design and evaluation. *Educational Technology, Research and Development*, 50(4), 47–58. <https://doi.org/10.1007/BF02504984>
- De Jong, T. & van der Hulst, A. (2002). The effects of graphical overviews on knowledge acquisition in hypertext. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(2), 219–231. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00229.x>
- De Raad, B. (2000). *The big five personality factors*. Seattle, WA: Hogrefe. <https://archive.org/details/bigfivepersonali0000raad/page/n7/mode/2up>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dengler, K. & Matthes, B. (2021). IAB-Kurzbericht. Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. <https://doku.iab.de/kurzber/2021/kb2021-13.pdf>
- Desmet, P. M. A. (2003). A Multilayered Model of Product Emotions. *The Design Journal*, 6(2), 4–13. <https://doi.org/10.2752/146069203789355480>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness. In A. Lugmayr, H. Franssila, C. Safran & I. Hammouda (Hrsg.), *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (S. 9–15). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Diao, Y. & Sweller, J. (2007). Redundancy in foreign language reading comprehension instruction: Concurrent written and spoken presentations. *Learning and Instruction*, 17(1), 78–88. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.11.007>
- D'Mello, S. K. (2013). A selective meta-analysis on the relative incidence of discrete affective states during learning with technology. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 1082–1099. <https://doi.org/10.1037/a0032674>
- D'Mello, S. K. & Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>
- D'Mello, S. K., Lehman, B., Pekrun, R. & Graesser, A. (2014). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, 29, 153–170. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- D'Mello, S. K., Olney, A., Williams, C. & Hays, P. (2012). Gaze tutor: A gaze-reactive intelligent tutoring system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(5), 377–398. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.01.004>
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Auflage). Berlin: Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Dormann, C., Whitson, J. R. & Neuvians, M. (2013). Once more with feeling. *Games and Culture*, 8(4), 215–237. <https://doi.org/10.1177/1555412013496892>

- Dörner, D. (1985). Verhalten und Handeln. In D. Dörner & H. Selg (Hrsg.), *Psychologie. Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfelder* (S. 73–86). Stuttgart: Kohlhammer. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-026134-1>
- Dörner, D. (1987). *Problemlösen als Informationsverarbeitung* (3. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer. <https://fis.uni-bamberg.de/entities/publication/0a5a6d45-d08f-4394-9f68-d5eebdb95e3a>
- Eifler, S. & Leitgöb, H. (2019). Experiment. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (2. Auflage, S. 203–218). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_13
- Eigenmann, R., Siegfried, C., Kögler, K. & Egloffstein, M. (2015). Aufgaben angehender Industriekaufleute im Controlling: Ansätze zur Modellierung des Gegenstandsbezugs. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111(3), 417–436. <https://doi.org/10.25162/zbw-2015-0025>
- Eisinga, R., Grotenhuis, M. t. & Pelzer, B. (2013). The reliability of a two-item scale: Pearson, Cronbach, or Spearman-Brown? *International Journal of Public Health*, 58(4), 637–642. <https://doi.org/10.1007/s00038-012-0416-3>
- Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. In J. Cole (Hrsg.), *Nebraska Symposium on Motivation. 1971: Cultural Psychology* (S. 207–283). Nebraska: Lincoln University of Nebraska Press.
- Ekman, P. (1982). Methods for facial action. In K. R. Scherer & P. Ekman (Hrsg.), *Handbook of methods in nonverbal behavior research* (S. 45–135). New York: Cambridge University Press.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3/4), 169–200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Ellingsen, E. F., Drevsjo, S., Volden, F. & Watten, R. G. (2019). Extraversion and focus of attention on facial emotions: An experimental eye-tracking study. *Current Issues in Personality Psychology*, 7(2), 91–97. <https://doi.org/10.5114/cipp.2019.85413>
- Elliot, A. J., Maier, M. A., Binser, M. J., Friedman, R. & Pekrun, R. (2009). The effect of red on avoidance behavior in achievement contexts. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 35(3), 365–375. <https://doi.org/10.1177/0146167208328330>
- Endres, T., Lovell, O., Morkunas, D., Rieß, W. & Renkl, A. (2023). Can prior knowledge increase task complexity? – Cases in which higher prior knowledge leads to higher intrinsic cognitive load. *The British Journal of Educational Psychology*, 93(2), 305–317. <https://doi.org/10.1111/bjep.12563>
- Ericsson, A. K. & Simon, H. A. (1993). *Protocol Analysis. Verbal Reports as Data*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/5657001.0001>
- Erz, A. & Isen, A. M. (2002). The influence of positive affect on the components of expectancy motivation. *Journal of Applied Psychology*, 87(6), 1055–1067. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.87.6.1055>
- Eysenck, M. W. (1982). *Attention and arousal. Cognition and Performance*. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-68390-9>

- Ferrera, L. & Butcher, K. R. (2011). Visualizing feedback: Using graphical cues to promote self-regulated learning. *Proceedings of the Thirty-Third Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 33(33), 1880–1885. https://www.academia.edu/84994973/Visualizing_Feedback_Using_Graphical_Cues_to_Promote_Self_Regulated_Learning
<https://escholarship.org/content/qt7cg520kj/qt7cg520kj.pdf>
- Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2012). Paper-based aids for learning with a computer-based game. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 1074–1082. <https://doi.org/10.1037/a0028088>
- Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2022a). Principles based on social cues in multimedia learning: Personalization, voice, image, and embodiment principles. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 277–285). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.029>
- Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2022b). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 185–198). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.019>
- Flick, U. (2020). Triangulation. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Designs und Verfahren* (2. Auflage, S. 185–199). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_23
- Florax, M. & Ploetzner, R. (2010). What contributes to the split-attention effect? The role of text segmentation, picture labelling, and spatial proximity. *Learning and Instruction*, 20(3), 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.021>
- Folkman, S. & Lazarus, R. S. (1988a). Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(3), 466–475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.3.466>
- Folkman, S. & Lazarus, R. S. (1988b). The relationship between coping and emotion: Implications for theory and research. *Social Science & Medicine*, 26(3), 309–317. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(88\)90395-4](https://doi.org/10.1016/0277-9536(88)90395-4)
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive Emotions in positive psychology. The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions. *American Psychologist*, 53(3), 218–226. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.56.3.218>
- Fredrickson, B. L. & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition & Emotion*, 19(3), 313–332. <https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
- Frenzel, A. C., Götz, T. & Pekrun, R. (2020). Emotionen. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (3. Auflage, S. 211–234). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61403-7_9
- Frenzel, A. C. & Stephens, E. J. (2011). Emotionen. In T. Götz (Hrsg.), *Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen* (S. 15–77). Paderborn: Schöningh. <https://doi.org/10.36198/9783838534817>
- Frerejean, J., van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., Roex, A., Aertgeerts, B. & Marcel-lis, M. (2019). Designing instruction for complex learning: 4C/ID in higher education. *European Journal of Education*, 54(4), 513–524. <https://doi.org/10.1111/ejed.12363>

- Frijda, N. H. (1986). *The Emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fromm, S. (2012). *Datenanalyse mit SPSS für Fortgeschrittene 2: Multivariate Verfahren für Querschnittsdaten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18794-5>
- Gäde, J. C., Schermelleh-Engel, K. & Werner, C. S. (2020). Klassische Methoden der Reliabilitätsschätzung. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., aktualisierte und überarbeitete Auflage, S. 305–334). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61532-4_14
- Gegner, J. A., Mackay, D. H. & Mayer, R. E. (2009). Computer-supported aids to making sense of scientific articles: Cognitive, motivational, and attitudinal effects. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 79–97. <https://doi.org/10.1007/s11423008-9088-3>
- Gerjets, P., Scheiter, K. & Catrambone, R. (2004). Designing instructional examples to reduce intrinsic cognitive load: Molar versus modular presentation of solution procedures. *Instructional Science*, 32(1/2), 33–58. <https://doi.org/10.1023/B:TRUC.0000021809.10236.71>
- Gillet, N., Vallerand, R. J., Lafrenière, M.-A. K. & Bureau, J. S. (2013). The mediating role of positive and negative affect in the situational motivation-performance relationship. *Motivation and Emotion*, 37(3), 465–479. <https://doi.org/10.1007/s11031-012-9314-5>
- Gillmor, S., Poggio, J. & Embretson, S. (2015). Effects of reducing the cognitive load of mathematics test items on student performance. *Numeracy*, 8(1). <https://doi.org/10.5038/1936-4660.8.1.4>
- Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning and Instruction*, 15(4), 313–331. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.001>
- Gläser-Zikuda, M., Hofmann, F., Bonitz, M. & Lippert, N. (2018). Methodische Zugänge zu Emotionen in Schule und Unterricht. In M. Huber & S. Krause (Hrsg.), *Bildung und Emotion* (S. 377–396). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18589-3_20
- Goldhammer, F., Gniewosz, G. & Zylka, J. (2016). *PISA 2015 Field Trial – Chapter 13: ICT Engagement in Learning Environments*. Frankfurt am Main: DIPF | Leibniz Institute for Research and Information in Education. <https://doi.org/10.7477/150:169:1>
- Gorn, G. J., Chattopadhyay, A., Yi, T. & Dahl, D. W. (1997). Effects of color as an executional cue in advertising: They're in the shade. *Management Science*, 43(10), 1387–1400. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.10.1387>
- Gottschalk, I. & Stamann, C. (2023). Transformationen des Lehrens und Lernens qualitativer Forschung. *Journal für Psychologie*, 31(2), 65–85. <https://doi.org/10.30820/0942-22852023-2-65>
- Götz, E. T., Sadoski, M., Stricker, A. G., White, T. & Wang, Z. (2007a). The Role of Imagery in the Production of Written Definitions. *Reading Psychology*, 28(3), 241–256. <https://doi.org/10.1080/02702710601186381>
- Götz, T. (2004). *Emotionales Erleben und selbstreguliertes Lernen bei Schülern im Fach Mathematik*. München: Utz.

- Götz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Hall, N. C. (2006a). The Domain Specificity of Academic Emotional Experiences. *Journal of Experimental Education*, 75(1), 5–29. <https://doi.org/10.3200/JEXE.75.1.5-29>
- Götz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Hall, N. (2006b). Emotionale Intelligenz im Lern- und Leistungskontext. In R. Schulze, P. A. Freund & R. D. Roberts (Hrsg.), *Emotionale Intelligenz: Ein internationales Handbuch* (S. 237–256). Göttingen: Hogrefe. https://www.methdiag.uni-wuppertal.de/fileadmin/psychologie/methdiag/EI/EI_german.pdf
- Götz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R., Hall, N. C. & Lüdtke, O. (2007b). Between- and within-domain relations of students' academic emotions. *Journal of Educational Psychology*, 99(4), 714–733. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.715>
- Götz, T., Haag, L., Lipnevich, A. A., Keller, M. M., Frenzel, A. C. & Collier, A. P. (2014). Between-domain relations of students' academic emotions and their judgments of school domain similarity. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01153>
- Götz, T. & Hall, N. C. (2013). Emotion and Achievement in the Classroom. In J. Hattie (Hrsg.), *International Guide to Student Achievement* (S. 192–195). New York, London: Routledge. <https://kops.uni-konstanz.de/server/api/core/bitstreams/08278f6a-0237-48ac-bd80-d3433b62df1a/content>
- Götz, T., Zirngibl, A. & Pekrun, R. (2004). Lern- und Leistungsempfinden von Schülerinnen und Schülern. In T. Hascher (Hrsg.), *Schule positiv erleben: Erkenntnisse und Ergebnisse zum Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern* (S. 49–66). Bern: Haupt AG. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-139029>
- Groeben, N. (1986). *Handeln, Tun, Verhalten als Einheiten einer verstehend-erklärenden Psychologie: Wissenschaftstheoretischer Überblick und Programmentwurf zur Integration von Hermeneutik und Empirismus*. Tübingen: Francke. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.10396>
- Gross, J. J. (1998a). Antecedent- and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.1.224>
- Gross, J. J. (1998b). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3), 271–299. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271>
- Gross, J. J. (2008). Emotion regulation. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. F. Barrett (Hrsg.), *Handbook of Emotions* (S. 497–512). New York, London: The Guilford Press. <https://coachingadistancia.com/wp-content/uploads/2020/09/61-262-Handbook-of-emotions-Michael-Lewis-Jeannette-M-Haviland-Jones-And-Lisa-Feldman-Barrett.pdf#page=513>
- Gross, J. J. (2014). Emotion regulation: Conceptual and empirical foundations. In J. J. Gross (Hrsg.), *Handbook of Emotion Regulation* (2. Auflage, S. 3–20). New York, London: The Guilford Press. <https://www.iccpp.org/wp-content/uploads/2020/07/Handbook-of-emotion-regulation.pdf>
- Gross, J. J. & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>

- Gross, J. J. & Thompson, R. A. (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In J. J. Gross (Hrsg.), *Handbook of Emotion Regulation* (S. 3–24). New York, London: The Guilford Press. <https://de.scribd.com/document/878067049/Gross-Thompson-2007>
- Guggemos, J. & Kreuzer, C. (2021). Das evidence-centered Design zur Konstruktion von Lern- und Testaufgaben. In K. Beck & F. K. Oser (Hrsg.), *Resultate und Probleme der Berufsbildungsforschung* (S. 83–100). Bielefeld: wbv. <https://www.alexandria.unisg.ch/handle/20.500.14171/111033>
- Gunn, C., French, S., McLeod, H., McSporran, M. & Conole, G. (2002). Gender issues in computer-supported learning. *Research in Learning Technology*, 10(1), 32–44. <https://doi.org/10.3402/rlt.v10i1.11299>
- Haasler, S. R. (2020). The German system of vocational education and training: challenges of gender, academisation and the integration of low-achieving youth. Transfer: *European Review of Labour and Research*, 26(1), 57–71. <https://doi.org/10.1177/1024258919898115>
- Hacker, W. & Sachse, P. (2014). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Tätigkeiten* (3., vollständig überarbeitete Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Häder, M. & Kühne, M. (2009). Die Prägung des Antwortverhaltens durch die soziale Erwünschtheit. In M. Häder (Hrsg.), *Telefonbefragungen über das Mobilfunknetz. Konzept, Design und Umsetzung einer Strategie zur Datenerhebung* (1. Auflage, S. 175–186). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-53191490-9_13
- Hähn, K. & Ratermann-Busse, M. (2020). Digitale Medien in der Berufsbildung – eine Herausforderung für Lehrkräfte und Ausbildungspersonal? In A. Wilmers, C. Anda, C. Keller & M. Rittberger (Hrsg.), *Bildung im digitalen Wandel* (S. 129–158). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:20768> <https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/4199OpenAccess05.pdf>
- Harp, S. F. & Maslich, A. A. (2005). The consequences of including seductive details during lecture. *Teaching of Psychology*, 32(2), 100–103. https://doi.org/10.1207/s15328023top3202_4
- Harp, S. F. & Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 92–102. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.92>
- Harp, S. F. & Mayer, R. E. (1998). How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 90(3), 414–434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.3.414>
- Harskamp, E. G., Mayer, R. E. & Suhre, C. (2007). Does the modality principle for multimedia learning apply to science classrooms? *Learning and Instruction*, 17(5), 465–477. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.010>
- Hascher, T. (2005). Emotionen im Schulalltag: Wirkungen und Regulationsformen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(5), 610–625. <https://doi.org/10.25656/01:4771>

- Hascher, T. & Edlinger, H. (2009). Positive Emotionen und Wohlbefinden in der Schule – ein Überblick über Forschungszugänge und Erkenntnisse. *Psychologie in Erziehung*, 56(2), 105–122. <https://doi.org/10.2378/peu20090204>
- Hassenzahl, M., Beu, A. & Burmester, M. (2001). Engineering joy. *IEEE Software*, 18(1), 70–76. <https://doi.org/10.1109/52.903170>
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Heckhausen, H. (1977). Motivation: Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukts. *Psychologische Rundschau*, 28(3), 175–189.
- Heckhausen, H. & Beckmann, J. (2018). Motivation durch Erwartung und Anreiz. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 119–162). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9_5
- Heckhausen, H. & Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11, 101–120. <https://doi.org/10.1007/BF00992338>
- Heckhausen, J. & Heckhausen, H. (2018). Motivation und Handeln: Einführung und Überblick. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 1–12). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9_1
- Hefner, D., Klimmt, C. & Vorderer, P. (2007). Identification with the player character as determinant of video game enjoyment. In L. Ma, M. Rauterberg & R. Nakatsu (Hrsg.), *Entertainment Computing – ICEC 2007* (S. 39–48). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74873-1_6
- Heidig, S. & Clarebout, G. (2011). Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning? *Educational Research Review*, 6(1), 27–54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.07.004>
- Heidig, S., Müller, J. & Reichelt, M. (2015). Emotional Design in multimedia learning: Differentiation of relevant design features and their effects on emotions and learning. *Computers in Human Behavior*, 44, 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.009>
- Heimsch, F., Niederer, R. & Zöfel, P. (2018). *Statistik im Klartext. Für Psychologen, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Hallbergmoos: Pearson. <https://irf.fhnw.ch/handle/11654/43263>
- Heine, L. (2005). Lautes Denken als Forschungsinstrument in der Fremdsprachenforschung. *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung*, 16(2), 163–185. <https://dggf.de/assets/Uploads/ausgaben-zff/vollstaendige-Ausgaben/ZFF-2005-2.pdf>
- Heine, L. & Schramm, K. Lautes Denken in der Fremdsprachenforschung. Eine Handreichung für die empirische Praxis. In H. J. Vollmer, Synergieeffekte in der Fremdsprachenforschung. Empirische Zugänge, Probleme, Ergebnisse. (S. 167–206). Frankfurt am Main: Lang.
- Hembree, R. (1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 58(1), 47–77. <https://doi.org/10.2307/1170348>

- Hergovich, A. (2022). Allgemeine Psychologie. *Wahrnehmung und Emotion* (3., aktualisierte Auflage). Wien: Facultas. <https://doi.org/10.36198/9783838554341>
- Hidi, S. (2001). Interest, reading, and learning: Theoretical and practical considerations. *Educational Psychology Review*, 13(3), 191–209. <https://doi.org/10.1023/A:1016667621114>
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2006.09.001>
- Hidi, S. & Renninger, A. K. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/S15326985EP4102_4
- Ho, A. G. & Siu, K. W. (2012). Emotion Design, Emotional Design, Emotionalize Design: A Review on Their Relationships from a New Perspective. *The Design Journal*, 15(1), 9–32. <https://doi.org/10.2752/175630612X13192035508462>
- Homer, B. D., Hayward, E. O., Frye, J. & Plass, J. L. (2012). Gender and player characteristics in video game play of preadolescents. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1782–1789. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.04.018>
- Horovitz, T. & Mayer, R. E. (2021). Learning with human and virtual instructors who display happy or bored emotions in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 119, 106724. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106724>
- Howe, F. & Knutzen, S. (Hrsg.). (2013). Digitale Medien in der gewerblich-technischen Berufsausbildung [Themenheft]. *foraus.de (Forum für AusbilderInnen)*. Bonn: BIBB. https://www.deutsch-am-arbeitsplatz.de/fileadmin/user_upload/PDF/expertise_howe-knutzen.pdf
- Hudlicka, E. (2003). To feel or not to feel: The role of affect in human-computer interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1–2), 1–32. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00047-8](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00047-8)
- Hurrelmann, K. (2001). *Einführung in die Sozialisationstheorie* (7., neu ausgestattete Ausgabe). Weinheim: Beltz. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1879402>
- Ibrahim, M., Antonenko, P. D., Greenwood, C. M. & Wheeler, D. (2012). Effects of segmenting, signalling, and weeding on learning from educational video. *Learning, Media and Technology*, 37(3), 220–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2011.585993>
- Iran-Nejad, A. & Cecil, C. (1992). Interest and learning: A biofunctional perspective. In A. K. Renninger, S. Hidi, A. Krapp & A. K. Renninger (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 297–332). New York: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315807430>
- Isbister, K. (2016). *How Games Move Us: Emotion by Design*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9267001.0001>
- Isen, A. M. (1987). Positive affect, cognitive processes, and social behavior. In L. Berkowitz (Hrsg.), *Advances in Experimental Social Psychology* (S. 203–253). London: Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60415-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60415-3)
- Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical issues with practical implications. *Journal of Consumer Psychology*, 11(2), 75–85. https://doi.org/10.1207/S15327663JCP1102_01

- Isen, A. M. & Reeve, J. (2005). The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of play, responsible work behavior, and self-control. *Motivation and Emotion*, 29(4), 295–323. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9019-8>
- Izard, C. E. (2007). Basic emotions, natural kinds, emotion schemas, and a new paradigm. *Perspectives on Psychological Science*, 2(3), 260–290. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2007.00044.x>
- Izard, C. E. (2009). Emotion theory and research: Highlights, unanswered questions, and emerging issues. *Annual Review of Psychology*, 60(1), 1–25. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163539>
- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363–370. <https://doi.org/10.1177/1754073910374661>
- Janssen, J. & Laatz, W. (2017). *Statistische Datenanalyse mit SPSS*. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53477-9>
- Jarodzka, H. (2022). *View on Education: I See; Therefore, I Learn*. Heerlen: Open Universiteit. https://research.ou.nl/ws/portalfiles/portal/54387316/Jarodzka_View_on_education_2022.pdf
- Johnson, A. M., Ozogul, G. & Reisslein, M. (2015). Supporting multimedia learning with visual signalling and animated pedagogical agent: Moderating effects of prior knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(2), 97–115. <https://doi.org/10.1111/jcal.12078>
- Johnson, C. I. & Mayer, R. E. (2012). An eye movement analysis of the spatial contiguity effect in multimedia learning. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 18(2), 178–191. <https://doi.org/10.1037/a0026923>
- Kalyuga, S. (2015). *Instructional Guidance: A Cognitive Load Perspective*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Kalyuga, S. (2022). The expertise reversal principle in multimedia learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 171–182). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.017>
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38(1), 23–31. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_4
- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13(4), 351–371. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0720\(199908\)13:4<351::AID-ACP589>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0720(199908)13:4<351::AID-ACP589>3.0.CO;2-6)
- Kalyuga, S. & Singh, A.-M. (2016). Rethinking the boundaries of cognitive load theory in complex learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 831–852. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9352-0>
- Kärner, T. (2015). *Erwartungswidrige Minderleistung und Belastung im kaufmännischen Unterricht – Analyse pädagogischer, psychologischer und physiologischer Aspekte*. Dissertation. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Bamberg. <https://doi.org/10.3726/978-3-653-05474-3>

- Kaya, N. & Epps, H. H. (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College Student Journal*, 38(3), 396–405.
- Kelava, A. & Moosbrugger, H. (2020). Deskriptivstatistische Itemanalyse und Testwertbestimmung. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., aktualisierte und überarbeitete Auflage, S. 143–158). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61532-4_7
- Kelle, U. (2008). Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung. *Theoretische Grundlagen und methodologische Konzepte* (2. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91174-8>
- Kester, L. & van Merriënboer, J. J. G. (2022). Implications of the four component instructional design model for multimedia learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 100–120). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.011>
- Kienitz, A., Krebs, M.-C. & Eitel, A. (2023). Seductive details hamper learning even when they do not disrupt. *Instructional Science*, 51(4), 595–616. <https://doi.org/10.1007/s11251023-09632-w>
- Kiesel, A. & Spada, H. (2018). *Lehrbuch Allgemeine Psychologie*. Hogrefe. <https://doi.org/10.1024/85606-000>
- Kinzer, C. K., Hoffman, D. L., Türkay, S. & Günbaş, N. (2012). The impact of choice and feedback on learning, motivation, and performance in an educational video game. In K. Squire, C. Martin & A. Ochsner (Hrsg.), *Proceedings of the Games, Learning, and Society Conference* (2. Auflage, S. 175–181). Pittsburgh, PA: ETC Press. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/82889429/Kinzer_20et_20al_202012_20Choice_20and_20Feed%3B+filename%3DThe_Impact_of_Choice_and_Feedback_on_Lea.pdf&Expires=1762607425&Signature=KFIAK49KUFg
- Kleinginna, P. R. & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(4), 345–379. <https://doi.org/10.1007/BF00992553>
- Klepsch, M., Schmitz, F. & Seufert, T. (2017). Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1997. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Klepsch, M. & Seufert, T. (2020). Understanding instructional design effects by differentiated measurement of intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Instructional Science*, 48(1), 45–77. <https://doi.org/10.1007/s11251-020-09502-9>
- Klotz, V. K. (2015). *Diagnostik beruflicher Kompetenzentwicklung. Eine wirtschaftsdidaktische Modellierung für die kaufmännische Domäne*. Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10681-2>
- Klotz, V. K. & Winther, E. (2012). Kompetenzmessung in der kaufmännischen Berufsausbildung: Zwischen Prozessorientierung und Fachbezug. Eine Analyse der aktuellen Prüfungspraxis. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online (bwp@)*, 22, 1–16. http://www.bwpat.de/ausgabe22/klotz_winther_bwpat22.pdf

- Knitsch, W. (1980). Learning from text, levels of comprehension, or: Why anyone would read a story anyway? *Poetics*, 9(1–3), 87–98. [https://doi.org/10.1016/0304-422X\(80\)90013-3](https://doi.org/10.1016/0304-422X(80)90013-3)
- Knörzer, L., Brünken, R. & Park, B. (2016a). Emotions and multimedia learning: The moderating role of learner characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6), 618–631. <https://doi.org/10.1111/jcal.12158>
- Knörzer, L., Brünken, R. & Park, B. (2016b). Facilitators or suppressors: Effects of experimentally induced emotions on multimedia learning. *Learning and Instruction*, 44, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.04.002>
- Kögler, K. (2014). *Langeweile in kaufmännischen Unterrichtsprozessen. Entstehung und Wirkung emotionalen Erlebens ungenutzter Zeitpotenziale*. Frankfurt am Main: Lang. <https://doi.org/10.3726/978-3-653-05293-0>
- Komori, M. (2016). Effects of working memory capacity on metacognitive monitoring: A study of group differences using a listening span test. *Frontiers in Psychology*, 7, 285. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00285>
- Konrad, K. (2020). Lautes Denken. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Designs und Verfahren* (2. Auflage, S. 373–393). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_41
- Koo, T. K. & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kooiman, B. J., Li, W., Wesolek, M. & Kim, H. (2015). Validation of the relatedness scale of the intrinsic motivation inventory through factor analysis. *International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education (IJMRME)*, 1, 302–311. https://selfde terminationtheory.org/wp-content/uploads/2023/08/2015_KooimanLiWesolekKim_ValidationOfTheIMI.pdf
- Krämer, N., Kopp, S., Becker-Asano, C. & Sommer, N. (2013). Smile and the world will smile with you – The effects of a virtual agent’s smile on users’ evaluation and behavior. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(3), 335–349. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.09.006>
- Krämer, N. C. (2010). Psychological research on embodied conversational agents: The case of pedagogical agents. *Journal of Media Psychology*, 22(2), 47–51. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000007>
- Krämer, N. C. & Bente, G. (2010). Personalizing E-Learning. The social effects of pedagogical agents. *Educational Psychology Review*, 22(1), 71–87. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9123-x>
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747–770. <https://doi.org/10.25656/01:13977>
- Krapp, A., Geyer, C. & Lewalter, D. (2014). Motivation und Emotion. In T. Seidel & A. Krapp (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage). Weinheim, Basel: Beltz. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1142309>

- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS). *Diagnostica*, 42(2), 139–156. <https://doi.org/10.1037/t49650-000>
- Kroll, S. (2023). *Die 25 am stärksten besetzten Ausbildungsberufe mit ausgewählten Indikatoren zur dualen Berufsausbildung, Deutschland 2023. Berufsbildungsstatistik der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Erhebung zum 31. Dezember)*. Datensystem Auszubildende (DAZUBI) Zusatztabelle. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/de/1868.php>
- Kubinger, K. D., Rasch, D. & Moder, K. (2009). Zur Legende der Voraussetzungen des t-Tests für unabhängige Stichproben. *Psychologische Rundschau*, 60(1), 26–27. <https://doi.org/10.1026/0033-3042.60.1.26>
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93267-5>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Juventa. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1138552>
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T. & Schehl, J. (2013). *Statistik. Eine verständliche Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-53119890-3>
- Kuhbandner, C., Lichtenfeld, S. & Pekrun, R. (2011). Always look on the broad side of life: happiness increases the breadth of sensory memory. *Emotion*, 11(4), 958–964. <https://doi.org/10.1037/a0024075>
- Kuhl, J. (1983). Emotion, Kognition und Motivation: II. Die funktionale Bedeutung der Emotionen für das problemlösende Denken und für das konkrete Handeln. *Sprache & Kognition*, 2(4), 228–253. <https://psycnet.apa.org/record/1984-19576-001>
- Kuhl, J. (2000). A functional-design approach to motivation and self-regulation: The dynamics of personality systems and interactions. In M. Boekaerts, P. C. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of self-regulation* (S. 111–169). San Diego: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50034-2>
- Kuhl, J. (2001). *Motivation und Persönlichkeit. Interaktion psychischer Systeme*. Göttingen: Hogrefe. <https://www.hogrefe.com/de/shop/motivation-und-persoenlichkeit-64964.html>
- Kultusministerkonferenz. (2013). Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kaufmann für Büromanagement und Kauffrau für Büromanagement (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27.09.2013). Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/KaufmannBueromanagement13-09-27-E_01.pdf
- Kultusministerkonferenz. (2021). Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf

- Kultusministerkonferenz. (2023). Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekaufrau (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.12.2023). Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Industriekaufleute_2023-12-15-mitEL.pdf
- Kumar, J. A., Muniandy, B. & Wan Yahaya, W. A. (2019). Exploring the effects of emotional design and emotional intelligence in multimedia-based learning: an engineering educational perspective. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 25(1–2), 57–86. <https://doi.org/10.1080/13614568.2019.1596169>
- Kumar, J. A., Muniandy, B. & Yahaya, W. A. (2016). Emotional Design in multimedia: Does gender and academic achievement influence learning outcomes? *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 37–50. <https://eric.ed.gov/?id=ej1106474>
- Laamarti, F., Eid, M. & El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2014/358152>
- Landis, R. J. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lane, C. H. (2016). Pedagogical agents and affect: Molding positive learning interactions. In S. Y. Tettegah & M. Gartmeier (Hrsg.), *Emotions, technology, design, and learning* (S. 47–62). London: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801856-9.00003-7>
- Larson, R. J. (2009). Affect intensity. In M. R. Leary & R. H. Hoyle (Hrsg.), *Handbook of individual differences in social behavior* (S. 241–254). New York: The Guilford Press. <https://psycnet.apa.org/record/2009-12071-016>
- Larson, R. J. & Diener, E. (1987). Affect intensity as an individual difference characteristic: A review. *Journal of Research in Personality*, 21(1), 1–39. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(87\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90023-7)
- Larson, R. J. & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M. S. Clark (Hrsg.), *Review of personality and social psychology: Emotion* (13. Auflage, S. 25–59). Newbury Park, CA: Sage Publications. https://psycnet.apa.org/record/1992-97396-002?tb_iframe=true&width=370.8&height=658.8
- Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Lei, X. & Cheng, J. (2021). Do learners recognize and relate to the emotions displayed by virtual instructors? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(1), 134–153. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00238-2>
- Lazarus, R. S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195069945.001.0001>
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer Publishing Company.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotions and coping. *European Journal of Personality*, 1(3), 141–169. <https://doi.org/10.1002/per.2410010304>

- Lazarus, R. S. & Launier, R. (1978). Stress-related transactions between person and environment. In L. A. Pervin & M. Lewis (Hrsg.), *Perspectives in interactional psychology* (S. 287–327). New York: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4613-3997-7_12
- Lee, H. & Mayer, R. E. (2018). Fostering learning from instructional video in a second language. *Applied Cognitive Psychology*, 32(5), 648–654. <https://doi.org/10.1002/acp.3436>
- Lee, H., Plass, J. L. & Homer, B. D. (2006). Optimizing cognitive load for learning from computer-based science simulations. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 902–913. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.4.902>
- Lenzner, A., Schnotz, W. & Müller, A. (2013). The role of decorative pictures in learning. *Instructional Science*, 41(5), 811–831. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9256-z>
- Leppink, J., Paas, F. G., van Gog, T., van der Vleuten, C. P. & van Merriënboer, J. J. G. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. *Learning and Instruction*, 30, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.001>
- Lester, J. C., Towns, S. G., Callaway, C. B., Voerman, J. L. & FitzGerald, P. J. (2000). Deictic and emotive communication in animated pedagogical agents. In J. Cassell, J. Sullivan, S. Prevost & E. F. Churchill (Hrsg.), *Embodied conversational agents* (S. 123–154). Boston: MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2697.003.0007>
- Levene, H. (1960). Robust Tests for Equality of Variances. In I. Olkin & H. Hotelling (Hrsg.), *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling* (S. 278–292). Palo Alto: Stanford University Press.
- Li, J., Luo, C., Zhang, Q. & Shadiev, R. (2020). Can emotional design really evoke emotion in multimedia learning? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00198-y>
- Liao, M., Luo, X., Yang, H. & Zhu, K. (2024). The interactive effects of pedagogical agent role and voice emotion design on children's learning. *Current Psychology*, 43(36), 29170–29188. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-06559-4>
- Liew, T. W., Pang, W. M., Leow, M. C. & Tan, S.-M. (2022). Anthropomorphizing malware, bots, and servers with human-like images and dialogues: the emotional design effects in a multimedia learning environment. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00187-w>
- Lindner, M. A. (2020). Representational and decorative pictures in science and mathematics tests: Do they make a difference? *Learning and Instruction*, 68, 101345. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101345>
- Lindner, M. A. (2022). Principles for educational assessment with multimedia. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 552–565). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.055>
- Lindner, M. A., Eitel, A., Strobel, B. & Köller, O. (2017). Identifying processes underlying the multimedia effect in testing: An eye-movement analysis. *Learning and Instruction*, 47, 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.10.007>

- Lindner, M. A., Ihme, J. M., Saß, S. & Köller, O. (2018). How representational pictures enhance students' performance and test-taking pleasure in low-stakes assessment. *European Journal of Psychological Assessment*, 34(6), 376–385. <https://doi.org/10.1027/10155759/a000351>
- Lindner, M. A., Lüdtke, O., Grund, S. & Köller, O. (2017). The merits of representational pictures in educational assessment: Evidence for cognitive and motivational effects in a time-on-task analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 482–492. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.09.009>
- Lipscomb, S. D. & Zehnder, S. M. (2004). Immersion in the virtual environment: The effect of a musical score on the video gaming experience. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 23(6), 337–343. <https://doi.org/10.2114/jpa.23.337>
- Liu, T.-C., Lin, Y.-C. & Paas, F. G. (2022). A new application of the temporal contiguity effect in designing narrated slideshows. *Educational Technology Research and Development: ETR & D*, 70(1), 59–72. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10076-7>
- Loderer, K., Pekrun, R. & Frenzel, A. C. (2020a). Emotionen beim technologiebasierten Lernen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 417–437). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_38
- Loderer, K., Pekrun, R. & Lester, J. C. (2020b). Beyond cold technology: A systematic review and meta-analysis on emotions in technology-based learning environments. *Learning and Instruction*, 70, 101162. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.08.002>
- Loderer, K., Pekrun, R. & Plass, J. L. (2019). Emotional foundations of game-based learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer & B. D. Homer (Hrsg.), *Handbook of Game-Based Learning* (S. 111–151). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Loderer, K., Pekrun, R., Vogl, E. & Schubert, S. (2021). Leistungsempfinden in der Schule. In C. Rubach & R. Lazarides (Hrsg.), *Emotionen in Schule und Unterricht. Bedingungen und Auswirkungen von Emotionen bei Lehrkräften und Lernenden* (S. 18–44). Opladen: Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1f70kr0.4>
- Ludwig, S., Rausch, A., Deutscher, V. & Seifried, J. (2024). Predicting problem-solving success in an office simulation applying N-grams and a random forest to behavioral process data. *Computers & Education*, 218. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105093>
- Luthiger, H. (2012). Lern- und Leistungsaufgaben in einem kompetenzorientierten Unterricht, 1(3), 3–14. <https://doi.org/10.25656/01:18287>
- Magner, U. I., Schwonke, R., Aleven, V., Popescu, O. & Renkl, A. (2014). Triggering situational interest by decorative illustrations both fosters and hinders learning in computer-based learning environments. *Learning and Instruction*, 29, 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.07.002>
- Makransky, G., Terkildsen, T. S. & Mayer, R. E. (2019). Role of subjective and objective measures of cognitive processing during learning in explaining the spatial contiguity effect. *Learning and Instruction*, 61, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.001>

- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis* (S. 138–148). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Mayer, J. D., Caruso, D. R. & Salovey, P. (1999a). Emotional intelligence meets traditional standards for an intelligence. *Intelligence*, 27(4), 267–298. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(99\)00016-1](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(99)00016-1)
- Mayer, J. D., Caruso, D. R. & Salovey, P. (2000). Selecting a measure of emotional intelligence: The case of ability scales. In R. Bar-On & J. A. Parker (Hrsg.), *The Handbook of Emotional Intelligence: Theory, Development, Assessment, and Application at Home, School, and in the Workplace* (S. 320–342). San Francisco: Jossey-Bass/Wiley. <https://psycnet.apa.org/record/2001-00355-015>
- Mayer, J. D., Roberts, R. D. & Barsade, S. G. (2008a). Human abilities: emotional intelligence. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 507–536. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093646>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139164603>
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760–769. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- Mayer, R. E. (Hrsg.). (2014a). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Mayer, R. E. (2014b). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 43–71). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3. Auflage). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10648023-09842-1>
- Mayer, R. E. & Clark, R. C. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. New Jersey: Wiley. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420510>
- Mayer, R. E. & DaPra, C. S. (2012). An embodiment effect in computer-based learning with animated pedagogical agents. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(3), 239–252. <https://doi.org/10.1037/a0028616>
- Mayer, R. E., DeLeeuw, K. E. & Ayres, P. (2007). Creating retroactive and proactive interference in multimedia learning. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 795–809. <https://doi.org/10.1002/acp.1350>
- Mayer, R. E. & Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction*, 33, 12–18. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.02.004>

- Mayer, R. E. & Fiorella, L. (Hrsg.). (2022a). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Mayer, R. E. & Fiorella, L. (2022b). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pre-training, and modality principles. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3. Auflage, S. 241–274). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.024>
- Mayer, R. E., Griffith, E., Jurkowitz, I. T. & Rothman, D. (2008b). Increased interestingness of extraneous details in a multimedia science presentation leads to decreased learning. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 14(4), 329–339. <https://doi.org/10.1037/a0013835>
- Mayer, R. E., Heiser, J. & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 187–198. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.187>
- Mayer, R. E., Howarth, J. T., Kaplan, M. & Hanna, S. (2018). Applying the segmenting principle to online geography slideshow lessons. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 563–577. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9554-x>
- Mayer, R. E. & Johnson, C. I. (2008). Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 380–386. <https://doi.org/10.1037/00220663.100.2.380>
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. & Vagge, S. (1999b). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 638–643. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.638>
- Mayer, R. E., Sobko, K. & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 419–425. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.419>
- Mayer, R. E., Wells, A., Parong, J. & Howarth, J. T. (2019). Learner control of the pacing of an online slideshow lesson: Does segmenting help? *Applied Cognitive Psychology*, 33(5), 930–935. <https://doi.org/10.1002/acp.3560>
- Mayring, P. (2001). Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse. *Forum: Qualitative Sozialforschung [FQS]*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.17169/fqs-2.1.967>
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (13., überarbeitete Auflage). Weinheim Basel: Beltz. <https://content-select.com/de/portal/media/view/6230dc9fd158-4bda-a1f2-1d0db0dd2d03>
- McClelland, D. C. (1965). *Toward a theory of motive acquisition*. *American Psychologist*, 20(5), 321–333. <https://doi.org/10.1037/h0022225>
- McClelland, D. C. (1985). How motives, skills, and values determine what people do. *American Psychologist*, 40(7), 812–825. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.40.7.812>

- McClelland, D. C., Köstner, R. & Weinberger, J. (1989). How do self-attributed and implicit motives differ? *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(4), 690–702. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.690>
- McLaren, B. M., DeLeeuw, K. E. & Mayer, R. E. (2011a). Polite web-based intelligent tutors: Can they improve learning in classrooms? *Computers & Education*, 56(3), 574–584. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.019>
- McLaren, B. M., DeLeeuw, K. E. & Mayer, R. E. (2011b). A politeness effect in learning with web-based intelligent tutors. *International Journal of Human-Computer Studies*, 69(1–2), 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.09.001>
- Merrill, M. M. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- Merten, J. (2003). *Einführung in die Emotionspsychologie* (1. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Metzger, C. (2006). Kompetenzorientiert prüfen in der beruflichen Grundbildung der Schweiz: Anspruch und Wirklichkeit – gezeigt am Beispiel der kaufmännischen Grundbildung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online (bwp@)*, 8, 1–11. https://www.bwpat.de/ausgabe8/metzger_bwpat8.pdf
- Miceli, M. & Castelfranchi, C. (2005). Anxiety as an “epistemic” emotion: An uncertainty theory of anxiety. *Anxiety, Stress & Coping*, 18(4), 291–319. <https://doi.org/10.1080/10615800500209324>
- Michael, D. R. & Chen, S. L. (2005). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Boston: Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Mislevy, R. J. & Riconscente, M. M. (2005). *Evidence-Centered Assessment Design: Layers, Structures, and Terminology*. PADI Technical Report 9. Menlo Park, CA: SRI International.
- Mislevy, R. J. & Riconscente, M. M. (2006). Evidence-Centered Assessment Design. In S. M. Downing & T. M. Haladyna (Hrsg.), *Handbook of Test Development* (S. 61–90). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203102961.ch3>
- Moon, J. A., Lindner, M. A., Arslan, B. & Keehner, M. (2022). Investigating the split-attention effect in computer-based assessment: Spatial integration and interactive signaling approaches. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 41(2), 90–117. <https://doi.org/10.1111/emip.12485>
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R. & Frijda, N. H. (2013). Appraisal theories of emotion: State of the art and future development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124. <https://doi.org/10.1177/1754073912468165>
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 765–781. <https://doi.org/10.1002/acp.1348>
- Moreno, R. & Durán, R. (2004). Do multiple representations need explanations? The role of verbal guidance and individual differences in multimedia mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 492–503. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.3.492>

- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2000a). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 117–125. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.117>
- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2000b). Engaging students in active learning: The case for personalized multimedia messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 724–733. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.724>
- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 156–163. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.1.156>
- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309–326. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
- Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H. A. & Lester, J. C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction*, 19(2), 177–213. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1902_02
- Morris, W. N. (1989). *Mood: The frame of mind*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3648-1>
- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(10), 689–709. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>
- Muis, K. R., Chevrier, M. & Singh, C. A. (2018). The role of epistemic emotions in personal epistemology and self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 53(3), 165–184. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1421465>
- Münchow, H. & Bannert, M. (2019). Feeling good, learning better? Effectivity of an emotional design procedure in multimedia learning. *Educational Psychology*, 39(4), 530–549. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1524852>
- Münchow, H., Mengelkamp, C. & Bannert, M. (2017). The better you feel, the better you learn: Do warm colours and rounded shapes enhance learning outcome in multimedia learning? *Education Research International*, 2017(1). <https://doi.org/10.1155/2017/2148139>
- Mutlu-Bayraktar, D. (2024). A systematic review of emotional design research in multimedia learning. *Education and Information Technologies*, 29, 24603–24626. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12823-8>
- Nass, C. & Brave, S. (2006). Wired for speech: How voice activates and advances the human-computer relationship. *Computational Linguistics*, 32(3), 451–452. <https://doi.org/10.1162/coli.2006.32.3.451>
- Navratil, S. D., Kühl, T. & Heidig, S. (2018). Why the cells look like that – The influence of learning with Emotional Design and elaborative interrogations. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01653>

- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Abele, S. (2009). *Die Validität von Simulationsaufgaben am Beispiel der Diagnosekompetenz von Kfz-Mechatronikern. Vorstudie zur Validität von Simulationsaufgaben im Rahmen eines VET-LSA*. Abschlussbericht für das Bundesministerium für Bildung und Forschung zum Projekt. Universität Stuttgart, Stuttgart. Verfügbar unter: https://www.ife.uni-stuttgart.de/dokumente/bwt/Forschungsprojekte/vorstu-validitaet/Abschluss-Bericht_Druckfassung.pdf
- Nickolaus, R. & Seeber, S. (2013). Berufliche Kompetenzen: Modellierungen und diagnostische Verfahren. In A. Frey, U. Lissmann & B. Schwarz (Hrsg.), *Handbuch Berufspädagogische Diagnostik* (S. 155–180). Weinheim Basel: Beltz. <https://www.beltz.de/fachmedien/paedagogik/produkte/details/5926-handbuch-berufspaedagogische-diagnostik.html>
- Niegemann, H. & Weinberger, A. (Hrsg.). (2020a). *Handbuch Bildungstechnologie*. Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9>
- Niegemann, H. & Weinberger, A. (2020b). Was ist Bildungstechnologie? In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 3–16). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_1
- Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Huber, S., Klein, E. et al. (2019). Increased emotional engagement in game-based learning – A machine learning approach on facial emotion detection data. *Computers & Education*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103641>
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books. https://doi.org/10.1111/j.1537-4726.2004.133_10.x
- Norman, D. A. & Ortony, A. (2003). *Designers and users: Two perspectives on emotion. Symposium on foundations of interaction design*. Milano: Interaction Design Institute. <https://doi.org/10.1201/9781482269536-15>
- Numata, T., Sato, H., Asa, Y., Koike, T., Miyata, K., Nakagawa, E. et al. (2020). Achieving affective human-virtual agent communication by enabling virtual agents to imitate positive expressions. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62870-7>
- Oatley, K. & Jenkins, J. M. (1992). Human emotions: Function and dysfunction. *Annual Review of Psychology*, 43(1), 55–85. Verfügbar unter: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.ps.43.020192.000415>
- Opfermann, M., Höffler, T. N. & Schmeck, A. (2020). Lernen mit Medien: ein Überblick. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 17–30). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_2
- Ortony, A., Clore, G. L. & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571299>
- Ortony, A., Norman, D. A. & Revelle, W. (2005). Affect and proto-affect in effective functioning. In J.-M. Fellous & M. A. Arbib (Hrsg.), *Who needs emotions?: The brain meets the robot. Series in Affective Science* (S. 173–202). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195166194.003.0007>
- Ortony, A. & Turner, T. (1990). What's basic about basic emotion? *Psychological Review*, 97(3), 315–331. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.97.3.315>

- Ott, N., Brünken, R., Vogel, M. & Malone, S. (2018). Multiple symbolic representations: The combination of formula and text supports problem solving in the mathematical field of propositional logic. *Learning and Instruction*, 58, 88–105. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.04.010>
- Otto, J. H., Euler, H. A. & Mandl, H. (2000). Begriffsbestimmungen. In J. H. Otto, H. A. Euler & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie. Ein Handbuch* (S. 11–18). Weinheim: Beltz.
- Paas, F. G., Renkl, A. & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Paas, F. G. & Sweller, J. (2012). An evolutionary upgrade of cognitive load theory: Using the human motor system and collaboration to support the learning of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 24(1), 27–45. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9179-2>
- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution. A Dual Coding Theoretical Approach*. New York: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315785233>
- Paivio, A. (2013). Dual coding theory, word abstractness, and emotion: a critical review of Kousta et al. (2011). *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(1), 282–287. <https://doi.org/10.1037/a0027004>
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195066661.001.0001>
- Park, B., Knörzer, L., Plass, J. L. & Brünken, R. (2015). Emotional Design and positive emotions in multimedia learning: An eyetracking study on the use of anthropomorphisms. *Computers & Education*, 86, 30–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.016>
- Park, B., Moreno, R., Seufert, T. & Brünken, R. (2011). Does cognitive load moderate the seductive details effect? A multimedia study. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.006>
- Park, S., Kim, M., Lee, Y., Son, C. & Lee, M. (2005). The effects of visual illustrations on learners' achievement and interest in PDA(personal digital assistant) based learning. *Journal of Educational Computing Research*, 33(2), 173–187. <https://doi.org/10.2190/ELEY-NPQN-0WVM-FW0G>
- Park, S. & Lim, J. (2007). Prompting positive emotion in multimedia learning using visual illustrations. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(2), 141–162. <https://www.learntechlib.org/primary/p/21781/>
- Pawar, S., Tam, F. & Plass, J. L. (2019). Emerging design factors in game-based learning: Emotional Design, music score, and game mechanics design. In J. L. Plass, R. E. Mayer & B. D. Homer (Hrsg.), *Handbook of game-based learning* (S. 347–365). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Pekrun, R. (1988). *Emotion, Motivation und Persönlichkeit*. München: Beltz.
- Pekrun, R. (1992). Kognition und Emotion in studienbezogenen Lern- und Leistungssituationen: Explorative Analysen. *Unterrichtswissenschaft*, 20(4), 308–324. <https://doi.org/10.25656/01:29716>

- Pekrun, R. (2000a). Persönlichkeit und Emotion. In J. H. Otto, H. A. Euler & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie. Ein Handbuch* (S. 334–348). Weinheim: Beltz. <https://epub.ub.uni-muenchen.de/61983/>
- Pekrun, R. (2000b). A social-cognitive, control-value theory of achievement emotions. In J. Heckhausen (Hrsg.), *Motivational Psychology of Human Development. Developing Motivation and Motivating Development* (S. 143–163). Berlin: Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(00\)80010-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(00)80010-2)
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R. (2014). *Emotions and learning*. Geneva, Schweiz: International Academy of Education (IAE). <https://policytoolbox.iiep.unesco.org/library/C6T7MI74>
- Pekrun, R. (2016). Academic emotions. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Hrsg.), *Handbook of motivation at school* (S. 120–144). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315773384>
- Pekrun, R. (2018). Control-value theory: A social-cognitive approach to achievement emotions. In G. A. Liem & D. M. McInerney (Hrsg.), *Big theories revisited 2: A volume of research on sociocultural influences on motivation and learning* (S. 162–190). Charlotte: Information Age Publishing.
- Pekrun, R. (2024). Control-value theory: From achievement emotion to a general theory of human emotions. *Educational Psychology Review*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s10648024-09909-7>
- Pekrun, R., Elliot, A. J. & Maier, M. A. (2009). Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 115–135. <https://doi.org/10.1037/a0013383>
- Pekrun, R. & Frenzel, A. C. (2009). Persönlichkeit und Emotion. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion* (S. 686–696). Göttingen: Hogrefe. <http://elibrary.hogrefe.com/9783840918452/1>
- Pekrun, R., Frenzel, A. C. & Götz, T. (2007). The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education. In P. A. Schutz & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion in education* (S. 13–36). Amsterdam: Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Pekrun, R., Götz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H. & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control–value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531–549. <https://doi.org/10.1037/a0019243>
- Pekrun, R., Götz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P. & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 36–48. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>

- Pekrun, R., Götz, T., Perry, R. P., Kramer, K., Hochstadt, M. & Molfenter, S. (2004). Beyond test anxiety: Development and validation of the test emotions questionnaire (TEQ). *Anxiety, Stress & Coping*, 17(3), 287–316. <https://doi.org/10.1080/10615800412331303847>
- Pekrun, R., Götz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002a). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: a program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91–106. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Pekrun, R., Götz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002b). Positive emotions in education. In E. Frydenberg (Hrsg.), *Beyond Coping: Meeting Goals, Visions, and Challenges* (S. 149–173). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780198508144.003.0008>
- Pekrun, R. & Jerusalem, M. (1996). Leistungsbezogenes Denken und Fühlen: Eine Übersicht zur psychologischen Forschung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 3–22). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Pekrun, R. & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. In S. L. Christenson, A. L. Reschly & C. Wylie (Hrsg.), *Handbook of Research on Student Engagement* (S. 259–282). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_12
- Pekrun, R. & Loderer, K. (2020). Emotions and learning from multiple representations and perspectives. In P. van Meter, A. List, D. Lombardi & P. Kendeou (Hrsg.), *Handbook of Learning from Multiple Representations and Perspectives* (S. 373–400). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429443961-25>
- Pekrun, R. & Perry, R. P. (2014). Control-value theory of achievement emotions. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Hrsg.), *International Handbook of Emotions in Education* (S. 120–141). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Pekrun, R., Perry, R. P., Götz, T. & Titz, W. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: a program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91–106. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K. R. & Sinatra, G. M. (2016). Measuring emotions during epistemic activities: the epistemically-related emotion scales. *Cognition & Emotion*, 31(6), 1268–1276. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1204989>
- Pellegrino, J. W. (2010). The Design of an Assessment System for the Race to the Top: A Learning Sciences Perspective on Issues of Growth and Measurement. *Educational Testing Service*. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/PellegrinoPresenterSession1.pdf>
- Peng, X., Xu, Q., Chen, Y., Zhou, C., Ge, Y. & Li, N. (2021). An eye tracking study: Positive emotional interface design facilitates learning outcomes in multimedia learning? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00274-x>

- Phelps, E. A. (2004). Human emotion and memory: interactions of the amygdala and hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology*, 14(2), 198–202. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.03.015>
- Picard, R. W. (2003). Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1–2), 55–64. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00052-1)
- Picard, R. W. & Klein, J. (2002). Computers that recognise and respond to user emotion: theoretical and practical implications. *Interacting with Computers*, 14(2), 141–169. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(01\)00055-8](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00055-8)
- Pilegard, C. & Mayer, R. E. (2016). Improving academic learning from computer-based narrative games. *Contemporary Educational Psychology*, 44, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.12.002>
- Pilegard, C. & Mayer, R. E. (2018). Game over for Tetris as a platform for cognitive skill training. *Contemporary Educational Psychology*, 54, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.04.003>
- Pintrich, P. R. (2003). Motivation and classroom learning. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Hrsg.), *Handbook of Psychology: Educational Psychology* (S. 103–122). New York: Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471264385.wei0706>
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D. & Um, E. R. (2014). Emotional Design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.006>
- Plass, J. L., Homer, B. D. & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Plass, J. L., Homer, B. D., Kinzer, C. K., Chang, Y. K., Frye, J., Kaczetow, W. et al. (2013). Metrics in simulations and games for learning. In M. Seif El-Nasr, A. Drachen & A. Canossa (Hrsg.), *Game Analytics* (S. 697–729). London: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4769-5_31
- Plass, J. L., Homer, B. D., MacNamara, A., Ober, T., Rose, M. C., Pawar, S. et al. (2020). Emotional Design for digital games for learning: The effect of expression, color, shape, and dimensionality on the affective quality of game characters. *Learning and Instruction*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.01.005>
- Plass, J. L. & Kalyuga, S. (2019). Four ways of considering emotion in cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, 31(2), 339–359. <https://doi.org/10.1007/s10648-01909473-5>
- Plass, J. L. & Kaplan, U. (2016). Emotional Design in digital media for learning. In S. Y. Tetegah & M. Gartmeier (Hrsg.), *Emotions, Technology, Design, and Learning* (S. 131–161). London: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801856-9.00007-4>
- Plass, J. L., Moreno, R. & Brünken, R. (Hrsg.). (2010). *Cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744>
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A Psychoevolutionary Synthesis*. New York: Harper & Row. <https://archive.org/details/emotionpsychoevo0000plut/page/n3/mode/2up>
- Plutchik, R. (1982). A psychoevolutionary theory of emotions. *Social Science Information*, 21(4–5), 529–553. <https://doi.org/10.1177/053901882021004003>

- Plutchik, R. (1985). On emotion: the chicken-and-egg problem revisited. *Motivation and Emotion*, 9(2), 197–200. <https://doi.org/10.1007/BF00991576>
- Ponce, H. R. & Mayer, R. E. (2014). An eye movement analysis of highlighting and graphic organizer study aids for learning from expository text. *Computers in Human Behavior*, 41, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.010>
- Rädiker, S. & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2>
- Rammstedt, B. & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001>
- Rammstedt, B., Kemper, C. J., Klein, M. C., Beierlein, C. & Kovaleva, A. (2017). Eine kurze Skala zur Messung der fünf Dimensionen der Persönlichkeit. 10-Item Big Five Inventory (BFI-10). *Methoden, Daten, Analysen (mda)*, 7(2), 233–249. <https://doi.org/10.12758/mda.2013.013>
- Rausch, A. (2011). *Erleben und Lernen am Arbeitsplatz in der betrieblichen Ausbildung* (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93199-9>
- Rausch, A., Deutscher, V. & Seifried, J. (2024). Szenario-basierte Diagnostik kaufmännischer Handlungskompetenz mit LUCA Office Simulation. In H. Steiner (Hrsg.), *Online-Assessment. Grundlagen und Anwendung von Online-Tests in der Unternehmenspraxis* (S. 165–180). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-68684-3_12
- Rausch, A., Deutscher, V., Seifried, J., Brandt, S. & Winther, E. (2021). Die web-basierte Bürosimulation LUCA – Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 372–394. <https://doi.org/10.25162/zbw-2021-0017>
- Rausch, A., Kögler, K., Frötschl, C., Bergrab, M. & Brandt, S. (2017). Problemlöseprozesse sichtbar machen: Analyse von Logdaten aus einer computerbasierten Bürosimulation. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 113(4), 569–594. <https://doi.org/10.25162/zbw-2017-0024>
- Rausch, A., Scheja, S., Dreyer, K., Warwas, J. & Egloffstein, M. (2010). Emotionale Befindlichkeit in Lehr-Lern-Prozessen – Konstruktverständnis und empirische Zugänge. In J. Seifried, E. Wuttke, R. Nickolaus & P. F. Sloane (Hrsg.), *Lehr-Lern-Forschung in der kaufmännischen Berufsbildung – Ergebnisse und Gestaltungsaufgaben. Beiheft 23 zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (S. 193–215). Stuttgart: Steiner. <https://fis.uni-bamberg.de/handle/uniba/1770>
- Rausch, A., Schley, T. & Warwas, J. (2015). Problem solving in everyday office work – a diary study on differences between experts and novices. *International Journal of Lifelong Education*, 34(4), 448–467. <https://doi.org/10.1080/02601370.2015.1060023>
- Rausch, A. & Seifried, J. (2021). Bedeutung und Erfassung von Emotionen in der Berufsbildungsforschung. Emotionen in Lern- und Ausbildungsprozessen. *Berufsbildung Zeitschrift für Theorie-Praxis-Dialog*, 75(187), 6–9. <https://www.wbv.de/shop/files/Zusatzmaterialien/Leseprobe/BB2101W.pdf?17019867633128748>

- Rausch, A., Seifried, J., Wuttke, E., Kögler, K. & Brandt, S. (2016). Reliability and validity of a computer-based assessment of cognitive and non-cognitive facets of problem-solving competence in the business domain. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 8(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s40461-016-0035-y>
- Rausch, A. & Wuttke, E. (2016). Development of a multi-faceted model of domain-specific problem-solving competence and its acceptance by different stakeholders in the business domain. *Unterrichtswissenschaft*, 44(2), 164–189. <https://fis.uni-bamberg.de/handle/uniba/40833>
- Rauthmann, J. F. (2017). *Persönlichkeitspsychologie*. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53004-7>
- Ray, G. D. (2011). Seductive details in multimedia messages. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 20(3), 283–314. <https://www.learntechlib.org/primary/p/36221/>
- Reeves, B. & Read, J. L. (2009). *Total engagement. Using games and virtual worlds to change the way people work and businesses compete*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press. <https://hbsp.harvard.edu/product/11988-PDF-ENG>
- Reisenzein, R. (1994). Pleasure-arousal theory and the intensity of emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(3), 525–539. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.3.525>
- Reisenzein, R. (2000). Einschätzungstheoretische Ansätze. In J. H. Otto, H. A. Euler & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie. Ein Handbuch* (S. 117–150). Weinheim: Beltz. https://www.researchgate.net/profile/Rainer-Reisenzein/publication/242765735_Einschätzungstheoretische_Ansätze_in_der_Emotionspsychologie/links/542572350cf238c6ea740c2d/Einschätzungstheoretische-Ansätze-in-der-Emotionspsychologie.pdf
- Reisenzein, R. (2001). Die Allgemeine Hedonistische Motivationstheorie der Sozialpsychologie. In R. K. Silbereisen & M. Reitzel (Hrsg.), *Bericht über den 42. Kongress der DGPs in Jena 2000* (S. 649–661). Lengerich: Pabst Science Publishers. https://www.researchgate.net/profile/Rainer-Reisenzein/publication/239931077_Die_Allgemeine_Hedonistische_Motivationstheorie_der_Sozialpsychologie/links/542572360cf238c6ea740c2e/Die-Allgemeine-Hedonistische-Motivationstheorie-der-Sozialpsychologie.pdf
- Reisenzein, R. (2009). Einschätzung. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion* (S. 435–445). Göttingen: Hogrefe. <http://elibrary.hogrefe.com/9783840918452/1>
- Reiser, R. A. (2012). What field did you say you were in? In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Hrsg.), *Trends and issues in instructional design and technology* (3. Auflage, S. 1–7). New York: Pearson. <https://doi.org/10.4324/9781003502302>
- Renkl, A. & Atkinson, R. K. (2007). Interactive learning environments: Contemporary issues and trends. An introduction to the special issue. *Educational Psychology Review*, 19(3), 235–238. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9052-5>
- Renner, K.-H., Heydasch, T. & Ströhlein, G. (2012). *Forschungsmethoden der Psychologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93075-6>

- Repp, A. (2022). *Kognitive Prozesse von Studierenden im Nachhaltigkeitsmanagement. Eine Think-Aloud-Studie zur kognitiven Validierung simulationsbasierter Testaufgaben*. Göttingen: Cuvillier Verlag. <https://cuvillier.de/de/shop/publications/8647-kognitive-prozesse-von-studierenden-im-nachhaltigkeitsmanagement-eine-think-aloud-studie-zur-kognitiven-validierung-simulationsbasierter-testaufgaben>
- Rey, G. D. (2008). *Lernen mit Multimedia. Die Gestaltung interaktiver Animationen*. Dissertation. Universität Trier.
- Rey, G. D. (2012). A review of research and a meta-analysis of the seductive detail effect. *Educational Research Review*, 7(3), 216–237. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.05.003>
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H. & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review*, 31(2), 389–419. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9456-4>
- Rheinberg, F. (2004). *Motivation* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostica*, 47(2), 57–66. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.47.2.57>
- Richter, J., Scheiter, K. & Eitel, A. (2016). Signaling text-picture relations in multimedia learning: A comprehensive meta-analysis. *Educational Research Review*, 17, 19–36. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.12.003>
- Richter-Levin, G. (2004). The amygdala, the hippocampus, and emotional modulation of memory. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 10(1), 31–39. <https://doi.org/10.1177/1073858403259955>
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D. et al. (2007). Affective interactions using virtual reality: The link between presence and emotions. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 10(1), 45–56. <https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9993>
- Rosenberg, E. L. (1998). Levels of analysis and the organization of affect. *Review of General Psychology*, 2(3), 247–270. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.247>
- Rothermund, K. & Eder, A. B. (2009). Emotion und Handeln. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion* (S. 675–685). Göttingen: Hogrefe. <http://elibrary.hogrefe.com/9783840918452/1>
- Rothermund, K. & Eder, A. B. (2011). *Allgemeine Psychologie: Motivation und Emotion*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93420-4>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161–1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.110.1.145>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>

- Salovey, P. & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211. <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
- Sanchez, C. A. & Wiley, J. (2006). An examination of the seductive details effect in terms of working memory capacity. *Memory & Cognition*, 34(2), 344–355. <https://doi.org/10.3758/BF03193412>
- Sander, D., Grandjean, D. & Scherer, K. R. (2005). A systems approach to appraisal mechanisms in emotion. *Neural Networks: The Official Journal of the International Neural Network Society*, 18(4), 317–352. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2005.03.001>
- Sandmann, A. (2014). Lautes Denken – die Analyse von Denk-, Lern- und Problemlöseprozessen. In D. Krüger, I. Prachmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 179–188). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_15
- Sangmeister, J., Winther, E., Deutscher, V., Bley, S., Kreuzner, C. & Weber, S. (2018). Designing competence assessment in VET for a digital future. In D. Ifenthaler (Hrsg.), *Digital Workplace Learning* (S. 65–92). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46215-8_5
- Saß, S., Schütte, K. & Lindner, M. A. (2017). Test-takers' eye movements: Effects of integration aids and types of graphical representations. *Computers & Education*, 109, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.007>
- Schallberger, U. (2005). *Kurzskalen zur Erfassung der Positiven Aktivierung, Negativen Aktivierung und Valenz in Experience Sampling Studien (PANAVA-KS). Theoretische und methodische Grundlagen, Konstruktvalidität und psychometrische Eigenschaften bei der Beschreibung intra- und interindividueller Unterschiede*. Forschungsberichte aus dem Projekt: „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit“. Universität, Zürich. https://www.yumpu.com/de/document/view/8689955/kurzskalen-panava-schallberger-2005-laufbahndiagnostikch#google_vignette
- Scheiter, K. & Eitel, A. (2015). Signals foster multimedia learning by supporting integration of highlighted text and diagram elements. *Learning and Instruction*, 36, 11–26. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.11.002>
- Scherer, K. R. (1990). Theorien und aktuelle Probleme der Emotionspsychologie. In K. R. Scherer (Hrsg.), *Psychologie der Emotion* (S. 1–39). Göttingen: Hogrefe.
- Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition & Emotion*, (23), 1307–1351. <https://doi.org/10.1080/0269930902928969>
- Scherer, K. R., Schorr, A. & Johnstone, T. (Hrsg.). (2001). *Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195130072.001.0001>
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1993). Fragebogen zum Studieninteresse (FSI). *Diagnostica*, 39(4), 335–351. https://www.researchgate.net/profile/ulrich-schiefele/publication/232594660_der_fragebogen_zum_studieninteresse_fsi_the_study_interest_questionnaire_si_q/links/566af2cc08ae430ab4f9396e/der-fragebogen-zum-studieninteresse-fsi-the-study-interest-questionnaire-si-q.pdf?_sg%5b0%5d=started_experiment_milestone&origin=journaldetail

- Schimmack, U. & Diener, E. (1997). Affect intensity: Separating intensity and frequency in repeatedly measured affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(6), 1313–1329. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.6.1313>
- Schmidt-Atzert, L. (2000). Struktur der Emotionen. In J. H. Otto, H. A. Euler & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie. Ein Handbuch* (S. 30–44). Weinheim: Beltz.
- Schmidt-Atzert, L. (2009). Kategoriale und dimensionale Modelle. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion* (S. 571–576). Göttingen: Hogrefe. <http://elibrary.hogrefe.com/9783840918452/1>
- Schmidt-Atzert, L., Krumm, S. & Amelang, M. (2021). *Psychologische Diagnostik* (6. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61643-7>
- Schmidt-Atzert, L., Peper, M. & Stemmler, G. (2014). *Emotionspsychologie: Ein Lehrbuch* (2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Kohlhammer. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-023911-1>
- Schmitz, B. & Wiese, B. S. (2006). New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. *Contemporary Educational Psychology*, 31(1), 64–96. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.02.002>
- Schneider, E. F., Lang, A., Shin, M. & Bradley, S. D. (2004). Death with a story: How story impacts emotional, motivational, and physiological responses to first-person shooter video games. *Human Communication Research*, 30(3), 361–375. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2004.tb00736.x>
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>
- Schneider, S., Häßler, A., Habermeyer, T., Beege, M. & Rey, G. D. (2019). The more human, the higher the performance? Examining the effects of anthropomorphism on learning with media. *Journal of Educational Psychology*, 111(1), 57–72. <https://doi.org/10.1037/edu0000273>
- Schneider, S., Nebel, S. & Rey, G. D. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 44, 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.03.002>
- Schnell, C. (2016). „Lautes Denken“ als qualitative Methode zur Untersuchung der Validität von Testitems. Erkenntnisse einer Studie zur Diagnose des ökonomischen Fachwissens von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für ökonomische Bildung*, 5(1), 26–49. <https://doi.org/10.7808/0502>
- Schnotz, W., Fries, S. & Horz, H. (2009). Some motivational aspects of cognitive load theory. In M. Wosnitza, S. A. Karabenick, A. Efklides & P. Nenniger (Hrsg.), *Contemporary Motivation Research: From Global to Local Perspectives* (S. 69–96). Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Scholl, A. (2018). *Die Befragung* (4. Auflage). Konstanz, München: utb (UVK Verlagsgesellschaft). <https://doi.org/10.36198/9783838549989>

- Schopf, C., Bogner, S., Cviker, J. & Dobrovits, I. (2023). Ist Design nur Schein? Eine experimentelle Studie zur Wirkung von Emotional Design in Erklärvideos im Bereich Rechnungswesen. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online (bwp@)*, 1–21. https://www.bwpat.de/wipaed-at5/schopf_etal_wipaed-at_2023.pdf
- Schreier, M. (2020). Fallauswahl. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Designs und Verfahren* (2. Auflage, S. 19–39). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_19
- Schröder, N. L. & Adesope, O. O. (2014). A systematic review of pedagogical agents' persona, motivation, and cognitive load implications for learners. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(3), 229–251. <https://doi.org/10.1080/15391523.2014.888265>
- Schröder, N. L., Adesope, O. O. & Gilbert, R. B. (2013). How effective are pedagogical agents for learning? A meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research*, 49(1), 1–39. <https://doi.org/10.2190/EC.49.1.a>
- Schröder, N. L. & Cenkci, A. T. (2018). Spatial contiguity and spatial split-attention effects in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30(3), 679–701. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9435-9>
- Schumacher, L. (2002). *Emotionale Befindlichkeiten und Motive in Lerngruppen*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Schuttkowski, C., Rothstein, B., Schmitz, A. & Gräsel, C. (2015). Lautes Denken als Forschungsinstrument für grammatikdidaktische Fragestellungen? – Diskussion zweier Studien. *Zeitschrift für Angewandte Linguistik*, 63(1), 265–291. <https://doi.org/10.1515/zfal2015-0016>
- Schwan, S. & Lewalter, D. (2020). Multimediales Lernen in öffentlichen Bildungseinrichtungen am Beispiel von Museen und Ausstellungen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 689–697). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_57
- Schwartz, R. & Plass, J. L. (2014). Multimedia Learning with Simulations and Microworlds. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 729–761). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.036>
- Schwarz, N. & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(3), 513–523. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
- Schwarz, N. & Clore, G. L. (1988). How do I feel about it? The informative function of mood. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Hrsg.), *Affect, Cognition and Social Behavior* (S. 44–62). Toronto: Hogrefe.
- Scollon, C. N. & Kim-Prieto, C. (2003). Experience Sampling: Promises and Pitfalls, Strengths and Weaknesses. *Journal of Happiness Studies*, 4(1), 5–34. <https://doi.org/10.1023/A:1023605205115>
- Seeber, S., Michaelis, C., Repp, A., Hartig, J., Aichele, C., Schumann, M. et al. (2019). Assessment of competences in sustainability management. *Analyses to the construct dimensionality*, 33(2), 148–158. <https://doi.org/10.25656/01:23780>

- Seidl, R. (2020). Grafikdesign: eine Einführung im Kontext multimedialer Lernumgebungen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 439–478). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_39
- Seifried, J., Rausch, A., Kögler, K., Brandt, S., Eigenmann, R., Schley, T. et al. (2016). Problemlösekompetenz angehender Industriekaufleute – Konzeption des Messinstruments und ausgewählte empirische Befunde. In K. Beck, M. Landenberger & F. K. Oser (Hrsg.), *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT* (S. 119–138). Bielefeld: wbv. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.3278/9783763954605>
- Seifried, J. & Sembill, D. (2005). Emotionale Befindlichkeit in Lehr-Lern-Prozessen in der beruflichen Bildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(5), 656–672. <https://doi.org/10.25656/01:4774>
- Seipp, B. (1991). Anxiety and academic performance: A meta-analysis of findings. *Anxiety Research*, 4(1), 27–41. <https://doi.org/10.1080/0891779108248762>
- Sembill, D. (1992). *Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und emotionale Befindlichkeit. Zielgrößen Forschenden Lernens*. Göttingen: Hogrefe. <http://opus4.kobv.de/opus4-bamberg/frontdoor/index/index/docId/6752>
- Sembill, D. (1997). *DFG-Zwischenbericht zu „Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens“ im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“*. DFG-Zwischenbericht. Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen.
- Sembill, D. (2000). *Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens. Zwischenbericht zu AZ. Se 573/4–2 an die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“*. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Bamberg.
- Sembill, D. (2004). *Prozessanalysen Selbstorganisierten Lernens. Abschlussbericht AZ. Se 573/4–2 an die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“*. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Bamberg.
- Sembill, D. & Kärner, T. (2020). Emotionen sind Macht. Analoge und digitale Rhythmen in der Fortschrittsdebatte der beruflichen Lehrpersonenbildung. In K. Heinrichs, K. Kögler & C. Siegfried (Hrsg.), *Berufliches Lehren und Lernen: Grundlagen, Schwerpunkte und Impulse wirtschaftspädagogischer Forschung. Digitale Festschrift für Eveline Wuttke zum 60. Geburtstag* (S. 1–48). Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online. https://www.bwpat.de/profil6_wuttke/sembill_kaerner_profil6.pdf
- Septiana, A. I., Mutijarsa, K., Putro, B. L. & Rosmansyah, Y. (2024). Emotion-related pedagogical agent: A systematic literature review. *IEEE Access*, 12, 36645–36656. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3374376>
- Shangguan, C., Gong, S., Guo, Y., Wang, X. & Lu, J. (2020). The effects of Emotional Design on middle school students' multimedia learning: The role of learners' prior knowledge. *Educational Psychology*, 40(9), 1076–1093. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1714548>

- Shangguan, C., Wang, Z., Gong, S., Guo, Y. & Xu, S. (2019). More attractive or more interactive? The effects of multi-leveled Emotional Design on middle school students' multimedia learning. *Frontiers in Psychology*, 10, 3065. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03065>
- Shaw, M., Rights, J. D., Sterba, S. S. & Flake, J. K. (2023). r2mlm: An R package calculating R-squared measures for multilevel models. *Behavior Research Methods*, 55(4), 1942–1964. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01841-4>
- Shuman, V. & Scherer, K. R. (2014). Concepts and structures of emotions. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Hrsg.), *International handbook of emotions in education* (S. 13–35). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Siegfried, C., Kögler, K., Rausch, A., Seifried, J., Wuttke, E. & Eigenmann, R. (2019). Individuelle und kontextuelle Einflussfaktoren domänenspezifischer Problemlösekompetenz in der kaufmännischen Ausbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(4), 989–1017. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00892-2>
- Sikström, P., Valentini, C., Sivunen, A. & Kärkkäinen, T. (2022). How pedagogical agents communicate with students: A two-phase systematic review. *Computers & Education*, 188, 104564. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104564>
- Silvia, P. J. (2009). Looking past pleasure: Anger, confusion, disgust, pride, surprise, and other unusual aesthetic emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 48–51. <https://doi.org/10.1037/a0014632>
- Sitzmann, T. & Johnson, S. (2014). The paradox of seduction by irrelevant details: How irrelevant information helps and hinders self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 34, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.05.009>
- Smith, C. A. & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and adaptation. In L. A. Pervin (Hrsg.), *Handbook of personality: Theory and research* (S. 609–637). New York: Guilford. <https://psycnet.apa.org/record/1990-98135-023>
- Smith, C. A. & Lazarus, R. S. (1993). Appraisal components, core relational themes, and the emotions. *Cognition & Emotion*, 7(3–4), 233–269. <https://doi.org/10.1080/02699939308409189>
- Spielberger, C. D. (1972). Anxiety as an emotional state. In B. Renneberg & P. Hammelstein (Hrsg.), *Anxiety* (S. 23–49). Berlin, Heidelberg: Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-657401-2.50009-5>
- Stark, L. (2016). *Emotionen und Lernen mit Multimedia*. Dissertation. Universität des Saarlandes, Saarbrücken. https://publikationen.sulb.uni-saarland.de/bitstream/20.500.11880/23498/1/Synopse_verAeffentlichung.pdf
- Stark, L., Brünken, R. & Park, B. (2018). Emotional text design in multimedia learning: A mixed-methods study using eye tracking. *Computers & Education*, 120, 185–196. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.003>
- Stark, T. (2010). Lautes Denken in der Leseprozessforschung. Kritischer Bericht über eine Erhebungsmethode. *Didaktik Deutsch*, 15(29), 58–83. <https://doi.org/10.25656/01:21288>

- Strübing, J. (2019). Grounded Theory und Theoretical Sampling. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (2. Auflage, S. 525–544). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_36
- Sung, E. & Mayer, R. E. (2012). When graphics improve liking but not learning from online lessons. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1618–1625. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.03.026>
- Sung, E. & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 639–647. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.022>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Melbourne: ACER Press.
- Sweller, J. (2016). Working memory, long-term memory, and instructional design. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 360–367. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2015.12.002>
- Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-097013>
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). Cognitive load as a factor in the structuring of technical material. *Journal of Experimental Psychology*, 119(2), 176–192. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.119.2.176>
- Sweller, J., Kirschner, P. A. & Clark, R. E. (2007). Why minimally guided teaching techniques do not work: A reply to commentaries. *Educational Psychologist*, 42(2), 115–121. <https://doi.org/10.1080/00461520701263426>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/a:1022193728205>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. G. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Tan, S. H. & Pang, J. S. (2023). Test anxiety: An integration of the test anxiety and achievement motivation research traditions. *Educational Psychology Review*, 35(1). <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09737-1>
- Thayer, R. E. (1989). *The biopsychology of mood and arousal*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Thompson, E., Palacios, A. & Varela, F. J. (1992). Ways of coloring: Comparative color vision as a case study for cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 15(1), 351–418. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00067248>
- Thompson, R. A. (1990). Emotion and self-regulation. In R. A. Thompson (Hrsg.), *Socioemotional development: Nebraska Symposium on Motivation* (S. 367–467). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.

- Tijds, T., Brokken, D. & IJsselstein, W. (2009). Creating an emotionally adaptive game. In S. M. Stevens & S. J. Saldamarco (Hrsg.), *Entertainment Computing–ICEC 2008* (S. 122–133). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89222-9_14
- Tractinsky, N., Katz, A. S. & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13(2), 127–145. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(00\)00031-X](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(00)00031-X)
- Trypke, M., Stebner, F. & Wirth, J. (2023). Two types of redundancy in multimedia learning: A literature review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1148035. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1148035>
- Turhan, L. (2023). *Erstellung von problemhaltigen Prüfungsaufgaben – eine Herausforderung für angehende Lehrkräfte in der kaufmännisch-beruflichen Bildung?* Dissertation. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main. https://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/79498/file/Dissertation_Turhan_CC.pdf
- Tze, V. M., Daniels, L. M. & Klassen, R. M. (2016). Evaluating the relationship between boredom and academic outcomes: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(1), 119–144. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9301-y>
- Ulrich, D. & Mayring, P. (1992). *Psychologie der Emotionen* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Um, E. R., Plass, J. L., Hayward, E. O. & Homer, B. D. (2012). Emotional Design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485–498. <https://doi.org/10.1037/a0026609>
- Unsworth, N. & Engle, R. W. (2007). The nature of individual differences in working memory capacity: Active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychological Review*, 114(1), 104–132. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.1.104>
- Uzun, A. M. & Yildirim, Z. (2018). Exploring the effect of using different levels of emotional design features in multimedia science learning. *Computers & Education*, 119, 112–128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.002>
- Van Merriënboer, J. J. G. (1997). *Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training*. New Jersey: Educational Technology.
- Van Merriënboer, J. J. G. (2007). Alternate models of instructional design: Holistic design approaches and complex learning. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Hrsg.), *Trends and issues in instructional design and technology* (2. Auflage, S. 72–81). Boston: Pearson.
- Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64, 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.025>
- Van Merriënboer, J. J. G. (2019). *The four-component instructional design model. An overview of its main design principles*. Maastricht: School of Health Professions Education. <https://www.4cid.org/wp-content/uploads/2021/04/vanmerrienboer-4cid-overview-of-main-design-principles-2021.pdf>
- Van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E. & de Croock, M. B. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational Technology Research and Development*, 50(2), 39–61. <https://doi.org/10.1007/BF02504993>

- Van Merriënboer, J. J. G. & Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage, S. 104–148). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.007>
- Van Merriënboer, J. J. G. & Kirschner, P. A. (2001). Three worlds of instructional design: State of the art and future directions. *Instructional Science*, 29(4/5), 429–441. <https://doi.org/10.1023/A:1011904127543>
- Van Merriënboer, J. J. G. & Kirschner, P. A. (2018). *Ten Steps to Complex Learning. A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315113210>
- Van Schaik, P. & Ling, J. (2009). The role of context in perceptions of the aesthetics of web pages over time. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67(1), 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.09.012>
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Verduyn, P. & Brans, K. (2012). The relationship between extraversion, neuroticism and aspects of trait affect. *Personality and Individual Differences*, 52(6), 664–669. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.12.017>
- Vogt, A., Wilhelm-Weider, A., Hübsch, T. & Vogel-Adham, E. (2023). *Nachhaltige Bildungstechnologien in der beruflichen Weiterbildung*. Berlin: Institut für Innovation und Technik. https://doi.org/10.23776/2023_01
- Von der Embse, N., Jester, D., Roy, D. & Post, J. (2018). Test anxiety effects, predictors, and correlates: A 30-year meta-analytic review. *Journal of Affective Disorders*, 227, 483–493. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.11.048>
- Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6–29. <https://doi.org/10.1080/08923649409526852>
- Wang, N., Johnson, W. L., Mayer, R. E., Rizzo, P., Shaw, E. & Collins, H. (2008). The politeness effect: Pedagogical agents and learning outcomes. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(2), 98–112. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.09.003>
- Wang, Z. & Adesope, O. O. (2014). Effects of seductive details on multimedia learning. *Journal of Studies in Education*, 4(3), 32–44. <https://doi.org/10.5296/jse.v4i3.6024>
- Wang, Z. & Adesope, O. O. (2016). Does learners' prior knowledge moderate the detrimental effects of seductive details in reading from text? A 2 by 3 study. *International Journal of Instruction*, 9(2), 35–50. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.923a>

- Wang, Z., Sundararajan, N., Adesope, O. O. & Ardasheva, Y. (2017). Moderating the seductive details effect in multimedia learning with note-taking. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1380–1389. <https://doi.org/10.1111/bjet.12476>
- Watson, D. & Clark, A. L. (1992). Affects separable and inseparable: On the hierarchical arrangement of the negative affects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(3), 489–505. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.62.3.489>
- Watson, D. & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98(2), 219–235. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.219>
- Waytz, A., Epley, N. & Cacioppo, J. T. (2010). Social cognition unbound: Insights into anthropomorphism and dehumanization. *Current Directions in Psychological Science*, 19(1), 58–62. <https://doi.org/10.1177/0963721409359302>
- Weber, S. & Achtenhagen, F. (2014). Einige unmaßgebliche Gedanken zur aktuellen Diskussion um eine gelingende Curriculumentwicklung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Profil 3, 1–11. http://www.bwpat.de/profil3/weber_achtenhagen_profil3.pdf
- Weber, S., Bley, S., Wiethe-Körprich, M., Weiß, C. & Achtenhagen, F. (2014). Intrapreneur: an entrepreneur within a firm – an approach on modeling and measuring intrapreneurship competence. In S. Weber, F. K. Oser, F. Achtenhagen, M. Fretschner & S. Trost (Hrsg.), *Becoming an Entrepreneur. Professional and VET Learning* (S. 279–304). Rotterdam: Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-596-0_16
- Weidle, R. & Wagner, A. C. (1982). Die Methode des Lauten Denkens. In G. L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), *Verbale Daten. Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung* (S. 81–103). Weinheim: Beltz.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548–573. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.4.548>
- Weller, L. & Livingston, R. (1988). Effect of color of questionnaire on emotional responses. *The Journal of General Psychology*, 115(4), 433–440. <https://doi.org/10.1080/00221309.1988.9710580>
- Winter, B. (2013). *Linear models and linear mixed effects models in R with linguistic applications*. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/pdf/1308.5499>
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: wbv Media GmbH & Co. KG. <https://doi.org/10.3278/6004148w>
- Winther, E. & Achtenhagen, F. (2009). Measurement of vocational competencies. A contribution to an international large-scale assessment on vocational education and training. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 1(1), 85–102. <https://doi.org/10.1007/BF03546481>
- Wolfson, S. & Case, G. (2000). The effects of sound and colour on responses to a computer game. *Interacting with Computers*, 13(2), 183–192. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(00\)00037-0](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(00)00037-0)
- Wong, R. M. & Adesope, O. O. (2021). Meta-analysis of Emotional Designs in multimedia learning: A replication and extension study. *Educational Psychology Review*, 33(2), 357–385. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09545-x>
- Wundt, W. (1874). *Grundzüge der physiologischen Psychologie*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.

- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.
- Wuttke, E. (1999). *Motivation und Lernstrategien in einer selbstorganisationsoffenen Lernumgebung. Eine empirische Untersuchung bei Industriekaufleuten* (Europäische Hochschulschriften, Reihe 11). Frankfurt am Main: Lang.
- Wuttke, E., Seeber, S., Geiser, C. & Turhan, L. (2022). Zur Problemhaltigkeit von Aufgaben in kaufmännischen Abschluss- und Zwischenprüfungen – Ergebnisse aus Aufgabenanalysen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 118(1), 25–52. <https://doi.org/10.25162/zbw-2022-0002>
- Wuttke, E., Seeber, S., Meiners, H., Hartmann, P., Turhan, L., Niegemann, H. et al. (2024). Technologiebasiertes und problemorientiertes Prüfen in kaufmännischen Berufen. *Herausforderung Lehrer*innenbildung – Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, 7(1), 259–282. <https://doi.org/10.11576/HLZ-6733>
- Wuttke, E., Seifried, J., Brandt, S., Rausch, A., Sembill, D., Martens, T. et al. (2015). Modellierung und Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz bei angehenden Industriekaufleuten. Entwicklung eines Testinstruments und erste Befunde zu kognitiven Kompetenzfacetten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111(2), 189–207. <https://doi.org/10.25162/zbw-2015-0013>
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. New York: Plenum. <https://doi.org/10.1007/b109548>
- Zeidner, M. (2007). Test anxiety in educational contexts: Concepts, findings, and future directions. In P. A. Schutz & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion in education* (S. 165–184). Amsterdam: Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50011-3>
- Zeidner, M. (2014). Anxiety in education. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Hrsg.), *International handbook of emotions in education* (S. 265–288). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Zeidner, M. & Matthews, G. (2003). Test anxiety. In R. Fernandez-Ballesteros (Hrsg.), *Encyclopedia of psychological assessment* (2. Auflage, S. 964–969). Beverly Hills, CA: Sage. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Zhang, R.-P. & Tsingan, L. (2014). Extraversion and neuroticism mediate associations between openness, conscientiousness, and agreeableness and affective well-being. *Journal of Happiness Studies*, 15(6), 1377–1388. <https://doi.org/10.1007/s10902-013-9482-3>
- Zhou, L., Wang, F., Xie, H., Chen, J., Xin, L. & Zhao, Q. (2019). Does Emotional Design in Multimedia Learning Facilitate Learning? A Meta-analysis. *Psychological Development and Education*, 35(6), 697–709.
- Zimbardo, P. & Gerring, R. J. (2004). *Psychologie* (16., aktualisierte Auflage). London: Pearson.
- Zimmer, H. D. (2008). Visual and spatial working memory: from boxes to networks. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(8), 1373–1395. <https://doi.org/10.1016/j.neubior.2008.05.016>

Autorin

Dr.in Hanna Meiners (geb. 1993) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung der Georg-August-Universität Göttingen. Nach ihrer Berufsausbildung zur Bankkauffrau studierte sie Wirtschaftspädagogik mit dem Zweitfach Mathematik und promovierte im selben Fachbereich. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der digitalen Kompetenzförderung und -diagnostik sowie in der Emotionsforschung in der kaufmännischen beruflichen Bildung. Dabei befasst sie sich insbesondere mit dem emotionalen Design technologiegestützter Aufgaben. Zudem war sie am Forschungsprojekt „Technologiebasiertes kompetenzorientiertes Prüfen“ im Rahmen der ASCOT+-Initiative beteiligt.

Anhang A

Durchführungshinweise und Leitfaden für die Interviews der qualitativen Laut-Denken-Studie

Tabelle 29-A: Leitfaden mit Instruktionshinweisen für die Interviews der Laut-Denken-Studie

Phase	Instruktionsvorgabe	Anmerkungen
I. Instruktion	Begrüßung und Vorstellung	
	Hallo, [Name]! Vielen herzlichen Dank, dass Sie an meiner Studie zur Erprobung digitaler Aufgaben für kaufmännische Berufe teilnehmen. Mein Name ist Hanna Meiners und ich arbeite zurzeit an der Universität in Göttingen als wissenschaftliche Mitarbeiterin. Das Gespräch, das wir heute führen werden, ist für mich sehr wichtig, um herauszufinden, wie Sie die Aufgaben, die Sie im Folgenden bearbeiten werden, finden, welche Gefühle diese bei Ihnen auslösen und was besser gemacht werden kann. Die Erkenntnisse nutze ich insbesondere für meine Doktorarbeit. Ich freue mich, wenn Sie sich ebenfalls mit einigen Worten vorstellen.	Notizen machen.
	Einwilligung Audio- und Videoaufzeichnung	
	Damit ich alle Informationen verwerten kann, die Sie mit mir teilen, möchte ich gerne Ihre ausgesprochenen Gedanken sowie die Handlungen auf Ihrem Bildschirm aufnehmen. Über Zoom wird also die Audio- und Videospur aufgezeichnet. Wenn das für Sie in Ordnung ist, sagen Sie bitte „ja“, dann starte ich die Aufzeichnung. Sie haben soeben gesagt, dass Sie mit der Gesprächsaufzeichnung einverstanden sind. Ich habe gerade das Aufnahmegerät eingeschaltet. Würden Sie bitte für das Band noch einmal bestätigen, dass Sie mit der Aufzeichnung einverstanden sind?	Auf die Rückmeldung „ja“ warten und Aufzeichnung beginnen. Prüfen, ob die Aufzeichnung funktioniert.
	Erklärung des Zwecks und Vorgehens der Studie	
	Das Gespräch wird insgesamt ca. zwei Stunden dauern. Kurze Erholungspausen sind aber natürlich möglich. Ich erkläre Ihnen kurz das Vorgehen. Zunächst werde ich Sie bitten, während der Bearbeitung der Aufgaben jede Überlegung zur Lösung der Aufgabe, alle Empfindungen, die die Aufgabe bei Ihnen hervorruft, und alles, was Ihnen dabei durch den Kopf geht, laut auszusprechen. Also das, was Sie denken und fühlen. Anschließend werde ich Sie noch bitten, einen Fragebogen auszufüllen. Doch zunächst einmal zur Methode des lauten Denkens: Ich werde Ihnen gleich Zugangsdaten für eine digitale Lehr-Lernplattform (ILIAS) geben, in der Ihnen verschiedene Aufgaben angezeigt werden. Gehen Sie bitte eine nach der anderen der Reihenfolge nach durch und bearbeiten Sie diese. Sprechen Sie bitte alles laut aus, was Sie fühlen und was Ihnen durch den Kopf geht, während Sie die Aufgaben bearbeiten. Dabei ist es wichtig, dass Sie nicht versuchen, sich zu erklären oder zu rechtfertigen. Machen Sie sich auch bitte keine Gedanken darüber, wie Ihr Gesagtes bei mir ankommt. Stellen Sie sich einfach vor, Sie sind allein im Raum und sprechen mit sich selbst. Deswegen mache ich während Ihrer Bearbeitung auch meine Kamera aus.	

(Fortsetzung Tabelle 29-A)

Phase	Instruktionsvorgabe	Anmerkungen
	Beim Bearbeiten der Aufgabe dürfen Sie auch gerne äußern, wenn Ihnen etwas besonders gut oder schlecht gefällt oder Ihnen zunächst überhaupt keine Lösung einfällt oder Sie eine Aufgabe nicht lösen können. Für mich ist es besonders wichtig, aufzudecken, wie Sie sich bei der Aufgabenbearbeitung fühlen bzw. was Sie empfinden. Ich werde die meiste Zeit einfach nur leise im Hintergrund zuhören und Sie gegebenenfalls an das laute Denken erinnern.	
	Hinweise zum vertraulichen Umgang mit Daten	
	Ihre Aussagen werden nicht bewertet, Sie können also nicht falsch denken bzw. fühlen oder etwas Falsches sagen. Ihre Ergebnisse werden auch nicht an Ihren Ausbildungsbetrieb, vorgesetzte Personen und auch nicht an Ihre Lehrkräfte weitergeleitet, sondern vertraulich behandelt. Ziel der Studie ist es, herauszufinden, welche Emotionen und Denkprozesse diese digitalen Aufgaben bei Ihnen auslösen und wie Sie die Aufgaben finden.	
	Klärung von Rückfragen der teilnehmenden kaufmännischen Auszubildenden	
	Welche Fragen haben Sie bis hierhin?	Warten auf Rückfragen, ggf. Klärung der Fragen.
II. Beispielaufgabe	Login und Beispielaufgabe	
	Wir werden erst einmal das Ganze anhand einer Beispielaufgabe ausprobieren. Zunächst schicke ich Ihnen Ihre Zugangsdaten für ILIAS zu, also der Plattform, auf der die digitalen Aufgaben bearbeitet werden. Loggen Sie sich bitte zunächst einmal ein. Ich schicke Ihnen die Zugangsdaten sowie den Link zur Plattform jetzt über die Chatfunktion in Zoom. Es ist hilfreich, wenn Sie ab jetzt Ihren Bildschirm teilen und Ihre Kamera ausschalten. Sie finden nun eine Beispielaufgabe, anhand derer wir das Vorgehen einmal ausprobieren werden. Ich navigiere Sie jetzt zu der Aufgabe. <i>[Instruktion zur Navigation geben]</i> Bitte klicken Sie drauf und bearbeiten die Aufgabe und denken dabei, wie besprochen, laut. Die Antworten können Sie in die Plattform eintippen.	Ggf. Anweisung zum Bildschirmteilen geben. Zugangsdaten zuschicken und genutzte Daten markieren. Warten auf Rückfragen, ggf. Klärung der Fragen.
III. Aufgabenbearbeitungsprozess	Aufgabenbearbeitungsphase	
	Ich navigiere Sie jetzt zu den eigentlichen Aufgaben. <i>[Instruktion zur Navigation geben]</i> Bitte auch bei der Bearbeitung der nächsten Aufgaben laut denken, keine Gedanken und Gefühle filtern oder strukturieren. Das gilt auch während der Audio- und Videosequenzen, die in einige Aufgaben eingebaut sind. Sie können einfach nebenbei alles kommentieren. Es gilt dasselbe Prinzip: Stellen Sie sich vor, Sie sind alleine in einem Raum und denken laut. Es gibt keine falschen Gedanken und Gefühle. Bitte auch hier laut denken und Antworten niederschreiben/tippen. Die Bearbeitungszeit ist auf 60 Minuten begrenzt. Sind Sie bereit? Dann können wir jetzt starten.	Warten auf Rückfragen, ggf. Klärung der Fragen. Notizen für spätere Rückfragen festhalten! Auf die Zeit achten! Ggf. an lautes Denken erinnern.

(Fortsetzung Tabelle 29-A)

Phase	Instruktionsvorgabe	Anmerkungen
IV. Halbstrukturiertes Interview	Leitfragen des retrospektiven Interviews	
	Block I: über alle Aufgaben hinweg Sie haben gerade zwei von drei Aufgaben bearbeitet, die modern und farblich gestaltet waren. 1. Wie hat es Ihnen gefallen, solche Aufgaben am Computer zu bearbeiten? (Begründung) 2. Wie hat Ihnen die Art der Aufgabenstellung gefallen? (Begründung) 3. Was haben Sie grundsätzlich bei der Bearbeitung gefühlt? Block II: zu einzelnen Aufgaben <i>(hier auch wieder Bilder der Aufgabe zeigen)</i> 1. Wie fanden Sie die Aufgabe im Gesamtdesign? a) Was hat Ihnen an der Gestaltung der Aufgabe besonders gut/schlecht gefallen? 2. Wie realitätsnah war Ihrer Meinung nach die Aufgabe gestaltet? a) Wie hat Ihnen die Aufgabenstellung geholfen, sich in die Situation einzudenken? b) Haben Sie sich dem Unternehmen angehörig gefühlt? c) Was hat Ihnen dabei geholfen? 3. Was hat diese Aufgabe bei Ihnen für Gefühle ausgelöst? (Begründung) Block III: zu einzelnen Gestaltungselementen der einzelnen Aufgaben 1. Welche Gefühle wurden bei Ihnen ausgelöst, wenn Sie an a) ... den Gesamtaufbau (Struktur/Übersicht) denken? b) ... die Farben denken? c) ... die Formen denken? d) ... das Video/die Anrufbeantworter-Nachricht denken? e) ... die eingebundenen Bilder denken? f) ... die Hinweise zum Umgang mit der Aufgabe bzw. Anleitungen denken? 2. Welche Designs in dieser Aufgabe haben Sie motiviert, die Aufgabe zu bearbeiten? 3. Gibt es noch etwas, das Sie mir mitteilen möchten?	Woran liegt das Ihrer Meinung nach? Wodurch stützen Sie Ihre Aspekte? Wie lässt sich das begründen? Woran machen Sie das fest? Ihren Aussagen habe ich entnommen, dass... ... nicht so gut gefallen hat, warum? ... gut gefallen hat, warum?
V. Begleitfragebogen	Fragebogen	
	Ich würde Sie jetzt bitten, noch einen Fragebogen auszufüllen. <i>[Instruktion zur Navigation geben]</i> Während der Bearbeitung des Fragebogens brauchen Sie nicht laut zu denken. Ich beende die Aufzeichnung jetzt.	Aufzeichnung stoppen.
	Danksagung und Verabschiedung	
	Vielen Dank für Ihre Unterstützung. Das hat mir auf jeden Fall sehr weitergeholfen. Tschüss und alles Gute für Sie!	auf Rückmeldung warten, ggf. Fragen klären

Anhang B

Beispielaufgabe aus der qualitativen Laut-Denken-Studie

Berechnen Sie folgende Aufgabe:

$$2 + 3 \times 4 - 8 = ?$$



Abbildung 24-A: Beispielaufgabe der qualitativen Laut-Denken-Studie (Screenshot aus ILIAS)

Anhang C

Technologiegestützte Aufgaben der qualitativen Studie

Die im Rahmen dieser Studie eingesetzten technologiegestützten Aufgaben werden aus urheberrechtlichen Gründen sowie aufgrund der Tatsache, dass ihre interaktive Gestaltung in analoger Form nicht ausnahmslos abgebildet werden kann, nicht vollständig im Anhang dieser Arbeit veröffentlicht. Bei Interesse können die jeweiligen Aufgaben auf Anfrage bei der Autorin dieser Arbeit eingesehen werden.

Anhang D

Kodierungsleitfaden der qualitativen Inhaltsanalyse

Tabelle 30-A: Leitfaden für die Kodierungen des Datenmaterials im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition		Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband:innen...
Leistungsemissionen sind auf Aktivitäten und/oder Ergebnisse einer Leistungssituation (hier: Aufgabenbearbeitung) gerichtet. Insbesondere geht es um die Bewertung der eigenen Leistung . Dabei sind Leistungssituationen nach kompetenzbezogenen Qualitätsstandards ausgerichtet. Insbesondere richten sich Leistungsemissionen auf das Erleben von Erfolg oder Misserfolg , dabei kann die Emotionsperspektive sowohl auf die Aktivität (prozessbezogen) selbst als auch auf das Ergebnis (prospektiv/retrospektiv) ausgerichtet sein und sich in der Valenz unterscheiden (positiv/negativ).			
Leistungsemissionen (κ = 0,90)	positiv aktivierende Leistungsemissionen • Vorfreude auf die Aufgabenbearbeitung (in Aussicht stehende Erfolge) • Freude in Bezug auf die erreichte Aufgabenbearbeitung (erreichte Teilbearbeitungen ((Teil-)Erfolge)) • Hoffnung/Optimismus/Selbstsicherheit vor und während der Aufgabenbearbeitung in Bezug auf die Erfüllung der Aufgabenstellung (Erfolg-/Interesse) • Stolz über eigenständig geleistete (Teil-)Aufgabenbearbeitung (Erfolg)	Prozessebene: „Okay, dann habe ich das schon mal richtig. Ich denke, dass ich soweit alles Wichtige habe (erfreut).“ (P14_A2_Be) Retrospektive: „Ich würde sagen, dass ich glücklich bin gerade, weil es läuft ja eigentlich alles gut.“ (P11_A3_Li) „Ich habe es hinbekommen, aber mit ein bisschen Überlegen etc. (stolz)“ (P11_A3_Li)	bewertende Aussagen (sowohl vor, während als auch nach der Bearbeitung) zu den eigenen (Teil-)Leistungen getätigt werden, die positiv aktivierend wirken. eigene (Teil-)Leistungen in Bezug auf das Erreichen bzw. Nichterreichen des Aufgabenziels beurteilt werden, was auf positiv aktivierende Emotionen schließen lässt. Interesse mit positiv aktivierenden Emotionen äußern.
	negativ aktivierende Leistungsemissionen • Angst vor der Aufgabenbearbeitung in Bezug auf Misserfolg • Schamgefühl/Unsicherheit/Besorgnis über nicht erreichtes Aufgabenziel • Schuldgefühl/Verunsicherung/Zweifel über nicht geleistete Aufgabenbearbeitung	Prozessebene: „Ich bin mir aber noch nicht sicher, auf, also auf welcher Basis sozusagen man das entscheiden soll, weil hier steht ja dann auch (unsicher). Also, was am besten zu unseren Zielen passt.“ (P15_A2_Mi) Retrospektive: „Völlig zufrieden würde ich nicht sagen, weil ich jetzt; kann man, weil ich eigentlich beide Seiten vertreten kann und eigentlich die Entscheidung nicht ganz (!) so einfach fand.“ (P11_A3_Li)	bewertende Aussagen (sowohl vor, während als auch nach der Bearbeitung) zu den eigenen (Teil-)Leistungen getätigt werden, die negativ aktivierend wirken. eigene (Teil-)Leistungen in Bezug auf das Erreichen bzw. Nichterreichen des Aufgabenziels beurteilt werden, was auf negativ aktivierende Emotionen schließen lässt. Verwirrungen (negativ aktivierend) äußern, die nach der Aufgabenbearbeitung im Allgemeinen herrschen.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
positiv deaktivierende Leistungsemotionen • Erleichterung/Gelassenheit nach/während der Aufgabenbearbeitung, dass die Aufgabe geschafft ist (egal ob erfolgreich oder nicht) • Zufriedenheit über geleistete Aufgabenbearbeitung	Prozessebene: „Alles klar (erleichtert). Bestellnummer richtig.“ (P4_A2_Be) Retrospektive: „(...) aber ich denke mal, ganz so schlecht war es nicht.“ (P7_A1_Be) „Ja, ich bin eigentlich zufrieden gerade, hat alles gut geklappt.“ (P11_A2_Be)	bewertende Aussagen (sowohl vor und während als auch nach der Bearbeitung) zur eigenen (Teil-)Leistungen getätigt werden, die positiv deaktivierend wirken. eigene (Teil-)Leistungen in Bezug auf das Erreichen bzw. Nichterreichen des Aufgabenziels beurteilt werden, welches auf positiv deaktivierende Emotionen schließen lässt.
negativ deaktivierende Leistungsemotionen • Langeweile bei der Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenziel als irrelevant angesehen wird • Hoffnungslosigkeit/Misstrauen vor der Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenziel nicht in Aussicht steht • Traurigkeit über geleistete Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenziel unerreichbar ist • Enttäuschung/Unzufriedenheit über geleistete Aufgabenbearbeitung	Prospektive: ... „Ja, es ist eine schlechte Begründung, weil die anderen noch schlechter sind (unzufrieden).“ (P5_A2_Mi) „Weiß ich wirklich einfach nicht, keine Ahnung (gestresst, verärgert)!“ (P10_A2_Li) Retrospektive: „Ich bin schon ein bisschen verärgert über mich selbst, muss ich sagen. Ja, eher unglücklich über die Situation. Ich habe (unv.), was die Motivation angeht. Ja, natürlich die etwas gedämpft, aber.“ (P12_A1_Li)	bewertende Aussagen (sowohl vor und während als auch nach der Bearbeitung) zur eigenen (Teil-)Leistungen getätigt werden, die negativ deaktivierend wirken. eigene (Teil-)Leistungen in Bezug auf das Erreichen bzw. Nichterreichen des Aufgabenziels beurteilt werden, welches auf negativ deaktivierende Emotionen schließen lässt.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition		Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
Epistemische Emotionen beziehen sich auf geforderte kognitive Anforderungen sowie Verständnis in einer über eine Situation (hier: Wissensabruf, Wissensverknüpfungen und Problemlöseprozess bei der Aufgabenbearbeitung). Bei Unstimmigkeiten innerhalb einer Situation werden epistemische Emotionen ausgelöst. Epistemische Emotionen werden aufgrund kognitiver Inkongruenz erlebt.			
positiv aktivierende epistemische Emotionen • Neugier bei der Bearbeitung durch kognitive Anforderungen der Aufgabe • Sicherheit/Optimismus/Zuversicht über kognitive Anforderungen der Aufgabe • Überraschung durch kognitive Anforderungen der Aufgabe, durch die die Aufgabenlösung angestrebt wird		„Das habe ich auch verstanden.“ (P2_A2_Mi) „Also die Aufgabenstellung, die finde ich sehr gut, weil sie sehr kurz ist und weil man ja noch weiß, also man kann sie auf die vorherige Situation zurückführen und es ist jetzt nicht so viel Input wie auf der letzten Seite.“ (P2_A1_Li) „Ich wusste, wo ich anfangen soll und wusste, wo ich das Ganze angehen soll.“ (P4_retr. Int.)	Aussagen tätigen, die auf einen von der Aufgabe ausgelösten kognitiven Prozess schließen lassen, die mit positiv aktivierenden Emotionen in Verbindung stehen. Verständniskenntnisse wiedergeben, die auf positiv aktivierende Emotionen schließen lassen. Aufgabenanforderungen erfassen und dies mit positiv aktivierenden Emotionen zusammenhängt. Problemlöseprozesse durchlaufen, die zu positiv aktivierenden Emotionen führen.
negativ aktivierende epistemische Emotionen • Verwirrung durch kognitive Anforderungen der Aufgabe • Nervosität durch kognitive Anforderungen der Aufgabe • Zweifel/Besorgnis/Misstrauen über kognitive Anforderungen der Aufgabe • Überraschung durch kognitive Anforderungen der Aufgabe, durch die die Aufgabenlösung angestrebt wird • Frustration durch kognitive Anforderungen der Aufgabe, durch die die Aufgabenlösung angestrebt wird • Scham über/Angst vor kognitiven Anforderungen der Aufgabe (wenn sie gegen fundamentale Werte/Überzeugungen spricht)		„Also, ich muss sagen die Informationen hier drin sind immer sehr komplex und ich verliere dann zum Beispiel mal den Faden. Das baut alles so aufeinander auf und dann hat man hier die ganzen kleinen Aufgaben oder Informationen noch. Und irgendwann bin ich dann verwirrt.“ (P2_A2_Mi) „Ah ja okay. (unv.) Jetzt kommt die E-Mail. (schaut sich Antwortmaske an). E-Mail schreiben, welche Entscheidung (unv.)? Aber das ist jetzt die Frage (verwirrt).“ (P9_A3_Mi) „Okay (nachdenklich), ich würde ich auch tatsächlich erst einmal wieder runterscrollen und gucken, was da noch geschrieben ist. Dann komme ich bestimmt weiter.“ (P11_A3_Li)	Aussagen tätigen, die auf einen von der Aufgabe ausgelösten kognitiven Prozess schließen lassen, die mit negativ aktivierenden Emotionen in Verbindung stehen. Verständnischwierigkeiten/-erkenntnisse wiedergeben, die auf negativ aktivierende Emotionen schließen lassen. Aufgabenanforderungen erfassen und dies mit negativ aktivierenden Emotionen zusammenhängt. Problemlöseprozesse durchlaufen, die zu negativ aktivierenden Emotionen führen. Verwirrungen in Bezug auf die Aufgabenanforderungen bzw. das Verständnis äußern.

Epistemische Emotionen ($\kappa = 0,85$)

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband:innen...
positiv deaktivierende epistemische Emotionen • Erleichterung/Entspannung/Gelassenheit in Bezug auf die kognitiven Aufgabenanforderungen	„Ich glaube, also, wenn ich jetzt das als Prüfung hätte, dann wäre ich auch gar nicht so angespannt. Von wegen. Ohje, habe ich irgendwas vergessen? Muss ich noch irgendwo gucken? Habe ich irgendwas überlesen, weil es einfach schon so klar aufgebaut ist, dass man selber gar nicht dran denken muss zu vergessen.“ (P6_retr. Int.)	Aussagen tätigen, die auf einen von der Aufgabe ausgelösten kognitiven Prozess schließen lassen, die mit positiv deaktivierenden Emotionen in Verbindung stehen. Verständniskenntnisse wiedergeben, die auf positiv deaktivierende Emotionen schließen lassen. Aufgabenanforderungen erfassen und dies mit positiv deaktivierenden Emotionen zusammenhängt. Problemlöseprozesse durchlaufen, die zu positiv deaktivierenden Emotionen führen.
negativ deaktivierende epistemische Emotionen • Langeweile/Lustlosigkeit in Bezug auf die kognitiven Aufgabenanforderungen	„Mir fällt das ein bisschen schwer, da jetzt noch etwas rauszufinden.“ (P14_A2_Be) „Jetzt überlege ich grade nochmal, ob ein Sachmangel vorliegt. Das lässt sich jetzt hier vielleicht daraus ablesen, aber ich kann es nicht erkennen, da ich den Gesetzestext sehr schwierig finde (lustlos, frustriert).“ (P14_A2_Be)	Aussagen tätigen, die auf einen von der Aufgabe ausgelösten kognitiven Prozess schließen lassen, die mit negativ deaktivierenden Emotionen in Verbindung stehen. Aufgabenanforderungen erfassen und dies mit negativ deaktivierenden Emotionen zusammenhängt. Problemlöseprozesse durchlaufen, die zu negativ deaktivierenden Emotionen führen.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Themenbezogene Emotionen (κ = 0,95)		Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
Themenbezogene Emotionen richten sich insbesondere auf den thematisierten Inhalt (hier: inhaltlicher Schwerpunkt der Aufgabe). Diese sind nicht direkt auf die kognitiven Aufgaben- bzw. Problemlöseprozesse ausgerichtet, sondern beeinflussen diese indirekt (Interesse & Motivation).				
positiv aktivierende themenbezogene Emotionen • Vorfreude auf die Aufgabebearbeitung, weil die Aufgabenthematik das Mitgefühl, Interesse & Motivation weckt (als eigene Stärke angesehen) • Freude während der Aufgabebearbeitung, weil die Aufgabenthematik das Mitgefühl, Interesse & Motivation weckt (als eigene Stärke angesehen) (Fortschritt in der Erreichung des Aufgabenziels) • Hoffnung vor und während der Aufgabebearbeitung, weil die Aufgabenthematik das Mitgefühl, Interesse & Motivation weckt (als eigene Stärke angesehen) • Stolz über Aufgabebearbeitung, weil die Aufgabenthematik das Mitgefühl, Interesse & Motivation weckt (als eigene Stärke angesehen)		„Finde ich auch interessant, weil das sind eigentlich genau die Themen, die man im Betrieb bearbeitet. Je nachdem jetzt, in welcher Abteilung man ist. Ist natürlich was ich auch in Zukunft dann bearbeiten muss, also ja.“ (P16_retr. Int.) „Sehr schön. Quantitativer Vergleich. Ach, sehr schön, das Schema! (erfreut)“ (P5_A1_Li) „Ja, hat Spaß gemacht. Finde ich aber auch interessant.“ (P6_retr. Int.)	Aussagen tätigt, die auf positiv aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit der Aufgabenthematik bzw. den Aufgabeneinheiten schließen lassen. Äußerungen wiedergibt, die auf positiv aktiviertes Interesse oder positiv aktivierte Motivation bezüglich der Aufgabenthematik bzw. des Aufgabeneinhalts zurückzuführen sind. Realitätsbezug erwähnt, sodass dadurch positiv aktivierende Emotionen erzeugt werden. Mitgefühl und/oder Sympathie aufgrund inhaltlicher Aspekte der Aufgabe getroffen werden, welche positiv aktivierender Natur sind.	
negativ aktivierende themenbezogene Emotionen • Angst bei der Aufgabebearbeitung, da die Aufgabenthematik nicht zu den Stärken zählt (Nicht-Ereichen des Aufgabenziels) • Schamgefühl bei der Aufgabebearbeitung, da die Aufgabenthematik nicht zu den Stärken zählt bzw. ein unwohles Gefühl erzeugt • Schuldgefühl bei der Aufgabebearbeitung, da die Aufgabenthematik nicht zu den Stärken zählt bzw. ein unwohles Gefühl erzeugt		„Oh, das ist schlecht (erschrocken über Kundenanruf).“ (P6_A2_Be) „Das heißt, er hat sogar was Billigeres geliefert kriegst, wenn man so will. Das ist natürlich also, geht gar nicht! Das finde ich blöd.“ (P4_A2_Be) „Es macht mich schon wieder nervös. [...] Das ist ja schon fast physikalisch unmöglich, dass es alles dieselbe Zahl ist.“ (P5_A1_Li) „Ohje, ich habe das noch gar nicht gelesen. Grausam.“ (P6_A3_Li)	Aussagen tätigt, die auf negativ aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit der Aufgabenthematik bzw. den Aufgabeneinheiten schließen lassen. Äußerungen wiedergibt, die auf negativ aktiviertes Interesse oder positiv aktivierte Motivation bezüglich der Aufgabenthematik bzw. des Aufgabeneinhalts zurückzuführen sind. Realitätsbezug erwähnt, sodass dadurch negativ aktivierende Emotionen erzeugt werden. Antipathie aufgrund inhaltlicher Aspekte der Aufgabe getroffen werden, welche negativ aktivierender Natur sind.	

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
positiv deaktivierende themenbezogene Emotionen • Erleichterung/Entspannung bei/nach der Aufgabenbearbeitung in Bezug auf das Aufgabenthema (egal ob Aufgabenziel erreicht oder nicht) • Zufriedenheit bei der Aufgabenbearbeitung in Bezug auf das Aufgabenthema (egal ob Aufgabenziel erreicht oder nicht)	„Die Aufgabe fand ich vom Thema her richtig entspannt.“ (P20_A3_Mi)	Aussagen tätigt, die auf positiv deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit der Aufgabenthematik bzw. den Aufgabeneinheiten schließen lassen. Äußerungen wiedergibt, die auf positiv deaktiviertes Interesse oder positiv deaktivierte Motivation bezüglich der Aufgabenthematik bzw. des Aufgabeneinhalts zurückzuführen sind. Realitätsbezug erwähnt, sodass dadurch positiv deaktivierende Emotionen erzeugt werden. Mitgefühl und/oder Sympathie aufgrund inhaltlicher Aspekte der Aufgabe getroffen werden, welche positiv deaktivierender Natur sind.
negativ deaktivierende themenbezogene Emotionen • Langeweile bei der Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenthematik kein Interesse bzw. Demotivation erzeugt • Hoffnungslosigkeit bei der Aufgabenbearbeitung (Aufgabenziel unerreichbar), da Aufgabenthematik kein Interesse bzw. Demotivation erzeugt • Traurigkeit bei der Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenthematik kein Interesse bzw. Demotivation erzeugt • Enttäuschung bei der Aufgabenbearbeitung, da Aufgabenthematik kein Interesse bzw. Demotivation erzeugt	„Einfach, ich glaube, weil hinter diesem ganzen Thema Mängel rügen und Fristen und so weiter (gelangweilt). Es ist ein sehr komplexes Thema und man muss sich viel merken und viel wissen. Und es ist ja dann doch immer so ein Individualfall, wo man dann entscheiden muss, was jetzt genau gemacht werden muss, damit man das und das erreicht (enttäuscht).“ (P1_retr. Int.) „Ist das Fahrrad nicht mehr so nachhaltig. Na gut (enttäuscht).“ (P6_A3_Li) „Bin ich jetzt eher mittlerweile energielos, weil das schon sehr kräfterzehrend war, diese lange Aufgabe zu verstehen, alles zu erklären, im BGB nachzuschauen, die Rechtslage zu verstehen und dann sich noch an die Schule zu erinnern.“ (P14_A2_Be) „Sehr frustriert bin ich, weil Mathe stresst mich immer.“ (P20_A2_Li)	Aussagen tätigt, die auf negativ deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit der Aufgabenthematik bzw. den Aufgabeneinheiten schließen lassen. Äußerungen wiedergibt, die auf negativ deaktiviertes Interesse oder positiv deaktivierte Motivation bezüglich der Aufgabenthematik bzw. des Aufgabeneinhalts zurückzuführen sind. Realitätsbezug erwähnt, sodass dadurch negativ deaktivierende Emotionen erzeugt werden. Antipathie aufgrund inhaltlicher Aspekte der Aufgabe getroffen werden, welche negativ deaktivierender Natur sind.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
Technologiebezogene Emotionen richten sich direkt auf die genutzte Technologie (hier: Softwareanwendung ILIAS am Computer). Häufig treten diese Emotionen in Verbindung mit der Technologieakzeptanz und -nutzung auf, die zum Teil eine gewisse Unsicherheit bzw. Sicherheit im Umgang erzeugt. positiv aktivierende technologiebezogene Emotionen • Freude im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie, um Zweck zur Zielerreichung zu nutzen • Selbstsicherheit/Vertrauen im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie, um Zweck zur Zielerreichung zu nutzen • Hoffnung/Optimismus im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie, da Zweck zur Zielerreichung wahrscheinlich • Neugier im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Stolz im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Überraschung im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie	„Also man hat ja die Möglichkeit, immer wieder zurück zu blättern, nach vorne zu blättern, nochmal anzuhören und so und das ist natürlich auch das Praktische, was ich besser finde als äh, ja, auf der normalen Arbeit sage ich mal, [...] Das ist ja ganz praktisch.“ (P8_retr. Int.) „Aber ich finde es im Allgemeinen tatsächlich auch deutlich einfacher, als das mit Papier zu machen. [...]“ (P9_retr. Int.) „Mit einem Klick auf das Playsymbol startet das Video. Wahrscheinlich hier in der Mitte, genau (stolz).“ (P11_A3_Li) „Ich finde, man ist einfach effizienter. Also schneller da. Also, ich habe zum Beispiel. Ich kann da schneller schreiben und auf jeden Fall auch deutlicher.“ (P24_retr. Int.)	positiv aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem technologiebasierten Arbeiten erwähnen (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen). Sicherheitsgefühl (und damit positiv aktivierende Emotionen verbunden sind) wiedergeben, der sich auf den Umgang mit der Technologie (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen) bezieht.
negativ aktivierende technologiebezogene Emotionen • Angst im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Ärger im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Nervosität im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Zweifel/Misstrauen im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Unsicherheit/Besorgnis im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie	„Wo muss ich hingucken? (klickt verwirrt durch Tabs).“ (P8_A3_Li) „Mache ich das einmal groß und weg. Und das wieder groß. (verstellt die Bildschirmansicht) (atmet tief ein und aus, angestrengt).“ (P11_A3_Li) „Das ist schon etwas schwierig (belächelnd) (schiebt sich mehrere Dokumente auf dem Desktop zurecht).“ (P9_A1_Be)	negativ aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem technologiebasierten Arbeiten erwähnen (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen). Unsicherheitsgefühl (und damit negativ aktivierende Emotionen verbunden sind) wiedergeben, der sich auf den Umgang mit der Technologie (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen) bezieht.

Technologiebezogene Emotionen (K=0,93)

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
• Frustration im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie (zielgerichtet) • Scham im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Verwirrung im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Überraschung im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie		
• positiv deaktivierende technologiebezogene Emotionen • Erleichterung im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Zufriedenheit im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Entspannung/Gelassenheit im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie	„Datei auswählen, so (zufrieden).“ (P7_A1_Be)	positiv deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem technologiebasierten Arbeiten erwähnen (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen). Sicherheitsgefühl (und damit positiv deaktivierende Emotionen verbunden sind) wiedergeben, der sich auf den Umgang mit der Technologie (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen) bezieht.
negativ deaktivierende technologiebezogene Emotionen • Frustration im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie (Abbruchintention) • Enttäuschung im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Langeweile im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie • Hoffnungslosigkeit im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie, da Zweck zur Zielerreichung nicht aufzudecken ist • Traurigkeit im Umgang mit/in der Nutzung von Technologie	„Da kommt nichts (enttäuscht).“ (P2_A1_Li) „Klappt nicht (hoffnungslos).“ (P3_A1_Be) „Oje, was habe ich jetzt gemacht? (atmet tief ein) Nein(!). Nein (schnaubt, verärgert). Klicken.“ (P10_A1_Be)	negativ deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem technologiebasierten Arbeiten erwähnen (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen). Unsicherheitsgefühl (und damit negativ deaktivierende Emotionen verbunden sind) wiedergeben, der sich auf den Umgang mit der Technologie (sowohl Hard- & Software als auch allgemein computerbezogen) bezieht.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
Ästhetische Emotionen werden durch audio-visuelle Designs innerhalb der Arbeitsumgebung (hier: Aufgabenumgebung wie Farben, Formen, Schriften, Bilder und Dokumente sein, aber auch dynamische Elemente wie Audio- und Videos sequenzen sowie auch Antworteingabe- und Strukturelemente. positiv aktivierende ästhetische Emotionen • Bewunderung eines Designelements • Freude über Designelement • Optimismus über Designelement • Neugier durch Designelement • Überraschung durch Designelement • Empathie/Sympathie durch Designelement negativ aktivierende ästhetische Emotionen • Angst durch Designelement • Ärger durch Designelement • Frustration durch Designelement • Zweifel durch Designelement • Scham durch Designelement • Verwirrung durch Designelement • Überraschung über Designelement • Ekel über Designelement positiv deaktivierende ästhetische Emotionen • Erleichterung durch Designelement • Zufriedenheit über Designelement • Entspannung/Gelassenheit durch Designelement	„Das finde ich schonmal sehr nett mit dem Bild, dass man da draufklicken kann (erfreut über interaktives Bild). Da wird man gleich angeregt mitzumachen.“ (P5_A1_Li) „Das ist auf jeden Fall sehr schön aufgebaut, das ist sehr ansprechend.“ (P2_A2_Mi) „Der Monitor, der sieht sehr ansprechend aus und auch die Blumen auf dem Bild (lacht), die sprechen einen auch sehr an! Also es ist ein sehr schöner Arbeitsplatz, da würde man selber gerne arbeiten.“ (P2_retr. Int.) „[...] (klickt auf interaktives Bild), aber so ein bisschen schwierig zu erkennen, weil wenn ich zum Beispiel jetzt nur hier hin klicke, dann ja, also erscheint ja dieses das hier nicht (frustriert).“ (P8_A3_Li) „Na gut (angestrengt). So, da waren sehr viele Informationen drin in dem Video. Deswegen muss ich es bestimmt mir noch einmal anschauen (genervt).“ (P11_A3_Li) „Ja die Farbe ist schön und ein sanftes Gefühl, das in mir auslöst. So beruhigend.“ (P4_retr. Int.) „(...) Das ist halt echt gut gemacht und das Intranet, das hat ja wahrscheinlich jede Firma, denke ich mal und das erinnert einen dann ja auch daran. Und dann ja, entspannt einen das halt, sage ich mal.“ (P8_retr. Int.)	positiv aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem Design bzw. einzelnen Gestaltungselementen in der Aufgabenumgebung äußert. aufgrund des Designs bzw. einzelner Gestaltungselemente eine Aufgabe strukturierter wahrnimmt, sodass positiv aktivierende Emotionen ausgelöst werden. Lob bezüglich des Designs oder einzelner Gestaltungselemente ausspricht, die mit positiv aktivierenden Emotionen zusammenhängen. negativ aktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem Design bzw. einzelnen Gestaltungselementen in der Aufgabenumgebung äußert. aufgrund des Designs bzw. einzelner Gestaltungselemente eine Aufgabe verwirrt wird, sodass negativ aktivierende Emotionen ausgelöst werden. Frust bezüglich des Designs oder einzelner Gestaltungselemente ausspricht, die mit negativ aktivierenden Emotionen zusammenhängen. positiv deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem Design bzw. einzelnen Gestaltungselementen in der Aufgabenumgebung äußert. aufgrund des Designs bzw. einzelner Gestaltungselemente eine Aufgabe als beruhigend/entspannt wahrnimmt, sodass positiv deaktivierende Emotionen ausgelöst werden.

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
negativ deaktivierende ästhetische Emotionen • Traurigkeit über Designelement • Enttäuschung durch Designelement • Langeweile durch Designelement • Frustration durch Designelement • Hoffnungslosigkeit durch Designelement	„Aber das ist hier so ein bisschen wenig Zeile sage ich mal, oder wenig Platz (Antwortfeld wird angezeigt). Also man muss sich so einschränken, sage ich mal.“ (P8_A2_Be) „Das ist schon wieder verwirrend. Dass ich die Vorlage auf dem Desktop abspeichern soll. Aha. Also hier steht ja eigentlich nur, dass ich die Datei hochladen soll (frustriert).“ (P2_A1_Li)	Lob bezüglich des Designs oder einzelner Gestaltungselemente ausspricht, die mit positiv deaktivierenden Emotionen zusammenhängen. negativ deaktivierende Emotionen im Zusammenhang mit dem Design bzw. einzelnen Gestaltungselementen in der Aufgabenumgebung äußert. aufgrund des Designs bzw. einzelner Gestaltungselemente eine Aufgabe enttäuscht wird, sodass negativ deaktivierende Emotionen ausgelöst werden. Frust bezüglich des Designs oder einzelner Gestaltungselemente ausspricht, die mit negativ deaktivierenden Emotionen zusammenhängen.
Das Erleben von Sicherheit oder Unsicherheit hängt wesentlich von der Bekanntheit oder Unbekanntheit bestimmter Elemente ab. Diese Elemente können sowohl inhaltlicher (z. B. vertraute Themen) als auch gestalterischer Natur (z. B. bekannte Layouts, Symbole, Strukturen) sein. Erlebte Sicherheitsgefühle sind nicht direkt Teil des Kontrollerlebens selbst, sondern eine Folge der subjektiven Einschätzung von Kontrolle.	Inhaltliche Perspektive: „Und um ehrlich zu sein, ich habe keine Ahnung mehr, was es da alles so gibt. Ich bin jetzt so auf Falschlieferung. Aber, ob es das wirklich gibt, weiß ich jetzt auch nicht mehr. Es ist einfach irgendwie schon zu lange her (frustriert).“ (P1_A3_Be) Gestaltungsbezogene Perspektive: „(...), aber wo ich dann mit dem Arbeitsplatz auf dem Bildschirm klicken musste, das war erst unge-wohnt, wo ich aber beim zweiten Mal wusste, wie ich es machen muss, da war das überhaupt gar kein Problem mehr (stolz). Da war das vollkommen in Ordnung, da fand ich das auch wieder super gut. Ja, war nur erst was anderes, aber so ist es ja immer, wenn es neu ist.“ (P6_retr_Int.)	Äußerungen tätigen, die darauf schließen lassen, dass Gestaltungselemente bekannt sind und dadurch Sicherheit verspürt wird. Äußerungen tätigen, die darauf schließen lassen, dass Gestaltungselemente unbekannt sind und dadurch Unsicherheit verspürt wird. wenn Verwirrung durch nicht bekannte Gestaltungselemente erzeugt wird. inhaltliche Themen gewohnt sind, da sie aus anderen Kontexten bekannt sind. äußern, dass sie etwas Zeit benötigen, um sich an Neues zu gewöhnen.

Kontrollbezogenes Sicherheitserleben ($\kappa = 0,95$)

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband*innen...
Die Bearbeitung von Aufgaben erfordert neben kognitiven auch motivationale Ressourcen. Mit zunehmender Bearbeitungsdauer kann es zu Motivationseinbußen kommen, da die mentale Anstrengung steigt und die Selbstregulation gefordert wird. zeitabhängiger Motivationsabfall ($\kappa = 1,00$)	„[...] die Motivation und Euphorie nimmt so von Aufgabe zu Aufgabe natürlich ein bisschen ab, weil man irgendwie seinen Kopf anstrengen muss. [...]“ (P21_A3_Be) „Ja, energiegeleitet. Das nimmt tatsächlich immer so ein ganz bisschen ab von Aufgabe zu Aufgabe. Was glaube ich auch daran liegt, dass ich natürlich irgendwie immer sehr viel lese.“ (P21_A2_Mi)	Äußerungen tätigen, die auf eine abnehmende Motivation hinweisen, die der langen Bearbeitungszeit geschuldet ist.
Traditionelle und aktuelle schriftliche Aufgabenformate werden zum Teil als unnatürlich wahrgenommen. Dies liegt unter anderem an ihrer künstlichen Konstruktion, der monotonen schwarz-weißen Gestaltung sowie der geringen Handlungs- und Problemorientierung. Insbesondere die fehlende Relevanz für reale Anwendungssituationen und der oft papierbasierte Bearbeitungsmodus verstärken emotionale Reaktionen wie Frustration, Langeweile oder Demotivation. Traditionelles Aufgabendesign ($\kappa = 1,00$)	„Wobei ich aber auch sagen muss, dass mir der Aufbau vom Intranet gefällt, weil das realitätsnäher ist als, sage ich mal, wenn man in der Prüfung jetzt habe ich sowas zum Beispiel nicht bekommen. Das ist schade.“ (P16_A2_Be) „Begeistert einen nicht mehr (verweist auf traditionelle Aufgabenformate), weil es in jeder Stunde fast drankommt. Und schön sieht es auch nicht aus. Es ist. Ja, es ist immer dasselbe. Und hier ist man im Vergleich richtig drin in der Situation.“ (P6_retr. Int.)	Anmerkungen zu traditionellen Aufgabenformaten tätigen. Vergleiche zur traditionellen (Prüfungs-)Aufgaben herstellen. Äußerungen macht, die indirekt auf die traditionellen (Prüfungs-)Aufgaben bezogen sind. (Äußerungen können auch mit etwaigen Emotionen einhergehen.)

(Fortsetzung Tabelle 30-A)

Kategorienbezeichnung und Kategoriendefinition	Ankerbeispiel	Kodierungsregel In diese Kategorie wird kodiert, wenn Proband:innen...
Der Leseprozess von eingebundenen längeren Textabschnitten wird häufig als anstrengend und lästig wahrgenommen, was mit dem Erleben von negativen Emotionen wie Frustration einhergehen kann. Zusätzlich kann das laute Denken (geringe geistige Aktivierung und oberflächliche Verarbeitung) das Leseverständnis negativ beeinflussen, was diesen Zusammenhang noch einmal verstärken kann.	„Also nach wie vor finde ich ganz schön viel zu lesen (atmet schwer).“ (P1_A2_Mi) „Bisschen viel Text gerade zum Lesen (angestrengt), aber irgendwo muss man die Information auch herbekommen, denke ich.“ (P13_A1_Li) „Jetzt bin ich auch eher wieder ein bisschen weniger gestresst, weil ich hier nicht so viel lesen musste und das mir dann ein bisschen einfacher fällt.“ (P17_A3_Be)	Lesen als anstrengend wahrnehmen und dazu Äußerungen abgeben. auf lange Texte verwiesen hat und damit etwaige Emotionen verbunden sind. Äußerungen zum Leseverständnis machen. Aussagen zum Lesen im Allgemeinen tätigen. Umfang eines zu lesenden Textes erwähnt. (können auch indirekt sein)
Lesefähigkeit ($\kappa = 0,94$)		

Anhang E

Übersicht über die forschungsleitenden Hypothesen

Tabelle 31-A: Übersicht der forschungsleitenden Hypothesen der Arbeit

Hypothesen zu Wirkungszusammenhängen der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf das emotionale Erleben der kaufmännischen Auszubildenden		
H₁	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische authentische Problemsituationen abbilden, führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem erhöhten Ausmaß emotionalen Erlebens bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabenbearbeitungsprozess.	
	H₁(i)	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben zu berufstypischen authentischen Problemsituationen führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem erhöhten Ausmaß des Valenzerlebens bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabenbearbeitungsprozess.
	H₁(ii)	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben zu berufstypischen authentischen Problemsituationen führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem erhöhten Ausmaß positiver Aktivierung bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabenbearbeitungsprozess.
	H₁(iii)	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten technologiegestützten Aufgaben zu berufstypischen authentischen Problemsituationen führen im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design zu einem geringeren Ausmaß negativer Aktivierung bei kaufmännischen Auszubildenden im Aufgabenbearbeitungsprozess.
Hypothesen zur interdependenten Beziehungsstruktur emotionaler, kognitiver Belastung sowie motivationaler Aspekte im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben		
H_{2a}	Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H_{2a}(i)	Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich positiv auf das Valenzerleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H_{2a}(ii)	Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich positiv auf die positive Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H_{2a}(iii)	Eine höhere Ausprägung motivationaler Aspekte wirkt sich negativ auf die negative Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.

(Fortsetzung Tabelle 31-A)

H2b	Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben aus.	
	H2b(i)	Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich negativ auf das Valenzerleben aus.
	H2b(ii)	Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich negativ auf die positive Aktivierung aus.
	H2b(iii)	Eine höhere extrinsische und intrinsische kognitive Belastung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben wirkt sich positiv auf die negative Aktivierung aus.
Hypothesen zu Bedingungsfaktoren des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben		
H3a	Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H3a(i)	Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich positiv auf das Valenzerleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3a(ii)	Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich positiv auf die positive Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3a(iii)	Ein höherer allgemeinbildender Schulabschluss sowie höhere kognitive Dispositionen wirken sich negativ auf die negative Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
H3b	Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H3b(i)	Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf das Valenzerleben im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3b(ii)	Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf die positive Aktivierung im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3b(iii)	Die Neigung kaufmännischer Auszubildender zur Anwendung von Emotionsregulationsstrategien wirkt sich negativ auf die negative Aktivierung im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.

(Fortsetzung Tabelle 31-A)

H3c	Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich positiv und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich negativ auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H3c(i)	Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich positiv und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich negativ auf das Valenzerleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3c(ii)	Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich positiv und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich negativ auf die positive Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3c(iii)	Das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion wirkt sich negativ und das Persönlichkeitsmerkmal Neurotizismus wirkt sich positiv auf die negative Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
H3d	Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H3d(i)	Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich positiv auf das Valenzerleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3d(ii)	Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich positiv auf die positive Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3d(iii)	Eine höhere berufliche Selbstwirksamkeitserwartung sowie ein höheres Ausbildungsinteresse wirken sich negativ auf die negative Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
H3e	Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich positiv auf das emotionale Erleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.	
	H3e(i)	Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich positiv auf das Valenzerleben kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3e(ii)	Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich positiv auf die positive Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
	H3e(iii)	Eine ausgeprägtere Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien wirkt sich negativ auf die negative Aktivierung kaufmännischer Auszubildender im Bearbeitungsprozess technologiegestützter Aufgaben aus.
Hypothese zu Wirkungszusammenhängen der Gestaltungselemente des emotionalen Designs auf die erzielte Leistung der Aufgabenbearbeitung bei kaufmännischen Auszubildenden		
H4	Die gemäß dem Ansatz des emotionalen Designs gestalteten, technologiegestützten Aufgaben, die berufstypische, authentische Problemsituationen abbilden, wirken sich im Vergleich zu technologiegestützten Aufgaben im neutralen Design positiv auf die erzielte Leistung der Aufgabenbearbeitung bei kaufmännischen Auszubildenden aus.	

Anhang F

**Abgeleitetes Optimierungspotenzial bezüglich der
Aufgabengestaltung im emotionalen Design aus den
Erkenntnissen der qualitativen Laut-Denken-Studie**

Tabelle 32-A: Optimierungspotenziale bezüglich der Aufgabengestaltung im emotionalen Design nach verschiedenen Gestaltungselementen

emotionales Erleben	Kategorisierung	Zitat aus dem Datenmaterial
Strukturelle Designelemente		
Freude, Begeisterung	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Es war simpel strukturiert (...). Ich bin sofort durchgestiegen [...] und das hat mir echt Spaß gemacht.“ (P4_retr. Int.)
Optimismus	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Es ist sehr gut strukturiert, also jetzt mal so als kleine Aussage. Sehr gut strukturiert, weil man findet sich genauso zurecht [...]. Deswegen kann man fast blind überall draufklicken (erfreut).“ (P10_A1_Be)
Frustration, Hoffnungslosigkeit	negativ deaktivierende ästhetische Emotionen	„Ich glaube, an manchen Stellen war es ein bisschen viel. Also, ich wusste nicht immer so genau, wo ich jetzt hingucken soll. Deswegen habe ich auch sehr viel hoch und runter gescrollt und noch mal dahin geklickt.“ (P5_retr. Int.)
Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion:		
• Aufteilung der gesamten Aufgabe in einzelne sinnvolle Abschnitte auf separaten Seiten, um eine Überlastung zu vermeiden, eine bessere Orientierung zu ermöglichen und zu einer konsistenten Navigation zu verhelfen.		
Hinweiselemente		
Begeisterung, Bewunderung	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Um Ihr Notizbuch zu öffnen, klicken Sie auf Ihr Notizbuch auf Ihrem fiktiven Schreibtisch im nebenstehenden Bild (liest). Geil (lacht). Das ist cool gemacht, das ist gut.“ (P10_A1_Be)
Optimismus, Freude	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Und wenn ich auch mal nicht wusste: Okay, wo geht es jetzt weiter? Konnte ich da gucken (erfreut) [...]. Das war so eine Hilfe, die man irgendwie hatte. War gut.“ (P21_retr. Int.)
Zufriedenheit, Erleichterung	positiv deaktivierende ästhetische Emotionen	„Ja, also auf jeden Fall gut. Also man wird halt so ein bisschen an die Hand genommen dabei.“ (P7_retr. Int.)
Verwirrung	negativ aktivierende ästhetische Emotionen	„Dadurch, dass hier halt sozusagen die Aufgabe oder eher beschrieben wird (weist auf Kästchen mit Anweisungen), was man macht und dann hier dieser Baustein ist, da bin ich dann immer so ein bisschen verwirrt und denke mir so, muss ich das jetzt machen?“ (P2_A1_Li)
Frustration, Zweifel	negativ (de)aktivierende ästhetische Emotionen	„Ich finde, das ist eigentlich ganz gut gemacht (klickt auf interaktives Bild), aber so ein bisschen schwierig zu erkennen, weil wenn ich zum Beispiel jetzt nur hier hinklicke, dann ja, also erscheint ja dieses da hier nicht (frustriert).“ (P8_A3_Li)
Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion:		
• Präzisierung der Hinweistexte, um verständliche und klare Instruktionen zu geben.		

(Fortsetzung Tabelle 32-A)

emotionales Erleben	Kategorisierung	Zitat aus dem Datenmaterial
Multimediale Elemente (Video- und Audiosequenz)		
(Vor-) Freude	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Okay, dann höre ich mir mal das Audio an (freudig) und dann gucken wir mal weiter.“ (P9_A1_Be) „Das Video vermittelt meistens so das Gefühl, oh super, jetzt muss ich nicht lesen, jetzt kann ich erst mal zuhören und muss nicht gleich was machen.“ (P1_retr. Int.) „Das ist auf jeden Fall cool. Besser, also man liest ja so viel wie in der ganzen Prüfung und dann ist es mal angenehm, dass man mal so eine audiovisuell was hat.“ (P22_retr. Int.)
Kein Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion identifiziert!		
Formgestaltung		
Zufriedenheit, Entspannung	positiv deaktivierende ästhetische Emotionen	„Also es sah jetzt nicht so fordernd aus, weil wenn es eckig ist, dann sieht es immer so ein bisschen fordernder aus.“ (P2_retr. Int.) „[...] ein sanftes Gefühl, das es in mir auslöst. So beruhigend.“ (P4_retr. Int.) „Ich finde allgemein, dass abgerundete Ecken von Bildern dazu führen, dass sich das besser in das Gesamtbild integriert. [...] also auf jeden Fall angenehmer, wenn die Ecken rund sind.“ (P9_retr. Int.)
Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion: • Abrundung von Ecken der bildhaften Darstellung, • Hinweise und Instruktionen, die für die Aufgabenbearbeitung entscheidend sind, eher in eckigen Kästen hervorheben, um einerseits den nötigen Aktivierungsgrad und andererseits die authentische Konzeption und die damit einhergehende Bedeutsamkeit der Aufgabenstellung zu stützen.		
Farbgestaltung		
Optimismus	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„In erster Linie glaube ich, dass diese Textbausteine, die halt immer in der gleichen Farbe gefärbt waren, je nachdem, ob es sich halt allgemein oder auf die Aufgabe bezieht. Ja, ich glaube, dass das eigentlich den roten Faden reingebraucht hat.“
Neugierde	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Ja, sie haben auf jeden Fall Aufmerksamkeit erweckt in mir, also und das erregt Aufsehen meiner Meinung nach, weil wenn der Rest eher im Hintergrund steht, durch die Farben erweckt das Aufsehen bzw. man konzentriert sich darauf.“ (P9_retr. Int.)

(Fortsetzung Tabelle 32-A)

emotionales Erleben	Kategorisierung	Zitat aus dem Datenmaterial
Zufriedenheit, Spannung	positiv deaktivierende ästhetische Emotionen	„Und ich finde es sehr angenehm, dass die Kästchen, ja, sozusagen in so milden Farben gestaltet sind, nicht so aggressiv in so einem richtig heftigen Rot oder so was, sondern es ist sehr beruhigend.“ (P2_retr. Int.) „Ja, auf jeden Fall, also ich habe auch nicht so viel drüber nachgedacht. Aber ich denke mal, das zeigt dann schon, dass die Farbwahl irgendwie angenehm ist. Zumindest nicht auffallend störend. (...) Also sehr angenehm einfach.“ (P7_retr. Int.)
Verwirrung, Verärgerung	negativ aktivierende ästhetische Emotionen	„Ja, wie gesagt, weil sonst ist das auch zu viel an Farbe, also zu viel Gestaltung. Das verwirrt einen auch wieder. Also es muss schon ein bisschen neutraler sein und ich weiß nicht, vielleicht. Es klingt jetzt auch blöd, man wird davon auch geblendet irgendwie, dass man die ganze Zeit irgendwie ein Auge darauf wirft und irgendwie die ganze Zeit mit einer Kopfhälfte dabei ist, anstatt bei den Aufgaben.“ (P9_retr. Int.)
Frustration, Enttäuschung, Hoffnungslosigkeit	negativ deaktivierende ästhetische Emotionen	„Ja, also die Farbe, die ist, sag ich mal, ich weiß jetzt nicht, ob das hieran liegt, aber die ist so ein bisschen zu hell. Also ich finde, man kann die schlecht unterscheiden. Man sieht einen kleinen Unterschied, aber es ist nicht zu doll (enttäuscht).“ (P8_retr. Int.)
Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion: • Einsatz von Farben mit einer höheren Sättigung, damit eine gezielte Aktivierung und Aufmerksamkeitslenkung auf relevante Elemente erfolgt. • Sparsamer (und wenn gezielter) Einsatz von Farben, die einen starken Aufmerksamkeitsfokus nach sich ziehen.		
Elemente zur Konstruktion einer authentischen Situation		
Freude, Überraschung	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Es ist interessant, dass keine Fragen gestellt werden (überrascht). Man ist es immer gewohnt bei solchen Aufgaben irgendwo, dass man andauernd eine Frage liest und eigentlich gibt es Informationen und dann wartet man auf das Fragezeichen. Dann weiß man, was man tun muss. Hier muss man mehr denken. Aber es ist irgendwie angenehm, das ist super.“ (P5_A1_L1) „Also ich glaube, es war schon ziemlich cool, dass man quasi auf das Bild draufklicken konnte und dann öffnen sich so neue Fenster.“ (P1_retr. Int.)
Optimismus, Zuversicht	positiv aktivierende ästhetische Emotionen	„Hat mir auch Sicherheit gegeben. Also das hatte ich da, glaube ich, auch gesagt, mit diesem Intranet, weil ich direkt dachte: Okay, ich brauche mir nichts aus den Fingern ziehen, sondern kann mich auf Informationen stützen, die ich mir angucken kann.“ (P17_retr. Int.) „Und ich fand zum Beispiel das unten auch ganz gut aufgebaut. Also dann zum Beispiel hier, damit der mit dem Ausfüllen der Kästchen oder auch mit der E-Mail, dass es dann auch in diesem Format beantwortet wird, sag ich mal. Das erinnert dann, also ich habe ja quasi die E-Mail vorher gelesen, die man bekommen hat, und dann noch mal so eine E-Mail auch zurückzuschreiben, anstatt nur so einen. Also es ist schöner, als wenn man das einfach nur in ein paar Zeilen schreibt.“ (P8_retr. Int.)

(Fortsetzung Tabelle 32-A)

emotionales Erleben	Kategorisierung	Zitat aus dem Datenmaterial
Verärgerung	negativ aktivierende ästhetische Emotionen	„Geht das denn überhaupt? (sucht verärgert nach Informationen). Das nervt hier. Wie viele können da mitmachen? Wo haben wir denn? (nachdenklich) Ich glaube, es ist unbegrenzt.“ (p10_A3_Ml)
Verwirrung	negativ aktivierende ästhetische Emotionen	„In dem Intranet. Ich dachte tatsächlich erst, dass man alle Reiter anklicken kann, die da angezeigt sind. Aber ich meine, wenn man es dann kennt, dann geht es, aber man muss, wie gesagt, erst mal reinkommen. Ist etwas verwirrend.“ (p9_retr. Int.)
Kein Optimierungspotenzial für die Aufgabenkonstruktion identifiziert!		

Anhang G

Begleitfragebogen und Instrumente der quantitativen Prozessdatenerhebung

Die im Rahmen dieser Studie eingesetzten Instrumente werden aus urheberrechtlichen Gründen nicht vollständig im Anhang dieser Arbeit veröffentlicht. Bei Interesse an den jeweiligen Items können diese auf Anfrage bei der Autorin dieser Arbeit zur Verfügung gestellt werden.

Anhang H

Technologiegestützte Aufgaben der quantitativen Studie

Die im Rahmen dieser Studie eingesetzten technologiegestützten Aufgaben werden aus urheberrechtlichen Gründen sowie aufgrund der Tatsache, dass ihre interaktive Gestaltung in analoger Form nicht ausnahmslos abgebildet werden kann, nicht vollständig im Anhang dieser Arbeit veröffentlicht. Bei Interesse können die jeweiligen Aufgaben auf Anfrage bei der Autorin dieser Arbeit eingesehen werden.

Anhang I

Eingesetzte Gestaltungselemente des emotionalen Designs in den technologiegestützten Aufgaben zu kaufmännischen Problemsituationen

Tabelle 33-A: Übersicht zu den eingesetzten Gestaltungselementen des emotionalen Designs je Aufgabe nach Aufgabenabschnitten

Technologiegestützte Aufgabe im emotionalen Design	Aufgabeneinstieg (t ₁)			Aufgabenbearbeitung (t ₂)		Lösungseingabe (t ₃)		
	Video	Audio	E-Mail	Intranet	E-Mail	Freitext	Auswahl	Datei hochladen
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			✓	✓		✓		
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen		✓			✓	✓	✓	
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	✓				✓			✓
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			✓	✓			✓	
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	✓				✓			✓

Anhang J

Ergänzende Äquivalenzprüfungen der Untersuchungsgruppen

Tabelle 34-A: Ergebnisse der ergänzenden Prüfung auf Unterschiede in der Gesamtnote des Abschlusszeugnisses und den Schulnoten der Auszubildenden zwischen den Untersuchungsgruppen

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede		
	N	Anteil	N	Anteil			
Gesamtnote Abschlusszeugnis sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend nicht erteilt	21	11,5 %	14	8,6 %	$\chi^2(6) = 10,090$ p = 0,121		
	75	41,0 %	56	34,4 %			
	75	41,0 %	79	48,5 %			
	10	5,5 %	5	3,1 %			
	–	–	3	1,8 %			
	–	–	1	0,6 %			
	2	1,0 %	5	3,1 %			
	25 fehlende Werte		23 fehlende Werte				
	Schulnote Deutsch sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend nicht erteilt	23	11,2 %	21		11,7 %	$\chi^2(6) = 5,564$ p = 0,474
		77	37,6 %	69		38,3 %	
80		39,0 %	64	35,6 %8,9			
19		9,3 %	16	%			
3		1,5 %	1	0,5 %			
–		–	2	1,1 %			
3		1,5 %	7	3,9 %			
3 fehlende Werte		6 fehlende Werte					
Schulnote Mathematik sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend nicht erteilt		28	13,8 %	23	12,8 %	$\chi^2(6) = 5,039$ p = 0,539	
		60	29,6 %	46	25,6 %		
	64	31,5 %	49	27,2 %			
	32	15,8 %	40	22,2 %			
	13	6,4 %	12	6,7 %			
	1	0,5 %	1	0,5 %			
	5	2,5 %	9	5,0 %			
	5 fehlende Werte		6 fehlende Werte				

(Fortsetzung Tabelle 34-A)

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
	N	Anteil	N	Anteil	
Schulnote Wirtschaft					$\chi^2(6) = 4,483$ p = 0,612
sehr gut	27	13,3 %	19	10,7 %	
gut	71	35,0 %	54	30,3 %	
befriedigend	66	32,5 %	64	36,0 %	
ausreichend	14	6,9 %	13	7,3 %	
mangelhaft	1	0,5 %	2	1,1 %	
ungenügend	–	–	2	1,1 %	
nicht erteilt	24	11,8 %	24	13,5 %	
	5 fehlende Werte		8 fehlende Werte		

Anmerkung: ^a basierend auf einem χ^2 -k × 2-Felder-Test (χ^2 nach Pearson; asymptotischer Test; zweiseitig)

Tabelle 35-A: Ergebnisse der ergänzenden Prüfung auf Unterschiede in der Note der Zwischenprüfung, der durchschnittlichen Note der Lernfelder und einzelner Lernfelder der Auszubildenden zwischen den Untersuchungsgruppen

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
	N	Anteil	N	Anteil	
Note Zwischenprüfung					$\chi^2(5) = 3,493$ p = 0,624
sehr gut	26	13,1 %	27	15,4 %	
gut	54	27,1 %	40	22,9 %	
befriedigend	67	33,7 %	61	34,9 %	
ausreichend	41	20,6 %	37	21,1 %	
mangelhaft	9	4,5 %	5	%	
ungenügend	2	1,0 %	5	2,9 %	
nicht erteilt	2	1,0 %	–	–	
	9 fehlende Werte		11 fehlende Werte		
Durchschnittsnote Lernfelder					$\chi^2(5) = 2,929$ p = 0,711
sehr gut	25	12,5 %	24	13,7 %	
gut	57	28,5 %	55	31,4 %	
befriedigend	94	47,0 %	80	45,7 %	
ausreichend	21	10,5 %	14	8,0 %	
mangelhaft	3	1,5 %	1	0,5 %	
ungenügend	–	–	1	0,5 %	
	8 fehlende Werte		11 fehlende Werte		
Note Lernfeld 2					$\chi^2(5) = 3,638$ p = 0,603
sehr gut	30	15,4 %	21	12,3 %	
gut	66	33,8 %	63	36,8 %	
befriedigend	73	37,4 %	61	35,7 %	
ausreichend	12	6,2 %	9	5,3 %	
mangelhaft	–	–	2	1,2 %	
ungenügend	14	7,2 %	15	8,7 %	
nicht erteilt					
	13 fehlende Werte		15 fehlende Werte		

(Fortsetzung Tabelle 35-A)

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
	N	Anteil	N	Anteil	
Note Lernfeld 3					$\chi^2(6) = 6,027$ $p = 0,420$
sehr gut	26	13,5 %	16	9,5 %	
gut	49	25,4 %	57	33,7 %	
befriedigend	87	45,1 %	68	40,2 %	
ausreichend	12	6,2 %	11	6,5 %	
mangelhaft	3	1,6 %	2	1,2 %	
ungenügend	2	1,0 %	–	–	
nicht erteilt	14	7,3 %	15	8,9 %	
15 fehlende Werte		17 fehlende Werte			
Note Lernfeld 4					$\chi^2(5) = 0,301$ $p = 0,998$
sehr gut	23	11,8 %	20	11,9 %	
gut	45	23,1 %	41	24,4 %	
befriedigend	85	43,6 %	70	41,7 %	
ausreichend	26	13,3 %	24	14,3 %	
mangelhaft	3	1,5 %	2	1,2 %	
ungenügend	–	–	–	–	
nicht erteilt	14	7,2 %	11	6,5 %	
13 fehlende Werte		18 fehlende Werte			
Note Lernfeld 8					$\chi^2(5) = 2,852$ $p = 0,723$
sehr gut	27	13,8 %	20	11,8 %	
gut	49	25,1 %	45	26,5 %	
befriedigend	66	33,8 %	70	41,1 %	
ausreichend	28	14,4 %	19	11,2 %	
mangelhaft	3	1,5 %	3	1,8 %	
ungenügend	–	–	–	–	
nicht erteilt	19	9,7 %	13	7,6 %	
16 fehlende Werte		16 fehlende Werte			
Note Lernfeld 9					$\chi^2(5) = 2,001$ $p = 0,849$
sehr gut	14	7,3 %	18	10,9 %	
gut	28	14,6 %	26	15,8 %	
befriedigend	63	32,8 %	54	32,7 %	
ausreichend	22	11,5 %	18	10,9 %	
mangelhaft	8	4,2 %	5	3,0 %	
ungenügend	–	–	–	–	
nicht erteilt	57	29,7 %	44	26,7 %	
16 fehlende Werte		21 fehlende Werte			

(Fortsetzung Tabelle 35-A)

	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe		Prüfung ^a auf Gruppenunterschiede
	N	Anteil	N	Anteil	
Note Lernfeld 10					$\chi^2(5) = 2,620$ p = 0,855
sehr gut	12	6,3 %	15	9,1 %	
gut	27	14,1 %	23	13,9 %	
befriedigend	57	29,8 %	56	33,9 %	
ausreichend	19	9,9 %	16	9,7 %	
mangelhaft	3	1,6 %	3	1,8 %	
ungenügend	1	0,5 %	1	0,6 %	
nicht erteilt	72	37,7 %	51	30,9 %	
	17 fehlende Werte		21 fehlende Werte		

Anmerkung: ^a basierend auf einem χ^2 -k × 2-Felder-Test (χ^2 nach Pearson; asymptotischer Test; zweiseitig)

Anhang K

Kodierungsleitfaden zur Auswertung der Aufgabenergebnisse der kaufmännischen Aufgaben in der quantitativen Studie

Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge		
Abschnitt a	2 Punkte	wenn bei Artikel „Pedale“ ausgewählt wurde und bei Kosten je Bestellung „35“ und beim Lagerhaltungskostensatz „10“ und beim Preis „15“ eingetragen wurden und das Ergebnis der Berechnung der optimalen Bestellmenge zwischen 236 und 237 liegt
	1 Punkt	wenn bei Artikel „Pedale“ ausgewählt wurde und bei Kosten je Bestellung „≠35“ oder beim Lagerhaltungskostensatz „≠10“ oder beim Preis „≠15“ eingetragen wurden und das Ergebnis der Berechnung der optimalen Bestellmenge nicht zwischen 236 und 237 liegt
	0 Punkte	wenn bei Artikel nicht „Pedale“ ausgewählt wurde oder bei Kosten je Bestellung „≠35“ und beim Lagerhaltungskostensatz „≠10“ und beim Preis „≠15“ eingetragen wurden und das Ergebnis der Berechnung der optimalen Bestellmenge nicht zwischen 236 und 237 liegt
Abschnitt b	2 Punkte	wenn eine Rückmeldung in Form einer E-Mail zur Berechnung der optimalen Bestellmenge formuliert wurde (auch wenn auf eine Berechnung im Anhang/ Intranet verwiesen wurde) mit einer Begründung aufweist
	1 Punkt	wenn eine Rückmeldung in Form einer E-Mail zur Berechnung der optimalen Bestellmenge formuliert wurde (auch wenn auf eine Berechnung im Anhang/ Intranet verwiesen wurde) ohne eine Begründung
	0 Punkte	sonst
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen		
Abschnitt a	2 Punkte	wenn die Berechnung aller Gesamtkosten und Zuschlagssätze fehlerfrei erfolgt, d. h. bei Gesamtkosten Einkauf „40.996,67 €“ und bei Zuschlagssatz Einkauf „15,96 %“ und bei Gesamtkosten Fertigung „152.620,83 €“ und bei Zuschlagssatz Fertigung „65,19 %“ und bei Gesamtkosten Vertrieb „41.148,33 €“ und bei Zuschlagssatz Vertrieb „6,15 %“ eingetragen wurde
	1 Punkt	wenn mindestens vier und maximal fünf der nachfolgenden Werte korrekt berechnet wurden: Gesamtkosten Einkauf „40.996,67 €“; Zuschlagssatz Einkauf „15,96 %“; Gesamtkosten Fertigung „152.620,83 €“; Zuschlagssatz Fertigung „65,19 %“; Gesamtkosten Vertrieb „41.148,33 €“; Zuschlagssatz Vertrieb „6,15 %“ eingetragen wurde
	0 Punkte	wenn weniger als vier der nachfolgenden Werte korrekt berechnet wurden: Gesamtkosten Einkauf „40.996,67 €“; Zuschlagssatz Einkauf „15,96 %“; Gesamtkosten Fertigung „152.620,83 €“; Zuschlagssatz Fertigung „65,19 %“; Gesamtkosten Vertrieb „41.148,33 €“; Zuschlagssatz Vertrieb „6,15 %“ eingetragen wurde

Abschnitt b	2 Punkte	wenn „Produktion“ ausgewählt wurde und eine Begründung mit Bezug zu erhöhten Kosten und mindestens eine Auswirkung genannt wird
	1 Punkt	wenn „Produktion“ ausgewählt wurde und eine Begründung mit Bezug zu erhöhten Kosten oder mindestens eine Auswirkung genannt wird
	0 Punkte	wenn nicht „Produktion“ ausgewählt wurde und/oder eine Begründung mit Bezug zu erhöhten Kosten oder mindestens eine Auswirkung genannt wird
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl		
Abschnitt a	2 Punkte	wenn „Super Akku“ und „Akku Delivery“ gewählt und mindestens zwei ökologische/soziale Gewichtungsfaktoren eingebunden und die Gewichtung eines Faktors > 50 (und insgesamt 100) gewählt und eine sinnvolle Punktevergabe vorgenommen wurde sinnvoll, wenn Punkte von 1 bis 9 und : • CO₂-Emissionen: Akku Delivery < Supper rAkku • Arbeitsunfälle: Akku Delivery > Supper Akku • Nachhaltigkeitszertifizierungen: Akku Delivery > SupperAkku
	1 Punkt	wenn „Super Akku“ und „Akku Delivery“ gewählt und mindestens zwei ökologische/soziale Gewichtungsfaktoren eingebunden und die Gewichtung eines Faktors ≤ 50 (und insgesamt 100) gewählt oder keine sinnvolle Punktevergabe vorgenommen wurde
	0 Punkte	wenn nicht „Super Akku“ und „Akku Delivery“ gewählt oder weniger als zwei ökologische/soziale Gewichtungsfaktoren eingebunden oder die Gewichtung eines Faktors ≤ 50 gewählt oder keine sinnvolle Punktevergabe vorgenommen wurde
Abschnitt b	2 Punkte	wenn Entscheidung zugunsten des Lieferanten mit dem höheren Nutzwert getroffen und eine entsprechende Begründung angeführt wurde
	1 Punkt	wenn Entscheidung zugunsten des Lieferanten mit dem höheren Nutzwert getroffen und keine entsprechende Begründung angeführt wurde
	0 Punkte	wenn keine Entscheidung oder eine Entscheidung zugunsten des Lieferanten mit dem niedrigeren Nutzwert getroffen
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation für Angebotspreis		
Abschnitt a	2 Punkte	wenn die Zuschlagskalkulation vollständig korrekt durchgeführt wurde, d. h., wenn bei Herstellkosten „399,99“, bei Selbstkosten „476,22 oder 476,23“, bei Zielverkaufspreis „711,55“ und beim Kundenrabatt „37,45“ eingetragen wurde
	1 Punkt	wenn bei der Berechnung der Zuschlagskalkulation maximal zwei Werte falsch berechnet wurden
	0 Punkte	wenn bei der Berechnung der Zuschlagskalkulation mehr als zwei Werte falsch berechnet wurden
Abschnitt b	2 Punkte	wenn die Auswahl „annehmen“ und „unter“ und „erhöhen“ ausgewählt wurde
	1 Punkt	wenn die Auswahl „annehmen“ und „unter“ oder „erhöhen“ ausgewählt wurde
	0 Punkte	Sonst

Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
Abschnitt a	2 Punkte	wenn Betriebsergebnis korrekt berechnet (17.381.000 €) und die Einschätzung über Annahme von Zusatzaufträgen als „sinnvoll“ und die Produktionskapazität als „ausreichend“ eingeschätzt wurde
	1 Punkt	wenn Betriebsergebnis korrekt berechnet (17.381.000 €) und die Einschätzung über Annahme von Zusatzaufträgen als „sinnvoll“ oder die Produktionskapazität als „ausreichend“ eingeschätzt wurde
	0 Punkte	wenn Betriebsergebnis nicht korrekt berechnet (17.381.000 €) oder die Einschätzung über Annahme von Zusatzaufträgen als nicht „sinnvoll“ und die Produktionskapazität als nicht „ausreichend“ eingeschätzt wurde
Abschnitt b	2 Punkte	wenn der Zusatzauftrag der Damen-Fahrräder „angenommen“ und als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „unter“ dem angefragten Preis liegen und der Zusatzauftrag der Herren-Fahrräder „abgelehnt“ und als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „über“ dem angefragten Preis liegen
	1 Punkt	wenn der Zusatzauftrag der Damen-Fahrräder „angenommen“ und als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „unter“ dem angefragten Preis liegen oder der Zusatzauftrag der Herren-Fahrräder „abgelehnt“ und als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „über“ dem angefragten Preis liegen oder wenn der Zusatzauftrag der Damen-Fahrräder „angenommen“ oder als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „unter“ dem angefragten Preis liegen und der Zusatzauftrag der Herren-Fahrräder „abgelehnt“ oder als Begründung angegeben wird, dass die variablen Stückkosten „über“ dem angefragten Preis liegen
	0 Punkte	sonst

Anhang L

Aufgabenspezifisches emotionales Erleben im Aufgabenbearbeitungsprozess der kaufmännischen Auszubildenden

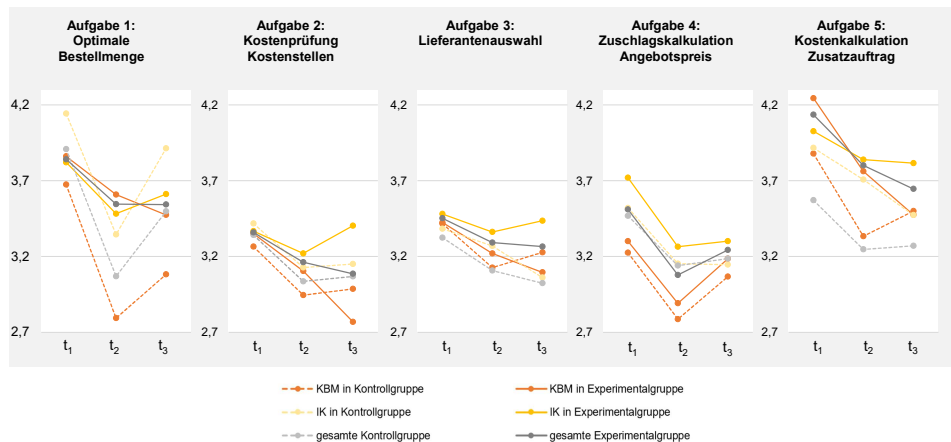


Abbildung 25-A: Aufgabenspezifisches Valenzerleben in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann, KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; t₁: nach Aufgabeneinstieg, t₂: nach Aufgabenbearbeitung, t₃: nach Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2)

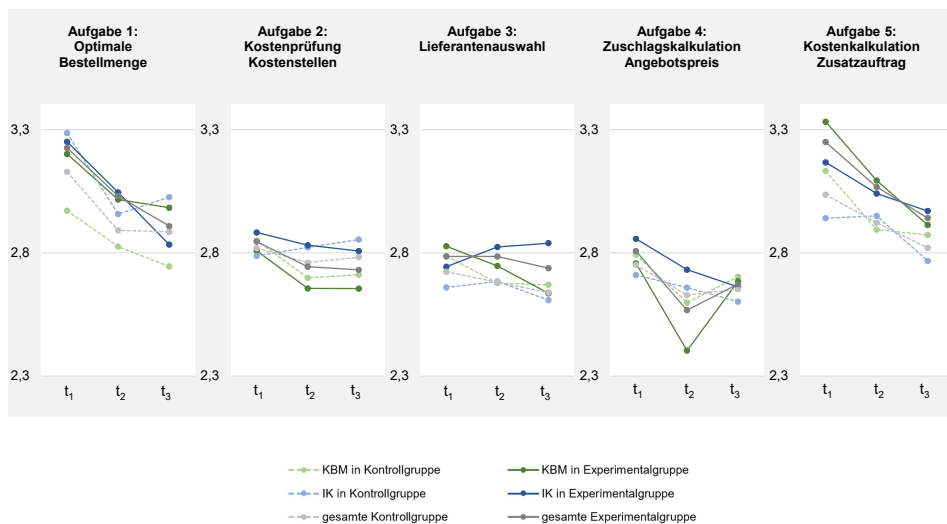


Abbildung 26-A: Aufgabenspezifische positive Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann, KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; t₁: nach Aufgabeneinstieg, t₂: nach Aufgabenbearbeitung, t₃: nach Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2)

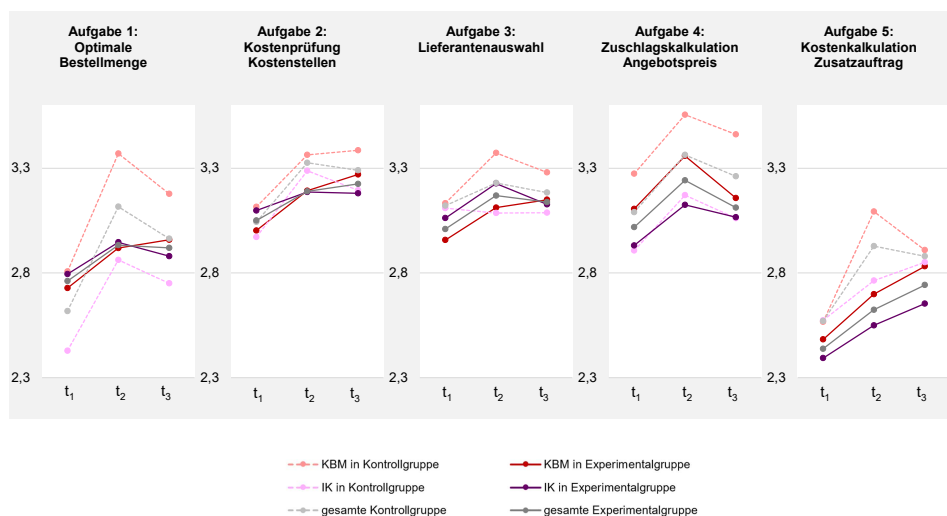


Abbildung 27-A: Aufgabenspezifische negative Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann, KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; t₁: nach Aufgabeneinstieg, t₂: nach Aufgabenbearbeitung, t₃: nach Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2)

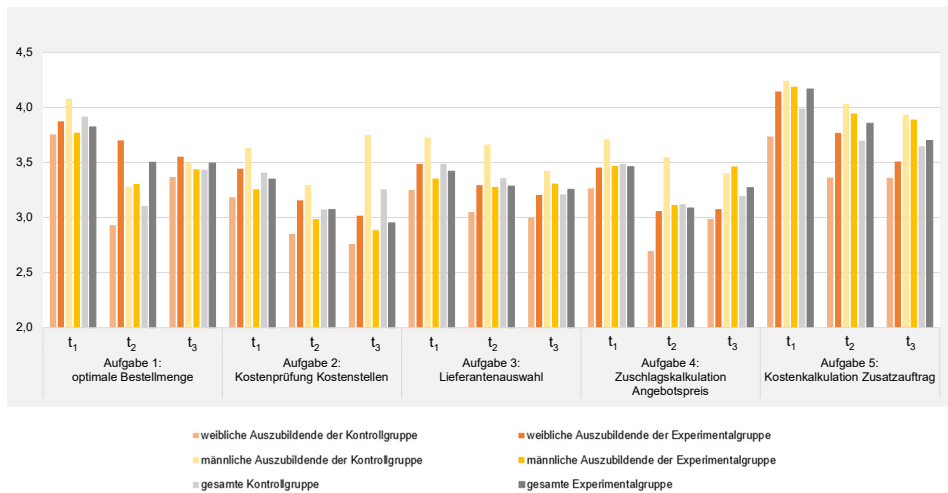


Abbildung 28-A: Aufgabenspezifisches Valenzerleben in den Aufgabenabschnitten nach Geschlecht und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2)

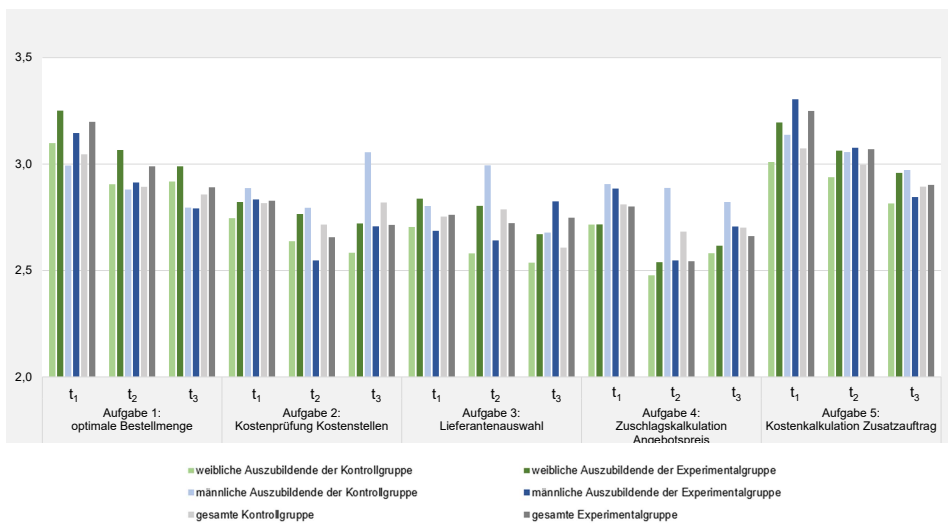


Abbildung 29-A: Aufgabenspezifische positive Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Geschlecht und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;

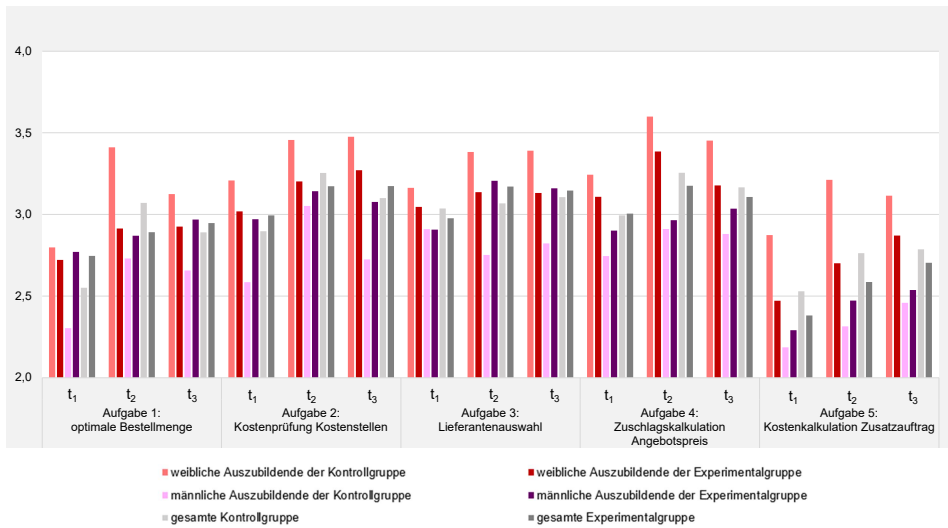


Abbildung 30-A: Aufgabenspezifische negative Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Geschlecht und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

t1: nach dem Aufgabeneinstieg, t2: nach der Aufgabenbearbeitung, t3: nach der Lösungseingabe;
Skala: sechsstufige Likert-Skalierung in bipolarer Ausrichtung (siehe Kapitel 8.2.2)

Anhang M

Interkorrelationen zwischen dem emotionalen Erleben vor Beginn der Aufgabenbearbeitung und dem emotionalen Erleben während der Aufgabenbearbeitung

Tabelle 36-A: Interkorrelationen zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens vor Beginn und während der Aufgabenbearbeitung der Auszubildenden in der Experimentalgruppe

		Experimentalgruppe								
		VA to			posA to			negA to		
		VA	posA	negA	VA	posA	negA	VA	posA	negA
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t1	0,55***	0,26**	-0,23*	0,26**	0,80***	-0,07	-0,38***	-0,07	0,76***
	t2	0,31**	0,30**	-0,15	0,42***	0,71***	-0,20**	-0,24**	-0,04	0,56***
	t3	0,26**	0,27**	-0,15	0,40***	0,67***	-0,11	-0,23**	-0,01	0,63***
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t1	0,25**	0,22**	-0,24**	0,33***	0,59***	-0,16**	-0,19**	0,04	0,46***
	t2	0,20**	0,21**	-0,21**	0,22**	0,43***	-0,14	-0,18**	0,02	0,51***
	t3	0,12	0,16*	-0,22*	0,09	0,30***	-0,24**	-0,17**	-0,12	0,36***
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	t1	0,26***	0,16*	-0,28***	0,18**	0,47***	-0,13*	-0,23**	0,11	0,43***
	t2	0,21**	0,03	-0,24**	0,24**	0,38***	-0,16**	-0,15*	0,17**	0,47***
	t3	0,18**	0,13	-0,23**	0,21**	0,32***	-0,11	-0,20**	0,20**	0,30***
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	t1	0,39***	0,23**	-0,24**	0,31***	0,46***	-0,09	-0,30***	-0,01	0,51***
	t2	0,21**	0,12	-0,23**	0,16*	0,28**	0,01	-0,21**	0,10	0,46***
	t3	0,31***	0,18*	-0,30***	0,21**	0,27**	-0,14	-0,15*	0,13	0,46***
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	t1	0,61***	0,30**	-0,45***	0,31**	0,76***	-0,06	-0,39***	0,01	0,77***
	t2	0,47***	0,32**	-0,47***	0,31**	0,65***	-0,13	-0,36***	0,03	0,58***
	t3	0,42***	0,16	-0,42***	0,30**	0,55***	-0,12	-0,38***	0,62	0,66***

Anmerkung:

47 ≥ N ≤ 207; VA = Valenz, posA = positive Aktivierung, negA = negative Aktivierung;

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001;

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilung der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet.

Tabelle 37-A: Interkorrelationen zwischen den Dimensionen emotionalen Erlebens vor Beginn und während der Aufgabenbearbeitung der Auszubildenden in der Kontrollgruppe

		Kontrollgruppe								
		VA t ₀			posA t ₀			negA t ₀		
		VA	posA	negA	VA	posA	negA	VA	posA	negA
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	0,63***	0,42***	-0,40***	0,48***	0,87***	-0,16	-0,46***	-0,09	0,76***
	t ₂	0,47***	0,42***	-0,36***	0,46***	0,68***	-0,19	-0,28**	-0,14	0,54***
	t ₃	0,40***	0,36***	-0,40***	0,43***	0,67***	-0,16	-0,30**	-0,12	0,66***
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	0,60***	0,42***	-0,50***	0,50***	0,49***	-0,27**	-0,31**	-0,15	0,62***
	t ₂	0,37***	0,37***	-0,38**	0,37**	0,52***	-0,25***	-0,27**	-0,13	0,47***
	t ₃	0,39***	0,31**	-0,46***	0,26**	0,53***	-0,14	-0,26**	-0,15	0,53***
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	t ₁	0,22**	0,18	-0,25**	0,32**	0,50***	-0,09	-0,30**	-0,03	0,33**
	t ₂	0,34**	0,20	-0,36**	0,30**	0,43***	-0,30**	-0,33**	-0,08	0,44***
	t ₃	0,27**	0,11	-0,20	0,28**	0,43***	-0,25**	-0,21	-0,02	0,31**
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	t ₁	0,38**	0,19	-0,34**	0,42**	0,38***	-0,27**	-0,28**	-0,06	0,32**
	t ₂	0,51	0,35**	-0,47**	0,40**	0,37**	-0,16	-0,49***	-0,20	0,59***
	t ₃	0,66	0,54***	-0,62***	0,57***	0,52***	-0,39**	-0,39**	-0,23	0,56***
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	t ₁	0,47***	0,54***	0,15	0,40**	0,65***	-0,06	-0,12	-0,22*	0,39**
	t ₂	0,44***	0,47***	0,27**	0,36**	0,55**	-0,25**	-0,13	-0,12	0,30**
	t ₃	0,45***	0,45***	0,22*	0,28**	0,55**	-0,13	-0,12	-0,07	0,23*

Anmerkung:

47 ≥ N ≤ 207; VA = Valenz, posA = positive Aktivierung, negA = negative Aktivierung;

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001;

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilung der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet.

Anhang N

**Korrelationstabellen zwischen potenziellen
Bedingungsfaktoren und dem emotionalen Erleben im
Aufgabenbearbeitungsprozess**

Tabelle 38-A: Korrelationen zwischen potenziellen Bedingungsfaktoren und dem Valenzerleben in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Soziodemografische und bildungsbezogene Merkmale															
Geschlecht (weiblich)	-0,085	-0,087	-0,084	-0,038	0,012	-0,092	-0,056	-0,126^{ns}	-0,061	-0,042	-0,149^{ns}	-0,118^a	-0,150^{ns}	-0,193^{ns}	-0,200^{ns}
Alter	-0,067	0,050	0,013	-0,043	-0,064	-0,035	-0,115^{ns}	-0,029	-0,066	-0,086	0,075	-0,079	-0,206^{ns}	-0,133^{ns}	-0,148^{ns}
Staatsangehörigkeit	-0,002	-0,021	0,050	-0,025	0,078	-0,038	0,033	0,079	0,056	0,038	-0,083	-0,016	-0,017	-0,014	-0,025
Muttersprache	-0,004	-0,041	0,030	-0,031	0,093	0,000	0,019	0,045	0,026	-0,064	0,109^a	-0,019	0,076	-0,022	-0,107
Ergebnis des mini-q	-0,074	-0,027	-0,038	-0,040	0,022	0,056	0,026	0,020	0,010	-0,071	-0,069	0,037	0,115	-0,051	0,193^{ns}
höchster allg. Schulabschluss (HZB)	0,050	0,059	0,165^{ns}	-0,001	-0,034	0,054	-0,040	0,040	0,008	0,120^{ns}	0,068	0,012	-0,020	0,107	0,061
Gesamtnote Abschlusszeugnis	-0,133^a	-0,064	-0,178^{ns}	-0,021	-0,062	-0,066	-0,006	-0,017	0,025	-0,046	-0,005	-0,034	-0,039	-0,023	0,024
Schulnote im Fach Deutsch	-0,066	0,017	-0,093	0,049	0,091	-0,015	0,047	0,038	0,070	0,071	0,124 ^{ns}	0,076	0,006	0,006	0,123
Schulnote im Fach Mathematik	-0,177^{ns}	-0,081	-0,052	-0,133^{ns}	-0,191^{ns}	-0,144^{ns}	-0,061	-0,048	-0,087	-0,103^a	-0,097	-0,076	-0,091	-0,108	-0,092
Schulnote im Fach Wirtschaft	-0,193^{ns}	-0,145^{ns}	-0,166^{ns}	-0,109^a	-0,118^a	-0,200^{ns}	-0,077	-0,146^{ns}	-0,041	-0,061	-0,049	0,005	-0,082	-0,056	0,051

(Fortsetzung Tabelle 38-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Persönlichkeitsmerkmale															
Extraversion	0,147 ^{ns}	0,002	0,089	0,064	0,149 ^{ns}	0,131 ^{ns}	0,048	0,047	0,111 [*]	0,106	0,130 ^{ns}	0,148 ^{ns}	0,043	0,110	0,086
Neurotizismus	-0,190 ^{ns}	-0,150 ^{ns}	-0,166 ^{ns}	-0,076	-0,165 ^{ns}	-0,181 ^{ns}	-0,143 ^{ns}	-0,152 ^{ns}	-0,048	-0,162 ^{ns}	-0,171 ^{ns}	-0,216 ^{ns}	-0,186 ^{ns}	-0,071	-0,178 ^{ns}
Neigung zu Emotionsregulationsstrategien															
Neubewertungs- strategie	0,028	0,043	0,106	0,088	0,026	0,076	0,048	0,175 ^{ns}	0,006	0,047	0,016	0,080	0,183 ^{ns}	0,057	0,119
Unterdrückungs- strategie	-0,065	-0,080	-0,079	-0,111 [*]	-0,157 ^{ns}	-0,142 ^{ns}	-0,072	0,017	-0,084	-0,172 ^{ns}	-0,147 ^{ns}	-0,126 ^{ns}	-0,092	-0,051	-0,113
Merkmale zum Umgang mit digitalen Medien/Geräten															
IKT-Kompetenz	0,096	0,142 [*]	0,066	-0,015	-0,063	-0,128 [*]	0,003	0,068	0,009	0,102	-0,099	-0,021	0,077	-0,011	-0,009
Ausbildungsbezogene Merkmale															
Ausbildungs- beruf	0,089	0,071	0,170 ^{ns}	0,038	0,049	0,149 ^{ns}	-0,008	0,044	0,048	0,142 ^{ns}	0,165 ^{ns}	0,025	-0,046	0,097	0,088
Ausbildungs- dauer	0,176 ^{ns}	0,018	-0,009	-0,056	-0,015	-0,019	-0,056	-0,063	-0,130 ^{ns}	-0,098 [*]	-0,059	-0,117 ^{ns}	0,012	-0,077	-0,071
Ausbildungsjahr	0,001	-0,017	-0,159 ^{ns}	0,014	0,067	0,040	-0,159 ^{ns}	-0,084	-0,044	-0,097 [*]	0,002	0,031	-0,083	-0,043	0,051
Note der Zwischenprüfung	-0,133 [*]	-0,087	-0,059	-0,041	-0,004	-0,053	-0,026	-0,028	0,006	-0,054	-0,024	-0,044	-0,129 [*]	0,081	-0,161 ^{ns}
Lernfeld 1	-0,153 ^{ns}	-0,146 ^{ns}	-0,109	-0,078	-0,062	-0,104 [*]	-0,044	-0,056	-0,051	-0,069	-0,019	-0,073	-0,051	-0,031	-0,050
Lernfeld 2	-0,187 ^{ns}	-0,115	-0,014	0,033	0,074	-0,063	0,068	0,104 [*]	0,057	-0,029	0,085	0,046	0,038	-0,057	0,086

(Fortsetzung Tabelle 38-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Lernfeld 3	-0,221^{***}	-0,087	0,026	-0,046	0,080	-0,090	-0,016	0,076	0,035	-0,047	0,074	-0,034	-0,030	-0,059	0,004
Lernfeld 4	-0,173^{***}	-0,085	-0,026	-0,055	0,084	-0,095	0,017	0,076	0,031	-0,013	0,103	0,037	0,014	-0,050	0,050
Lernfeld 8	-0,093	0,075	-0,060	-0,105	0,023	-0,051	-0,033	0,018	-0,036	0,020	-0,009	-0,076	-0,055	-0,055	0,054
Lernfeld 9	-0,061	-0,036	0,040	-0,090	-0,071	-0,113[*]	0,080	0,016	-0,027	0,037	-0,080	-0,041	0,072	-0,008	0,014
Lernfeld 10	-0,066	0,023	0,018	-0,026	-0,079	-0,075	0,023^{***}	0,010	-0,021	0,034	-0,083	-0,002	0,106	0,013	-0,030
Ausbildungsinteresse															
persönliche & wertbezogene Valenz	0,078	0,090	0,135[*]	0,091	0,154^{***}	0,089	0,078	0,053	0,090	0,120^{***}	0,071	0,060	0,097	-0,081	-0,048
intrinsischer Charakter	0,155^{***}	0,159^{***}	0,111	0,144^{***}	0,037	0,110[*]	0,117^{***}	0,139^{***}	0,079	0,137^{***}	0,123[*]	0,067	0,169^{***}	0,146[*]	0,249^{***}
Berufliche Selbstwirksamkeit															
Motivationsaspekte	0,132[*]	0,036	0,150[*]	0,137^{***}	0,077	0,103	0,084	0,030	0,061	0,133^{***}	0,052	0,142^{***}	0,064	-0,006	-0,077
Fähigkeitsaspekte	0,118	0,158^{***}	0,007	0,073	0,015	0,080	0,027	0,110[*]	0,050	0,013	0,061	0,013	0,161^{***}	0,097	0,110

(Fortsetzung Tabelle 38-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Motivationale Aspekte der Aufgabenbearbeitung (Leistungsmotivation und intrinsische Motivation)															
Misserfolgs- befürchtung	-0,290 ^{***}	-0,211 ^{***}	-0,207 ^{***}	-0,190 ^{***}	-0,233 ^{***}	-0,193 ^{***}	-0,176 ^{***}	-0,175 ^{***}	-0,139 ^{***}	-0,159 ^{***}	-0,114 ^{***}	-0,105 ^{***}	-0,220 ^{***}	-0,135 ^{***}	-0,128 ^{***}
Herausforderung	0,098	0,170 ^{**}	0,213 ^{***}	0,192 ^{***}	-0,009	-0,025	0,181 ^{***}	0,178 ^{***}	0,162 ^{***}	0,293 ^{***}	0,126 ^{***}	0,193 ^{***}	0,270 ^{***}	0,258 ^{***}	0,265 ^{***}
Erfolgswahr- scheinlichkeit	0,329 ^{***}	0,207 ^{***}	0,258 ^{***}	0,263 ^{***}	0,229 ^{***}	0,203 ^{***}	0,267 ^{***}	0,219 ^{***}	0,280 ^{***}	0,336 ^{***}	0,181 ^{***}	0,241 ^{***}	0,230 ^{***}	0,182 ^{***}	0,194 ^{***}
Interesse & Vergnügen	0,241 ^{***}	0,287 ^{***}	0,312 ^{***}	0,345 ^{***}	0,249 ^{***}	0,207 ^{***}	0,329 ^{***}	0,391 ^{***}	0,454 ^{***}	0,369 ^{***}	0,318 ^{***}	0,332 ^{***}	0,227 ^{***}	0,174 ^{***}	0,294 ^{***}
wahrgenommene Kompetenz	0,220 ^{***}	0,288 ^{***}	0,288 ^{***}	0,305 ^{***}	0,305 ^{***}	0,374 ^{***}	0,202 ^{***}	0,263 ^{***}	0,297 ^{***}	0,256 ^{***}	0,284 ^{***}	0,237 ^{***}	0,184 ^{***}	0,162 ^{***}	0,290 ^{***}
Anstrengung & Wichtigkeit	0,036	0,135 [*]	0,234 ^{***}	0,177 ^{***}	0,105 [*]	0,154 ^{***}	0,191 ^{***}	0,203 ^{***}	0,230 ^{***}	0,248 ^{***}	0,083	0,153 ^{***}	0,094	0,011	0,180 ^{***}
Druck & Anspannung	0,185 ^{***}	0,126 [*]	0,104	0,063	0,196 ^{***}	0,203 ^{***}	0,131 ^{***}	0,048	0,024	0,082	0,172 ^{***}	0,072	0,102	0,010	0,060

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; HZB = Hochschulzugangsberechtigung

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 39-A: Korrelationen zwischen potenziellen Bedingungsfaktoren und der positiven Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Soziodemografische und bildungsbezogene Merkmale															
Geschlecht (weiblich)	0,001	-0,014	-0,008	0,021	0,089	-0,050	0,011	-0,034	-0,001	-0,061	-0,040	-0,036	-0,071	-0,063	-0,020
Alter	-0,083	-0,012	-0,070	0,003	-0,017	-0,064	-0,060	-0,013	0,013	-0,014	0,069	0,018	-0,071	-0,016	0,005
Staatsangehörigkeit	0,044	-0,016	-0,035	0,000	0,102^{ns}	0,130^{ns}	0,041	0,042	0,114^{ns}	0,093	-0,019	0,096	-0,029	0,022	0,106
Muttersprache	0,073	0,007	-0,009	0,083	0,094	0,150^{ns}	0,035	0,022	0,067	0,029	-0,045	0,063	-0,024	0,012	0,003
Ergebnis des mini-q	-0,292^{***}	-0,144[*]	-0,177^{***}	-0,050	-0,058	-0,085	-0,128^{***}	-0,090	-0,138^{***}	-0,074	-0,096	-0,066	-0,041	-0,030	0,031
höchster allg. Schulabschluss (HZB)	0,041	0,076	-0,009	0,038	0,054	0,079	-0,047	0,026	0,078	0,061	0,034	0,029	0,011	0,082	-0,034
Gesamtnote Abschlusszeugnis	-0,209^{***}	-0,153^{***}	-0,112	-0,059	-0,045	-0,045	0,045	0,043	0,002	-0,089	0,050	0,030	0,017	-0,047	0,051
Schulnote im Fach Deutsch	0,013	0,050	0,012	0,019	0,068	0,025	0,092^{ns}	0,108^{ns}	0,093	0,037	0,124^{***}	0,084	-0,057	-0,025	0,122
Schulnote im Fach Mathematik	-0,111	-0,118	-0,075	-0,024	-0,106^{ns}	-0,097	0,033	0,026	0,042	-0,056	-0,029	-0,033	-0,042	-0,088	-0,017
Schulnote im Fach Wirtschaft	-0,201^{***}	-0,154^{***}	-0,063	-0,088	-0,040	-0,068	-0,026	-0,005	0,005	-0,044	-0,004	0,054	-0,020	-0,034	-0,029

(Fortsetzung Tabelle 39-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂
Persönlichkeitsmerkmale															
Extraversion	0,045	-0,031	0,052	-0,015	0,068	0,004	-0,027	0,018	0,030	0,057	0,040	0,028	0,016	-0,019	-0,014
Neurotizismus	0,000	-0,080	-0,107	0,030	-0,084	-0,022	0,002	0,013	0,071	0,016	-0,022	-0,075	-0,010	0,026	-0,012
Neigung zu Emotionsregulationsstrategien															
Neubewertungs- strategie	0,084	0,025	0,136^{ab}	0,155^{ab}	0,125^{ab}	0,136^{ab}	0,082	0,226^{ab}	0,105	0,125^{ab}	0,045	0,099	0,236^{ab}	0,281^{ab}	0,252^{ab}
Unterdrückungs- strategie	-0,144 ^a	-0,146 ^a	-0,035	-0,035	-0,067	-0,075	0,009	0,079	-0,034	-0,036	-0,059	-0,010	0,112	0,189^{ab}	0,116
Merkmale zum Umgang mit digitalen Medien/Geräten															
IKT-Kompetenz	0,061	0,050	0,018	-0,050	-0,154^{ab}	-0,132^a	0,005	-0,008	-0,059	-0,001	-0,103	-0,102	0,172^{ab}	0,227^{ab}	0,131
Ausbildungsbezogene Merkmale															
Ausbildungs- beruf	0,086	0,044	0,024	0,013	0,087	0,094	-0,050	0,023	0,044	0,012	0,103	-0,023	-0,057	-0,017	0,006
Ausbildungs- dauer	-0,035	0,033	-0,080	-0,017	0,018	-0,002	-0,009	-0,009	0,003	-0,064	-0,046	-0,009	-0,026	-0,008	-0,019
Ausbildungsjahr	-0,111	-0,129^a	-0,149^{ab}	-0,067	0,017	-0,027	-0,047	-0,002	-0,033	0,015	0,046	0,082	0,043	-0,065	0,023
Note der Zwischenprüfung	0,003	-0,061	0,011	-0,019	0,018	0,009	0,062	0,066	0,100	-0,015	0,062	0,050	-0,079	-0,121	-0,125^a
Lernfeld 1	-0,128^a	-0,154^{ab}	-0,108	-0,032	-0,053	-0,020	0,048	0,028	0,074	-0,047	0,047	0,056	-0,024	-0,027	0,012
Lernfeld 2	-0,102	-0,143^a	-0,089	0,004	-0,093	-0,111^a	-0,020	0,081	0,059	0,009	0,057	0,034	0,018	0,051	0,118

(Fortsetzung Tabelle 39-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Lernfeld 3	-0,077	-0,092	-0,058	-0,003	-0,040	-0,088	-0,033	0,054	0,064	0,079	0,057	-0,003	0,012	0,089	
Lernfeld 4	-0,104	-0,108	-0,052	-0,022	-0,080	-0,098	0,002	0,047	0,059	0,062	0,029	0,057	0,070	0,104	
Lernfeld 8	0,085	0,026	0,065	-0,005	0,016	0,022	-0,027	0,045	-0,020	0,037	0,011	-0,004	0,033	0,039	
Lernfeld 9	-0,039	0,036	0,004	-0,024	-0,144^{***}	-0,148^{***}	0,018	-0,005	-0,029	0,024	-0,008	0,108	0,154^{***}	0,086	
Lernfeld 10	-0,009	0,067	0,035	-0,004	-0,142^{***}	-0,131^{***}	0,028	-0,047	-0,042	0,030	-0,043	0,175^{***}	0,194^{***}	0,063	
Ausbildungsinteresse															
persönliche & wertbezogene Valenz	0,124	0,118	0,116	0,134^{***}	0,229^{***}	0,125[*]	0,166^{***}	0,075	0,109	0,137^{***}	0,140^{***}	0,225^{***}	0,092	0,115	
intrinsischer Charakter	0,332^{***}	0,283^{***}	0,297^{***}	0,197^{***}	0,116[*]	0,053	0,108[*]	0,081	0,055	0,057	-0,007	0,217^{***}	0,185^{***}	0,186^{***}	
Berufliche Selbstwirksamkeit															
Motivationsaspekte	0,096	0,096	0,125	0,034	0,036	0,067	0,099[*]	-0,023	-0,016	0,010	-0,049	0,140[*]	0,051	-0,058	
Fähigkeitsaspekte	0,140[*]	0,137[*]	0,136 [*]	0,046	0,006	-0,044	0,026	-0,018	-0,097	-0,060	-0,035	0,172^{***}	0,188^{***}	0,017	

(Fortsetzung Tabelle 39-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Motivationale Aspekte der Aufgabenbearbeitung (Leistungsmotivation und intrinsische Motivation)															
Misserfolgs- befürchtung	0,009	0,040	0,064	0,052	-0,017	-0,030	0,109 ^{ns}	0,119 ^{ns}	0,065	0,082	0,110 ^o	0,087	0,031	0,068	0,184 ^{ns}
Herausforderung	0,372 ^{***}	0,363 ^{***}	0,307 ^{***}	0,307 ^{***}	0,182 ^{ns}	0,114 ^o	0,238 ^{***}	0,260 ^{***}	0,246 ^{***}	0,326 ^{***}	0,158 ^{ns}	0,216 ^{***}	0,431 ^{***}	0,450 ^{***}	0,371 ^{***}
Erfolgswahr- scheinlichkeit	0,223 ^{ns}	0,188 ^{ns}	0,159 ^o	0,169 ^{ns}	0,161 ^{ns}	0,196 ^{ns}	0,130 ^{ns}	0,109 ^o	0,166 ^{ns}	0,160 ^{ns}	0,069	0,058	0,216 ^{ns}	0,214 ^{ns}	0,143 ^o
Interesse & Vergnügen	0,380 ^{***}	0,409 ^{***}	0,357 ^{***}	0,470 ^{***}	0,419 ^{***}	0,419 ^{***}	0,461 ^{***}	0,417 ^{***}	0,447 ^{***}	0,416 ^{***}	0,466 ^{***}	0,437 ^{***}	0,355 ^{***}	0,374 ^{***}	0,492 ^{***}
wahrgenommene Kompetenz	0,210 ^{ns}	0,224 ^{ns}	0,309 ^{***}	0,340 ^{***}	0,344 ^{***}	0,392 ^{***}	0,186 ^{***}	0,207 ^{***}	0,223 ^{***}	0,209 ^{***}	0,247 ^{***}	0,274 ^{***}	0,082	0,151 ^{ns}	0,219 ^{ns}
Anstrengung & Wichtigkeit	0,277 ^{***}	0,292 ^{***}	0,281 ^{***}	0,342 ^{***}	0,236 ^{***}	0,278 ^{***}	0,263 ^{***}	0,295 ^{***}	0,274 ^{***}	0,320 ^{***}	0,246 ^{***}	0,262 ^{***}	0,219 ^{***}	0,317 ^{***}	0,360 ^{***}
Druck & Anspannung	-0,099	-0,025	-0,060	-0,169 ^{ns}	-0,050	-0,047	-0,117 ^{ns}	-0,153 ^{ns}	-0,227 ^{***}	-0,157 ^{ns}	-0,107 ^{ns}	-0,103 ^{ns}	-0,059	-0,107	-0,126 ^{ns}

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; HZB = Hochschulzugangsberechtigung
 Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 40-A: Korrelationen zwischen potenziellen Bedingungsfaktoren und der negativen Aktivierung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Soziodemografische und bildungsbezogene Merkmale															
Geschlecht (weiblich)	0,148 ^{ns}	0,164 ^{ns}	0,121 [*]	0,175 ^{ns}	0,084	0,245 ^{ns}	0,117 ^{ns}	0,137 ^{ns}	0,096	0,120 ^{ns}	0,175 ^{ns}	0,109 [*]	0,171 ^{ns}	0,265 ^{ns}	0,220 ^{ns}
Alter	-0,056	-0,062	-0,038	0,053	-0,024	-0,010	0,042	0,002	-0,006	0,020	-0,026	0,044	0,163 ^{ns}	0,090	0,089
Staatsangehörigkeit	0,013	0,049	0,005	0,004	0,026	0,047	-0,061	-0,010	0,001	-0,003	-0,020	0,028	0,042	0,033	0,008
Muttersprache	0,050	0,120	0,123 [*]	0,020	0,047	0,017	-0,014	0,060	-0,004	0,104 [*]	0,096	0,140 ^{ns}	-0,058	0,055	0,108
Ergebnis des mini-q	-0,030	-0,011	0,004	0,032	-0,008	-0,038	0,019	-0,008	-0,007	-0,050	-0,039	-0,020	-0,068	0,009	-0,053
höchster allg. Schulabschluss (HZB)	-0,027	-0,089	-0,069	0,035	0,015	-0,108 [*]	-0,015	-0,018	-0,018	-0,125 ^{ns}	-0,110 [*]	-0,097	-0,056	-0,164 ^{ns}	-0,064
Gesamtnote Abschlusszeugnis	-0,026	-0,034	-0,011	0,028	0,004	0,053	0,049	-0,032	-0,017	0,066	0,009	-0,011	0,035	-0,045	0,001
Schulnote im Fach Deutsch	0,062	0,016	0,059	0,005	0,006	0,043	-0,051	-0,063	-0,022	-0,024	-0,074	-0,054	0,038	-0,051	-0,100
Schulnote im Fach Mathematik	0,106	0,025	0,083	0,092	0,102 [*]	0,041	0,144 ^{ns}	0,024	0,060	0,139 ^{ns}	0,074	0,073	0,153 ^{ns}	0,113	0,067
Schulnote im Fach Wirtschaft	0,012	0,037	0,017	0,083	0,084	0,053	0,101 [*]	-0,016	-0,031	0,132 ^{ns}	0,047	0,077	0,178 ^{ns}	0,144 [*]	0,066

(Fortsetzung Tabelle 40-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Persönlichkeitsmerkmale															
Extraversion	-0,137 st	-0,130 st	-0,077	-0,123 st	-0,161 st	-0,151 st	-0,058	-0,170 st	-0,172 st	-0,117 st	-0,133 st	-0,211 st	-0,234 st	-0,311 st	-0,234 st
Neurotizismus	0,330 st	0,366 st	0,336 st	0,249 st	0,341 st	0,341 st	0,258 st	0,302 st	0,304 st	0,330 st	0,313 st	0,377 st	0,388 st	0,435 st	0,388 st
Neigung zu Emotionsregulationsstrategien															
Neubewertungs- strategie	0,155 st	0,118	0,154 st	-0,011	0,019	-0,025	-0,003	-0,031	0,008	-0,021	0,027	0,052	-0,054	-0,004	-0,035
Unterdrückungs- strategie	0,073	0,075	0,035	0,072	0,115 st	0,142 st	0,122 st	-0,006	0,057	0,073	0,061	0,039	0,125 st	0,026	0,106
Merkmale zum Umgang mit digitalen Medien/Geräten															
IKT-Kompetenz	-0,108	-0,141	-0,168 st	-0,141 st	-0,065	-0,044	-0,026	-0,140 st	-0,013	-0,119 st	-0,003	-0,063	-0,121	-0,065	-0,154 st
Ausbildungsbezogene Merkmale															
Ausbildungs- beruf	-0,054	-0,124 st	-0,104	0,010	0,003	-0,047	0,035	-0,030	-0,045	-0,125 st	-0,115 st	-0,079	-0,033	-0,109	-0,060
Ausbildungs- dauer	-0,038	0,010	-0,020	-0,019	0,057	0,027	0,016	0,078	-0,001	0,103 st	-0,061	-0,008	0,027	0,048	0,084
Ausbildungsjahr	-0,062	-0,083	-0,005	0,019	-0,046	-0,006	0,056	0,039	0,080	0,081	0,009	0,070	0,099	0,000	0,042
Note der Zwischenprüfung	0,111	0,169 st	0,183 st	0,111 st	0,071	0,154 st	0,135 st	0,082	0,065	0,207 st	0,083	0,108 st	0,126 st	0,023	0,021
Lernfeld 1	0,175 st	0,150 st	0,122 st	0,093	0,116 st	0,173 st	0,126 st	0,112 st	0,131 st	0,185 st	0,049	0,082	0,076	0,069	0,060
Lernfeld 2	0,067	-0,002	-0,058	0,009	-0,027	0,053	-0,006	-0,068	0,015	0,048	-0,040	-0,010	0,057	0,081	-0,005

(Fortsetzung Tabelle 40-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Lernfeld 3	0,169^{***}	0,071	0,049	0,099[*]	0,019	0,058	0,036	0,059	0,053	-0,008	0,005	0,053	0,025	-0,036	
Lernfeld 4	0,067	0,018	-0,015	0,099[*]	0,025	0,060	0,044	0,075	0,122	-0,002	0,051	0,122	0,081	0,026	
Lernfeld 8	0,113	0,118	0,114	0,155^{***}	0,102	0,134^{***}	0,063	0,048	0,033	-0,014	0,030	0,033	0,032	-0,026	
Lernfeld 9	0,046	0,052	0,009	-0,042	-0,014	0,043	-0,024	-0,001	0,028	-0,017	-0,057	0,028	-0,024	-0,069	
Lernfeld 10	0,019	-0,041	-0,052	-0,046	0,024	0,017	-0,016	0,000	0,046	0,013	-0,066	0,046	-0,001	-0,069	
Ausbildungsinteresse															
persönliche & wertbezogene Valenz	-0,015	-0,025	0,038	0,072	0,001	-0,043	-0,031	-0,043	0,032	0,034	-0,065	0,032	0,074	0,065	
intrinsischer Charakter	-0,045	0,009	0,024	-0,137^{***}	-0,066	-0,050	-0,057	-0,174^{***}	-0,191^{***}	-0,077	-0,116[*]	-0,191^{***}	-0,158^{***}	-0,223^{***}	
Berufliche Selbstwirksamkeit															
Motivationsaspekte	-0,018	-0,034	-0,053	0,014	-0,005	-0,085	0,042	-0,075	-0,076	-0,023	-0,082	-0,076	-0,014	-0,065	
Fähigkeitsaspekte	-0,217^{***}	-0,171^{***}	-0,107	-0,171^{***}	-0,072	-0,055	-0,091	-0,088	-0,240^{***}	-0,126[*]	-0,090	-0,240^{***}	-0,267^{***}	-0,233^{***}	

(Fortsetzung Tabelle 40-A)

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Motivationale Aspekte der Aufgabenbearbeitung (Leistungsmotivation und intrinsische Motivation)															
Misserfolgs- befürchtung	0,072	0,112	0,047	-0,042	0,044	-0,053	-0,124 ^{ns}	-0,103 ^s	-0,043	-0,115 ^{s,ns}	0,020	0,010	-0,009	-0,017	-0,105
Herausforderung	0,518^{ns,ns}	0,544^{ns,ns}	0,498^{ns,ns}	0,361^{ns,ns}	0,390^{ns,ns}	0,332^{ns,ns}	0,253^{ns,ns}	0,298^{ns,ns}	0,262^{ns,ns}	0,263^{ns,ns}	0,232^{ns,ns}	0,310^{ns,ns}	0,551^{ns,ns}	0,370^{ns,ns}	0,393^{ns,ns}
Erfolgswahrschein- lichkeit	-0,309^{ns,ns}	-0,274^{ns,ns}	-0,268^{ns,ns}	-0,245^{ns,ns}	-0,209^{ns,ns}	-0,238^{ns,ns}	-0,183^{ns,ns}	-0,200^{ns}	-0,164^{ns}	-0,249^{ns,ns}	-0,164^{ns,ns}	-0,222^{ns,ns}	-0,254^{ns,ns}	-0,136	-0,226^{ns}
Interesse & Vergnügen	0,032	-0,121 ^s	-0,086	-0,147 ^{ns}	-0,088	-0,124 ^{ns}	-0,205 ^{ns,ns}	-0,187 ^{ns}	-0,209 ^{ns}	-0,277 ^{ns,ns}	-0,160 ^{ns}	-0,223 ^{ns,ns}	-0,107	-0,122 ^s	-0,187 ^{ns}
wahrgenommene Kompetenz	-0,065	-0,174 ^{ns}	-0,167 ^{ns}	-0,117 ^{ns}	-0,141 ^{ns}	-0,160 ^{ns}	-0,083 ^{ns}	-0,143 ^{ns}	-0,193 ^{ns}	-0,252 ^{ns,ns}	-0,273 ^{ns,ns}	-0,213 ^{s,ns}	-0,304 ^{ns,ns}	-0,190 ^{s,ns}	-0,198 ^{ns}
Anstrengung & Wichtigkeit	0,181^{ns}	0,092	0,079	0,081	0,147^{s,ns}	0,055	-0,007	-0,020	-0,058	-0,068	0,112^s	-0,022	0,036	0,117	0,057
Druck & Anspannung	-0,534^{ns,ns}	-0,463^{ns,ns}	-0,448^{ns,ns}	-0,374^{ns,ns}	-0,431^{ns,ns}	-0,426^{ns,ns}	-0,358^{ns,ns}	-0,328^{ns,ns}	-0,332^{ns,ns}	-0,392^{ns,ns}	-0,399^{ns,ns}	-0,348^{ns,ns}	-0,393^{ns,ns}	-0,382^{ns,ns}	-0,432^{ns,ns}

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; HZB = Hochschulzugangsberechtigung

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Anhang O

**Korrelationstabellen zwischen dem emotionalen Erleben und
kognitiver Belastung im Aufgabenbearbeitungsprozess**

Tabelle 41-A: Korrelationen zwischen dem Valenzleben und der intrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

Valenz	ICL	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferanten Auswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	-0,27 ^{***}	-0,18 ^{***}	0,00	0,01	-0,08	-0,24 ^{***}	-0,01	-0,22 ^{***}	-0,03	-0,05	-0,02	-0,01	-	-	-
	t ₂	-0,25 ^{***}	-0,43 ^{***}	-0,01	0,04	0,03	-0,09	-0,13	-0,17 ^{***}	0,07	-0,03	0,01	0,11	-	-	-
	t ₃	-0,23 ^{***}	-0,20 ^{***}	-0,22 ^{***}	-0,05	0,05	-0,13	-0,09	-0,28 ^{***}	-0,20 ^{***}	-0,15	-0,10	-0,20 ^{***}	-	-	-
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	-0,20 ^{***}	-0,10	-0,09	-0,15 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,09	-0,07	-0,10	-0,12 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,13 ^{***}	-0,04	-0,03	-0,20 ^{***}
	t ₂	-0,06	-0,08	-0,01	-0,11 ^{***}	-0,24 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,02	-0,15 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,18 ^{***}	-0,29 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,07	-0,24 ^{***}	-0,16
	t ₃	-0,04	-0,03	-0,03	-0,11 ^{***}	-0,26 ^{***}	-0,19 ^{***}	0,09	-0,16 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,18 ^{***}	-0,32 ^{***}	-0,10	-0,05	-0,11	-0,12
Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t ₁	-0,12	0,01	-0,04	-0,08	-0,10	-0,12	-0,19 ^{***}	-0,21 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,12	-0,16 ^{***}	-0,19 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,05	-0,16 ^{***}
	t ₂	-0,17 ^{***}	-0,10	-0,12	-0,01	-0,16 ^{***}	-0,14 ^{***}	-0,10 [*]	-0,23 ^{***}	-0,22 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,12 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,05	-0,04	-0,08
	t ₃	-0,09	-0,11	-0,09	-0,02	-0,18 ^{***}	-0,21 ^{***}	-0,03	-0,17 ^{***}	-0,14 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,14 ^{***}	-0,11 [*]	-0,19 ^{***}	-0,19	-0,18 ^{***}
Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t ₁	-0,12	-0,12	-0,10	-0,13 [*]	-0,14 ^{***}	-0,20 ^{***}	-0,18 ^{***}	-0,18 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,22 ^{***}	-0,11 [*]	-0,12 [*]	-0,21 ^{***}	-0,11	-0,15 ^{***}
	t ₂	-0,19 [*]	-0,14	0,02	-0,10	-0,25 ^{***}	-0,24 ^{***}	-0,06	-0,18 ^{***}	-0,17 ^{***}	-0,13 ^{***}	-0,31 ^{***}	-0,13 ^{***}	-0,13	-0,20 ^{***}	-0,09
	t ₃	-0,09	-0,09	-0,08	-0,11	-0,15 ^{***}	-0,20 ^{***}	-0,13 ^{***}	-0,20 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,12 [*]	-0,20 ^{***}	-0,15 ^{***}	-0,25 ^{***}	-0,10	-0,20 ^{***}
Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t ₁	-	-	-	-0,16 [*]	-0,15	-0,06	-0,20 ^{***}	-0,17 ^{***}	-0,15 [*]	-0,14 [*]	-0,14 [*]	-0,14 [*]	-0,15 ^{***}	-0,07	-0,11
	t ₂	-	-	-	-0,14	-0,10	-0,08	-0,12	-0,13	-0,11	-0,22 ^{***}	-0,22 ^{***}	-0,09	-0,15 ^{***}	-0,27 ^{***}	-0,15 ^{***}
	t ₃	-	-	-	-0,20 ^{***}	-0,12	-0,12	-0,25 ^{***}	-0,17 ^{***}	-0,15	-0,16 ^{***}	-0,16 ^{***}	-0,19 ^{***}	-0,07	-0,06	-0,16 ^{***}

Anmerkung: Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; ICL = intrinsische kognitive Belastung; Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 42-A: Korrelationen zwischen der positiven Aktivierung und der intrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

ICL	positive Aktivierung	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	-0,18 ^{ns}	-0,14 [*]	0,07	0,13 [*]	-0,04	-0,06	0,06	-0,07	-0,00	0,02	-0,07	-0,01	-	-	-
	t ₂	-0,11	-0,17 ^{ns}	0,10	0,15 ^{ns}	0,08	-0,04	0,06	-0,13	0,03	0,01	-0,06	0,04	-	-	-
	t ₃	-0,14 ^{ns}	-0,05	-0,03	0,11	0,02	-0,10	0,10	-0,08 [*]	0,11	-0,09	-0,08	-0,11	-	-	-
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	-0,14 [*]	-0,05	0,02	0,05	-0,06	-0,12 ^{ns}	0,14 ^{ns}	-0,09	-0,06	-0,03	-0,19 ^{ns}	-0,07	0,10	0,01	-0,06
	t ₂	-0,09	0,01	-0,04	0,02	-0,15 ^{ns}	-0,18 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,10	-0,10	-0,12 [*]	-0,31 ^{ns}	-0,10	0,05	-0,09	-0,08
	t ₃	-0,10	0,03	-0,05	-0,01	-0,19 ^{ns}	-0,21 ^{ns}	0,08	-0,19 ^{ns}	-0,10	-0,16 ^{ns}	-0,31 ^{ns}	-0,13 [*]	-0,08	-0,02	-0,13
Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t ₁	-0,08	0,02	-0,05	0,07	-0,04	-0,13 [*]	0,05	-0,09	-0,01	-0,03	-0,14 ^{ns}	-0,12 [*]	0,01	0,00	-0,05
	t ₂	-0,08	-0,02	-0,04	0,12 [*]	-0,02	-0,15 ^{ns}	0,10	-0,06	-0,02	0,01	-0,15 ^{ns}	-0,08	0,01	0,01	0,07
	t ₃	-0,01	-0,02	-0,06	0,05	-0,08	-0,17 ^{ns}	0,10	-0,16 ^{ns}	0,03	-0,07	-0,17 ^{ns}	-0,17	-0,03	0,04	0,02
Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t ₁	0,04	0,10	0,08	0,08	-0,07	0,03	0,03	-0,08	0,02	-0,04	-0,07	-0,11 [*]	-0,02	0,04	-0,07
	t ₂	0,03	-0,03	0,05	0,05	-0,12	0,08	0,08	-0,05	-0,03	-0,03	-0,23 ^{ns}	-0,06	0,05	0,01	0,01
	t ₃	-0,10	-0,06	0,07	0,11	-0,07	0,10	0,10	-0,08	-0,04	0,02	-0,18 ^{ns}	-0,06	0,03	0,08	-0,03
Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t ₁	-	-	-	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,06	-0,02	-0,04	0,00	-0,07	0,09	-0,02
	t ₂	-	-	-	0,15	0,15	0,13	0,11	0,03	0,10	0,01	0,00	0,03	-0,06	0,12	0,04
	t ₃	-	-	-	0,04	-0,00	-0,07	0,07	-0,01	0,04	0,06	-0,09	-0,04	0,04	0,08	0,03

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; ICL = intrinsische kognitive Belastung;

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 43-A: Korrelationen zwischen der negativen Aktivierung und der intrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

ICL	negative Aktivierung	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferanten Auswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	0,31 ^{***}	0,11	0,10	0,07	0,10	0,20 ^{***}	0,20 ^{***}	0,27 ^{***}	0,24 ^{***}	0,10	0,21 ^a	0,1	–	–	–
	t ₂	0,36 ^{***}	0,33 ^{***}	0,21 ^{***}	0,16 ^{***}	0,12	0,33 ^{***}	0,33 ^{***}	0,3 ^{***}	0,2 ^{***}	0,13	0,19 ^a	0,14	–	–	–
	t ₃	0,33 ^{***}	0,21 ^{***}	0,41 ^{***}	0,17 ^{***}	0,07	0,35 ^{***}	0,34 ^{***}	0,23 ^{***}	0,28 ^{***}	0,13	0,20 ^a	0,17	–	–	–
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	0,26 ^{***}	0,10	0,23 ^{***}	0,16 ^{***}	0,12	0,13 ^{***}	0,18 ^{***}	0,20 ^{***}	0,23 ^{***}	0,14 ^{***}	0,17 ^{***}	0,10	0,01	0,04	0,05
	t ₂	0,25 ^{***}	0,08	0,17 ^{***}	0,13 ^{***}	0,16 ^{***}	0,16 ^{***}	0,11 ^{***}	0,17 ^{***}	0,21 ^{***}	0,15 ^{***}	0,19 ^{***}	0,06	0,10	0,11	0,10
	t ₃	0,18 ^{***}	0,09	0,22 ^{***}	0,12 ^a	0,17 ^{***}	0,26 ^{***}	0,05	0,22 ^{***}	0,22 ^{***}	0,15 ^{***}	0,19 ^{***}	0,10	0,17	0,10	0,06
Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t ₁	0,03	0,04	0,09	0,07	0,11 ^a	0,11	0,25 ^{***}	0,22 ^{***}	0,26 ^{***}	0,15 ^{***}	0,13 ^{***}	0,25 ^{***}	0,20 ^{***}	0,12	0,12
	t ₂	0,25 ^{***}	0,17 ^{***}	0,25 ^{***}	0,11 ^a	0,15 ^{***}	0,15 ^{***}	0,18 ^{***}	0,20 ^{***}	0,24 ^{***}	0,13 ^{***}	0,13 ^{***}	0,15 ^{***}	0,21 ^{***}	0,20 ^{***}	0,09
	t ₃	0,18 ^{***}	0,16 ^{***}	0,18 ^{***}	0,10	0,14 ^{***}	0,12 ^a	0,13 ^{***}	0,18 ^{***}	0,27 ^{***}	0,14 ^{***}	0,17 ^{***}	0,16 ^{***}	0,18 ^{***}	0,18 ^{***}	0,13
Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t ₁	0,12	0,22 ^{***}	0,13	0,14 ^{***}	0,17 ^{***}	0,23 ^{***}	0,23 ^{***}	0,20 ^{***}	0,30 ^{***}	0,26 ^{***}	0,17 ^{***}	0,21 ^{***}	0,19 ^{***}	0,29 ^{***}	0,16 ^{***}
	t ₂	0,21 ^{***}	0,20 ^a	0,15	0,17 ^{***}	0,28 ^{***}	0,26 ^{***}	0,14 ^{***}	0,21 ^{***}	0,19 ^{***}	0,17 ^{***}	0,35 ^{***}	0,23 ^{***}	0,12	0,30 ^{***}	0,13
	t ₃	0,21 ^{***}	0,22 ^{***}	0,22 ^{***}	0,16 ^{***}	0,27 ^{***}	0,23 ^{***}	0,15 ^{***}	0,18 ^{***}	0,24 ^{***}	0,19 ^{***}	0,24 ^{***}	0,21 ^{***}	0,15 ^{***}	0,25 ^{***}	0,12
Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t ₁	–	–	–	0,19 ^{***}	0,29 ^{***}	0,12	0,26 ^{***}	0,19 ^{***}	0,23 ^{***}	0,26 ^{***}	0,18 ^{***}	0,23 ^{***}	0,21 ^{***}	0,28 ^{***}	0,28 ^{***}
	t ₂	–	–	–	0,12	0,28 ^{***}	0,07	0,17 ^{***}	0,10 ^a	0,18 ^{***}	0,26 ^{***}	0,29 ^{***}	0,18 ^{***}	0,21 ^{***}	0,43 ^{***}	0,18 ^{***}
	t ₃	–	–	–	0,26 ^{***}	0,13	0,03	0,34 ^{***}	0,21 ^{***}	0,33 ^{***}	0,25 ^{***}	0,23 ^{***}	0,28 ^{***}	0,28 ^{***}	0,32 ^{***}	0,22 ^{***}

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; ICL = intrinsische kognitive Belastung;

Signifikanzniveau: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Tabelle 44-A: Korrelationen zwischen dem Valenzerleben und der extrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

Valenz	ECL	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t1	-0,11	-0,13 ^a	-0,17 ^{ab}	-0,10	-0,16 ^a	-0,23 ^a	-0,15 ^a	-0,16 ^a	-0,04	-0,03	-0,01	-0,01	-	-	-
	t2	-0,12	-0,46 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,14 ^a	-0,08	-0,14 ^a	-0,24 ^{ab}	-0,09	-0,07	-0,02	-0,00	-0,01	-	-	-
	t3	-0,17 ^{ab}	-0,26 ^{ab}	-0,36 ^{ab}	-0,21 ^a	-0,13 ^a	-0,21 ^a	-0,24 ^{ab}	-0,23 ^{ab}	-0,13	-0,24 ^{ab}	-0,10	-0,25 ^{ab}	-	-	-
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t1	-0,14 ^a	-0,22 ^{ab}	-0,14 ^a	-0,18 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,15 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,10	-0,17	-0,23 ^a	-0,20 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,05	-0,13	-0,12
	t2	-0,12	-0,07	-0,05	-0,16 ^{ab}	-0,27 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,09	-0,09	-0,11	-0,22 ^{ab}	-0,27 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,04	-0,08	-0,09
	t3	-0,05	-0,05	-0,05	-0,10	-0,24 ^{ab}	-0,14 ^{ab}	-0,04	-0,09	-0,13 ^a	-0,21 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,03	-0,07	-0,09
Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t1	-0,14 ^a	-0,14 ^a	-0,06	-0,25 ^{ab}	-0,16 ^a	-0,13 ^a	-0,21 ^{ab}	-0,14 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,20 ^{ab}	-0,08	-0,24 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,07	-0,04
	t2	-0,10	-0,15 ^a	-0,13	-0,11 ^a	-0,27 ^{ab}	-0,22 ^{ab}	-0,20 ^{ab}	-0,24 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,20 ^{ab}	-0,14 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,06	-0,10	-0,04
	t3	-0,16 ^a	-0,20 ^{ab}	-0,11	-0,10	-0,28 ^{ab}	-0,22 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,20 ^{ab}	-0,13 ^a	-0,18 ^{ab}	-0,14	-0,12	-0,03
Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t1	-0,18 ^a	-0,30 ^{ab}	-0,18 ^a	-0,28 ^{ab}	-0,31 ^{ab}	-0,27 ^{ab}	-0,24 ^{ab}	-0,23 ^{ab}	-0,26 ^{ab}	-0,26 ^{ab}	-0,12 ^a	-0,20 ^{ab}	-0,22 ^{ab}	-0,12	-0,10
	t2	-0,09	-0,12	-0,05	-0,23 ^{ab}	-0,29 ^{ab}	-0,23 ^{ab}	-0,07	-0,20 ^{ab}	-0,15 ^{ab}	-0,10	-0,31 ^{ab}	-0,18 ^{ab}	-0,21 ^{ab}	-0,13 ^a	-0,02
	t3	-0,01	-0,20 ^a	-0,08	-0,25 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,24 ^{ab}	-0,18 ^{ab}	-0,15 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,25 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,08
Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t1	-	-	-	-0,12	-0,19 ^a	-0,15	-0,19 ^{ab}	-0,03	-0,14	-0,13 ^a	-0,15 ^{ab}	-0,16 ^{ab}	-0,17 ^{ab}	-0,22 ^{ab}	-0,10
	t2	-	-	-	-0,23 ^{ab}	-0,14	-0,14	-0,16 ^{ab}	-0,10	-0,13	-0,17 ^{ab}	-0,18 ^{ab}	-0,12	-0,22 ^{ab}	-0,34 ^{ab}	-0,02
	t3	-	-	-	-0,24 ^{ab}	-0,16	-0,12	-0,23 ^{ab}	-0,13	-0,14	-0,17 ^{ab}	-0,19 ^{ab}	-0,20 ^{ab}	-0,14 ^a	-0,14 ^a	-0,08

Anmerkung:
Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t1: nach dem Aufgabeneinstieg; t2: nach der Aufgabenbearbeitung; t3: nach der Lösungseingabe; ECL = extrinsische kognitive Belastung; Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 45-A: Korrelationen zwischen der positiven Aktivierung und der extrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

ECL		Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferanten Auswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
positive Aktivierung	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	-0,19 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,05	-0,05	-0,08	-0,12	-0,07	-0,01	-0,04	-0,04	-0,04	-	-	-
		t ₂	-0,16 ^{ns}	-0,14 [*]	-0,12	-0,07	-0,11	-0,09	-0,07	-0,01	-0,02	-0,02	-0,07	-	-	-
		t ₃	-0,16 ^{ns}	-0,16 ^{ns}	-0,12	-0,07	-0,19 ^{***}	-0,16 ^{ns}	-0,10	-0,09	-0,17 [*]	-0,17 [*]	-0,23 ^{***}	-	-	-
	Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	-0,15 ^{ns}	-0,12	-0,04	-0,10	-0,14 ^{ns}	-0,00	-0,08	-0,11 [*]	-0,08	-0,13 [*]	-0,10	-0,06	-0,01	-0,00
		t ₂	-0,12	-0,10	-0,08	-0,24 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	-0,01	-0,11 [*]	-0,16 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	-0,14	-0,01	-0,05
		t ₃	-0,03	-0,06	-0,08	-0,22 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	-0,02	-0,15 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,21 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	-0,02	-0,06	-0,07
	Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t ₁	-0,02	-0,19 ^{ns}	-0,11 [*]	-0,06	-0,11 [*]	-0,07	-0,08	-0,03	-0,09	-0,10	-0,17 ^{ns}	-0,02	-0,03	-0,09
		t ₂	-0,00	-0,11	-0,01	-0,03	-0,10	-0,00	-0,14 ^{ns}	-0,05	-0,02	-0,08	-0,11	-0,05	-0,03	-0,13
		t ₃	-0,03	-0,17 [*]	-0,05	-0,15 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	-0,06	-0,16 ^{ns}	-0,11 [*]	-0,10	-0,10	-0,12 [*]	-0,04	-0,04	-0,07
	Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t ₁	-0,06	-0,09	-0,10	-0,15 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,08	-0,15 ^{ns}	-0,07	-0,11 [*]	-0,06	-0,15 ^{ns}	-0,04	-0,07	-0,04
		t ₂	-0,10	-0,20 [*]	-0,05	-0,14 [*]	-0,11	-0,02	-0,13 ^{ns}	-0,07	-0,03	-0,24 ^{ns}	-0,12 [*]	-0,13 [*]	-0,05	-0,12
		t ₃	-0,15	-0,21 ^{ns}	-0,02	-0,10	-0,13 [*]	-0,02	-0,13 ^{ns}	-0,05	-0,03	-0,16 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	-0,11	-0,03	-0,06
	Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t ₁	-	-	-0,08	-0,03	-0,10	-0,06	-0,02	-0,00	-0,02	-0,08	-0,05	-0,07	-0,12	-0,02
		t ₂	-	-	-0,08	-0,07	-0,01	-0,04	-0,04	-0,05	-0,01	-0,06	-0,02	-0,07	-0,12	-0,07
		t ₃	-	-	-0,01	-0,04	-0,02	-0,00	-0,08	-0,00	-0,02	-0,10	-0,06	-0,05	-0,05	-0,07

Anmerkung:

Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabebearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; ECL = extrinsische kognitive Belastung;

Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 46-A: Korrelationen zwischen der negativen Aktivierung und der extrinsischen kognitiven Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Aufgaben

ECL		Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge			Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen			Aufgabe 3: Lieferantenauswahl			Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis			Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
negative Aktivierung	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	t ₁	0,22 ^{ns}	0,12 ^s	0,16 ^{ns}	0,14 ^s	0,19 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,04	0,19 ^s	0,11	–	–	–
		t ₂	0,24 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,19 ^s	–	–	–
		t ₃	0,31 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,18 ^s	0,19 ^s	0,18 ^s	–	–	–
	Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	t ₁	0,22 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,12 ^s	0,21 ^{ns}	0,08	0,22 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,00	0,01	–0,05
		t ₂	0,29 ^{ns}	0,15 ^s	0,19 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,11 ^s	0,18 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,00	0,02	–0,05
		t ₃	0,24 ^{ns}	0,10	0,13 ^s	0,12 ^s	0,27 ^{ns}	0,11 ^s	0,11 ^s	0,18 ^s	0,18 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,21 ^{ns}	–0,01	–0,03	–0,07
	Aufgabe 3: Lieferanten- auswahl	t ₁	0,19 ^{ns}	0,07	0,08	0,20 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,08	0,03
		t ₂	0,29 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,01
		t ₃	0,25 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,16 ^s	0,10	0,04
	Aufgabe 4: Zuschlags- kalkulation Angebotspreis	t ₁	0,24 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,10
		t ₂	0,25 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,11	0,14 ^s	0,07
		t ₃	0,26 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,13	0,03
	Aufgabe 5: Kosten- kalkulation Zusatzauftrag	t ₁	–	–	–	0,13	0,33 ^{ns}	0,10	0,22 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,14 ^s	0,20 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,20 ^{ns}
		t ₂	–	–	–	0,23 ^s	0,30 ^{ns}	0,13	0,23 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,10
		t ₃	–	–	–	0,27 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,17	0,37 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,14 ^s

Anmerkung:
Aufgrund der Verletzung der Normalverteilungsannahme der Variablen des messzeitpunktspezifischen Valenzerlebens wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet; t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe; ECL = extrinsische kognitive Belastung;
Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Anhang P

Aufgabenspezifische kognitive Belastung im Aufgabenbearbeitungsprozess der kaufmännischen Auszubildenden

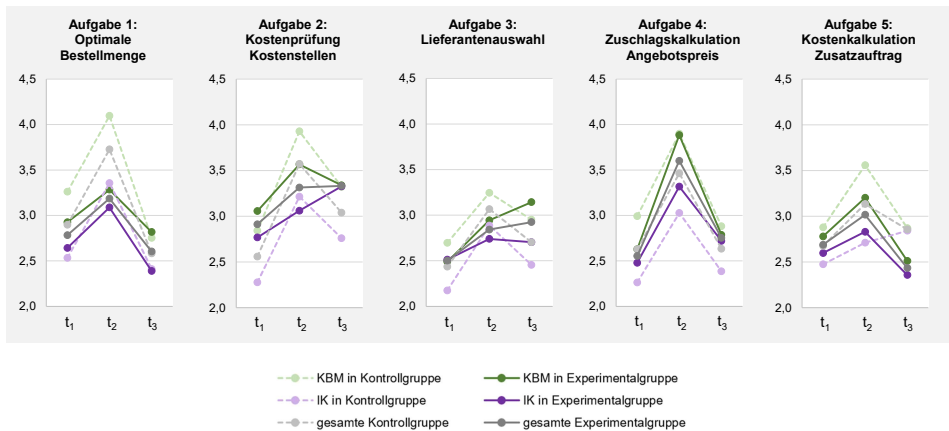


Abbildung 31-A: Aufgabenspezifische intrinsische kognitive Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann, KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; t₁: nach Aufgabeneinstieg, t₂: nach Aufgabenbearbeitung, t₃: nach Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu)

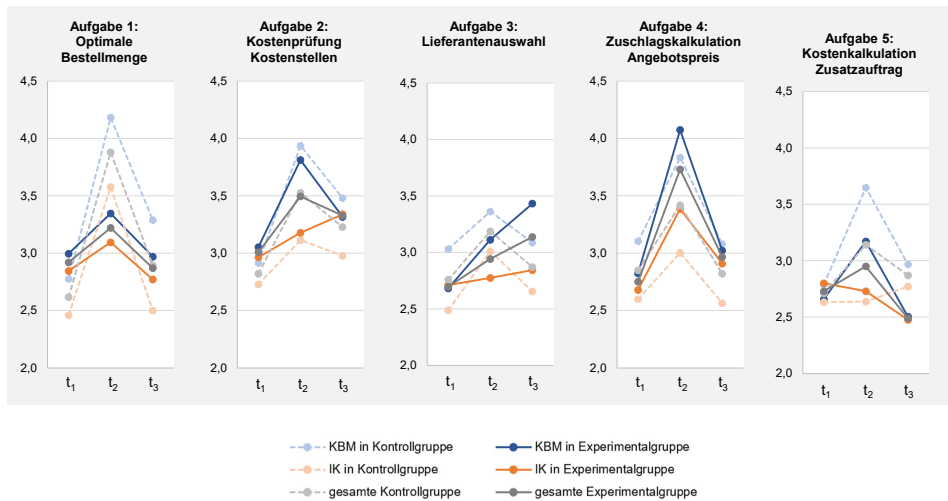


Abbildung 32-A: Aufgabenspezifische extrinsische kognitive Belastung in den Aufgabenabschnitten nach Ausbildungsberuf und Untersuchungsgruppe

Anmerkung:

IK = Industriekaufrau*mann, KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; t₁: nach Aufgabeneinstieg, t₂: nach Aufgabenbearbeitung, t₃: nach Lösungseingabe;

Skala: sechsstufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu, 6 = trifft voll und ganz zu)

Anhang Q

Einfaktorielle ANCOVA zum durchschnittlichen emotionalen Erleben nach Aufgabenabschnitten

Tabelle 47-A: Ergebnisse der separat für die Dimensionen des emotionalen Erlebens durchgeführten ANCOVA nach Aufgabenabschnitten

	Valenz			Positive Aktivierung			Negative Aktivierung		
	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t1)									
Konstante	F(1,293) = 41,34	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,124$	F(1,293) = 6,76	p = 0,010	$\eta^2_p = 0,023$	F(1,293) = 30,61	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,023$
Valenz (to)	F(1,293) = 17,89	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,058$	F(1,293) = 0,09	p = 0,759	$\eta^2_p = 0,000$	F(1,293) = 0,00	p = 0,989	$\eta^2_p = 0,000$
positive Aktivierung (to)	F(1,293) = 24,43	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,077$	F(1,293) = 182,51	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,384$	F(1,293) = 1,65	p = 0,200	$\eta^2_p = 0,384$
negative Aktivierung (to)	F(1,293) = 12,46	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,041$	F(1,293) = 1,42	p = 0,234	$\eta^2_p = 0,005$	F(1,293) = 147,21	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,005$
Aufgabendesign	F(1,293) = 1,31	p = 0,245	$\eta^2_p = 0,004$	F(1,293) = 0,72	p = 0,396	$\eta^2_p = 0,002$	F(1,293) = 1,12	p = 0,290	$\eta^2_p = 0,002$
Aufgabenbearbeitung (t2)									
Konstante	F(1,289) = 25,34	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,081$	F(1,289) = 1,34	p = 0,085	$\eta^2_p = 0,010$	F(1,289) = 17,96	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,092$
Valenz (to)	F(1,289) = 5,21	p = 0,023	$\eta^2_p = 0,018$	F(1,289) = 0,35	p = 0,376	$\eta^2_p = 0,003$	F(1,289) = 0,02	p = 0,871	$\eta^2_p = 0,000$
positive Aktivierung (to)	F(1,289) = 17,34	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,057$	F(1,289) = 45,12	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,258$	F(1,289) = 0,76	p = 0,267	$\eta^2_p = 0,004$
negative Aktivierung (to)	F(1,289) = 5,51	p = 0,020	$\eta^2_p = 0,019$	F(1,289) = 1,49	p = 0,070	$\eta^2_p = 0,011$	F(1,289) = 55,63	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,238$
Aufgabendesign	F(1,289) = 5,44	p = 0,020	$\eta^2_p = 0,018$	F(1,289) = 0,14	p = 0,581	$\eta^2_p = 0,001$	F(1,289) = 2,23	p = 0,058	$\eta^2_p = 0,012$
Lösungseingabe (t3)									
Konstante	F(1,288) = 29,40	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,093$	F(1,288) = 8,53	p = 0,004	$\eta^2_p = 0,028$	F(1,288) = 36,56	p < 0,001	$\eta^2_p = 0,113$

(Fortsetzung Tabelle 47-A)

	Valenz			Positive Aktivierung			Negative Aktivierung		
	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße	F-Wert	Signifikanz	Effektgröße
Valenz (t ₀)	F(1,288) = 5,15	p = 0,024	$\eta_p^2 = 0,018$	F(1,288) = 0,01	p = 0,939	$\eta_p^2 = 0,000$	F(1,288) = 0,35	p = 0,553	$\eta_p^2 = 0,001$
positive Aktivierung (t ₀)	F(1,288) = 13,03	p < 0,001	$\eta_p^2 = 0,043$	F(1,288) = 83,23	p < 0,001	$\eta_p^2 = 0,224$	F(1,288) = 0,51	p = 0,476	$\eta_p^2 = 0,002$
negative Aktivierung (t ₀)	F(1,288) = 7,41	p = 0,007	$\eta_p^2 = 0,025$	F(1,288) = 0,55	p = 0,457	$\eta_p^2 = 0,002$	F(1,288) = 94,87	p < 0,001	$\eta_p^2 = 0,248$
Aufgabendesign	F(1,288) = 2,92	p = 0,089	$\eta_p^2 = 0,010$	F(1,288) = 0,84	p = 0,360	$\eta_p^2 = 0,003$	F(1,288) = 3,99	p = 0,047	$\eta_p^2 = 0,014$

Anmerkung:

t₀ = vor Beginn der Aufgabenbearbeitung

Anhang R

Einfaktorielle MANCOVA zum durchschnittlichen emotionalen Erleben nach Aufgabenabschnitten

Tabelle 48-A: Ergebnisse der separat nach Aufgabenabschnitten durchgeführten MANCOVA für den Ausbildungsberuf Industriekaufrau*mann

Industriekaufrau*mann	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t₁)				
Konstante	$F(3,106) = 29,00$	$\Lambda = 0,549$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,451$
Valenz (t ₀)	$F(3,106) = 4,29$	$\Lambda = 0,892$	$p = 0,007$	$\eta_p^2 = 0,108$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,106) = 18,03$	$\Lambda = 0,662$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,338$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,106) = 17,12$	$\Lambda = 0,674$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,326$
Aufgabendesign	$F(3,106) = 0,20$	$\Lambda = 0,994$	$p = 0,896$	$\eta_p^2 = 0,006$
Aufgabenbearbeitung (t₂)				
Konstante	$F(3,106) = 27,85$	$\Lambda = 0,559$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,441$
Valenz (t ₀)	$F(3,106) = 0,39$	$\Lambda = 0,989$	$p = 0,762$	$\eta_p^2 = 0,011$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,106) = 13,73$	$\Lambda = 0,720$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,280$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,106) = 10,56$	$\Lambda = 0,770$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,230$
Aufgabendesign	$F(3,106) = 0,26$	$\Lambda = 0,993$	$p = 0,854$	$\eta_p^2 = 0,007$

(Fortsetzung Tabelle 48-A)

Industriekauffrau*mann	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Lösungseingabe (t_3)				
Konstante	$F(3,106) = 25,70$	$\Lambda = 0,579$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,421$
Valenz (t_0)	$F(3,106) = 1,65$	$\Lambda = 0,955$	$p = 0,182$	$\eta_p^2 = 0,045$
positive Aktivierung (t_0)	$F(3,106) = 9,90$	$\Lambda = 0,781$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,219$
negative Aktivierung (t_0)	$F(3,106) = 9,52$	$\Lambda = 0,788$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,212$
Aufgabendesign	$F(3,106) = 1,26$	$\Lambda = 0,966$	$p = 0,292$	$\eta_p^2 = 0,034$

Anmerkung:

Für diese Analysen wurde der Datensatz nach den beiden betrachteten Ausbildungsberufen aufgeteilt und separat betrachtet.

t_0 = vor Beginn der Aufgabenbearbeitung

Tabelle 49-A: Ergebnisse der separat nach Aufgabenabschnitten durchgeführten MANCOVA für den Ausbildungsberuf Kauffrau*mann für Büromanagement

Kauffrau*mann für Büromanagement	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t_1)				
Konstante	$F(3,178) = 26,28$	$\Lambda = 0,693$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,307$
Valenz (t_0)	$F(3,178) = 7,65$	$\Lambda = 0,886$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,114$
positive Aktivierung (t_0)	$F(3,178) = 49,55$	$\Lambda = 0,545$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,455$
negative Aktivierung (t_0)	$F(3,178) = 40,48$	$\Lambda = 0,594$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,406$
Aufgabendesign	$F(3,178) = 0,35$	$\Lambda = 0,994$	$p = 0,786$	$\eta_p^2 = 0,006$
Aufgabenbearbeitung (t_2)				
Konstante	$F(3,174) = 19,96$	$\Lambda = 0,744$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,256$
Valenz (t_0)	$F(3,174) = 2,67$	$\Lambda = 0,956$	$p = 0,049$	$\eta_p^2 = 0,044$
positive Aktivierung (t_0)	$F(3,174) = 25,45$	$\Lambda = 0,695$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,305$
negative Aktivierung (t_0)	$F(3,174) = 32,86$	$\Lambda = 0,638$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,362$
Aufgabendesign^a	$F(3,174) = 2,27$	$\Lambda = 0,962$	$p = 0,082$	$\eta_p^2 = 0,038$

(Fortsetzung Tabelle 49-A)

Kauffrau*mann für Büro-management	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Lösungseingabe (t₃)				
Konstante	$F(3,173) = 22,96$	$\Lambda = 0,715$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,285$
Valenz (t ₀)	$F(3,173) = 2,70$	$\Lambda = 0,955$	$p = 0,047$	$\eta_p^2 = 0,045$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,173) = 22,65$	$\Lambda = 0,718$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,282$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,173) = 27,61$	$\Lambda = 0,676$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,324$
Aufgabendesign	$F(3,173) = 1,17$	$\Lambda = 0,980$	$p = 0,325$	$\eta_p^2 = 0,020$

Anmerkung:

Für diese Analysen wurde der Datensatz nach den beiden betrachteten Ausbildungsberufen aufgeteilt und separat betrachtet.

t₀ = vor Beginn der Aufgabenbearbeitung;^a post-hoc ANCOVA zeigen einen signifikanten Effekt für die Valenz ($F(1,176)=4,48$; $p = 0,036$) und die negative Aktivierung ($F(1,176)=3,64$; $p = 0,058$)**Tabelle 50-A:** Ergebnisse der separat nach Aufgabenabschnitten durchgeführten MANCOVA für die männlichen Auszubildenden

männliche Auszubildende	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t₁)				
Konstante	$F(3,79) = 11,33$	$\Lambda = 0,699$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,301$
Valenz (t ₀)	$F(3,79) = 8,06$	$\Lambda = 0,766$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,234$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,79) = 18,34$	$\Lambda = 0,590$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,410$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,79) = 19,04$	$\Lambda = 0,580$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,420$
Aufgabendesign	$F(3,79) = 0,61$	$\Lambda = 0,977$	$p = 0,608$	$\eta_p^2 = 0,023$
Aufgabenbearbeitung (t₂)				
Konstante	$F(3,78) = 11,01$	$\Lambda = 0,703$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,297$
Valenz (t ₀)	$F(3,78) = 1,08$	$\Lambda = 0,960$	$p = 0,364$	$\eta_p^2 = 0,040$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,78) = 7,88$	$\Lambda = 0,767$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,233$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,78) = 11,92$	$\Lambda = 0,686$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,314$
Aufgabendesign	$F(3,78) = 0,26$	$\Lambda = 0,990$	$p = 0,854$	$\eta_p^2 = 0,010$

(Fortsetzung Tabelle 50-A)

männliche Auszubildende	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Lösungseingabe (t₃)				
Konstante	$F(3,78) = 8,90$	$\Lambda = 0,745$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,255$
Valenz (t ₀)	$F(3,78) = 1,79$	$\Lambda = 0,936$	$p = 0,157$	$\eta_p^2 = 0,064$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,78) = 7,87$	$\Lambda = 0,768$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,232$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,78) = 13,64$	$\Lambda = 0,656$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,344$
Aufgabendesign	$F(3,78) = 0,16$	$\Lambda = 0,994$	$p = 0,921$	$\eta_p^2 = 0,006$

Anmerkung:

Für diese Analysen wurde der Datensatz nach dem Geschlecht aufgeteilt und separat betrachtet.

t₀ = vor Beginn der Aufgabenbearbeitung**Tabelle 51-A:** Ergebnisse der separat nach Aufgabenabschnitten durchgeführten MANCOVA für die weiblichen Auszubildenden

weibliche Auszubildende	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Aufgabeneinstieg (t₁)				
Konstante	$F(3,185) = 42,94$	$\Lambda = 0,589$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,411$
Valenz (t ₀)	$F(3,185) = 3,82$	$\Lambda = 0,942$	$p = 0,011$	$\eta_p^2 = 0,058$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,185) = 42,31$	$\Lambda = 0,593$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,407$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,185) = 33,76$	$\Lambda = 0,646$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,354$
Aufgabendesign	$F(3,185) = 1,36$	$\Lambda = 0,978$	$p = 0,258$	$\eta_p^2 = 0,022$
Aufgabenbearbeitung (t₂)				
Konstante	$F(3,182) = 32,55$	$\Lambda = 0,651$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,349$
Valenz (t ₀)	$F(3,182) = 0,77$	$\Lambda = 0,987$	$p = 0,511$	$\eta_p^2 = 0,013$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,182) = 30,94$	$\Lambda = 0,662$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,338$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,182) = 27,56$	$\Lambda = 0,688$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,312$
Aufgabendesign^a	$F(3,182) = 2,50$	$\Lambda = 0,961$	$p = 0,061$	$\eta_p^2 = 0,039$

(Fortsetzung Tabelle 51-A)

weibliche Auszubildende	F-Wert	Wilk's Λ	Signifikanz	Effektgröße
Lösungseingabe (t₃)				
Konstante	$F(3,181) = 40,24$	$\Lambda = 0,600$	$p < 0,001$	$\eta^2_p = 0,400$
Valenz (t ₀)	$F(3,181) = 1,32$	$\Lambda = 0,979$	$p = 0,268$	$\eta^2_p = 0,021$
positive Aktivierung (t ₀)	$F(3,181) = 22,75$	$\Lambda = 0,726$	$p < 0,001$	$\eta^2_p = 0,274$
negative Aktivierung (t ₀)	$F(3,181) = 20,91$	$\Lambda = 0,743$	$p < 0,001$	$\eta^2_p = 0,257$
Aufgabendesign	$F(3,181) = 1,43$	$\Lambda = 0,977$	$p = 0,236$	$\eta^2_p = 0,023$

Anmerkung:

Für diese Analysen wurde der Datensatz nach dem Geschlecht aufgeteilt und separat betrachtet.

t₀ = vor Beginn der Aufgabenbearbeitung;^a post-hoc ANCOVA zeigen einen signifikanten Effekt für die Valenz ($F(1,184)=5,80$; $p = 0,017$) und die negative Aktivierung ($F(1,184)=5,54$; $p = 0,020$)

Anhang S

Lineare gemischte Modelle zur Erklärung des emotionalen Erlebens der kaufmännischen Auszubildenden in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t_1) und der Lösungseingabe (t_3)

Tabelle 52-A: Ergebnisse der linearen gemischten Modelle zur Erklärung des Valenzerlebens der kaufmännischen Auszubildenden in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t₁) und der Lösungseingabe (t₃)

Valenzerleben	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
(Konstante)	1,37**	0,51	2,67	1,31*	0,77	1,71	0,76	0,69	1,10	1,09*	0,63	1,73	1,64**	0,94	1,73	0,80	0,84	0,95
Kontrollvariablen																		
Valenz (t ₀)	0,46***	0,11	4,04	0,40**	0,12	3,30	0,44***	0,11	3,88	0,49**	0,15	3,38	0,39**	0,15	2,61	0,47**	0,14	3,37
positive Aktivierung (t ₀)	0,21**	0,08	0,91	0,21**	0,08	2,55	0,10	0,08	1,32	0,20**	0,10	2,06	0,23**	0,10	2,24	0,06	0,10	0,67
negative Aktivierung (t ₀)	-0,16**	0,06	-2,58	-0,16**	0,07	-2,30	0,00	0,07	0,00	-0,19**	0,08	-2,35	-0,15*	0,09	-1,79	-0,02	0,09	-0,25
Feste Effekte																		
Aufgabendesign [emotional]	0,44	0,49	0,91	0,86	0,59	1,44	1,05**	0,54	1,93	1,32**	0,15	3,38	1,37*	0,74	1,85	1,47**	0,66	2,21
Valenz (t ₀) x Aufgabengestaltung [emotional]	-0,07	0,12	-0,61	-0,01	0,13	-0,08	-0,14	0,12	-1,14	-0,30*	0,15	-1,92	-0,20	0,16	-1,30	-0,42**	0,15	-2,84
Ausbildungsberuf [KBM]				-0,09	0,12	-0,79	0,01	0,11	0,08				-0,37**	0,15	-2,51	-0,26*	0,14	-1,87
Geschlecht [weiblich]				-0,08	0,12	-0,65	0,03	0,11	0,27				-0,20	0,15	-1,31	-0,10	0,13	-0,77
allgemeinb. Schulabschluss [HZB]				0,06	0,11	0,56	0,05	0,10	0,56				0,06	0,14	0,44	0,05	0,12	0,37
berufliche Selbstwirksamkeit				0,00	0,06	-0,02	-0,06	0,06	-0,99				0,10	0,08	1,26	0,05	0,07	0,73
Ausbildungsinteresse				0,16*	0,10	1,69	0,13	0,09	1,47				0,07	0,12	0,62	0,03	0,10	0,29
Extraversion				0,02	0,05	0,40	0,01	0,04	0,35				0,01	0,06	0,11	0,01	0,05	0,17
Neurotizismus				-0,02	0,05	-0,33	0,00	0,05	-0,09				-0,05	0,06	-0,83	-0,05	0,06	-0,84
Neubewertungsstrategie				-0,03	0,07	-0,42	-0,05	0,07	-0,72				0,03	0,09	0,35	-0,02	0,08	-0,20

(Fortsetzung Tabelle 52-A)

Valenzleben	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Unterdrückungsstrategie				-0,09	0,06	-1,44	-0,04	0,06	-0,70				-0,12	0,08	-1,46	-0,05	0,07	-0,69
IKT-Kompetenz				0,05	0,06	0,86	0,04	0,05	0,76				-0,03	0,07	-0,46	-0,04	0,06	-0,61
Ausbildungsinteresses x Aufgabengestaltung [emotionales]				-0,20 [*]	0,11	-1,78	-0,17 [*]	0,10	-1,71				-0,14	0,14	-1,00	-0,10	0,12	-2,84
Intrinsische kognitive Belastung (t ₁ bzw. t ₃)							-0,07 ^{**}	0,04	-1,88							-0,05	0,05	-1,12
Extrinsische kognitive Be- lastung (t ₁ bzw. t ₃)							-0,06	0,04	-1,65							-0,05	0,05	-1,00
Misserfolgsbefürchtung							-0,23 ^{***}	0,05	-4,24							-0,21 ^{**}	0,07	-3,08
Herausforderung							0,18 ^{***}	0,05	3,53							0,28 ^{***}	0,06	4,37
Interesse & Vergnügen							0,18 ^{**}	0,07	2,70							0,21 ^{***}	0,08	2,56
wahrgenommene Kontrolle							0,04	0,09	0,49							0,01	0,11	0,06
wahrgenommene Kon- trolle x Aufgabengestal- tung [emotionales]							0,09	0,10	0,90							0,26 ^{**}	0,12	2,08
zufällige Effekte																		
Modellfehler		0,60			0,60			0,59			0,77			0,77			0,77	
Varianz auf der Personenebene		0,30			0,31			0,20			0,50			0,47			0,29	
Varianz der Aufgabenposition		0,09			0,09			0,90			0,04			0,04			0,04	

(Fortsetzung Tabelle 52-A)

Valenzerleben	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Intraklassenkoeffizient		0,39			0,40			0,32			0,41			0,40			0,29	
N Personen		201			201			201			193			193			193	
N Aufgabenposition		4			4			4			4			4			4	
Beobachtungen		663			663			663			573			573			573	
marginales R ² konditionales R ²		0,238 0,537			0,249 0,546			0,338 0,551			0,164 0,507			0,203 0,520			0,319 0,519	

Anmerkung:

t₀: vor Beginn der Bearbeitung, t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;
KBM = Kauffrau*mann für Büromanagement; HZB = Hochschulzugangsberechtigung;
Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Tabelle 53-A: Ergebnisse der linearen gemischten Modelle zur Erklärung der positiven Aktivierung der kaufmännischen Auszubildenden in den Abschnitten des Aufgabeneinstiegs (t₁) und der Lösungseingabe (t₃)

Positive Aktivierung	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
(Konstante)	0,76*	0,40	1,87	0,54	0,59	0,92	1,13*	0,72	1,57	1,26**	0,48	2,65	1,28*	0,71	1,82	2,01***	0,83	2,67
Kontrollvariablen																		
Valenz (t ₀)	0,06	0,07	0,88	0,03	0,07	0,41	-0,08	0,06	-1,20	0,05	0,08	0,55	0,00	0,08	0,02	-0,12	0,07	-1,59
positive Aktivierung (t ₀)	0,60***	0,06	9,56	0,62***	0,07	9,00	0,53***	0,07	8,12	0,52***	0,08	6,84	0,57***	0,08	6,81	0,47***	0,08	6,21
negative Aktivierung (t ₀)	-0,02	0,10	-0,17	-0,03	0,10	-0,26	-0,12	0,09	-1,29	-0,15	0,11	-1,31	-0,15	0,12	-1,24	-0,25**	0,10	-2,36

(Fortsetzung Tabelle 53-A)

Positive Aktivierung	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Feste Effekte																		
Aufgabendesign [emotionales]	-0,16	0,29	-0,66	0,43	0,68	1,33	-0,76	0,68	-1,22	-0,44	0,35	-1,27	0,28	0,52	0,55	-1,98**	0,78	-2,55
Negative Aktivierung (t0) x Aufgabengestaltung [emo- tionales]	0,10	0,10	0,87	0,11	0,10	0,90	0,25**	0,10	2,38	0,21*	0,13	1,67	0,20	0,13	1,54	0,38**	0,12	3,19
Ausbildungsberuf [KBM]				0,10	0,10	1,00	0,06	0,10	0,67				0,09	0,12	0,76	0,09	0,11	0,83
Geschlecht [weiblich]				0,10	0,10	-0,78	-0,03	0,09	-0,30				-0,02	0,12	-0,13	0,06	0,11	0,56
allgemeinb. Schulab- schluss [HZB]				0,10	0,10	0,37	0,00	0,08	0,05				0,02	0,11	0,18	-0,03	0,10	-0,30
berufliche Selbstwirksamkeit				0,05	0,05	-0,63	-0,05	0,05	-0,99				-0,02	0,06	-0,36	0,07	0,06	-1,19
Ausbildungsinteresse				0,08	0,07	2,14	0,16**	0,07	2,18				0,15	0,10	1,54	0,12	0,08	1,41
Extraversion				0,04	0,04	1,85	0,08**	0,04	2,37				0,08*	0,05	1,70	0,10**	0,04	2,27
Neurotizismus				0,04	0,04	-0,66	-0,08*	0,04	-1,87				0,08	0,05	-1,50	-0,12**	0,05	-2,68
Neubewertungsstrategie				0,06	0,06	-0,81	-0,14**	0,06	-2,53				-0,06	0,07	-0,80	-0,17**	0,06	-2,63
Unterdrückungsstrategie				0,05	0,05	-0,97	-0,01	0,05	-0,45				-0,03	0,06	-0,46	0,01	0,05	0,12
IKT-Kompetenz				0,05	0,04	-0,11	-0,02	0,04	-0,42				-0,05	0,06	-0,82	-0,04	0,05	-0,81
Ausbildungsinteresse x Aufgaben-gestaltung [emotionales]				0,09	0,08	-2,26	-0,22**	0,08	-2,73				-0,20*	0,11	-1,80	-0,17*	0,09	-1,86
Intrinsische kognitive Belastung (t ₁ bzw. t ₃)					0,03		-0,02	0,03	-0,55							0,03	0,04	0,77

(Fortsetzung Tabelle 54-A)

Negative Aktivierung	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
Geschlecht [weiblich]				0,03	0,10	0,30	0,01	0,09	0,07				-0,04	0,11	-0,35	-0,10	0,11	-0,93
allgemeinb. Schulabschluss [HZB]				0,00	0,08	-0,05	0,01	0,08	0,14				-0,11	0,10	-1,09	-0,06	0,10	-0,60
berufliche Selbstwirksamkeit				-0,04	0,05	-0,80	-0,03	0,05	-0,63				-0,08	0,06	-1,31	-0,03	0,06	-0,46
Ausbildungsinteresse				0,00	0,04	0,08	0,02	0,04	0,53				0,06	0,05	1,12	0,06	0,05	1,17
Extraversion				-0,04	0,04	-1,08	-0,05	0,04	-1,49				0,00	0,05	-0,06	-0,03	0,04	-0,80
Neurotizismus				0,13**	0,40	3,31	0,09**	0,04	2,09				0,21*	0,05	4,32	0,14**	0,05	2,90
Neubewertungsstrategie				0,08	0,06	1,31	0,10*	0,06	1,89				0,11	0,07	1,64	0,14**	0,07	2,02
Unterdrückungsstrategie				-0,01	0,05	-0,19	-0,03	0,05	-0,61				-0,07	0,06	-1,17	-0,11**	0,06	-1,91
IKT-Kompetenz				0,00	0,05	0,02	0,01	0,04	0,33				0,02	0,05	0,44	0,02	0,05	0,42
Intrinsische kognitive Belastung (t ₁ bzw. t ₃)							0,05*	0,03	1,68							-0,01	0,04	-0,18
Extrinsische kognitive Belastung (t ₁ bzw. t ₃)							0,05*	0,03	1,70							0,13**	0,04	3,38
Erfolgswahrscheinlichkeit							0,02	0,05	0,47							0,02	0,06	0,34
Herausforderung							-0,05	0,04	-1,18							-0,03	0,05	-0,50
Interesse & Vergnügen							-0,14**	0,06	-2,59							-0,11	0,07	-1,61
wahrgenommene Kontrolle							-0,03	0,04	-0,64							-0,12**	0,05	-2,27
Anspannung							-0,17***	0,04	-3,94							-0,18***	0,05	-3,57

(Fortsetzung Tabelle 54-A)

Negative Aktivierung	Modell 1 (t ₁)			Modell 2 (t ₁)			Modell 3 (t ₁)			Modell 1 (t ₃)			Modell 2 (t ₃)			Modell 3 (t ₃)		
	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert	β	SD	t-Wert
zufällige Effekte																		
Modellfehler		0,37			0,37			0,36			0,37			0,37			0,36	
Varianz auf der Personenebene		0,21			0,20			0,17			0,35			0,29			0,25	
Varianz der Aufgabenposition		0,05			0,05			0,05			0,02			0,02			0,02	
Intraklassenkoeffizient		0,42			0,41			0,38			0,50			0,46			0,43	
N Personen		200			200			200			192			192			192	
N Aufgabenposition		4			4			4			4			4			4	
Beobachtungen		659			659			659			574			574			574	
marginales R ² konditionales R ²		0,349 0,624			0,375 0,630			0,418 0,640			0,334 0,664			0,390 0,669			0,450 0,687	

Anmerkung:
t₀: vor Beginn der Bearbeitung, t₁: nach dem Aufgabeneinstieg, t₂: nach der Aufgabenbearbeitung, t₃: nach der Lösungseingabe;
KBM = Kauffrau^amann für Büromanagement; HZB = Hochschulzugangsberechtigung;
Signifikanzniveau: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Anhang T

**Deskriptive Befunde zu prozessbegleitenden Fragen bei der
Aufgabenbearbeitung**

Tabelle 55-A: Deskriptive Befunde zu prozessbegleitenden Fragen bei der Aufgabenbearbeitung nach Aufgaben und Untersuchungsgruppe

	wahrgenommene Schwierigkeit ^a				Zufriedenheit mit eigenem Ergebnis ^b				Selbsteinschätzung des eigenen Ergebnisses ^c				Behandlung des Themas im Rahmen der Ausbildung	
	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Ja	Nein
Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge	KG	1	3	3,48	1,19	1	6	2,90	1,32	0	100	49,84 %	51,31 %	48,68 %
	EG	1	3	3,43	1,13	1	6	3,10	1,34	0	100	55,39 %	62,50 %	37,50 %
Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen	KG	1	3	3,75	1,37	1	6	2,50	1,43	0	100	36,56 %	40,43 %	59,57 %
	EG	1	3	3,96	1,32	1	6	2,45	1,37	0	100	35,07 %	38,62 %	61,38 %
Aufgabe 3: Lieferantenauswahl	KG	1	3	3,30	1,44	1	6	2,91	1,56	0	100	29,89 %	42,11 %	57,89 %
	EG	1	3	3,38	1,35	1	6	2,77	1,49	0	100	44,20 %	50,44 %	49,56 %
Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis	KG	1	3	3,68	1,36	1	6	2,73	1,44	0	100	41,91 %	45,08 %	54,91 %
	EG	1	3	3,77	1,36	1	6	2,61	1,41	0	100	41,54 %	49,78 %	50,22 %
Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	KG	1	3	2,88	1,17	1	6	3,54	1,20	0	100	67,50 %	47,90 %	52,10 %
	EG	1	3	2,74	1,29	1	6	3,66	1,26	0	100	68,89 %	49,40 %	50,95 %

Anmerkung:

EG = Experimentalgruppe; KG = Kontrollgruppe; N_{KG} = 187; N_{EG} = 145;

^a Item: Wie leicht oder schwierig war die Aufgabe zu verstehen?; Skala: 1 = sehr einfach, 2 = einfach, 3 = eher einfach, 4 = eher schwierig, 5 = schwierig, 6 = sehr schwierig;

^b Item: Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Ergebnis?; Skala: 1 = überhaupt nicht, 2 = nicht, 3 = eher nicht, 4 = eher, 5 = einfach, 6 = vollständig;

^c Item: Wie gut schätzen Sie Ihre Lösung auf einer Skala von 0 (keine Lösung) bis 100 % (perfekte Lösung) ein?; Skala: von 0 bis 100 %

Anhang U

**Korrelationen zwischen erreichten Punkten der
kaufmännischen Auszubildenden und der
Aufgabengestaltung im emotionalen Design**

Tabelle 56-A: Korrelationen zwischen den erreichten Punkten der kaufmännischen Auszubildenden und der Aufgabengestaltung im emotionalen Design für jede Aufgabe nach Aufgabenteilen

	Aufgabe 1: Optimale Bestellmenge		Aufgabe 2: Kostenprüfung Kostenstellen		Aufgabe 3: Lieferantenauswahl		Aufgabe 4: Zuschlagskalkulation Angebotspreis		Aufgabe 5: Kostenkalkulation Zusatzauftrag	
	Teil a:	Teil b:	Teil a:	Teil b:	Teil a:	Teil b:	Teil a:	Teil b:	Teil a:	Teil b:
Stichprobengröße	166		129		182		317		192	
Korrelation (r_t^a)	0,381***	0,478**	0,179**	0,086	0,396***	0,324***	-0,009	-0,134**	-0,229**	-0,069

Anmerkung:

^a basierend auf Rangkorrelationen nach Spearman;
Signifikanzniveau: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$

Diese Dissertation untersucht emotionales Erleben bei der Bearbeitung komplexer, technologiegestützter Aufgaben in der kaufmännischen Berufsbildung. Sie klärt, wie Gestaltungselemente Emotionen beeinflussen und welche Bedeutung diese für kognitive und motivationale Verarbeitungen und Performanz haben. Ein konzeptioneller Teil verbindet psychologische Emotionstheorien mit didaktischen Prinzipien der Aufgabenentwicklung. Empirisch kombiniert die Arbeit qualitative Laut-Denken-Protokolle und eine quantitative prozessorientierte Studie. Die Ergebnisse zeigen: Emotionales Design kann negative Emotionen abfedern und positive fördern – besonders bei ungünstigen Ausgangszuständen; Stärke und Richtung werden durch Dispositionen und Kontextbedingungen moduliert. Die Arbeit liefert Ansatzpunkte für adaptive Aufgabenentwicklung in der Berufsbildung.

Die Reihe **Berufsbildung, Arbeit und Innovation** bietet ein Forum für die grundlagen- und anwendungsorientierte Berufsbildungsforschung. Sie leistet einen Beitrag für den wissenschaftlichen Diskurs über Innovationspotenziale der beruflichen Bildung.

Die Reihe wird herausgegeben von Prof.in Marianne Frieze (Justus-Liebig-Universität Gießen), Prof.in Susan Seeber (Georg-August-Universität Göttingen) und Prof. Lars Windelband (Technische Universität Hamburg (TUHH)).

Dr.in Hanna Meiners ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung der Georg-August-Universität Göttingen. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der digitalen Kompetenzförderung und -diagnostik sowie in der Emotionsforschung in der kaufmännischen beruflichen Bildung. Dabei befasst sie sich insbesondere mit dem emotionalen Design technologiegestützter Aufgaben.