

Universität Paderborn
Fakultät für Naturwissenschaften
Department Sport und Gesundheit
Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit
Fachdidaktik Hauswirtschaft (Konsum, Ernährung, Gesundheit)

Dissertationsschrift

Exploration und Darstellung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich

Mag.^a OSTR.ⁱⁿ Gabriela Brigitte Leitner M.A.

Matrikelnummer 6956719

Dissertationsschrift zur Erlangung
des akademischen Grades Dr.ⁱⁿ phil.

**Exploration und Darstellung fachspezifischer
epistemologischer Überzeugungen von
Lehramtsstudierenden der
Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik
(Berufsbildung) in Österreich**

vorgelegt bei

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Kirsten Schlegel-Matthies

Universität Paderborn

Fachdidaktik Hauswirtschaft (Konsum, Ernährung, Gesundheit)

und

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Anette Buyken

Universität Paderborn

Public Health Nutrition

eingereicht von

Mag.^a OSTR.ⁱⁿ Gabriela Brigitte Leitner MA
Pädagogische Hochschule Wien
Wien, Jänner 2022

Vorwort

Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Überlegungen sind für mich als Lehrperson idealer Weise die Grundlagen für inhaltliche und (fach-) didaktische Setzungen im Unterricht. Um in Österreich zu einer Lehrperson für die Sekundarstufe ausgebildet zu werden, ist es notwendig zwei Fachdisziplinen zu studieren. Ich habe mich in den 80-er Jahren einerseits für die Naturwissenschaft mit dem Schulfach „Haushaltsökonomie und Ernährung“ und andererseits für die Geisteswissenschaft mit dem Schulfach „Philosophie, Psychologie, Pädagogik“ entschieden. Aus der zweiten Richtung kommt auch mein Interesse an und die Beschäftigung mit der Epistemologie. Die Generierung von Wissen und dessen Weiterverbreitung in Bildungseinrichtungen erfordern verantwortlichen Umgang bezüglich der Begründung des Wahrheitsanspruches von Wissensbeständen. Das Verständnis für das Zustandekommen von Wissen ist in einer wissenschaftsorientierten Bildungsgesellschaft, die (hoffentlich) als Orientierung gilt, wesentlich und muss sowohl Gegenstand als auch Bedingung für Bildungsprozesse sein. Um beides zu leisten, sind Lehrpersonen aller Disziplinen angehalten, gemeinsam mit den Lernenden den kritischen Umgang mit menschlichen Erkenntnismöglichkeiten und der intersubjektiven Prüfung von Begründungen für Wissensbestände zu pflegen. In einer – auch in der Wissensgesellschaft vorherrschenden – arbeitsteiligen Gesellschaft scheint es angebracht, die Einhaltung vereinbarter Regeln zur Wissensgenerierung vorauszusetzen. Dieses Vertrauen wird jedoch durch den zunehmenden Einfluss der Ökonomie auf alle Lebensbereiche erschüttert. Wissen, so wird zunehmend von Menschen vermutet, kann erschlichen, Wahrheit gekauft werden. Die Folgen dieses Vertrauensbruchs bekommen wir derzeit zu spüren: Impfskepsis in der Sars-Cov-2-Pandemie kostet vielen Menschen das Leben, die persönlichen Überzeugungen gewinnen die Überhand gegenüber der (vermeintlich) gekauften Wissenschaft. Mit dem Rückzug auf das persönliche Bauchgefühl werden Persönlichkeitsrechte verbunden und gegenüber der Öffentlichkeit verteidigt.

Persönliche Überzeugungen zu erkennen, die Bereitschaft zu wecken, diese einer einfachen Überprüfung mittels Logik zu unterziehen und ggf. zu ändern, könnte ein Bildungsanspruch sein, welcher in Curricula und Lehrplänen Einzug finden sollte. Das Festhalten an persönlichen Überzeugungen als Charakterfestigkeit und Standhaftigkeit zu bewerten, könnte einer Haltung weichen, welche die Vorläufigkeit von Wissen und Dazulernen als Reifungs- und Entwicklungsprozess anerkennt. Die Fachdidaktik und die Fachwissenschaft jeder Disziplin sind angehalten, die spezifischen Heuristiken und ihre Stolperfallen zum Gegenstand von Unterricht und der Unterrichtsgestaltung zu machen. Das Ziel einer derartigen Reflexion wäre der bewusste Einsatz wissenschaftstheoretischer Überlegungen für die – an Zielgruppe und Gegenstand angepasste – Unterrichtsgestaltung der Lehrenden einerseits und die Entwicklung von reifen, kontextbezogenen und der Mitwelt verpflichteten (i. S. v. relativistischen) Überzeugungen der Lernenden andererseits.

Als Lehrpersonenausbildner*in ist mir die Beschäftigung mit den wissenschaftstheoretischen Grundlagen ein besonderes Anliegen, zumal der Gegenstand der hier dargestellten Auseinandersetzung, nämlich Essen und Kulinarik, zu den menschlichen Primärerfahrungen zählt. In diese überlebenswichtige, von Traditionen, Mythen, Zu- und Vorschriften durchwachsene Disziplin alltagstaugliche Wissenschaftsorientierung zu implementieren, gleicht der Tätigkeit von Sisyphos. Aber – wie schreibt Camus – wir müssen uns Sisyphos glücklich vorstellen.

Die vorliegende Arbeit möchte ich allen widmen, denen humanistische Bildung als Beitrag zu einem friedlichen, gemeinschaftsorientierten Zusammenleben der Völker in einer globalisierten Welt wertvoll ist.

Wien, im Jänner 2022

Gabriela Leitner

Kurzfassung

Die Ermittlung und Messung fachbezogener epistemologischer Überzeugungen werden in der fachdidaktischen Forschung fokussiert. Im Unterschied zu allgemeinen epistemologischen Beliefs sollen fachspezifische im Kontext des Faches erhoben werden. Für die Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik besteht kein Erhebungsinstrument, welches diese Beliefs misst. Im Zentrum der Studie steht die Entwicklung fachbezogener Items und Überprüfung von Dimensionen epistemologischer Überzeugungen in der Disziplin. Auf Basis eines bewährten Rahmenkonstrukts (Schommer 1990) zur Messung allgemeiner epistemologischer Überzeugungen werden fachspezifische Items für drei Kerndimensionen (Quellen, Struktur, Gewissheit) entwickelt. Eine Befragung von 156 Studierenden der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik in der Berufsbildung in Österreich (Lehramt) liefert eine erste Orientierung für Itemschwierigkeit und Dimensionen. Mittels faktorenanalytischer Verfahren (PCA, KFA) wurden sechs latente Dimensionen sichtbar, welche den drei Kerndimensionen zugezählt werden können. Als Subdimensionen emergieren u. a. „intuitives Ernährungswissen“ (Quelle) und eine handwerkliche, die auf Komplexität des Ernährungswissens (Struktur) verweist. Eine Varianzanalyse zeigt Unterschiede im Reifegrad der Überzeugungen zwischen erstem und fünftem Semester, sowie geschlechtsbezogene Tendenzen. Forschungsdesiderate verweisen auf eine Verbesserung von Reliabilität und Validität des Instruments, Konsequenzen für Curricula und Unterricht werden abgeleitet.

Abstract

The investigation and the measurement of epistemological beliefs related to a discipline have been the focus of recent teaching methodology research. In contrast to general epistemological beliefs, discipline-specific beliefs should be investigated in the disciplinary context. There is no investigative tool to measure such beliefs in the field of nutrition and cuisine. The focus of this study is to develop discipline-related measurement items and to identify and validate the dimensions of epistemological beliefs in the discipline. By applying a proven framework (Schommer 1990) for measuring general epistemological beliefs, discipline-specific items were developed along three core dimensions: sources, structure and certainty. Collected data in a survey of 156 students of the discipline of nutrition and cuisine in vocational training in Austria (teacher training) were analyzed to develop an initial assessment of item complexity and dimensions. A factor analysis (PCA, CFA) reveals six latent dimensions, which fall into the three core dimensions. The sub-dimensions “intuitive nutritional knowledge plus experience” (source) and a craft dimension underscoring the complexity of nutritional knowledge (structure) are identified. An analysis of variance shows differences in the degree of maturity of beliefs between the first and fifth semester, as well as gender-related tendencies. Research desiderata point to improve the reliability and validity of the questionnaire. The research contributes by deriving consequences for curricula and didactics in the discipline.

Inhalt

1	Einleitung.....	18
1.1	Epistemologische Überzeugungen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung)	23
1.2	Pädagogische Relevanz epistemologischer Überzeugungen von Lehrpersonen für die Fachdidaktik.....	27
2	Wissen und epistemologische Beliefs im (Fach-)Unterricht.....	31
2.1	Begriffsklärungen.....	31
2.1.1	Epistemologie – Erkenntnistheorie – Wissenschaftstheorie	32
2.1.2	Wissen – Glaube – Irrtum	33
2.1.3	Epistemologische Überzeugungen/Beliefs.....	34
2.1.4	Konzept „Subjektive Theorien“	37
2.1.5	Konzept „Nature of Science“	38
2.2	Wissen als Grundlage des Lehrens	40
2.3	Das Wissen von (angehenden) Lehrpersonen	42
2.4	Studien zur Erforschung epistemologischer Überzeugungen	46
2.4.1	Das Schema der intellektuellen und ethischen Entwicklung (Perry)	49
2.4.2	Weibliche Sichtweisen auf Epistemologie (Belenky, Clinchy, Goldberger, Tarule) 51	
2.4.3	Epistemische Reflexion (Baxter Magolda)	52
2.4.4	Reflexives Urteilen (King, Kitchener)	53
2.4.5	Begründetes Argumentieren (Kuhn)	54
2.4.6	Entwicklung eines Rahmens für Überzeugungs- systeme (Schommer-Aikins) 55	
2.4.7	Personifizierte epistemologische Theorien (Hofer, Pintrich)	61
2.4.8	Epistemologische Ressourcen (Elby, Hammer)	62

2.4.9	Überzeugungen über akademisches Wissen (Buehl, Alexander).....	63
2.4.10	Domänen- und disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen	66
2.4.11	Epistemologische Überzeugungen in der beruflichen (Aus-)Bildung	74
2.4.12	Entwicklungsaspekte epistemologischer Beliefs	77
3	Erhebungsmöglichkeiten epistemologischer Überzeugungen	82
4	Fragestellung, Konzeption und wissenschaftstheoretische Positionierung	85
4.1	Präzisierung der Fragestellung, Ausgangshypothesen	85
4.2	Untersuchungskonzept	90
4.3	Wissenschaftstheoretische Positionierung der Studie	92
5	Entwicklung der Items	94
5.1	Phase 1: Literaturgestützte und qualitative Item Generierung	95
5.2	Phase 2: Entwicklung der Substrukturen „epistêmê“ und „technê“	108
5.3	Phase 3: Dualistische und relativistische Überzeugungen	112
5.4	Phase 4: Augenschein, Strukturlegetechnik und Modellierung	113
5.5	Phase 5: Die Pretestung	118
5.6	Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Entwicklungsprozess	120
6	Versuchsanlage und Durchführung	125
6.1	Allgemeine personenbezogene Fragen	125
6.2	Epistemologische Aussagen	127
6.3	Die Skalierung	132
6.4	Die Anordnung der Fragen im Fragebogen	133
6.5	Beschreibung der Stichprobe	134
6.6	Durchführung	139
7	Datenaufbereitung und Auswertungsverfahren	141
7.1	Deskriptive Statistiken	142
7.2	Itemanalyse und Itemschwierigkeit	145
7.3	Faktorenanalysen	151
7.3.1	Hauptkomponentenanalyse I (epistemologische Dimensionen)	151
7.3.2	Reliabilitätsanalysen (epistemologische Dimensionen)	164

7.3.3	Zentrale Kennwerte der Faktoren (epistemologische Dimensionen)	170
7.3.4	Konfirmatorische Faktorenanalyse (epistemologische Dimensionen)	172
7.3.5	Hauptkomponentenanalyse II (Entwicklungskategorien)	230
7.3.6	Reliabilitätsanalysen (Entwicklungskategorien)	240
7.3.7	Zentrale Kennwerte der Faktoren (Entwicklungskategorien)	243
7.4	Varianzanalysen	245
7.4.1	Varianzanalyse epistemologischer Überzeugungen der Entwicklungskomponente „DUAL“	247
7.4.2	Varianzanalyse epistemologischer Überzeugungen der Entwicklungskomponente „RELATIV“	257
7.5	Bootstrapping	263
8	Ergebnisdarstellung, Limitation und Diskussion	264
8.1	Beantwortung der Ausgangshypothesen	264
8.2	zentrale Befunde im Überblick	271
8.3	Schwierigkeiten und Fehler der Untersuchung	274
8.4	Diskussion	276
8.4.1	Entwicklung fachspezifischer Items	277
8.4.2	Diskussion der Ergebnisse der Hauptbefragung	279
9	Konklusion und Forschungsdesiderate	287
10	Literatur	290
11	Anhang	304

Abkürzungen

AH	Ausgangshypothese
ANOVA	Analysis of Variance, Varianzanalyse
AV	abhängige Variable
AWE	Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung
AWE.L	Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung – latenter Faktor
CA	Cronbachs Alpha
CAEB	Connotative Aspects of Epistemological Beliefs
COACTIV	Cognitive Activation in the classroom: The Orchestration of Learning Opportunities for the Enhancement of Insightful Learning in Mathematics
D	Subskala dualistische epistemologische Überzeugungen
DR	Subskala dualistische und relativistische epistemologische Überzeugungen
e	Subskala „épisteme“
EBQ	Epistemological Belief Questionnaire
EBI	Epistemic Beliefs Inventory
EDYN	Ernährungswissen ist dynamisch
EDYN.L	Ernährungswissen ist dynamisch – latenter Faktor
EFA	exploratorische Faktorenanalyse
EO	Erkenntnisobjekt
ES	Erkenntnissubjekt
ESIM	Ernährungswissen als einfache Struktur
ESIM.L	Ernährungswissen als einfache Struktur – latenter Faktor
eÜ	epistemologische Überzeugungen
EW	Ernährungswissen
FQ	Fachautorität als Wissensquelle
FQ.L	Fachautorität als Wissensquelle – latenter Faktor
ggf.	gegebenenfalls
IQR	Interquartalabstand

k. A.	keine Angaben
KFA	konfirmatorische Faktorenanalyse
KMO	Kaiser-Mayer-Olkin-Koeffizient
M oder MW	Mittelwert
MAP	Minimal-Average-Partial-Kriterium
MI	Modifikationsindizes
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MLR	Multiple Lineare Regression
MSA	Measure of Sample Adequacy-Koeffizient
n. s.	nicht signifikant
NBB	Nationaler Bildungsbericht
NV	Normalverteilung
PCA	Hauptkomponentenanalyse
PH	Pädagogische Hochschule
PISA	Programm for International Student Assessment
PKK	Praktisches Ernährungswissen ist komplex
PKK.L	Praktisches Ernährungswissen ist komplex – latenter Faktor
R	Subskala relativistische epistemologische Überzeugungen
R	Statistikprogramm
R ²	Determinationskoeffizient
RHO	Rangkorrelationskoeffizient
RJM	Reflective Judgment Modell
S	Hauptskala
SES Index	engl.: socioeconomic status
SEQ	Schommer Epistemological Questionnaire
SD	Standardabweichung
ST	subjektive Theorien
T	Subskala „techné“

TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Studies
UV	unabhängige Variable
VSS	Very-Simple-Structure-Wert
WES	Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk
WES.L	Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk – latenter Faktor
z. T.	zum Teil

Abbildungen

ABBILDUNG 1: KOGNITIVE DIMENSIONEN VON LEHRKRÄFTEN (NACH LEHMANN-GRUBE & NICKOLAUS, 2009, S. 62)	20
ABBILDUNG 2: FUNKTIONEN VON ÜBERZEUGUNGEN (WILDE & KUNTER, 2016, S. 304)	22
ABBILDUNG 3: DAS ANGEBOTS-NUTZUNGS-MODELL (KUNTER ET AL., 2011, S. 59)	29
ABBILDUNG 4: MODELL PROFESSIONELLER HANDLUNGSKOMPETENZ – PROFESSIONSWISSEN (EIGENE DARSTELLUNG NACH BAUMERT & KUNTER, 2006, S. 482)	46
ABBILDUNG 5: MODELLE ZUR ERFASSUNG EPISTEMOLOGISCHER KOGNITIONEN (BERDING, 2015, S. 4) .	49
ABBILDUNG 6: EBENEN EPISTEMOLOGISCHER ÜBERZEUGUNGEN (BUEHL & ALEXANDER, 2001, S. 414) .	64
ABBILDUNG 7: MULTIDIMENSIONALES MODELL (EIGENE DARSTELLUNG NACH BUEHL & ALEXANDER, 2006, S. 30)	66
ABBILDUNG 8: STRUKTURMODELL VON ÜBERZEUGUNGEN DER MATHEMATIKLEHRKRÄFTE (VOSS ET. AL, 2011, S. 244)	71
ABBILDUNG 9: ABLAUF DER STRUKTURIERENDEN INHALTSANALYSE (NACH MAYRING, 2002, S. 120; ZIT. NACH HALBMAYER, 2010)	99
ABBILDUNG 10: DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS“: SUBSKALEN (EIGENE DARSTELLUNG)	103
ABBILDUNG 11: MODELLIERUNG DER BEFRAGUNG	115
ABBILDUNG 12: AUGENSCHHEININVALIDITÄT UND LEGETECHNIK – PRÜFUNG DER ZUGEHÖRIGKEIT ZU DEN DIMENSIONEN/KATEGORIEN	116
ABBILDUNG 13: STUDIENSEMESTER UND ANZAHL DER BEFRAGTEN STUDIERENDEN	135
ABBILDUNG 14: ABSCHLUSS IN DER SEKUNDARSTUFE EINS, ANZAHL UND PROZENTE	137
ABBILDUNG 15: GESCHÄTZTE BÜCHER PRO HAUSHALT DER BEFRAGTEN (ANZAHL UND PROZENT).....	139
ABBILDUNG 16: DAS ANTWORTMUSTER DER HAUPTKOMPONENTE „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ EDYN.....	144
ABBILDUNG 17: ERGEBNIS DER PARALLELANALYSE FÜR PCA I (EPISTEMOLOGISCHE DIMENSION) („SCREE-TEST“)	154
ABBILDUNG 18: VERTEILUNGSEIGENSCHAFTEN DER FAKTOREN	171
ABBILDUNG 19: STRUKTUR- UND MESSMODELL (BÜHNER, 2006, S. 242)	173
ABBILDUNG 20: INTERKORRELATIONSMATRIX DER INDIKATOREN DES FAKTORS EINS (WES.L)	177
ABBILDUNG 21: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DES LATENTEN FAKTORS EINS „GEWISSHEIT DES ERNÄHRUNGSWISSENS AUS WISSENSCHAFT UND HANDWERK“ (WES.L)	181
ABBILDUNG 22: INTERKORRELATIONSMATRIX DER INDIKATOREN DES FAKTORS ZWEI „INTUITIVES ERNÄHRUNGSWISSEN PLUS ERFAHRUNG“ (AWE).....	185
ABBILDUNG 23: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DER LATENTEN VARIABLE ZWEI „INTUITIVES ERNÄHRUNGSWISSEN PLUS ERFAHRUNG“ (AWE.L)	188
ABBILDUNG 24: INTERKORRELATIONSMATRIX DES FAKTORS DREI „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ (EDYN.L)	192
ABBILDUNG 25: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DER LATENTEN VARIABLE DREI „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ (EDYN.L)	195
ABBILDUNG 26: INTERKORRELATIONSMATRIX DES FAKTORS VIER „FACHAUTORITÄTEN ALS WISSENSQUELLE“ (FQ)	198
ABBILDUNG 27: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DER LATENTEN VARIABLE VIER „FACHAUTORITÄTEN ALS WISSENSQUELLE“ (FQ.L)	200

ABBILDUNG 28: INTERKORRELATIONSMATRIX DER INDIKATOREN DES FAKTORS „PRAKTISCHES ERNÄHRUNGSWISSEN IST KOMPLEX“ (PKK)	203
ABBILDUNG 29: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DES LATENTEN FAKTORS FÜNF „PRAKTISCHES KÖNNEN IST KOMPLEX“ (PKK.L).....	206
ABBILDUNG 30: INTERKORRELATIONSMATRIX DES FAKTORS SECHS „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ESIM)	209
ABBILDUNG 31: GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER INDIKATOREN PLUS LADUNG DER LATENTEN VARIABLE FÜNF „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ESIM.L)	212
ABBILDUNG 32: STRUKTURGLEICHUNGSMODELL A UND KORRELATIONEN DER „DIMENSIONEN EPISTEMOLOGISCHER ÜBERZEUGUNGEN VON STUDIERENDEN DER ERNÄHRUNG UND KULINARIK (BERUFSBILDUNG) IN ÖSTERREICH“	227
ABBILDUNG 33: KASTENGRAFIK DES ITEMS S7E5 („ERNÄHRUNGSWISSEN IST VERGLEICHSWEISE EINFACH STRUKTURIERT.“).....	232
ABBILDUNG 34: DIE INTERKORRELATIONSMATRIX DER ITEMSKALEN „D“ UND „R“	234
ABBILDUNG 35: ERGEBNIS DER PARALLELANALYSE FÜR DIE PCA II (ENTWICKLUNGSDIMENSIONEN)	235
ABBILDUNG 36: VERTEILUNGSEIGENSCHAFTEN DER FAKTOREN „DUAL“ UND „RELATIV“	244
ABBILDUNG 37: GRUPPIERTER BOXPLOT DER SEMESTERMITTELWERTE DER AV „DUAL“	247
ABBILDUNG 38: ERGEBNISSE DES BOOTSTRAP VERFAHRENS FÜR DIE UV GESCHLECHT, SEMESTER....	254
ABBILDUNG 39: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES SEMESTER-EFFEKTS AUF DIE AV „DUAL“	255
ABBILDUNG 40: GRUPPIERTER BOXPLOT DER SEMESTER-MEDIANE DER AV „RELATIV“	258
ABBILDUNG 41: ANTWORTMUSTERS DER AV-„RELATIV“ FÜR DAS ERSTE SEMESTER	259
ABBILDUNG 42: ANTWORTMUSTERS DER AV-„RELATIV“ FÜR DIE SEMESTERSTUFEN DREI UND FÜNF...	260
ABBILDUNG 43: STRUKTURGLEICHUNGSMODELL B DER „DIMENSIONEN EPISTEMOLOGISCHER ÜBERZEUGUNGEN VON STUDIERENDEN DER ERNÄHRUNG UND KULINARIK (BERUFSBILDUNG) IN ÖSTERREICH“	268
ABBILDUNG 44: FORSCHUNGSERGEBNISSE UND -DESIDERATE AUS DER UNTERSUCHUNG.....	283

Tabellen

TABELLE 1: KONZEPT DES LEHRPERSONENWISSENS (EIGENE DARSTELLUNG IN ANLEHNUNG AN NEUWEG 2006, S.453)	44
TABELLE 2: ENTWICKLUNGSPSYCHOLOGISCHE STUFEN DES ERKENNTNISTHEORETISCHEN VERSTEHENS. (QUELLE: NACH KUHN & WEINSTOCK, 2002, S. 124).....	48
TABELLE 3: SUBSKALEN ZUR ERFASSUNG VON EPISTEMISCHEN LEHRPERSONENÜBERZEUGUNGEN DER COACTIV-STUDIE (VOSS ET AL., 2011, S. 243) (AUSWAHL).....	70
TABELLE 4: ENTWICKLUNGSSTUFEN AUSGEWÄHLTER MODELLE ZUR ERFASSUNG EPISTEMOLOGISCHER BELIEFS (EIGENE DARSTELLUNG NACH HOFER & PINTRICH, 1997, S. 113FF.)	78
TABELLE 5: ITEMS AUS DEM FB VON SCHOMMER 1990 UND UMFORMULIERUNG IN DIE FACHDISZIPLIN ERNÄHRUNG.....	96
TABELLE 6: ITEMS AUS DEM FB VON ROLKA (2006) UND UMFORMULIERUNG IN DIE FACHDISZIPLIN ERNÄHRUNG.....	98
TABELLE 7: ITEMS ZUR DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN EINS	101
TABELLE 8: ITEMS ZUR DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN ZWEI	102
TABELLE 9: ITEMS ZUR DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN DREI.....	102
TABELLE 10: ITEMS ZUR DIMENSION QUELLEN DES WISSENS AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN VIER	103
TABELLE 11: ITEMS ZUR DIMENSION „GEWISSHEIT VON ERNÄHRUNGSWISSEN“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN.....	104
TABELLE 12: FERTIGSTELLUNG VON SÄTZEN MIT VORGEGEBENEM SATZANFANG (EIGENE DARSTELLUNG)	107
TABELLE 13: BEISPIELE FÜR DUALISTISCHE UND RELATIVISTISCHE ITEMS DES FRAGEBOGENS	113
TABELLE 14: KRITISIERTE FORMULIERUNGEN VON STUDIERENDEN AN DER ERSTFASSUNG IM PRETEST (AUSWAHL).....	119
TABELLE 15: ANPASSUNG VON ITEMS AUFGRUND DES PRETESTS (AUSWAHL).....	120
TABELLE 16: FRAGE A7 DES FRAGEBOGENS: „BITTE GEBEN SIE AN, WIE STARK DIE FOLGENDEN AUSSAGEN AUF SIE PERSÖNLICH ZUTREFFEN!“	127
TABELLE 17: DIE ITEMS DER DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS EINS“	128
TABELLE 18: DIE ITEMS DER DIMENSION „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS ZWEI“	129
TABELLE 19: EPISTEMOLOGISCHE ITEMS ZUR DIMENSION QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS IN SKALEN UND SUBSKALEN.....	130
TABELLE 20: DIE ITEMS DER DIMENSION „BESTÄNDIGKEIT/GEWISSHEIT UND DYNAMIK DES ERNÄHRUNGSWISSENS“	130
TABELLE 21: EPISTEMOLOGISCHE ITEMS ZUR DIMENSION GEWISSHEIT DES ERNÄHRUNGSWISSENS IN SKALEN UND SUBSKALEN	131
TABELLE 22: DIE ITEMS DER DIMENSION „AUFBAU UND STRUKTUR VON ERNÄHRUNGSWISSEN“	131
TABELLE 23: EPISTEMOLOGISCHE ITEMS ZUR DIMENSION STRUKTUR DES ERNÄHRUNGSWISSENS IN SKALEN UND SUBSKALEN.....	132
TABELLE 24: VERTEILUNG DER STUDIERENDEN AUF DIE STANDORTE	134
TABELLE 25: HÖCHSTER VORANGEGANGENER ABSCHLUSS UND STUDIENORT	135
TABELLE 26: HÖCHSTER ABSCHLUSS VOR BEGINN DES STUDIUMS AN DER HOCHSCHULE	136
TABELLE 27: STUDIENORT UND GESCHLECHTSZUGEHÖRIGKEIT DER BEFRAGTEN STUDIERENDEN.....	136

TABELLE 28: ZUGEHÖRIGKEIT DER BEFRAGTEN ZU DEN ALTERSGRUPPEN	138
TABELLE 29: SCHÄTZUNG DER BÜCHER IM HERKUNFTSHAUSHALT DURCH DIE BEFRAGTEN	138
TABELLE 30: MITTELWERTE, STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX DER SKALA EINS.....	146
TABELLE 31: MITTELWERTE, STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX DER SKALA ZWEI	147
TABELLE 32: MITTELWERTE, STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX DER SKALA DREI.....	147
TABELLE 33: MITTELWERTE, STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX DER SKALA VIER.....	148
TABELLE 34: MITTELWERTE PLUS STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX FÜR SKALA FÜNF	148
TABELLE 35: MITTELWERTE PLUS STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX FÜR SKALA SECHS	149
TABELLE 36: MITTELWERTE PLUS STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX FÜR SKALA SIEBEN	150
TABELLE 37: MITTELWERTE PLUS STANDARDABWEICHUNG UND SCHWIERIGKEITSINDEX FÜR SKALA ACHT	150
TABELLE 38: ERGEBNISSE DES BARTLETT-TESTS.....	153
TABELLE 39: VSS MIT 7 FAKTOREN	154
TABELLE 40: BEZEICHNUNGSÄNDERUNG DURCH UMKODIERUNG	155
TABELLE 41: PCA – VARIMAX-LÖSUNG MIT SIEBEN HAUPTKOMPONENTEN	156
TABELLE 42: ERGEBNISSE DER AUFGEKLÄRTEN VARIANZ PRO HAUPTKOMPONENTE	157
TABELLE 43: ITEM-KOMPLEXITÄT UND KMO, SOWIE MSA-KOEFFIZIENT	157
TABELLE 44: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC EINS UND IHRE LADUNGEN	158
TABELLE 45: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC ZWEI UND IHRE LADUNGEN	159
TABELLE 46: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC DREI UND IHRE LADUNGEN	160
TABELLE 47: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC VIER UND IHRE LADUNGEN	160
TABELLE 48: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC FÜNF UND IHRE LADUNGEN	161
TABELLE 49: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC SECHS UND IHRE LADUNGEN	161
TABELLE 50: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC SIEBEN UND IHRE LADUNGEN	162
TABELLE 51: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „GEWISSHEIT DES ERNÄHRUNGSWISSENS AUS WISSENSCHAFT UND HANDWERK“ (WES)	165
TABELLE 52: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „INTUITIVES ERNÄHRUNGSWISSEN PLUS ERFAHRUNG“ (AWE)	165
TABELLE 53: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ (EDYN)	166
TABELLE 54: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ (ZWEITER DURCHGANG)	166
TABELLE 55: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „FACHAUTORITÄTEN ALS WISSENSQUELLE“ (ERSTER DURCHGANG)	167
TABELLE 56: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „FACHAUTORITÄTEN ALS QUELLE“ (ZWEITER DURCHGANG)	168
TABELLE 57: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „PRAKTISCHES KÖNNEN IST KOMPLEX“ (ERSTER DURCHGANG)	168
TABELLE 58: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „PRAKTISCHES KÖNNEN IST KOMPLEX“ (ZWEITER DURCHGANG)	168
TABELLE 59: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ERSTER DURCHGANG)	169

TABELLE 60: RELIABILITÄTSANALYSE DER DIMENSION „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ZWEITER DURCHGANG).....	169
TABELLE 61: DIE ZENTRALEN KENNWERTE DER FAKTOREN IM ÜBERBLICK.....	171
TABELLE 62: NORMALVERTEILUNGSTEST DER FAKTOREN	172
TABELLE 63: MARDIA-TEST FÜR FAKTOR EINS „GEWISSEHEIT DES ERNÄHRUNGSWISSENS AUS WISSENSCHAFT UND HANDWERK“ (WES)	175
TABELLE 64: GRUBBS TEST FÜR INDIKATOR S2T3 AUS FAKTOR EINS WES	176
TABELLE 65: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR WES.L .	180
TABELLE 66: DIE FIT-INDIZES DES LATENTEN FAKTORS WES.L	183
TABELLE 67: DIE ROBUSTEN FIT-INDIZES DES LATENTEN FAKTORS WES.L	183
TABELLE 68: DER CHI-QUADRAT DF-WERT DES LATENTEN FAKTORS WES.L	183
TABELLE 69: MARDIA TEST FÜR MULTIVARIATE NORMALVERTEILUNG FÜR FAKTOR „INTUITIVES ERNÄHRUNGSWISSEN PLUS ERFAHRUNG“ (AWE).....	184
TABELLE 70: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR AWE.L .	187
TABELLE 71: DIE FIT-INDIZES DES LATENTEN FAKTORS AWE.L	189
TABELLE 72: DIE ROBUSTEN FITMAßE DES LATENTEN FAKTORS AWE.L	189
TABELLE 73: CHI-QUADRAT-WERT FÜR DEN FAKTOR ZWEI (AWE.L).....	189
TABELLE 74: MARDIA TEST AUF MULTIVARIATE NORMALVERTEILUNG DES FAKTORS „ERNÄHRUNGSWISSEN IST DYNAMISCH“ (EDYN).....	190
TABELLE 75: ERGEBNIS DES GRUBBS-TESTS FÜR DEN INDIKATOR S8E4	191
TABELLE 76: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR EDYN.L	194
TABELLE 77: DIE FIT-INDIZES FÜR DEN LATENTEN FAKTOR EDYN.L.....	195
TABELLE 78: COMPARATIVE-FIT-INDEX, TUCKER-LEWIS-INDEX UND ROOT-MEAN-SQUARE-ERROR-OF-APPROXIMATION SOWIE STANDARDIZED-ROOT-MEAN-SQUARE-RESIDUAL DES LATENTEN FAKTORS DREI (EDYN.L).....	196
TABELLE 79: CHI-SQUARE-DF DES FAKTORS LATENTEN FAKTORS DREI (EDYN.L).....	196
TABELLE 80: MARDIA TEST FÜR MULTIVARIATE NORMALVERTEILUNG FÜR FAKTOR VIER „FACHAUTORITÄTEN ALS WISSENSQUELLE“ (FQ).....	197
TABELLE 81: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR FQ.L	200
TABELLE 82: DIE FIT-INDIZES FÜR DEN LATENTEN FAKTOR VIER FQ.L	201
TABELLE 83: COMPARATIVE-FIT-INDEX, TUCKER-LEWIS-INDEX UND ROOT-MEAN-SQUARE-ERROR-OF-APPROXIMATION SOWIE STANDARDIZED-ROOT-MEAN-SQUARE-RESIDUAL FÜR FAKTOR VIER (FQ.L)	201
TABELLE 84: CHI-QUADRAT-DF-WERT DES FAKTORS VIER (FQ.L)	201
TABELLE 85: MARDIA TEST FÜR MULTIVARIATE NORMALVERTEILUNG FÜR FAKTOR „PRAKTISCHES ERNÄHRUNGSWISSEN IST KOMPLEX“ (PKK)	202
TABELLE 86: GRUBBS TEST FÜR INDIKATOR S5T3 DES FAKTORS „PRAKTISCHES KÖNNEN IST KOMPLEX“ (PKK)	203
TABELLE 87: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR PKK.L ..	206
TABELLE 88: DIE FIT-INDIZES FÜR DEN LATENTEN FAKTOR PKK.L	207
TABELLE 89: COMPARATIVE-FIT-INDEX, TUCKER-LEWIS-INDEX UND ROOT-MEAN-SQUARE-ERROR-OF-APPROXIMATION SOWIE STANDARDIZED-ROOT-MEAN-SQUARE-RESIDUAL FÜR FAKTOR (PKK.L) .	207
TABELLE 90: CHI-QUADRAT-DF FÜR DEN FAKTOR FÜNF (PKK.L).....	208
TABELLE 91: MARDIA TEST FÜR MULTIVARIATE NORMALVERTEILUNG FÜR FAKTOR „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ESIM.L)	208

TABELLE 92: GRUBBS TEST FÜR INDIKATOR S4E5 AUS FAKTOR „ERNÄHRUNGSWISSEN ALS EINFACHE STRUKTUR“ (ESIM)	209
TABELLE 93: DIE ERGEBNISSE DES DEFINIERTEN MESSMODELLS FÜR DEN LATENTEN FAKTOR ESIM.L	211
TABELLE 94: DIE FIT-INDIZES DES LATENTEN FAKTORS FÜNF ESIM.L	213
TABELLE 95: COMPARATIVE-FIT-INDEX, TUCKER-LEWIS-INDEX UND ROOT-MEAN-SQUARE-ERROR-OF-APPROXIMATION SOWIE STANDARDIZED-ROOT-MEAN-SQUARE-RESIDUAL FÜR FAKTOR ESIM.....	213
TABELLE 96: DER CHI-QUADRAT-WERT.....	213
TABELLE 97: RELIABILITÄTSANALYSE DES STRUKTURGLEICHUNGSMODELLS „DIMENSIONEN EPISTEMOLOGISCHER ÜBERZEUGUNGEN VON STUDIERENDEN DER ERNÄHRUNG UND KULINARIK (BERUFSBILDUNG)“	223
TABELLE 98: DAS STRUKTURGLEICHUNGSMODELL „DIMENSIONEN EPISTEMOLOGISCHER ÜBERZEUGUNGEN VON STUDIERENDEN DER ERNÄHRUNG (BERUFSBILDUNG)“	226
TABELLE 99: VERTRAUENSINTERVALLE DER PARAMETER DES STRUKTURGLEICHUNGSMODELLS.....	229
TABELLE 100: SCHWIERIGKEITSINDIZES DER DUALISTISCHEN ITEMS SUBSKALA „D“	231
TABELLE 101: SCHWIERIGKEITSINDIZES DER RELATIVISTISCHEN ITEMS (SUBSKALA „R“).....	231
TABELLE 102: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG DES ITEMS S7E5.....	232
TABELLE 103: ZENTRALE KENNWERTE DER AUSGEWÄHLTEN ITEMS DER SKALEN „D“ UND „R“	233
TABELLE 104: BARTLETT-TEST FÜR DIE ITEMS DER SKALEN „D“ UND „R“	234
TABELLE 105: VERY SIMPLE STRUCTURE PLUS MINIMAL-AVERAGE-PARTIAL-KRITERIUM DER ITEMS FÜR DAS DATENSET „DR“	235
TABELLE 106: HAUPTKOMPONENTENANALYSE DES DATENSETS „DR“ MIT ZWEI KOMPONENTEN UND VARIMAX-LÖSUNG	236
TABELLE 107: UMKODIERUNG DER NEGATIV GELADENEN ITEMS AUS DER PCA	237
TABELLE 108: VARIMAX-LÖSUNG DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE DES DATENSETS „DR“ MIT ZWEI HAUPTKOMPONENTEN.....	237
TABELLE 109: ERGEBNISSE DER AUFGEKLÄRTEN VARIANZ PRO HAUPTKOMPONENTE DES DATENSETS DR	238
TABELLE 110: DER KAISER-MEYER-OLKIN-KOEFFIZIENT FÜR DIE SUBSKALA DR	238
TABELLE 111: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC EINS (ENTWICKLUNGSDIMENSION) UND IHRE LADUNGEN	239
TABELLE 112: ITEMS DER HAUPTKOMPONENTE RC ZWEI (ENTWICKLUNGSDIMENSION) UND IHRE LADUNGEN	239
TABELLE 113: CRONBACHS ALPHA DER HAUPTKOMPONENTE „DUAL“, ERSTER DURCHGANG.....	241
TABELLE 114: CRONBACHS ALPHA DER HAUPTKOMPONENTE „DUAL“, ZWEITER DURCHGANG	241
TABELLE 115: CRONBACHS ALPHA DER HAUPTKOMPONENTE „RELATIV“, ERSTER DURCHGANG	242
TABELLE 116 CRONBACHS ALPHA DER HAUPTKOMPONENTE „RELATIV“, ZWEITER DURCHGANG.....	242
TABELLE 117: CRONBACHS ALPHA DER HAUPTKOMPONENTE „RELATIV“, DRITTER DURCHGANG	243
TABELLE 118: DIE ZENTRALEN KENNWERTE DER FAKTOREN „DUAL“, „RELATIV“ IM ÜBERBLICK.....	243
TABELLE 119: ERGEBNIS DES SHAPIRO-WILK-TESTS FÜR FAKTOR „DUAL“	244
TABELLE 120: ERGEBNIS DES SHAPIRO-WILK-TESTS FÜR FAKTOR „RELATIV“	244
TABELLE 121: SHAPIRO-WILK-TEST FÜR DEN FAKTOR „DUAL“ (ALLE SEMESTERSTUFEN).....	248
TABELLE 122: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG FÜR DEN FAKTOR „DUAL“, ERSTES SEMESTER	248
TABELLE 123: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG FÜR DEN FAKTOR „DUAL“, DRITTES SEMESTER	248

TABELLE 124: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG FÜR DEN FAKTOR „DUAL“, FÜNFTES SEMESTER	248
TABELLE 125: ERGEBNISSE DES LEVENE-TESTS (VARIANZHOMOGENITÄT) DER GESTUFTEN VARIABLEN „SEMESTER“, „GESCHLECHT“	250
TABELLE 126: ERGEBNISSE DER MEHRFAKTORIELLEN UNIVARIATEN ANOVA FÜR DEN FAKTOR „DUAL“	251
TABELLE 127: ERGEBNISSE DES POST-HOC-TESTS MIT UND OHNE DIE BONFERRONI-HOLM-KORREKTUR	252
TABELLE 128: ERGEBNISSE DES TUKEY-HSD-TESTS FÜR GESCHLECHT UND SEMESTER BEZÜGLICH DER AV „DUAL“	252
TABELLE 129: KONFIDENZINTERVALLE DURCH DAS BOOTSTRAP-VERFAHREN	253
TABELLE 130: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NV FÜR DEN FAKTOR „RELATIV“ (ALLE SEMESTERSTUFEN)	258
TABELLE 131: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG DES FAKTORS „RELATIV“, ERSTES SEMESTER	259
TABELLE 132: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG DES FAKTORS „RELATIV“, DRITTES SEMESTER	259
TABELLE 133: SHAPIRO-WILK-TEST AUF NORMALVERTEILUNG DES FAKTORS „RELATIV“, FÜNFTES SEMESTER	259
TABELLE 134: BONFERRONI-HOLM-KORREKTUR DES FAKTORS „RELATIV“ FÜR DIE SEMESTERSTUFEN	260
TABELLE 135: LEVENE-TEST AUF VARIANZHOMOGENITÄT DES FAKTORS „RELATIV“ FÜR SEMESTER UND GESCHLECHT	261
TABELLE 136: ERGEBNISSE DER MEHRFAKTORIELLEN UNIVARIATEN ANOVA FÜR DEN FAKTOR „RELATIV“	261
TABELLE 137: ZENTRALE KENNWERTE DER EPISTEMOLOGISCHEN FAKTOREN AUS DER HAUPTKOMPONENTENANALYSE I.....	265
TABELLE 138: ERGEBNISSE DER KFA INKL. CA UND FITMAßE	267
TABELLE 139: KENNZAHLEN DER FAKTOREN „DUAL“ UND „RELATIV“	269
TABELLE 140: MITTELWERTSVERGLEICH ÜBER DIE SEMESTERSTUFEN NACH GESCHLECHTSZUGEHÖRIGKEIT	271
TABELLE 141: FORSCHUNGSBEFUNDE IM ÜBERBLICK	273
TABELLE 142: DIE KATEGORIE „QUELLEN DES ERNÄHRUNGSWISSENS“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN	311
TABELLE 143: DIE KATEGORIE „GEWISSHEIT DES ERNÄHRUNGSWISSENS“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN	312
TABELLE 144: DIE KATEGORIE „STRUKTUR VON ERNÄHRUNGSWISSEN“ AUS STUDIERENDENBIOGRAFIEN	313
TABELLE 145: DUALISTISCHE UND RELATIVISTISCHE ITEMS VOR DER UMKODIERUNG.....	314
TABELLE 146: ITEMSCHWIERIGKEITSWERT AUSGESCHIEDENER ITEMS	315

1 Einleitung

Das Unterrichtsgeschehen als komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren ist für alle Beteiligten am Unterrichtsprozess herausfordernd, wobei die professionelle Handlungskompetenz der Lehrperson ein wesentlicher Faktor ist. Der Terminus „professor“ und – daraus abgeleitet – die Profession verweist dabei auf die Rolle der Übernahme von Verantwortung der Lehrkraft gegenüber dem Individuum und gegenüber dem Gemeinwesen (vgl. Zlatkin-Troitschanskaia, Beck, Sembill, Nickolaus & Mulder, 2009, S. 13) im Sinn einer beglaubigten Verpflichtung, Rechenschaft für ihr Handeln abzulegen (vgl. Derrida, 2001, S. 50f.). Ob nun eher eine strukturtheoretische oder eine handlungstheoretische Deutung des Lehrer*innenhandelns angenommen wird, Lehrpersonenhandeln geschieht sowohl deutend interaktiv und fallverstehend als auch von gesellschaftlichen Strukturen mitbestimmt (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 470f.). Das Handlungswissen und die Anforderungen an Lehrpersonen sind von unterschiedlichen Autorinnen und Autoren in unterschiedlichen Fragestellungen (vgl. z. B. Shulman, 1986, S. 8, 1987, S. 5ff.; Fenstermacher 1994; Bromme, 1997, S. 198, S. 200; Oeser & Blömeke, 2012, S. 415f.) und mit unterschiedlichen Ergebnissen bearbeitet worden (siehe auch Kapitel 2.3). Den Kern der Professionalität von Lehrpersonen, da ist sich die Fachwelt einigermaßen einig, bilden Wissen und Können. Über Struktur, Topologie und Genese von professionsspezifischen Wissenstypen, deren epistemischen Status und ihre mentale Repräsentation besteht weit weniger Einigkeit. Dabei wird auch ein Mangel an Evidenz festgestellt (vgl. z. B. Baumer & Kunter, 2006, S. 481).

Objektiviertes Wissen und Können einerseits sowie subjektive Überzeugungen und Werthaltungen andererseits sind steuernde Bestandteile der Lehr- und damit der Handlungskompetenz von Lehrpersonen (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 496). Die angeführte Dichotomie aus objektiven und subjektiven Wissensbeständen besteht dabei nur scheinbar, es muss vielmehr von neuronalen Netzwerken ausgegangen werden, die das Eine mit dem Anderen verknüpfen. Die Beschäftigung mit und Bewältigung von Aufgaben jeglicher Art bewirken die Entwicklung spezifischer persönlicher Sichtweisen (Überzeugungen), die sowohl internal als auch external handlungsleitend wirken (vgl. Sembill & Seifried, 2009, S. 346). Solcherart persönlich gefärbte Grundorientierungen (vgl. Pajares, 1992, S. 325) tragen zur Orientierungs- und Verhaltenssicherheit bei und wirken bei der Informationsaufnahme sowie beim Wissenserwerb wie ein Filter (vgl. u.a. Sembill & Seifried, 2009, S. 346; Pajares, 1992, S. 325; Fives & Buehl, 2012, S. 478f.).

Ausgangspunkt der Beschäftigung mit Lehrerüberzeugungen ist die Annahme, dass Überzeugungen die Art der Begegnung mit der Welt, das heißt in der Schule vor allem die Begegnung mit Schülerinnen und Schülern im Unterricht, vorstrukturieren und somit die Wahrnehmung, die Zielvorstellungen und die damit verbundenen Handlungspläne beeinflussen. (Voss, Kleickmann, Kuntner & Hachfeld, 2011, S. 235)

Von der Gestaltung von Aufgaben und Arbeitsaufträgen bis zur Auswahl von Beispielen oder Zugängen zu Wissen und zur Welt beeinflussen persönliche Überzeugungen von Lehrpersonen die Ausgestaltung von Unterricht und Lehr-Lernarrangements. Gleichzeitig ist die wissenschaftliche Beschäftigung mit individuellen kognitiven Konstrukten, wie persönlichen Überzeugungen, für eine durch Reliabilität, Validität und Objektivität geprägte Wissenschaft ein grundsätzlich schwieriges Unterfangen (vgl. Pajares, 1992), trotzdem spricht sich Pajares für eine Beforschung von Überzeugungen im Rahmen von Bildungsprozessen aus:

(..) when specific beliefs are carefully operationalized, appropriate methodology chosen, and design thoughtfully constructed, their study becomes viable and rewarding. It will not be possible for researchers to come to grips with teachers' beliefs, however, without first deciding what they wish belief to mean and how this meaning will differ from that of similar constructs. It will also be necessary for them to specify what they know about the nature of beliefs and belief systems, so that research may be informed by the assumptions this understanding will create. (Pajares, 1992, S. 308)

Die Erforschung persönlicher Überzeugungen von Lehrpersonen ist für alle Ebenen der Bildung (Aus-, Fort- und Weiterbildung) von Lehrpersonen bedeutsam, weil der Zusammenhang von (fach-)didaktischer Gestaltung von Unterricht mit Denkstrukturen, Werthaltungen und Einstellungen der Unterrichtenden untersucht und vielfach beschrieben ist (vgl. Köller, Baumert & Neubrand, 2000, S. 231; Baumert & Kunter, 2006, S. 498; Sembill & Seifried, 2009, S. 345; Lehmann-Grube & Nickolaus, 2009, S. 62; Kunter, Kleickmann, Klusmann & Richter, 2011, S. 59f.; Berding & Lamping, 2014, S. 12). Vermittelt über das Lehrpersonenhandeln nehmen diese persönlichen kognitiven Strukturen der Lehrpersonen auch Einfluss auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler (vgl. z. B. Voss, et al., 2011, S. 240).

Diese kognitiven Dispositionen werden in zeitgemäßen Kompetenzmodellen zum Lehrer*innenhandeln als Teil der professionellen Handlungskompetenz angeführt (vgl. v.a. Baumert & Kunter, 2006, S. 482; Krauss, Blum, Brunner, Neubrand, Baumert, Kunter, Besser & Elsner, 2011, S. 157f.; Lehmann-Grube & Nickolaus, 2009, S. 60ff.) und sind damit sowohl für die Lehrpersonenausbildung als auch für die Schul- und Hochschuldidaktik von großem Interesse. „Es gilt weitgehend als selbstverständlich, dass die subjektiven Theorien, die Lehrpersonen über das Lehren und Lernen haben, ihre allgemeinen Zielvorstellungen, die sie im Unterricht verfolgen, die Wahrnehmung und Deutung von Unterrichtssituationen, die an Schüler gerichteten Erwartungen, und letztlich auch das professionelle Handeln beeinflussen“ (Baumert & Kunter, 2006, S. 499).

In der Studie „Cognitive Activation in the classroom: The Orchestration of Learning Opportunities for the Enhancement of Insightful Learning in Mathematics“, kurz: COACTIV (vgl. Kunter, Baumert, Blum, Klusmann, Krauss & Neubrand, 2011) wird ein generisches Strukturmodell entwickelt (siehe auch Kapitel 2.3), das Überzeugungen („Beliefs“) neben dem Fach- oder Professionswissen,

der motivationalen Orientierung und den selbstregulativen Fähigkeiten als Kompetenzfacetten anführt.

Beliefs oder Überzeugungen werden hierbei als kategorial getrennte Kompetenzaspekte von Wissen und Können unterschieden, weil sie einen anderen epistemologischen Status beanspruchen, auch wenn die Unterschiede fließend sind (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 496)¹. Fenstermacher (1994, S. 53) proklamiert für Wissen einen höheren epistemischen Status als für Beliefs.

Überzeugungen, so Richardson, werden „als psychologisch festgehaltene Verständnisse, Prämissen oder Aussagen über die Welt angesehen, die als wahr angesehen werden“ (Richardson, 1996, S. 4). Lehmann-Grube und Nickolaus (vgl. Lehmann-Grube & Nickolaus, 2009, S. 61f.) entfalten das COACTIV Modell weiter und differenzieren die Überzeugungen genauer aus. In ihrem Modell werden Überzeugungen unterschiedlichen Ursprungs systematisch auf die Handlungsebene des Lehrpersonenhandelns bezogen und kategorial in ethisch-moralische und epistemologische Überzeugungen unterschieden (Siehe Abbildung 1), welche dann in weitere Subkategorien unterteilt werden.

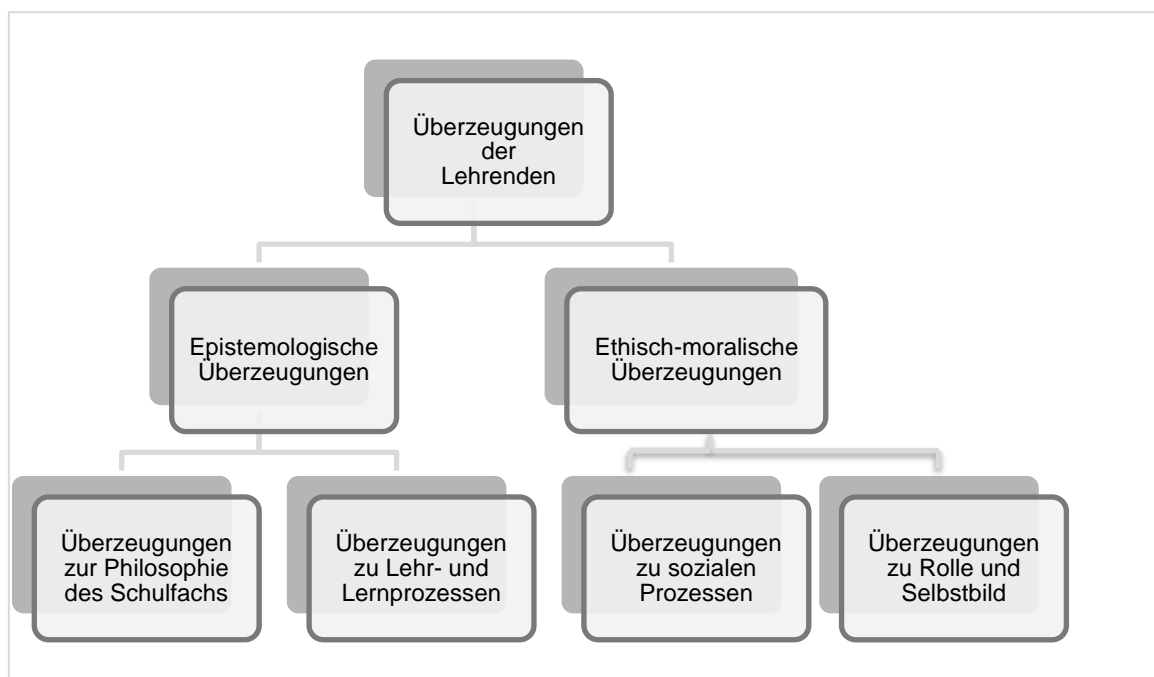


Abbildung 1: Kognitive Dimensionen von Lehrkräften (nach Lehmann-Grube & Nickolaus, 2009, S. 62)

¹ Abelson beschreibt sieben Merkmale zur Unterscheidung von Wissens- und Überzeugungssystemen (vgl. Abelson, 1979, 355ff.). Im Vergleich dazu steht Pajares (1992), der einen fließenden Übergang von Überzeugungen und Wissen proklamiert (vgl. Pajares, 1992, S. 309).

Auch Baumert und Kunter (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 496f.) differenzieren den Kompetenzaspekt „Werthaltungen und Überzeugungen“ in: Wertbindungen, *epistemologische Überzeugungen*, subjektive Theorien über Lernen und Lehren sowie Zielsysteme für Curriculum und Unterricht. Dabei betonen sie, ebenso wie Schommer-Aikins (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 108), dass Überzeugungen im Gegensatz zu Wissensbeständen weder widerspruchsfrei sind noch „den Anforderungen der argumentativen Rechtfertigung und der diskursiven Validierung (..) genügen“ (Baumert & Kunter, 2006, S. 497).

Ein wichtiges Thema in der einschlägigen Forschung betrifft die Messung erkenntnistheoretischer Überzeugungen und anderer damit zusammenhängender methodischer Fragen (vgl. Hofer, 2002, S. 9ff.). Das Konstrukt als solches ist schwer fassbar und weist Domänen- und Disziplinspezifität auf. Durch die unterschiedlichen Befunde der einzelwissenschaftlichen Untersuchungen sind Vergleichsstudien kaum durchführbar. Außerdem unterliegen wissensbezogene Beliefs Veränderungsprozessen durch Bildungserfahrungen, persönliche Erfahrungen oder Sozialisation (vgl. z. B. Schommer, 1993a, S. 365 ff.). Bei Längsschnittstudien müssten diese Einflüsse Berücksichtigung finden. Zudem sind epistemologische Haltungen zumeist unbewusst und deshalb nicht leicht zu externalisieren (vgl. Zinn, 2013, S. 127).

Als eine weitere Folge epistemologischer Beliefs von Lehrpersonen sind auch lerntheoretische Orientierungen zu nennen, die wiederum Zugänge, Aufgabenstellungen und Strukturierung des Unterrichts beeinflussen (vgl. Schoenfeld, 1998, S. 20). Pajares (1992) sieht die Bedeutung von Überzeugungen vor allem auch in der Unterrichtsplanung und der Aufgabenstellung: “Beliefs are instrumental in defining tasks and selecting the cognitive tools with which to interpret, plan, and make decisions regarding such tasks; hence, they play a critical role in defining behavior and organizing knowledge and information” (Pajares, 1992, S. 325)

Lehrpersonen greifen aber nicht nur bei der Auswahl von Lehr- und Lerndesign auch auf Überzeugungen zurück. Lehrpersonen werden im Unterricht häufig vor Situationen gestellt, die rasches Handeln notwendig machen, es bleibt keine Zeit für Reflexion und den Zugriff auf Wissensstrukturen oder den Einsatz von kognitiven Strategien. In einer solchen Lage wird gerne auf Überzeugungen zurückgegriffen, die hartnäckig und beständig intuitiv schlummern und an der Vernunft vorbei trotz möglicher Widersprüche geäußert werden können. “Unable to use more appropriate knowledge structures and cognitive strategies in these situations, the teacher uses beliefs and belief structures with all their problems and inconsistencies.” (Pajares, 1992, S. 312).

Wenn Lehrkräfte Entscheidungen in der Praxis treffen müssen, für die sie kein akademisches Wissen zur Verfügung haben, greifen sie auf Bereiche des episodischen, meist impliziten und subjektiven Erfahrungs- und Reflexionswissen zurück (vgl. Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006, S. 565)

und damit auf Überzeugungssysteme mit all ihren Unzulänglichkeiten und Inkonsistenzen (vgl. Pajares, 1992, S. 311f.).

Durch die Aufdeckung oder Kenntnis von individuellen Überzeugungen, so fasst Pajares die einschlägige Forschung zusammen, kann auch das individuelle Verhalten vorausgesagt werden: “Individuals’ beliefs strongly affect their behavior“ (Pajares, 1992, S. 326).

Es können demzufolge mehrere Wirkungsebenen von Überzeugungen im Bereich des Lehrpersonenhandelns unterschieden werden (vgl. Fives & Buehl, 2012, S. 478ff; Wilde & Kunter, 2016, S. 304f; Kunter, Pohlmann & Decker, 2020, S. 275):

Überzeugungen wirken als Filter und beeinflussen sowohl die Wahrnehmung als auch die Interpretation der Wirklichkeit und den Umgang mit Information (vgl. Fives & Buehl, 2012, S. 478f.).

Überzeugungen bilden einen Rahmen, eine Struktur und ermöglichen, dass Inhalte oder Situationen eingeordnet und in weiterer Folge bewertet werden können (vgl. Fives & Buehl, 2012, S. 479f.).

Überzeugungen steuern das Handeln der Akteure und Akteurinnen im Unterrichtsgeschehen direkt (vgl. Fives & Buehl, 2012, S. 479f.).

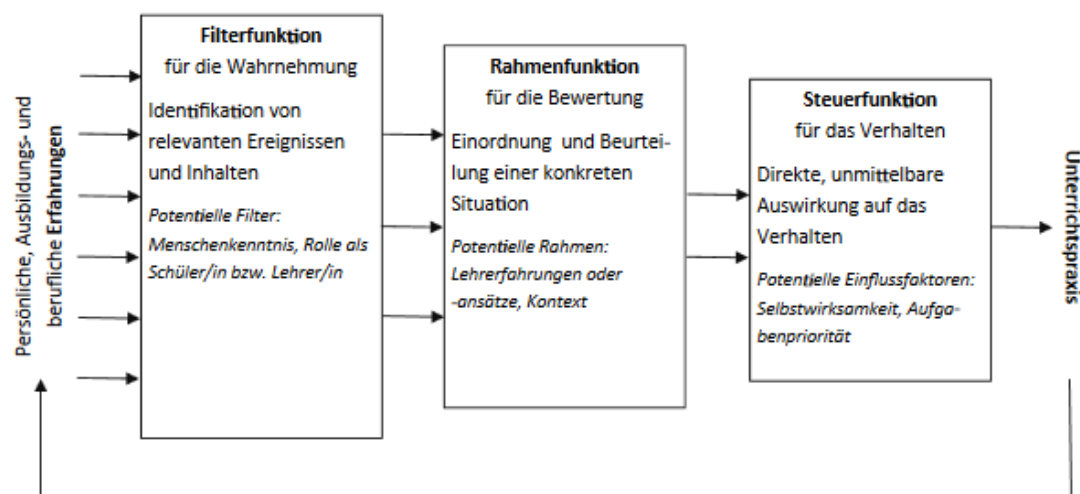


Abbildung 2: Funktionen von Überzeugungen (Wilde & Kunter, 2016, S. 304)

“To help learners construct knowledge, teachers need to understand and examine the dimensions of that knowledge in each aspect of their teaching practice, including assessments” (Barnes, Fives, Mabrouk-Hattab & Saiz de La Mora, 2020, S. 1).

Ein weiterer bedeutender Aspekt in der Erforschung von epistemologischen Überzeugungen liegt in der bildungs- und wissenschaftstheoretischen Ausprägung von Unterrichtsfächern oder Lernfeldern. Welche Fokussierung weist der Unterrichtsgegenstand oder das Fach (oder die Disziplin) auf, was

leistet es im Bildungskanon, was kann es nicht leisten? Welcher Bildungsauftrag wird mit dem Lernfeld verfolgt? Auch dazu trägt die Erforschung epistemischer Überzeugungen in der jeweiligen Disziplin bei. „Epistemologische Überzeugungen haben immer gleichzeitig einen instrumentellen und substanziellen Charakter“ (Zinn, 2012, S. 75). Wird ein Erhebungsinstrument für eine bestimmte Domäne oder Disziplin entwickelt, so können die spezifizierten und fachlich geschärften Items substanzielle Erkenntnisse sowohl bildungstheoretischer als auch wissenschaftstheoretischer Natur für die Disziplin aufzeigen. Die Spezifizierung auf die Domäne oder den Unterrichtsgegenstand bringt Vorteile und Nachteile mit sich: Vorteilhaft ist, dass die Aussagen spezifisch der Domäne zugeschrieben werden können; während sich genau dieser Umstand als Nachteil erweisen kann, weil sich daraus keine generalisierbaren Erkenntnisse für alle Disziplinen ableiten lassen (vgl. Zinn, 2012, 75f.).

Aus der Erforschung von epistemologischen Überzeugungen in Bezug auf die Fachdidaktik wird auch erwartet, dass Schüler*innenvorstellungen sichtbar und messbar gemacht werden können, damit Lehrpersonen in ihrem fachdidaktischen Handeln darauf Bezug nehmen können.

1.1 Epistemologische Überzeugungen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung)

Das professionelle Leben einer Lehrperson ist gekennzeichnet von Überlegungen zum Lernen und Lehren von Fachwissen, von fachdidaktischen Strategien zur optimalen Vermittlung oder von der bestmöglichen Festsetzung von Lehr- und Lernzielen und deren Erreichung durch die Lernenden. Wie bereits im vorherigen Kapitel angedeutet, ist es von Bedeutung auch epistemologische Voraussetzungen und Setzungen sowohl bei Lehrenden als auch bei Lernenden hierbei mit zu berücksichtigen. Auf der Seite der Lehrenden dient eine solche Berücksichtigung vor allem dazu, die eigene Unterrichtsentwicklung voranzubringen.

Für die vorliegende Untersuchung werden die epistemologischen, also wissensbezogenen Überzeugungen als Teilaspekt der Kompetenzfacetten von angehenden Lehrpersonen der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik aus der Berufsbildung ins Zentrum der Betrachtung gestellt. Epistemische Überzeugungen sind individuelle Vorstellungen über das Wesen, die Entwicklung und Rechtfertigung von Wissen und dem Wissenserwerb (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 117). Die Beforschung epistemologischer Überzeugungen ist für die Fachdidaktik jedes Schulfaches von Bedeutung, weil ihr Zusammenhang mit der Gestaltung von Lehr- Lernprozessen, Erklärungs- und Deutungsmustern fachspezifischer Inhalte und der Auswahl von Aufgabenstellungen evident ist (vgl. u. a. Baumert & Kunter, 2006; S. 498; Neubrand, Jordan, Krauss, Blum & Löwen, 2011, S. 115ff.; Berding & Lamping, 2014, S. 24ff.; Berding, 2015, S. 2).

Es bestehen Untersuchungen, die sowohl die Generalisierbarkeit von epistemologischen Überzeugungen über alle Wissensbereiche hinweg (vgl. z. B. Schommer & Walker, 1995, S. 429f.; Schommer-Aikins, Duell & Barker, 2003, S. 358) beschreiben, als auch solche, die sie domänenspezifisch verankern (vgl. z. B. Hofer, 2000, S. 383; Paulsen & Wells 1998, S. 372ff; Muis, Bendixen & Haerle 2006, S. 36) und Studien, die zeigen, dass wissensbezogene Überzeugungen beides sein können: sowohl generalisiert als auch spezifisch (vgl. z. B. Hofer, 2000, S. 384; Buehl & Alexander, 2001, S. 413).

In der empirischen Schul- und Unterrichtsforschung sind die epistemologischen Überzeugungen von Lehrpersonen bezogen auf Schulfächer („beliefs about subject“, vgl. Chin & Barber, 2010, S. 397) vor allem im Bereich der Mathematik (vgl. z. B. Kunter et al., 2011; Rolka, 2006), der Physik (z. B. TIMMS II; vgl. Köller et al., 2000; Hopf & Urhane, 2004) und der Chemie (z. B. Çam & Geban, 2011) in ihrer Wirkungsweise (teilweise) untersucht und beschrieben.

Wissensbezogene Überzeugungen werden auch vermehrt in der Berufsbildung (Deutschland) untersucht (vgl. z. B. Sembill & Seifried, 2009; Müller, Paechter & Rebmann, 2008; Berding & Lamping, 2014; Berding, 2015) vor allem für den Bereich der wirtschaftlichen Bildung.

Das Bewusstmachen von persönlichen epistemologischen Kognitionen ist durch die nachhaltige Auswirkung auf die Unterrichtsgestaltung auch auf der Ebene der Lehrpersonenausbildung bedeutsam. Zumal davon ausgegangen werden kann, dass wissensbezogene Überzeugungen zumeist unbewusst sind (vgl. z. B. Schommer-Aikins, 2004, S. 22; Chinn, Buckland & Samarapungavan, 2011, S. 146) und sprachlich als intuitiv, implizit, tacit oder informal charakterisiert werden (vgl. Oschatz, 2011, S. 35f.).

Nachdem die Relevanz von epistemologischen Überzeugungen auf die Unterrichtsführung belegt ist, sollten auch Ausbildungscurricula und Lehrformate der Hochschuldidaktik in der Lehrpersonenausbildung darauf Bezug nehmen. Es stellen sich auch Fragen, wie und wann fachdidaktische und inhaltspezifische Überzeugungen erworben werden, ob sie sich im Laufe des Studiums und der Berufsbiografie verändern (vgl. Sembill & Seifried, 2009, S. 345) und welche Formate geeignet sind, um lernförderliche wissensbezogene Überzeugungen aufzubauen (vgl. Kunter, Kleickmann, Klusmann, Richter, 2011, S. 61).

Für die Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) bestehen derartige Forschungen noch nicht, hier besteht eine deutliche Forschungslücke. Diese Auseinandersetzung und Diskussion soll mit der vorliegenden Untersuchung pionierhaft geleistet werden. Das zentrale Anliegen ist es, epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Berufsbildung für Schulfächer im Kontext der Ernährungsbildung in Österreich zu erfassen, um sie messbar, vergleichbar und darstellbar zu machen. Es sollen fachspezifische Items sowie Rahmenkonstrukte (Dimensionen) gefunden und

geprüft werden, um eine erste Orientierung zur Entwicklung eines validen Fragebogens zu bekommen, der die wissensbezogenen Überzeugungen von angehenden Lehrpersonen in der Fachdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) zeigt, messen kann und bildungstheoretische sowie wissenschaftstheoretische Besonderheiten epistemologischer Überzeugungen in dieser Wissensdomäne ausweist. Ein Vergleich der nachweisbaren Dimensionen mit anderen mehrdimensionalen Modellen bereits bestehender Fragebögen zur (fachspezifischen) Epistemologie, v. a. nach Schommer (1990), ist ein Teilaspekt der theoretischen Auseinandersetzung.

Lehramtsstudierende eignen sich als Zielgruppe für diese Untersuchung insbesondere, weil sie noch in Ausbildung stehen und am Beginn ihrer Professionsentwicklung als Lehrkräfte stehen. Die Wahrnehmung und Reflexion ihrer persönlichen Überzeugung in Hochschulseminaren könnte eine wertvolle Entwicklung für die zukünftige Unterrichtsgestaltung anstoßen. Einerseits um ihre diagnostische Kompetenz im Hinblick auf Verstehensprozesse zu verbessern, andererseits um die Vorstellungen und Präkonzepte der zukünftigen Schülerinnen und Schüler zu nutzen. Im Rahmen dieser Untersuchung kann auch geklärt werden, ob Studierende höherer Semester „reifere“ Überzeugungen haben als jüngere Kommilitonen und Kommilitoninnen.

Um die hier angeführte Forschungslücke evidenzbasiert zu schließen, ist ein schrittweises Vorgehen notwendig.

Die fachdidaktische Relevanz von Lehrer*innenvorstellungen zur Erkenntnistheorie oder Wissenschaftstheorie liegt nach Kunter und Pohlmann (2009, S. 267) auf mehreren Ebenen:

- als eine Dimension der professionellen Kompetenz (siehe Abbildung 4);
- als grundlegend bedeutsam für Lehr- und Lernprozesse;
- im Einfluss, welchen sie auf das persönliche Unterrichtshandeln von Lehrkräften haben,
- und in der Wirksamkeit von Lehrpersonen und ihren Vorstellungen für Lehr- und Lernprozesse.

Die Zielgruppe der Lehramtsstudierenden – als zu Beginn des Studiums „Novizen“ und nach Anschluss des Studiums zumindest als kompetente/r Praktiker/in (vgl. Dreyfuss & Dreyfuss, 1987) – ist für die Erforschung epistemologischer Orientierung vor allem in der jeweiligen Fachdisziplin aus mehreren Gründen interessant. Zum einen kann die Entwicklung und ggf. Veränderung von Fachwissen dokumentiert werden und zum anderen wird bei dieser Zielgruppe auch fachdidaktisches Wissen und Können als Professionswissen aufgebaut. Durch systematische Reflexion dieses Prozesses kann in der Lehrkräfteausbildung durch die Beschäftigung mit epistemologischen Überzeugungen auch metakognitives Wissen erworben werden, welches wiederum in erster Linie den eigenen Kompetenzzuwachs sichtbar macht. Gleichzeitig entsteht aber auch Sensibilität für derartige Entwicklungen im Hinblick auf die zukünftige Profession. Diese Argumente belegen auch, dass persön-

liche wissensbezogene Beliefs Bestandteil einer fachdidaktischen Positionierung im Sinne einer lerntheoretischen Strategie von Lehrenden bewusst gemacht und offengelegt werden müssen, um beabsichtigte Lehr- und Lernprozesse angemessen zu initiieren. Lerntheoretische Orientierungen als Folge von epistemologischen Überzeugungen liegen fachdidaktischen Unterrichtsentscheidungen (z. B. Zugängen, Strukturierung, Zielsetzungen) zugrunde (vgl. Schoenfeld, 1998, S. 20; Dubberke & Kunter, 2008, S. 203). So konnte nachgewiesen werden, dass Mathematiklehrkräfte, die konstruktivistisch orientiert sind, häufiger am Verstehen orientierte Aufgaben stellen (vgl. Staub & Stern, 2002, S. 354; Diedrich, Tußbass & Klieme, 2002, S. 107).

In Österreich bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, die Fachdisziplin Ernährung als Lehramt zu studieren. Beruflich orientierte Schulen bilden ihre Lehrpersonen an den Pädagogischen Hochschulen aus und legen die Schwerpunkte im Lernfeld Ernährung vor allem auf die Spezialisierung und Qualifizierung für Betriebe in Tourismus und Freizeitwirtschaft oder auf Berufe mit haushaltsnahen Arbeiten. Die berufliche Bildung hat berufliche Handlungskompetenz im Sinne einer verantworteten Bewältigung beruflicher Aufgaben zum Ziel. Die Zusammenführung unterschiedlicher Systemlogiken und Lernorte, wie dies bei betrieblichem *und* schulischem Lernen notwendiger Weise erfolgt, ermöglicht andere Sichtweisen auf die Domäne als dies bei ausschließlich schulischem Lernen erfolgt (vgl. Buchner & Leitner, 2018, S. 14).

Wie das Wissen um die (richtige) Ernährung entsteht, wem Menschen in dieser Sache vertrauen und welcher Art dieses Wissen ist, sind Anhaltspunkte für bedeutsame Überzeugungen von Lernenden und Lehrenden dieser Fachrichtung. Welche wissensbezogenen Überzeugungen sind innerhalb der Fachdisziplin oder Domäne überhaupt konsensfähig? Was ist für das Wissen in der Fachdisziplin relevant? Welche wissensbezogenen Ansichten spielen welche Rolle? Wo liegt insgesamt der substantielle Charakter der epistemologischen Überzeugungen in der Domäne? Es ist anzunehmen, dass Überzeugungen im Ernährungsbereich aufgrund der Alltagsrelevanz und der Häufigkeit des Erinnerns und Wiedererinnerns durch den Anlassfall Essen besonders stabil sind.

Zur fachdidaktischen Bildung gehört auch, die eigenen, stillen Überzeugungen zu reflektieren, um zu einem möglichst „wahren“ Wissen zu kommen, welches guten Gewissens weitergegeben werden kann. Mit Wissen und seiner Weitergabe wächst auch die Verantwortung über dieses Wissen meint Heitger: „D(d)em Einzelnen, der behauptet, er besitze ein Wissen, (ist) die Pflicht auferlegt, sein Wissen so gut er kann, (...) so zu begründen, dass sein Geltungsanspruch von jedem anderen ‚müsste‘ nachvollzogen werden ‚können‘“ (Heitger, 2009, S. 53). Der Pädagoge Heitger proklamiert

in einem Vortrag an der Universität Salzburg, dass die Lehrkraft zwei Institutionen verpflichtet sei: der Wissenschaft und dem eigenen Gewissen².

1.2 Pädagogische Relevanz epistemologischer Überzeugungen von Lehrpersonen für die Fachdidaktik

Die Erforschung der persönlichen epistemologischen Überzeugungen von (angehenden) Lehrpersonen ist für Ausbildungsinstitutionen aus mehreren Blickrichtungen relevant. Die Entwicklung einer – vor allem aus wissensbezogener Sicht – disziplinspezifischen Hochschullehre umfasst die Professionalisierung aller Akteur*innen des tertiären Bildungsbetriebes: Hochschullehrpersonen gleichermaßen wie Auszubildende und bei dieser Gruppe vor allem jene, die selbst ein Lehramt anstreben, da wissensbezogene Inhalte speziell für diese Gruppe nicht nur auf fachwissenschaftlicher Ebene, sondern auch für Vermittlungsprozesse von großer Bedeutung sind. In der Forschungsliteratur werden sehr häufig die epistemologischen Überzeugungen von Lernenden erhoben und kontextualisiert, seltener jene von Lehrpersonen (vgl. Müller et al, 2008, S. 11).

Aus der Perspektive der Professionalisierung von Hochschullehrpersonen sind (persönliche) epistemologische Positionierungen und deren intendierte Anwendung in der Lehre gleichwohl Teil der professionellen Kompetenz wie eine über die Dauer der Berufsbiografie sich erstreckende allgemeine Reflexion und kontinuierliche Re-Reflexion der epistemologischen Haltung. Dieser Prozess scheint unabgeschlossen, da Erfahrungen mit der Generierung (Forschung), der Rechtfertigung (Methoden, Wissenschaftstheorie) und dem Transferieren (Vermitteln, Disseminieren, Diskutieren) von Wissen genuin zur Profession Hochschullehrender gehört. Aus der Literatur wird ersichtlich, dass sich die erkenntnistheoretischen Einsichten im Lauf der (beruflichen) Beschäftigung in Bezug auf Wissen und dem Wissenserwerb in Richtung einer zunehmend reflexiven, individualisierten (vgl. Perry, 1970; Belenky, Clichy, Goldberger, Tarule, 1986; Baxter Magolda, 1992, 2002; King & Kitchener, 1994, 2002; Schommer, 1990, Schommer-Aikins, 2002), situations-, kontext- und disziplinspezifischen Veränderung differenzieren (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, 2002; Hofer, 2000; Hammer & Elby, 2002; Buehl & Alexander, 2001).

Die vorliegende Studie geht einen ersten Schritt in Richtung einer Aufdeckung und Messung solcherart disziplinspezifischer Überzeugungen für die Domäne der Ernährung und Kulinarik. Als Ergebnis für die Hochschullehre ist zu erwarten, dass die Thematisierung und der bewusste Umgang

² Marian Heitger, Vortrag „Wozu Schule“ am 22. Symposium zu Fragen der inneren Schulreform am 24. und 25. Oktober 2001, Institut für Medienpädagogik, Salzburg.

mit fachbezogenen epistemologischen Überzeugungen in der (universitären) Lehrpersonenausbildung vor allem auf der Ebene der fachdidaktischen (Aus-)Bildung positive Entwicklungen in Richtung einer Verbesserung der Wissensvermittlung leisten kann. Für manche Unterrichtsfächer hat diese Entwicklung bereits begonnen (siehe auch Kapitel 2.4.9; 2.4.10), für den Fachbereich der Ernährung und Kulinarik liefert die vorliegende Studie evidenzbasierte Daten und Ergebnisse, um einen wissenschaftlichen Diskurs in der Fachdisziplin anzuregen.

Vielleicht könnte die Reflexion epistemologischer Konzepte Anregungen zu einem erweiterten Ernährungs- und Gesundheitsverständnis liefern, welches Lehrpersonen und weiteren Akteur*innen im Zusammenhang mit Ernährung und Essen in der Schule neue Perspektiven eröffnet. Die Public-Health-Nutrition setzt auch, wie die wissensbezogene Forschung, an einer erkenntnisorientierten Schnittstelle an. Die Beschäftigung mit epistemologischen Überzeugungen könnte Einfluss auf die Public Health Nutrition-Perspektive von Akteur*innen im Schulverpflegungsfeld haben und so zu einem Überdenken eines ausschließlich naturwissenschaftlichen Zugangs führen (vgl. Kroke, Jansen, Depa, Sladkova & Buyken, 2020, S. M32f.).

Auf der Ebene der schulischen Fachdidaktik besteht einerseits die Notwendigkeit der Auseinandersetzung der Lehrenden mit den eigenen fach- und/ oder domänenbezogenen epistemologischen Überzeugungen (siehe oben), andererseits sollen die wissensbezogenen Überzeugungen der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess Berücksichtigung finden, um vor allem

- ansprechende, effiziente und wirksame, Lehr- und Lernangebote zu gestalten,
- epistemologische Konzepte und Fehlkonzepte („misconceptions“) aufzudecken und zu verändern („concept changing“) sowie
- Differenzierungen und die Weiterentwicklung epistemologischer Positionierung anzustoßen und sichtbar zu machen.

Die Bedeutung der epistemologischen Überzeugungen für die Didaktik eines Faches umfasst auch den fachbezogenen wissenschafts- und bildungstheoretischen Anspruch. Die wissensbezogenen Überzeugungen geben Antworten darauf, „welche Fragen in einem Fachgebiet überhaupt berechtigterweise gestellt und mit welchen Verfahren und mit welcher Sicherheit beantwortet werden können“ (Zinn, 2013, S. 75). Dieser wissenschaftstheoretische Anspruch ist in Zeiten von rasant zunehmender populärwissenschaftlicher Kommunikation bedeutsam. Hier sind der Ernährungs- und der Gesundheitsbereich insbesondere betroffen. Es gilt, Lehrpersonen ein tragfähiges Handwerkszeug zu geben, wissenschaftliche Erkenntnisse von populärwissenschaftlichen aufgrund entsprechender Kriterien zu unterscheiden und auf aktuelle Kontexte anzuwenden.

Zu dieser wissenschaftstheoretischen Perspektive kommen noch der Bildungsauftrag und das Fachverständnis einer Disziplin oder eines Lernfeldes hinzu, welche ebenso im Zusammenhang mit epistemologischen Beliefs – zumindest teilweise – festgestellt werden können.

Professionelles Handeln im Lehrberuf berücksichtigt Möglichkeiten, welche die jeweilige konkrete Schule oder Hochschule sowie aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen bieten. Die interindividuelle kognitive Bereitschaft sich ergebende Lerngelegenheiten aktiv zu nutzen, erfahrungsbasiert zu vertiefen und auf das fachliche Lernen anzuwenden, ist ein bedeutsames Merkmal für beruflichen Erfolg von Lehrkräften (vgl. Kunter et al., 2011, S. 63).

Um die Entwicklung der professionellen Kompetenz von angehenden Lehrpersonen voranzubringen, sind optimierte formale und informelle Lerngelegenheiten relevant, welche insbesondere in der Erstausbildung Qualifikation ermöglichen. Die Herausbildung angemessener fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen gehört, wie das abgebildete Modell (Abbildung 3) zeigt, zu den persönlichen Voraussetzungen der Lehrkraft und sollte in der Ausbildung und berufsbezogenen Fortbildung entsprechende Berücksichtigung finden.

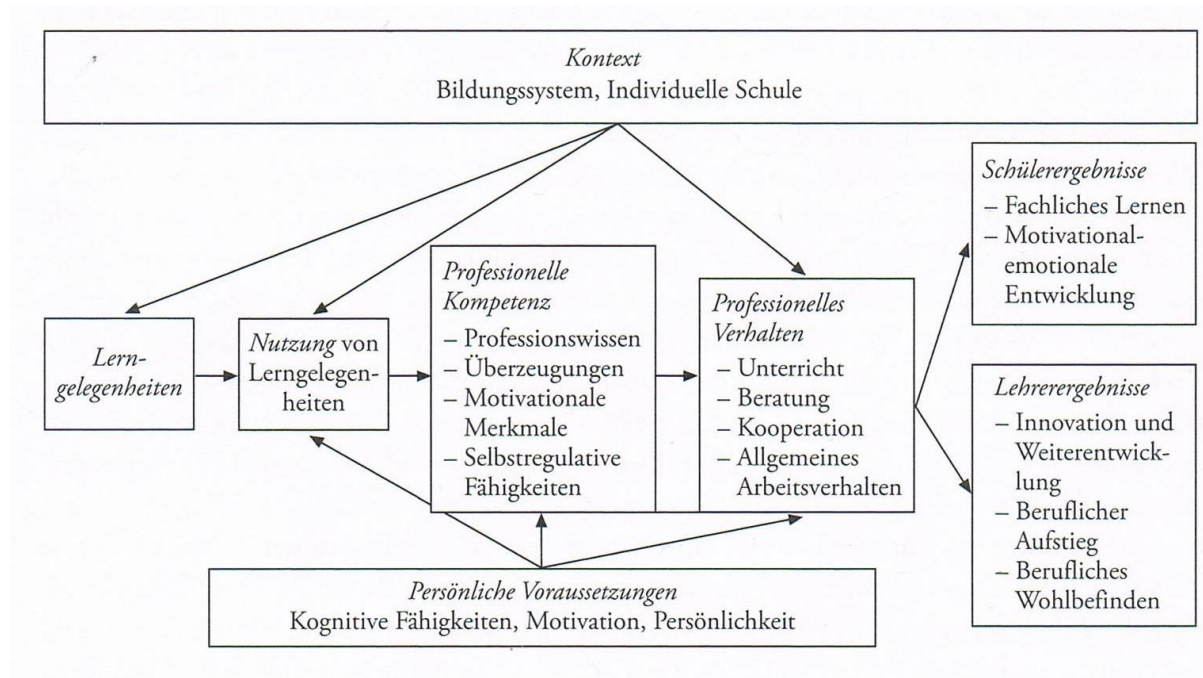


Abbildung 3: Das Angebots-Nutzungs-Modell (Kunter et al., 2011, S. 59)

Im folgenden Kapitel wird erläutert welchen kognitiven Strukturen epistemologische Überzeugungen grundsätzlich zugerechnet werden und von welchen Konzepten sie abgegrenzt werden müssen. Weiters werden ausgewählte, für den vorliegenden Zusammenhang grundlegende relevante Studien zur Erfassung, Messung und Interpretation von epistemologischen Beliefs chronologisch vorgestellt.

Dabei werden allgemeine von domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen unterschieden und Entwicklungsaspekte ausgeführt.

Im vierten Kapitel werden die zentralen Fragestellungen, das Untersuchungskonzept und die wissenschaftstheoretische Position der Studie erläutert, bevor der Prozess der qualitativen Erfassung fachspezifischer Items dargestellt wird. Aufbauend auf den entwickelten Items zur Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik erfolgt im sechsten Kapitel eine Beschreibung der Versuchsanlage (Fragebogen, Aussagenkatalog) und der Datenerhebung. Hier wird auch die befragte Stichprobe vorgestellt.

Das Kapitel mit der Nummer sieben beinhaltet die Datenaufbereitung mit den statistischen Verfahren zur Verbesserung von Validität und Reliabilität sowie auch alle statistischen Auswertungsverfahren. Die Meilensteine der statistischen Datenbearbeitung sind Itemanalyse und Hauptkomponentenanalyse zur Datenreduktion und Auffindung grundlegender Muster oder Kategorien in den Ausprägungen. Darauf folgt eine Konfirmatorische Faktorenanalyse, mit welcher die exploratorisch angedeuteten Schemata der epistemologischen Dimensionen geprüft werden. Daraus wird als Teilbereich der Konfirmatorischen Faktorenanalyse ein Strukturgleichungsmodell entwickelt, welches die epistemologischen Dimensionen der Studierendenüberzeugungen zeigt.

Eine zweite faktorenanalytische Bewertung der Daten erfolgt im Entwicklungsaspekt mittels Hauptkomponentenanalyse. Können die erhobenen Messdaten Auskunft darüber geben, ob die befragten Studierenden eher reife epistemologische Überzeugungen hegen oder sind die gemessenen Beliefs eher einer einfachen dualistischen Ordnung zugehörig? Die Ergebnisse dieses hypothesensuchenden Verfahrens werden schließlich mittels Varianzanalyse auf den Zusammenhang zu Geschlecht und Studiendauer geprüft.

Im vorletzten Kapitel werden die Ergebnisse des quantitativen Untersuchungsteils dargestellt und das entwickelte Instrument diskutiert. Es werden auch Limitationen angeführt. Mit dem Fazit aus den vorliegenden Ergebnissen und dem prospektiven Ausblick auf die Forschungsdesiderata endet das Kapitel neun.

2 Wissen und epistemologische Beliefs im (Fach-)Unterricht

Das folgende Kapitel gibt einen Einblick in die verschiedenartigen theoretischen Grundkonzepte der Untersuchung von wissensbezogenen Überzeugungen und ihrer Bedeutung in pädagogischen Kontexten. In einem ersten Schritt werden für den Zusammenhang bedeutende Begriffe geklärt. Anschließend wird das kognitive Konzept der epistemologischen Überzeugungen von ähnlichen Konzepten, wie „Nature of Science“ oder „Subjektive Theorien“, soweit als möglich abgegrenzt. Es wird in einer Typologie des Wissens überblicksartig geklärt, zu welchem Bereich wissensbezogene Haltungen zählen und welche Bedeutung sie für Berufsgruppen haben, deren Hauptaufgabe das Ermöglichen von fachlichem Kompetenzerwerb ist. Das Hauptaugenmerk liegt in diesem Kapitel auf der Vorstellung der vielen unterschiedlichen Studien zur Feststellung und Messung epistemologischer Sichtweisen, wobei Untersuchungen vorgestellt werden, in welchen Schülerinnen und Schüler als Probanden befragt werden, als auch jene, welche diese Überzeugungen bei Lehrpersonen erheben. Diese Vorgehensweise wurde deshalb gewählt, weil die vorgestellten Modelle als Meilensteine in der Forschungsgeschichte des Themas gelten können und insofern paradigmatisch für einen bestimmten Aspekt der Forschung stehen. Die Reihenfolge in der Beschreibung erfolgt einerseits aufgrund historischer Entwicklungen, andererseits vom Allgemeinen zum Speziellen, wobei die Spezifizierung bei den epistemologischen Überzeugungen der Berufsbildung – gemäß der vorliegenden Fragestellung – und schließlich bei der Möglichkeit, Fortschritte in der Entwicklung der erkenntnistheoretischen Betrachtungsweise von Individuen festzustellen, endet.

2.1 Begriffsklärungen

Ausgehend von den griechischen Ursprungsbegriffen „epistêmê“, in der Bedeutung von Wissen, und „logos“, welches auch als Lehre oder Erklärung übersetzt werden kann, sind die Fragen nach Art, Form und Prozess der Entstehung, Rechtfertigung und Argumentation menschlichen Wissens „Pfahlwurzeln“ der philosophischen Auseinandersetzung seit Jahrhunderten (vgl. Buehl & Alexander, 2001, S. 386). Im Themenbereich von epistemologischen Überzeugungen sind Begriffe relevant, die unterschiedlichen Wissensdomänen angehören. Sowohl Philosophie, als auch Psychologie und Pädagogik sind als Bezugsdisziplinen bedeutsam. Die für diese Dissertationsschrift bedeutsamen Begriffe werden im Folgenden in ihrer grundlegenden Bedeutung dargelegt. Relevante, dem Konzept der epistemologischen Beliefs ähnliche Kognitionskonzepte werden kurz vorgestellt und – soweit möglich – voneinander abgegrenzt. Dass dies ein schwieriges Unterfangen ist weiß bereits Pajares, der in seinem Artikel „Teacher's Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct“ (1992) über Überzeugungen folgendes aussagt:

Sie (die Überzeugungen, Anm. d. Verfass.) reisen verkleidet und oft unter alias – Einstellungen, Werte, Urteile, Axiome, Meinungen, Ideologien, Wahrnehmungen, Konzeptionen, Konzeptsystemen, Vorurteile, Dispositionen, implizite Theorien,

explizite Theorien, persönliche Theorien, innere mentale Prozesse, Handlungsstrategien, Regeln von Praxis, praktische Prinzipien, Perspektiven, Repertorien des Verständnisses und soziale Strategie, um nur einige zu nennen, die in der Literatur gefunden werden können. (Pajares, 1992, S. 309)

Diese von Pajares so umfangreich aufgezählten Begriffe, welche „Beliefs“ oder Überzeugungen mitbeschreiben aber nicht vollständig in ihrem Bedeutungsgehalt abdecken, auf ihre semantische und wissenschaftstheoretische Herkunft genauestens zu untersuchen, ist nicht Gegenstand der vorliegenden Studie. Das Mischkonstrukt der epistemologischen Überzeugungen aus genuin philosophischer („Epistemologie“), für die Erforschung ihrer Ausprägung und Wirkungen im menschlichen Denken und Handeln aber schließlich psychologischer Herkunft oder „Natur“, bleibt auch im Folgenden erhalten. Wissenschaftstheoretische Flexibilität und Wendigkeit scheinen für das Verständnis der Zusammenhänge von Denken, Wahrnehmen, Handeln und der sprachlichen Repräsentation dieser Vorgänge notwendig, um sie für Forschung sichtbar zu machen.

2.1.1 Epistemologie – Erkenntnistheorie – Wissenschaftstheorie

Als Erkenntnistheorie oder Epistemologie wird die Lehre von den Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen der Erkenntnis bezeichnet, aber auch was Erkenntnis wesentlich überhaupt ist, welche Ziele sie verfolgt und welche Methoden ihr zur Verfügung stehen. Dabei wird das Verhältnis von erkennendem Subjekt, Erkenntnisobjekt und Erkenntnisinhalt thematisiert (vgl. Kunzmann, Burkhard & Wiedmann, 1991, S. 13). Die Begriffe Epistemologie und Erkenntnistheorie werden in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an die deutschsprachige Wissenschaftstradition weitgehend synonym verwendet. Die Begriffsbedeutungen der französischen Schule der Epistemologie (z. B. bei Bachelard, 1980; Althusser, Foucault, Derrida) wird bewusst ausgespart.

“Epistemology, or the theory of knowledge, is that branch of philosophy which is concerned with the nature and scope of knowledge, its presuppositions and basis, and the general reliability of the claims to knowledge” (Hamyn, 1967, S. 8f.).

Da sich die vorliegende Untersuchung mit subjektiven Überzeugungen über fachliche Wissensbestände beschäftigt, stellt Erkenntnistheorie, als Theorie des Wissens über Wissen im weitesten Sinn, den grundgelegten Untersuchungsgegenstand dar. Epistemologie ist mit den Quellen, der wesentlichen Natur, den Methoden, Grenzen und Rechtfertigungen von Wissen befasst (vgl. Hofer, 2002, S. 4). Im engeren Sinn ist der Gegenstand der Untersuchung die Entwicklung persönlicher Kognitionen von Studierenden in Bezug auf Ernährungswissen, also wie Einzelne Vorstellungen von und über Ernährungswissen entwickeln und dieses nutzen, um sich und die Welt zu verstehen.

Mit den Voraussetzungen und Grundlagen von Erkenntnis in den Einzelwissenschaften beschäftigt sich die Wissenschaftstheorie. Der Übergang von der Erkenntnistheorie zur Wissenschaftstheorie ist

nicht eindeutig. Habermas beschreibt in seinem Werk „Erkenntnis und Interesse“ (1968) die Auflösung der Erkenntnistheorie durch die Wissenschaftstheorie oder durch den Aufschwung des Positivismus und das damit einhergehende Fehlen von Reflexion.

Erkenntnistheoretisch, und das heißt: als eine Kategorie möglicher Erkenntnis läßt sich Wissenschaft nämlich nur begreifen, solange nicht Erkenntnis entweder überschwenglich mit dem absoluten Wissen einer großen Philosophie oder blindlings mit dem szientistischen Selbstverständnis des faktischen Forschungsbetriebs gleichgesetzt wird. (Habermas, 1968, S. 12)

Er kritisiert die Anwendung der Wissenschaftstheorie dahingehend, dass sie dafür verwendet wird, den Glauben an die Wissenschaft und ihre Proklamation im alleinigen Besitz der Wahrheit zu wahren (Szientismus), anstatt – wie es ihre eigentliche Aufgabe wäre – diese Proklamation zu reflektieren.

Zweifel an der Wissenschaft und ihren Erkenntnissen spielt auch in den persönlichen epistemischen Überzeugungen im Bereich des Ernährungswissens eine nicht unerhebliche Rolle. In einigen Studien zu epistemischen Überzeugungen von Studierenden lässt sich eine Entwicklung von epistemischen Beliefs zeigen. Höhere Semester vertreten demnach weniger absolutistische oder dualistische Überzeugungen (vgl. z. B. Perry, 1979, S. 205; Baxter Magolda, 2002, S. 94). Es ist zu erwarten, dass mit der Dauer des Studiums auch die Multiplizität und Kontextbezogenheit des Ernährungswissens bewusster wird.

Wissenschaftsbezogene Erkenntnis vermeidet Irrationalität, geht von praktischen und theoretischen Problemen aus und wird als Wahrheitssuche im Sinn von objektiv erklärbarer Theorie verstanden. Die Gegenstände der Erkenntnis (die Welt) werden beschrieben, von anderen abgegrenzt, in Theorien, Relationen und Modalitäten gefasst und diese durch kritische Argumentation auf ihren Wahrheitsgehalt hin überprüft.

2.1.2 Wissen – Glaube – Irrtum

“Knowledge is conceived as certain, based on evidence, justified according to objective and rational criteria, and without affective or evaluative components. Belief is conceived as uncertain, unproven, a ‘personal truth’, as alternative conceptions or misconceptions not supported by objective evidence, which are affectively and evaluatively connoted” (Boldrin & Mason, 2009, S. 108).

Der Gegenbegriff zum „Wissen“ im Sinne von „Wahrheit“ ist im Deutschen gemeinhin angenommen der „Glaube“, nach Flusser ist es aber vielmehr der „Irrtum“ (vgl. Flusser, 1997, S. 16). Rückt man diesen Gegenbegriff stärker in den Fokus, so wird deutlicher, dass rechtfertigbares Wissen und rechtfertigbare Meinung oder Überzeugung (engl.: „belief“) auf derselben „Seite“ der Annäherung an Evidenz stehen. “Belief is the source of all knowledge – requiring tacit assent, intellectual passion, shared idioms and cultural heritage, affiliation to a like-minded community“ (Grant, 2007, S. 3).

Durch die Vielzahl an englischer Literatur, welche sich mit dem Bereich der epistemologischen Überzeugungen befasst, kommt die semantische Bedeutung des „Glaubens“ im Zusammenhang mit Überzeugungen stärker hervor, weil die englische Übersetzung für Überzeugung *und* Glauben „belief“ ist. Damit werden Wissensüberzeugungen in den Bereich der persönlichen Haltung und Einstellung subjektiviert und sprachlich (inhaltlich) zumindest mit Implikationen von Vermutungssystemen behaftet. “Knowledge and beliefs are inextricably intertwined, but the potent affective, evaluative, and episodic nature of beliefs makes them a filter through which new phenomena are interpreted” (Pajares, 1992, S. 325).

Fenstermacher weist explizit darauf hin, dass der Begriff „Wissen“ in den Sozialwissenschaften anders verwendet wird als in der Epistemologie (vgl. Fenstermacher, 1994, S. 25). Wissen im epistemologischen Sinn erfordert mehr Evidenz, Rechtfertigung und Reflexion und beansprucht damit einen höheren epistemologischen Status.

“This includes beliefs about the definition of knowledge, how knowledge is constructed, how knowledge is evaluated, where knowledge resides, and how knowing occurs” (Hofer, 2002, S. 4). Insbesondere im Bereich der persönlichen Überzeugungen in Bezug auf Essen und Ernährung muss auf den fließenden Übergang von Wissen und Glauben hingewiesen werden. In der vorliegenden Untersuchung werden trotz aller semantischen Nebenklänge die Begriffe „Überzeugung“ und „Belief“ gleichgesetzt. Gleichwohl bleibt die Unschärfe dieser zentralen Begriffe und sie verpasst der Thematik eine zusätzliche Vieldeutigkeit.

2.1.3 Epistemologische Überzeugungen/Beliefs

Die epistemologischen Überzeugungen von Lehrpersonen und Lernenden werden von unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen untersucht, wobei vor allem in der pädagogischen Psychologie (vgl. z. B. Hofer, 2001; Schommer-Aikins, Duell & Barker, 2003) und in der Entwicklungspsychologie (vgl. z. B. King & Kitchener, 2002) eine längere Forschungstradition vorliegt. Für die Erforschung wissensbezogener Überzeugungen interessiert sich zunehmend auch die fachdidaktische Forschungsgemeinschaft (vgl. z. B. Schoenfeld, 1983, 1985, 1998; Grigutsch, Raatz & Törner, 1998; Hopf & Urhane, 2004; Priemer, 2006).

Die große Vielzahl von Definitionen für epistemologische Überzeugungen weist Großteils in dieselbe Richtung, setzt aber unterschiedliche Schwerpunkte. Epistemologische Überzeugungen berühren, genauso wie moralische Überzeugungen (vgl. Oser, 1997, S. 488; Bender & Hertrampf, 2014, S. 7) die Schnittstelle zwischen Philosophie, Psychologie und Pädagogik.

Bereits Pajares (1992) versucht, Ordnung in den Forschungsdschungel der 1990er Jahre in Bezug auf die Beliefforschung zu bringen. Er beschreibt 16 Eigenschaften oder Merkmale von berufsbezo-

genen Überzeugungen von Lehrer*innen. Einige davon sind v. a. für die Erforschung von epistemologischen Überzeugungen bedeutend (vgl. Pajares, 1992, S. 324 ff.). Als Merkmale für Beliefs nennt er zusammenfassend: Sie besitzen eine Filterfunktion für die Interpretation der Welt und episodische Qualität. Sie sind als Systeme organisiert und erfüllen ihre Funktion als Unterstützung für das Verstehen der Welt und des Selbst. "The belief system has an adaptive function in helping individuals define and understand the world and themselves" (Pajares, 1992, S. 324). Sie weisen eine Tendenz zur Beständigkeit auf und damit besteht auch die Problematik der Veränderung von handlungsleitenden epistemischen Überzeugungen (vgl. Pajares, 1992, S. 324ff.).

Die Definition von Köller et al. verweist auf unterschiedliche Konzeptionen, welche Ähnlichkeiten haben „Unter den Begriffen ‚epistemologische Überzeugungen‘ (*Epistemological Beliefs*) bzw. ‚Weltbilder‘ (*World Views*) werden jene Vorstellungen und subjektive Theorien subsumiert, die Personen über das Wissen und den Wissenserwerb generell oder in spezifischen Domänen entwickeln“ (Köller et al., 2000, S. 230; Hervorhebungen im Original).

Ganz allgemein werden Vorstellungen, Auffassungen und Haltungen in der englischsprachigen Literatur als „conceptions“ bezeichnet. Nicht immer steht hinter diesem Begriff tatsächlich ein theoretisch elaboriertes pädagogisches oder psychologisches Konzept. Dieses fehlt beispielsweise bei Bezeichnungen, wie „worldview“ oder „Weltbild“. „Haltungen“ fallen in den Bereich der Wertbindung und Professionsmoral (vgl. Baumert, Kunter, 2006, S. 497) und sind dem jeweils vorausgesetzten Menschenbild angeglichen.

Aufbauend auf den vorher angeführten Begriffen und Abgrenzungen werden für die vorliegende Dissertation epistemologische Überzeugungen wie folgt verstanden.

“Epistemic beliefs are representations about the nature, organization, and sources of knowledge, its truth value and justification criteria of assertions“ (Murphy & Mason, 2006, S. 316).

Subjektive Vorstellungen über Struktur, Genese, Rechtfertigung und Validierung von Wissen stehen im Zentrum von epistemischen Überzeugungen. Sie beeinflussen als kognitive Denkmuster oder Repräsentationen die persönliche Art Wissen zu klassifizieren und für richtig oder wahr, beständig oder unbeständig, einfach oder komplex, gerechtfertigt oder ungerechtfertigt zu halten. Epistemische Überzeugungen wirken somit als kognitive „Filter“ im Sinn von (zumindest teilweise) stillem Wissen und werden eingesetzt, um Entscheidungen zu treffen, Empfehlungen zu geben und Orientierung zu schaffen.

Hofer und Pintrich beschreiben in ihrer umfangreichen Review (1997) die Dimensionen, welche epistemische Überzeugungen ausmachen, wie folgt: “We have proposed the construct of epistemological theories composed of the four dimensions of certainty of knowledge, simplicity of knowledge,

source of knowledge, and justification for knowing as a way to help clarify the research and thinking” (Hofer & Pintrich, 1997, S. 133).

Im Bereich der Struktur von Wissen (im Modell von Hofer und Pintrich als “simplicity of knowledge”) reichen die Überzeugungen zu Wissen als vereinzelt einfaches Insel- oder Faktenwissen bis hin zu hoch vernetztem Wissen. Bezüglich der Gewissheit von Wissen (“certainty of knowledge”) reicht die Spannweite von Wissen als überdauernde Wahrheiten bis hin zur relativistischen Konzeption von Wissen als dynamisch und kontextabhängig. Der Bedeutungshorizont der Wissensgenese erstreckt sich von der ungeprüften Übernahme von Wissen und der Annahme eines angeborenen, instinktiven Wissens bis hin zur Wissensgenese als soziale Konstruktionsleistung (vgl. Voss et al., 2011, S. 236).

Für die vorliegende Forschung sind diese vier Dimensionen, die Hofer und Pintrich beschreiben ebenso von Bedeutung. Die epistemischen Überzeugungen von Lehramtsstudierenden in Bezug auf die Fachwissenschaft der Ernährung werden zu folgenden Dimensionen erfragt:

- zur Beständigkeit und Stabilität von Ernährungswissen („certainty of knowledge“);
- zur Struktur von Ernährungswissen („simplicity of knowledge“);
- zu den Quellen von Ernährungswissen („source of knowledge“) und dabei möglicher Weise implizit zur Rechtfertigung von Ernährungswissen („justification of knowledge“).

Die meisten der Forscherinnen und Forscher, welche wissensbezogene Überzeugungen beforschen, verfolgen einen entwicklungspsychologischen Ansatz. Aufbauend auf den Arbeiten von Piaget (1970) stellt sich die Frage, ob es sensible Phasen oder überhaupt Phasen in der intellektuellen Entwicklung im Zusammenhang mit erkenntnistheoretischen Vorstellungen gibt. Das Ursprungsmodell zur Messung von wissensbezogenen Überzeugungen von Perry (1970) geht auch bei Studierenden von einer messbaren Veränderbarkeit mit zunehmendem Semester aus. Kuhn und Park (2005) schlagen ebenso eine Klassifikation des epistemischen Denkens vor. Ihr Modell unterscheidet ebenso wie viele andere, Stufen des erkenntnistheoretischen Verstehens. Sie gehen davon aus, dass erst in der mittleren bis späten Kindheit die Entwicklung einer konstruktivistischen „theory of mind“-Phase erfolgt (vgl. Kuhn & Park, 2005, S. 112f.). Für die vorliegende Forschung ist dieser Aspekt interessant, weil davon auszugehen ist, dass sich erkenntnistheoretische Überzeugungen mit fortschreitender Bildung und Ausbildung in Richtung von mehr Multiplizität verändern.

Die Veränderbarkeit von epistemischen Überzeugungen kann in den angesprochenen Dimensionen sowohl synchron als auch asynchron erfolgen. Die Wahrscheinlichkeit für Synchronizität ist allerdings eher gering. Schommer-Aikins beschreibt die Entwicklung als eher persönlich und asynchron: „there are times during development that an individual may believe that knowledge is highly complex, yet simultaneously believe that knowledge is highly certain. What is key here is that this

synchrony or asynchrony will vary depending at what point in development an individual is” (Schommer-Aikins, 2002, S. 110).

Der Erforschung von epistemologischen Überzeugungen widmet sich nicht nur die psychologische Forschung, sondern auch die fachdidaktische Forschung, allen voran die Arbeiten von Schoenfeld (1988, 1992) in Bezug auf die Mathematik. Aufbauend auf seiner Konzeption mathematischer Weltbilder von Schülerinnen und Schülern entwickelten weitere Forscher und Forscherinnen Messinstrumente zu deren Erfassung (vgl. u. a. Grigutsch, 1996; Törner & Grigutsch, 1994), auf welchen wiederum Untersuchungen zu epistemischen Überzeugungen von Lehrpersonen aufbauen (vgl. z. B. Kunter et al., 2011).

Die im Folgenden angeführten Begriffe und dahinterstehenden Konzepte befassen sich mit subjektiven Kognitionsaspekten unterschiedlicher Reichweite. Ihre Ähnlichkeit und Abgrenzung vom Konzept der epistemologischen Beliefs wird – so es möglich ist – deutlich gemacht.

2.1.4 Konzept „Subjektive Theorien“

Die Grundannahmen des Forschungsprojekts der Subjektiven Theorien (ST), beziehen sich auf die (moralische) Überlegung, dem Erkenntnisobjekt (EO) „andere Merkmale, insbesondere weniger Kompetenzen“ zuzuschreiben als dem Erkenntnissubjekt (Groeben & Scheele, 2010, S. 151). Um diese Asymmetrie zu vermeiden, sollen die beiden an der Erkenntnis beteiligten Erkenntnispartner parallel (im Sinn von gleichwertig) betrachtet werden. Durch diese Betrachtungsweise kommen deutlicher höhere geistige Kognitionsaspekte beider Seiten in den Focus (vgl. Groeben & Scheele, 2010, S. 151). In ihrem „epistemologischen Subjektmodell“ ist das erkennende Subjekt (z. B. die Lehrperson), genauso wie das zu erkennende Objekt (z. B. der Schüler, die Schülerin) handlungsfähig, intentional, wertorientiert und entwickelt Theorien, um sich die Welt und sich in der Welt zu erklären. Im Handlungsdruck der Alltagsrealität werden diese Theorien nicht systematisch oder intersubjektiv abgesichert, sondern bleiben situativ und persönlich. „Wir nennen die komplexen reflexiven Kognitionen, die als Sinndimension des Handelns für das EO die Funktionen der Erklärung, Prognose und Handlungsleitung erfüllen, daher „Subjektive Theorien“ (vgl. Groeben & Scheele, 2010, S. 152).

Mehrere Studien versuchen den Einfluss von subjektiven Lehr- und Lerntheorien auf die Unterrichtsgestaltung zu belegen, vor allem bezüglich konstruktivistischer und rezeptiver Lehr- und Lerngestaltung, mit z.T. widersprüchlichen Ergebnissen. Insbesondere Lernzielpräferenzen scheinen dabei eine hohe regulative Funktion einzunehmen (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 500f.).

Wahl (2001) hat vor dem Hintergrund der ST für die Lehrpersonenbildung ein Modell entwickelt, welches anhand von prototypischen Alltagsvignetten Handlungstendenzen greifbar und ggf. verän-

derbar machen soll. Das Konzept der ST ist für die Bewusstwerdung prototypischer Modellsituationen im Kontext der Unterrichtsentwicklung für die einzelne Lehrperson bedeutsam und muss mit der jeweiligen Lehrperson individuell entwickelt werden. Als handlungsnahes situatives Orientierungsschema, welches zweckgerichtete, sinnvolle Handlungsleitung ermöglicht, sind ST deutlich durch Routinen entwickelt, gefestigt und diesen unterworfen.

Epistemologische Kognitionen liegen – im Gegensatz dazu – kaum in konsistenten Mustern vor. Epistemische Überzeugungen können in einer Person zur selben Thematik gleichzeitig sowohl absolutistisch-naiv als auch relativistisch-multiplizistisch³ emergieren (vgl. Schommer, 2002, S. 112f.). Sie entwickeln sich nicht linear, sondern bedürfen einer stetigen Überarbeitung: Chandler et al. beschreiben die Entwicklung von epistemischen Überzeugungen als “more spiral than linear and that individuals must often confront and re-confront the same epistemic issue at different junctures along the path towards maturity“ (Chandler, Hallett & Sokol, 2002, S. 160). Das erscheint als ein wesentlicher struktureller Unterschied beider Konzepte.

Epistemologische Theorien sind ebenso subjektiv wie ST, unterscheiden sich aber auch inhaltlich deutlich, weil sie sich auf Wissen und den Wissenserwerb beziehen und damit eine eng geführte Betrachtung eröffnen.

Berding (2016) sieht den zentralen Unterschied zwischen ST und Überzeugungen darin, dass ST Aussagen über die eigentliche Struktur eines Systems treffen, diese also über eine implizite Argumentationsstruktur verfügen müssen (vgl. Berding, 2016, S. 83).

2.1.5 Konzept „Nature of Science“

Im Konzept Nature of Science (NOS), im deutschsprachigen Raum nach Höttecke (2001) auch als „Natur der Naturwissenschaft“ bezeichnet, wird versucht, Lernenden die Entstehung, Entwicklung und Rechtfertigung naturwissenschaftlichen Wissens, mit der Betonung auf Wissenschaft, nahezubringen. Ledermann (2007) subsumiert NOS sehr allgemein als bestehend aus: Wissensbestand, Methode/n, um Wissen zu generieren, und als eine bestimmte Art des Wissens. “NOS typically refers to the epistemology of science, science as a way of knowing, or the values and beliefs inherent to scientific knowledge and its development” (Ledermann, 2007, S. 833). Er weist insbesondere auf den methodologischen Unterschied von Beobachtung und Schlussfolgerung hin und verweist darauf, dass auch naturwissenschaftliches Wissen veränderbar und nicht absolut ist.

³ Im Sinne von Multiplismus (Philosophie): mehrere gültige Interpretationen/Wahrheiten. (vgl. <https://glosbe.com/en/en/multiplism>)

Die Abgrenzung zum Konzept der epistemologischen Überzeugungen besteht im stärkeren Wissenschaftsbetriebsbezug und seiner Folgen auf den Wissensbestand und die Generierung von objektiviertem Wissen im Konzept der NOS, während sich subjektive epistemische Überzeugungen stärker auf den persönlichen Bedeutungszusammenhang von Wissen, seine Struktur und Herkunft sowie seine zugeschriebene Beständigkeit berufen. Der Wissensbestand bei erkenntnistheoretischen Beliefs kann auch aus persönlichen Erfahrungen und Selbstreflexion als Wissensquelle stammen und entspricht damit nicht der (objektivierten) Rechtfertigung von Wissen in der NOS. Der Wissenserwerb ist im Konzept der epistemologischen Überzeugungen auch methodologisch weiter gefasst als bei NOS, die sich auf den Wissenschaftsbetrieb als solchen beziehen muss. In der Epistemologie geht es deutlicher um die Reflexion des Verhältnisses von erkennendem Subjekt zum Objekt und den Bedingungen des Erkennens, sowie der Wissensaneignung.

Kremer und Neumann (2013) gelingt es, die Konzeption epistemologischer Überzeugungen von NOS an mehreren Punkten abzugrenzen. Sie stellen fest, dass sich die NOS in der Naturwissenschaftsdidaktik weniger auf allgemeine Eigenschaften der Naturwissenschaften fokussiert, sondern vielmehr darauf, welche dieser Eigenschaften für den naturwissenschaftlichen Schulunterricht relevant sind (vgl. Neumann & Kremer, 2013, S. 211).

Die Forscherinnen beschreiben fünf unterschiedliche Aspekte, welche die Konzepte unterscheiden:

- (1) Die Disziplinspezifität, welche nur für die epistemischen Überzeugungen, nicht aber für die NOS besteht;
- (2) Inhaltliche Aspekte der Konzepte: Es gibt Ähnlichkeiten und Überlappungen der beiden Konzepte, aber es geht das eine nicht im anderen auf, sie sind also durchaus unterschiedlich (vgl. Neumann & Kremer, 2013, S. 221f.).
- (3) Die eingenommene Perspektive (epistemische Beliefs sind persönlich während NOS intersubjektiv/objektiv ist);
- (4) Die Rechtfertigung der Konzeption (Überzeugungen weisen einen anderen epistemischen Status auf als naturwissenschaftliches Wissen);
- (5) Und schließlich die normative Setzung von Teilbereichen der Nature of Science, welche explizit als Bildungsinhalte schulischen Lernens vermittelt werden sollen, während epistemische Überzeugungen eher deskriptiven Charakter haben (vgl. Neumann & Kremer, 2013, S. 224).

„Anhand dieser Aspekte werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Theorierahmen deutlich. Da die Unterschiede jedoch teilweise sehr subtil sind, ist keine scharfe Abgrenzung möglich“ (Neumann & Kremer, 2013, S. 227).

Abschließend muss festgestellt werden, dass die vorgestellten Konzeptionen subjektiver kognitiver Implikationen auf das (Lehrpersonen-) Handeln keineswegs durchgängig deutliche Trennschärfe

aufweisen. Überlappungen werden sichtbar und können nicht ausgeschlossen werden. Die Problematik der Definition und Abgrenzung des Konzeptes der epistemologischen Beliefs von anderen kognitionsbezogenen Konzepten stellt eine Limitation der diesbezüglichen Forschung dar und ist in den meisten diesbezüglichen Publikationen beschrieben. Hofer und Pintrich schreiben dazu: "Defining the construct [of epistemological understanding] is problematic, as there are discrepancies in naming the construct as well as in defining the construct, to the extent that it is sometimes unclear to what degree researchers are discussing the same intellectual territory" (Hofer & Pintrich, 1997, S. 111).

2.2 Wissen als Grundlage des Lehrens

Es besteht eine große Anzahl von verschiedenartigen Wissenstaxonomien, die sich in Abhängigkeit von der Anwendung beispielsweise in thematische, strukturelle und berufsbezogene einteilen lassen. Jeder der vorliegenden Versuche Wissen in Ordnungsstrukturen zu fassen, geht von einem zugrundeliegenden Menschenbild und demzufolge von Denk- und Lernvorstellungen aus.

Zu Beginn des 21. Jahrhundert geht man im Bereich der Pädagogischen Psychologie von drei Grundkategorien von Wissensstrukturen aus: Deklaratives, Prozedurales und Selbstreguliertes Wissen.

Die epistemischen Überzeugungen von Lehrpersonen zum Wissen im Lernfeld Ernährung und Kulinarik (Essen), welche im Fragebogen erfragt werden, sind mit den im Folgenden vorgestellten Wissensarten verknüpft. Es werden sowohl Überzeugungen zu deklarativem Wissen erfragt (z. B. Aussage 23: „Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“) als auch zu prozeduralem Wissen (z. B. Aussage 48: „Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.“).

In den 1940er Jahren unterscheidet Ryle (1945) Wissen in „Wissen, dass“ (im Orig. "knowing that") und „Wissen, wie“ ("knowing how"), welches im späteren Verlauf als deklaratives und prozedurales Wissen beschrieben wird (vgl. Ziem, 2013, S. 147). Deklaratives Wissen als sehr weit gefasste Kategorie umfasst Faktenwissen, Kenntnisse über Sachverhalte und Konzepte und wird zumeist als Proposition, als Aussage mit Wahrheitswert in einem bestimmten Kontext, ausgesprochen. Hierzu zählen sowohl tausende von Fakten, (z. B. Farben, Zahlen, Bezeichnungen) als auch Konzepte (z. B. Gattung, Fahrzeuge, Pflanzen) oder Phänomene (z. B. Liebe, Freiheit).

Deklaratives Wissen wird in zwei Bereiche unterschieden: Einerseits ist es als bezeichnendes oder semantisches Wissen sprachlich fassbar, mehr oder weniger abstrakt, als Information gut vermittelbar und beinhaltet „Schemata“ zum besseren Verständnis. Schemata ermöglichen Orientierung in der Fülle von Informationen und können beispielsweise hierarchisch in oben und unten organisiert sein oder thematisch geordnet und aufgeschlüsselt werden. Unser Gedächtnis verwendet tausende

von solcherart nützlichen Schubladen. "We simply could not organize all that we know effectively without something like an integrated collection of schemata. Unfortunately, schemata also may create problems because they enable us to generate inferences consistent with what we already know, even though that inference may not be justified in every case" (Shraw, 2006, S. 248).

Andererseits wird deklaratives Wissen als episodisch bezeichnet und ist in biografische Strukturen und Situationen eingebettet. Unser Wissensgedächtnis wird auch durch Lebensereignisse und Zeitereignisse organisiert. Der Abruf von Wissen wird über episodische, biografische Erlebnisse und Erfahrungen begünstigt. So wird jeder Zeitgenosse und jede Zeitgenossin in Zukunft einen persönlichen, biografischen Zugang zur Corona-Krise haben, da sich diese Krankheitswelle als unumgängliches zeitgeschichtliches Ereignis erweist.

Schraw unterscheidet auch prozedurales Wissen in zwei Teilbereiche: Skripts und Algorithmen oder Heuristiken (vgl. Shraw, 2006, S. 246f.). Prozedurales Wissen oder Handlungswissen ist oft unbewusst, von Routinen überlagert (Was genau tun wir, wenn wir Schi fahren?), körperlich, praktisch nutzbar. Es ist das Wissen, wie etwas zu tun ist. Skripts haben eine ähnliche Funktion wie die Schemata im deklarativen Wissen: Sie helfen bei der Organisation unzähliger situativ und kontextuell zusammengehöriger Handlungsweisen und -formen, indem diese dem jeweiligen „Drehbuch“ angepasst werden und damit wenig Aufmerksamkeit binden. Dies können sowohl soziale Situationen (Unterricht erteilen) als auch Alltagsroutinen (Zähne putzen, Tee zubereiten, Teige herstellen usw.) sein. "Scripts can also lead to biased reactions to people or automated responses rather than critical evaluation of arguments" (Shraw, 2006, S. 249). Für den Unterricht im Lernfeld Ernährung wird prozedurales Wissen der Lehrperson sowohl auf der Ebene der Unterrichtsentwicklung und -gestaltung genutzt als auch in der Routine der Praxis der Nahrungszubereitung. Der mit der hier vorgestellten Forschung entwickelte Fragebogen (siehe Anhang B) erhebt zum Bereich des prozeduralen Wissens passende epistemologische Überzeugungen in einer Subdimension (siehe Kapitel 5.2).

Das Wissen darüber, wie das Gedächtnis arbeitet und wie Denken und Lernen erfolgt, bezeichnet Schraw als Selbstregulationswissen und unterteilt es in Anlehnung an Alexander (vgl. Alexander, 2003, S. 10) dichotom in domänenübergreifendes und domänenspezifisches Wissen (vgl. Shraw, 2006, S. 250f.). Domänenübergreifend wird Wissen z. T. als metakognitiv bezeichnet und in Bezug auf Kognitionen und ihre Regulation betrachtet, während domänenspezifisches Wissen für die Entwicklung von Expertentum unerlässlich ist. Eigene Überzeugungen zu (er-) kennen und das Wissen über persönliche Meinungen, Haltungen und ihre Herkunft oder ihre Quellen gehört in den Bereich des Selbstregulationswissens. Insbesondere für Lehrpersonen ist es bedeutsam, Bewusstheit darüber zu erlangen, welchen Überzeugungssystemen vertraut wird, und immer wieder einen kritischen Blick

darauf zu werfen, ob das Vertrauen gerechtfertigt ist. Ebenso gilt es die Meinungssysteme von Schülerinnen und Schülern zu kennen, um diese kognitiven Konzepte in die Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse einzubauen.

Ein ebenfalls im weiteren Sinn dichotomes (Teil-) Konzept des Wissens beschreibt Polanyi (1966) indirekt, indem er proklamiert, dass Menschen mehr wissen als sie sagen können (vgl. Polanyi, 1983, S. 4). Dieses ungesagte stille (engl. „tacit“) Wissen nennt er implizit und grenzt es damit vom expliziten, semantisch und formal äußerbaren, mitteilbaren Wissen ab. Allerdings räumt er gleichzeitig ein, dass die „Grenze“ zwischen dem stillen und dem ausgesprochenen Wissen nicht deutlich zu ziehen ist. Es gibt kein Entweder-Oder, denn alles was Menschen wissen, hat auch eine verborgene, „stille“ Komponente. Er beschreibt einen Prozess, in welchem diese Wissensarten miteinander in Wechselwirkung stehen. Grant, der Polanyis Thesen 2007 überprüfte, beschreibt dies als ein Kontinuum innerhalb der Wissensarten: “Where there is a high degree of acceptance on the use and specificity of the language used (spoken, written, represented) the knowledge can be highly explicit to most. Where a more sophisticated level of knowledge and experience is needed for the language to have meaning, the level of shared tacitness increases” (Grant, 2007, S. 178). Wenn es – vor allem sprachlich – gelingt, das stille Wissen zu äußern, ist eine Übertragung von Person zu Person möglich. Aber es gibt auch unbeschreibliches (im Original: „ineffable“) Wissen (vgl. Grant, 2007, S. 178). Implizites Wissen wohnt einer Person sowohl kognitiv als auch körperlich inne und äußert sich in Handlungen, Haltungen und im Engagement.

Für die vorliegende Fragestellung zu epistemischen Überzeugungen von (angehenden) Lehrpersonen im Bereich Ernährung und Kulinarik (Essen) sind alle hier genannten Wissensarten relevant, da im Fragebogen sowohl Überzeugungen zu deklarativem Wissen als auch zu prozeduralem Wissen erfragt werden. Epistemische Überzeugungen sind dem selbstregulativen Wissen zuzuordnen und können als implizites oder „stilles“ Wissen für die Planung und Gestaltung von Unterricht relevant werden, vor allem, wenn sie unbewusst bleiben.

2.3 Das Wissen von (angehenden) Lehrpersonen

In some cases, a belief is accepted with slight or almost no attempt to state the grounds that support it. In other cases, the ground or basis for a belief is deliberately sought and its adequacy to support the belief examined. This process is called reflective thought; it alone is truly educative in value, (...). (Dewey, 1910, Kap.1, §1)

In der Literatur lassen sich unterschiedliche Ansätze finden, um Wissen von Lehrpersonen zu klassifizieren. Es stellt sich dabei für die vorliegende Forschung immer die Frage, wo Überzeugungen verortet werden oder welchen kognitiven Konstrukten sie zugerechnet werden.

Shulman beschreibt (1986, 1987) in einer Art topografischer Systematik verschiedene Wissensdomänen für Lehrpersonen:

- Allgemeines pädagogisches Fachwissen (“general pedagogical knowledge“)
- Fachwissen (“subject-matter content knowledge“)
- Fachdidaktisches Wissen (“pedagogical content knowledge“)
- Wissen bezüglich des Fachcurriculums (“curriculum knowledge“)
- Wissen über die Psychologie der Lernenden (“knowledge of learners“)
- Organisationswissen bezüglich Bildungsinstitutionen (“knowledge of educational context“)
- Wissen über Bildungsziele, -zwecke, -werte,
- philosophisches und bildungshistorisches Wissen (vgl. Shulman, 1987, S. 8).

Die Verortung von epistemischen Überzeugungen in der Struktur von Shulman ist nicht eindeutig. Die kognitiven Konzepte sind in seiner Struktur indirekt dem Bereich des fachdidaktischen Wissens zuzuordnen. Im didaktischen Konzept müssen folgende Voraussetzungen Berücksichtigung finden:

(...) the conceptions and preconceptions that students of different ages and backgrounds bring with them to the learning of those most frequently taught topics and lessons. If those preconceptions are misconceptions, which they so often are, teachers need knowledge of the strategies most likely to be fruitful in reorganizing the understanding of learners, because those learners are unlikely to appear before them as blank slates. (Shulman, 1986, S. 9f.)

Trotz dieser ansprechenden und ambitionierten Aufschlüsselung setzt sich in der Praxis häufig eine Dreiteilung von Fachwissen, pädagogischem Wissen und fachdidaktischem Wissen immer wieder durch. Dieses Muster zeigt sich auch in den Curricula vieler Lehramtsstudiengänge.

Bromme (1997) erweitert die angeführten Wissensbestände der Lehrkräfte um den Bereich des Beratungswissens und um einen Bereich, den er „Philosophie des Schulfaches“ nennt. Unter diesem Aspekt subsummiert er implizite Unterrichtsinhalte, wie persönliche Auffassungen der Lehrkraft über das Fach und den Zugang, die auch einen wertenden Unterton haben können. Bromme räumt hier ein, dass dieser philosophische Bereich eines Schulfaches von anderen Wissensaspekten schwer abzugrenzen ist, und „...ein tieferes Verständnis (disziplinäres Wissen) und mehr und anderes fachspezifisch-pädagogisches Wissen...“ erfordert (Bromme, 1997, S. 197). Die Art und Weise, durch welche Erkenntnisform eine Lehrkraft eigene Einsichten gewinnt und welcher Erkenntnisweg zu einem guten Ergebnis führt, ist lt. Bromme wesentlicher Bestandteil der Philosophie eines Schulfaches. Diese bewertenden Aspekte der Fachphilosophie, so betont Bromme, werden im Begriff der Überzeugungen oder Beliefs rekonstruiert. Bei Bromme finden die epistemologischen Überzeugungen hier ihren „Platz“ im Kanon des Lehrpersonenwissens.

In einem Artikel zum Thema Lehrerwissen fasst Neuweg (2006) dieses in Anlehnung an Popper's Drei-Welten-Theorie (Popper, 1978) in drei Abschnitte:

Als Wissen 1 bezeichnet er das Ausbildungswissen oder Wissen im objektiven Sinn „über das Buch“ und vermerkt, dass die anzuwendenden Kriterien für diese Wissenskategorie diejenigen der Wahrheit, Wahrheitsfähigkeit, Begründbarkeit und Systematik sind. Die Wissensbestände im zweiten Bereich werden als subjektives Wissen bezeichnet, womit Wissen gemeint ist, welches als psychologisches Konstrukt die kognitiven Strukturen der Lehrperson umfassen. Er betont in diesem Wissensbereich explizit, dass dieses Lehrpersonenwissen „unscharfe Ränder“ (vgl. Neuweg, 2006, S. 452) in Bezug auf das Können aufweist, sich der Termini einer psychologischen Fachsprache bedient (Schema, Skript) und Denkstile, Überzeugungen und Werthaltungen umfasst. Die Perspektive des Lehrer*innenhandelns steht hier im Mittelpunkt.

Als Wissen 3 schließlich setzt er die Könnerschaft, das Wissen wie. „Dass beispielsweise ein Lehrer eine Klasse zu führen ‚weiß‘, bedeutet dann, dass er sie führen kann. Ihm ‚Wissen‘ zuzuschreiben bedeutet, ihm eine Verhaltensdisposition zuzuschreiben“ (Neuweg, 2006, S. 452).

Lehrer*innen wissen	Wissen 1	Wissen 2	Wissen 3
	LERNEN	WISSEN	HANDELN
Rechtfertigungskriterien	Wahrheit, Wahrhaftigkeit, Systematik, Begründbarkeit	Transformation, Vernetzung, mentale Strukturen	Könnerschaft, von außen beobachtbar
Topografie des Wissens	Ausbildungswissen, objektives Wissen, „über das Buch“ Fachwissen, Fachdidaktisches Wissen, durch Erfahrung	Subjektives Wissen, kognitive Strukturen: Schemata, Skripts, Denkstile, ST, epistemologische Überzeugungen, Werthaltungen	Wissen, wie; Know-how; Routine, Episodisches Handlungswissen;
Theorie-Praxis-Verknüpfung			

Tabelle 1: Konzept des Lehrpersonenwissens (eigene Darstellung in Anlehnung an Neuweg 2006, S. 453)

Ein möglicher weiterer Angelpunkt, um welchen sich die Debatte bezüglich des Wissens von (angehenden) Lehrpersonen dreht, ist das Theorie-Praxis-Modell mit der Frage, wie man als Lehrperson tätig werden muss, um Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern zu fördern. Dabei werden Brüche zwischen Wissen und Handeln beschrieben, für die Erklärungen gesucht und gefunden werden.

„Zielbild ist dabei die Lehrperson, die anwenden kann, was sie weiß, und zu begründen vermag, was sie tut.“ (Neuweg, 2011, S. 33). Wie unterscheidet sich Lehrerwissen von Lehrerkönnen?

Lerntheoretische Überlegungen, die Haltungen und Einstellungen von Lehrpersonen ins Zentrum stellen, kommen notwendiger Weise auf diesen Zusammenhang zwischen Wissen und Handeln. Mit der Einführung der Kompetenzorientierung kommt eine zusätzliche Deutungsebene in die didaktische und lerntheoretische Debatte: die Könnerschaft. Ist Können eher mehr dem Wissen oder dem Handeln zugeordnet?

Die vielleicht folgenreichste Begleiterscheinung (...) ist die Annahme, Kompetenz sei sinnvoll als eine Art mentaler Substanz hinter dem beobachtbaren Tun aufzufassen. Sie macht Handeln zum bloßen Anhängsel eines im Prinzip bestimm-
baren und vermittelbaren Wissens, lenkt vom eigentlich relevanten Phänomen
pädagogischer Könnerschaft ab und liefert, (...) die Lehrerbildungsdidaktik einem
kognitionspsychologischen Diskurs aus, von dem her weder der bildungstheore-
tische Wert eines Studiums bestimmbar ist noch auch brauchbare Modellierung-
en des Lernens an der Erfahrung und am Modell des Meisters zu gewinnen
sind. (Neuweg, 2011, S. 34f.)

Neuweg kritisiert die integrativen Theorien, welche den festgestellten Theorie-Praxis-Bruch mehr oder weniger verschwinden lassen (wollen), da sich „(...) intervenierende Variablen in Form von Wahrnehmungs- und Denkgewohnheiten, Überzeugungen, Einstellungen (...)“ (Neuweg, 2011, S. 40). zwischen Theorie und Praxis drängen, die „(...) von rigiden Regeln und Techniken gerade im Gegenteil unabhängig machen und dabei helfen, Übersimplifizierungen zu vermeiden und neue Problemdimensionen zu sehen“ (Neuweg, 2011, S. 41). Er plädiert für eine bewusste Trennung dieser Ebenen in der Lehrer*innenbildung: Wahrung der wissenschaftlichen Distanz mittels Theorie, wie dies im Status des Studierens als Kultur etabliert ist, und dem Einlassen auf die Praxis.

Die COACTIV-Studie (vgl. Kunter et al., 2011) weist im Bereich des fachdidaktischen Wissens als weitere Verästelung des Lehrpersonenwissens wiederum drei Bereiche aus:

- (1) Wissen über das didaktische und diagnostische Potenzial von Aufgaben, Wissen über die kognitiven Anforderungen und impliziten Wissensvoraussetzungen von Aufgaben, ihre didaktische Sequenzierung und die langfristige curriculare Anordnung von Stoffen,
- (2) Wissen über Schülervorstellungen (Fehlkonzeptionen, typische Fehler, Strategien) und Diagnostik von Schülerwissen und Verständnisprozessen,
- (3) Wissen über multiple Repräsentations- und Erklärungsmöglichkeiten (Baumer & Kunter, 2006, S. 495).

Im gleichen Artikel schreiben Baumert und Kunter den Bereichen Wissen, Werthaltungen und Überzeugungen unterschiedliche Kompetenzfacetten zu, anerkennen aber gleichzeitig, dass die pädagogische Praxis des Lehrer*innenhandelns diese Unterscheidung nicht trifft.

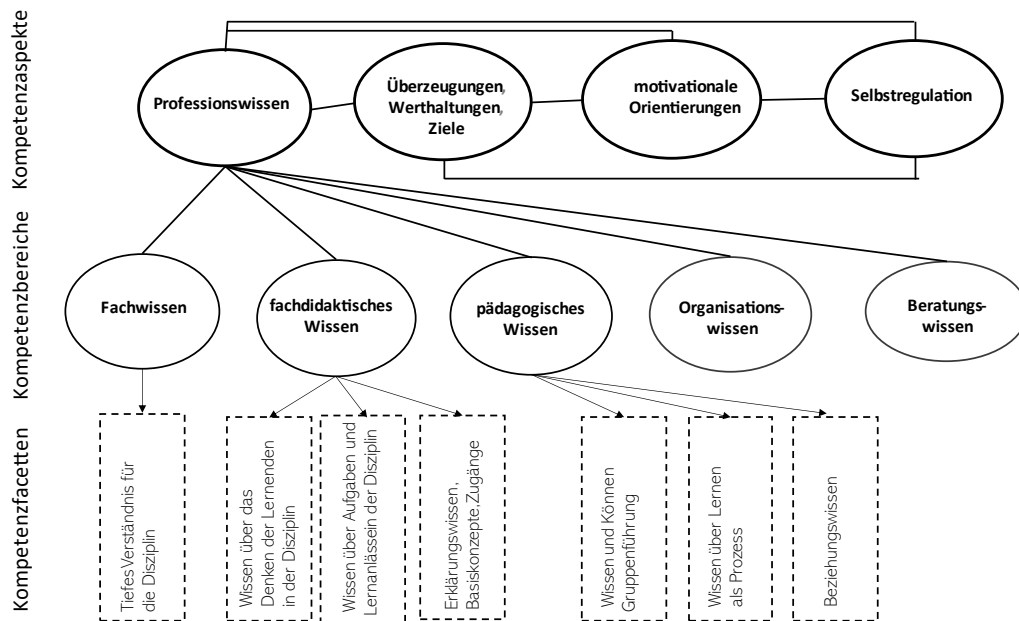


Abbildung 4: Modell professioneller Handlungskompetenz – Professionswissen (eigene Darstellung nach Baumert & Kunter, 2006, S. 482)

Baumert und Kunter (2006) machen die beschriebenen Wissensbestände grafisch sichtbar (siehe Abbildung vier). Sie erweitern den Wissensbestand im Sinne des Kompetenzbegriffs von Weinert (2001) um Motivation (volitionale Aspekte), Selbstregulation und Überzeugungen oder Werthaltungen und bemerken, dass wissenschaftstheoretisch Überzeugungen und Wissen unterschiedlichen epistemologischen Status mit fließenden Übergängen erkennen lassen (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 496).

2.4 Studien zur Erforschung epistemologischer Überzeugungen

Die wissenschaftliche Erforschung von epistemischen Überzeugungen findet ihren Ausgangspunkt in den Arbeiten von William G. Perry (1913-1998) (vgl. Perry, 1970), der sich für die intellektuellen und ethischen Bildungs- und Lernerfahrungen von männlichen Studierenden an der Harvard Universität in den 1950er Jahren interessierte. Auf seinen Annahmen und Klassifizierungen bauen nachfolgende Forscherinnen und Forscher auf, verfeinern und erweitern sie (vgl. z. B. King, Kitchener, Davison, Parker & Wood, 1983; King & Kitchener, 1994). Spielen zu Beginn dieser Forschung noch geschlechtsspezifische Unterschiede die große Rolle (vgl. z. B. Baxter Magolda, 1992; Belenky et al., 1986), so verzweigen sich die weiteren Forschungen mehr und mehr in alle Richtungen und in verschiedene Spezialdisziplinen. Eine bis ins Jahr 2002 zurückgehende Review dieses Forschungsbereichs wurde von Hofer & Pintrich (2002) erstellt.

Es wurden Messinstrumente entwickelt und geprüft (vgl. z. B. Baxter Magolda & Porterfield, 1988; Moore, 1989), Dimensionen epistemologischer Überzeugungen identifiziert (vgl. Schommer, 1990, 1994) und unterschiedliche Zusammenhänge schulischer Fragestellungen (z. B. Motivation, Selbstkonzept) mit epistemischen Überzeugungen hergestellt.

Vor allem den Zusammenhang von intellektuellen Leistungen und Wissensaneignung untersuchen einige der Forscher*innen (vgl. z. B. Ryan, 1984, S. 256f.; Schommer, 1990, S. 503, 1993a, S. 367f.; Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992, S. 441f.).

Dabei geht es auch immer wieder um die Frage, ob zunehmende Lern- und Bildungserfahrungen die epistemologischen Überzeugungen verändern und in welcher Art und Weise sie das tun (vgl. z. B. Schommer, 1990, S. 501; Schommer, 1993 b, S. 410). Die Annahme, dass sich naive (“dualistic“, “fact-oriented“) und reifere (“relativistic“, “context-oriented“) epistemische Überzeugungen unterscheiden lassen, ist ein gerne verwendetes, aber wenig reflektiertes Subkonstrukt innerhalb der verschiedenen Modelle (vgl. Ryan, 1984, S. 248).

Nachdem die meisten Forscherinnen und Forscher einen entwicklungspsychologischen Ansatz verfolgen, stellt sich die Frage, ob es überhaupt sensible Phasen oder überhaupt Phasen in der intellektuellen Entwicklung im Zusammenhang mit erkenntnistheoretischen Vorstellungen gibt. “Regardless of the number of stages, positions, or perspectives, the sequence invariably suggests movement from a dualistic, objectivist view of knowledge to a more subjective, relativistic stance and ultimately to a contextual, constructivist perspective of knowing” (Hofer, 2002, S. 7).

Stellvertretend für diese Modelle schlagen beispielsweise Kuhn und Weinstock von der Columbia Universität (2002) eine Klassifikation des epistemischen Denkens vor. Ihr Modell unterscheidet wie viele andere auch Stufen („levels“) des erkenntnistheoretischen Verstehens. Sie gehen davon aus, dass es erst in der mittleren bis späten Kindheit zur Entwicklung einer konstruktivistischen “theory of mind“-Phase kommt (Kuhn & Weinstock, 2002, S. 126). Ihr Stufenmodell zeigt dies anhand von in Tabelle zwei dargestellten Kriterien, die erkenntnistheoretische Positionen darstellen. Dabei gehen sie von vier Stufen aus, welche sie als Realisten, Absolutisten, Multiplisten und Evaluisten bezeichnen. Diese epistemische Haltung setzen sie in Zusammenhang mit dem Umgang mit Behauptungen, der Wahrnehmung von Wirklichkeit, der Herkunft und Gewissheit von Wissen sowie der Bewertung kritischen Denkens (siehe Tabelle zwei).

Bezeichnung der Stufe	Umgang mit Behauptungen	Die Wirklichkeit...	Das Wissen...	Kritisches Denken...
Realisten	Behauptungen sind Kopien der realen Welt.	...ist direkt erkennbar.	...kommt aus einer externen Quelle und ist sicher.	...ist nicht notwendig.
Absolutisten	Behauptungen sind Fakten, welche die Wirklichkeit korrekt oder inkorrekt repräsentieren.	...ist direkt erkennbar	...kommt aus einer externen Quelle und ist sicher.	...ist ein Vehikel, um Behauptungen mit der Wirklichkeit zu vergleichen und sie als wahr oder falsch festzulegen.
Multiplisten	Behauptungen sind frei geäußerte persönliche Meinungen und gelten nur für den, der sie äußert.	...ist nicht direkt erkennbar.	...wird von Menschen erdacht und ist unsicher.	...ist irrelevant.
Evaluativisten	Behauptungen sind Urteile, die nach Argumentations- und Beweiskriterien bewertet und verglichen werden können.	...ist nicht direkt erkennbar.	...wird von Menschen erdacht und ist unsicher.	...ist geschätzt als Vehikel, das fundierte Aussagen fördert und das Verständnis verbessert.

Tabelle 2: Entwicklungspsychologische Stufen des erkenntnistheoretischen Verstehens. (Quelle: nach Kuhn & Weinstock, 2002, S. 124)

Die im Folgenden vorgestellten Konstrukte zur Auffindung von erkenntnistheoretischen Überzeugungen sind für die vorliegende Studie als vorausgehende Arbeiten zu verstehen. Sie beleuchten jeweils bestimmte Aspekte, die für die vorliegende Forschung theoriebildend und relevant sind. Grundsätzlich gehen die meisten Modelle mit qualitativen Methoden (v. a. Interviews: offene Interviews, Tiefeninterviews, Interviewsets) an das Thema heran. Viele Forscherinnen und Forscher untersuchen dabei einen bestimmten Aspekt epistemischer Kognitionen.

Berding (2015) gibt einen guten Überblick über die verschiedenen theoretischen Zugänge und deren Ausgangspunkte in der Erforschung von epistemischen Kognitionen (siehe Abbildung fünf). Dabei wird die weiter unten beschriebene Entwicklung sichtbar. Er unterscheidet die Modelle hinsichtlich der Dimensionen anhand derer sie konzipiert werden und ob die Konstrukte „epistemische Kognitionen in ihrer kleinsten Grundform als ‚Überzeugungen‘ konzeptualisieren, wie z. B. Schommer (1990), oder feine, kontextabhängige Strukturen annehmen, die keine Überzeugungen darstellen, wie z. B. Elby und Hammer (2010)“ (Berding, 2015, S. 3).

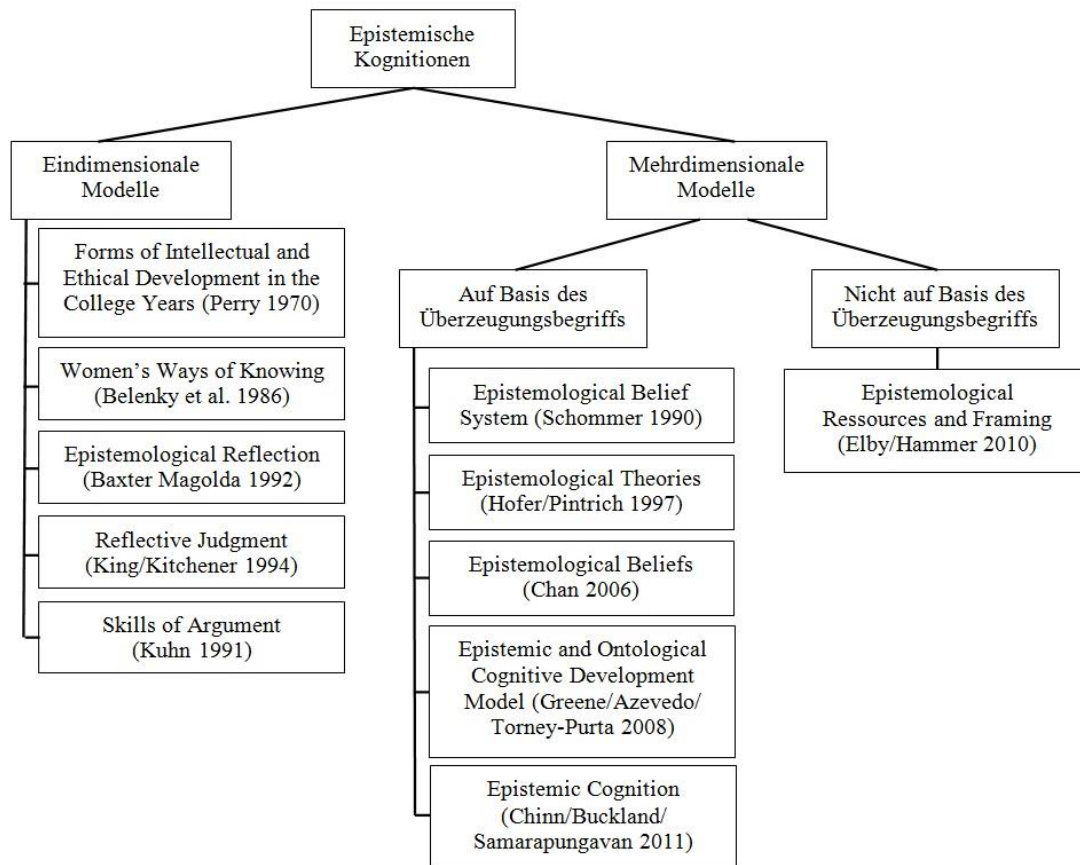


Abbildung 5: Modelle zur Erfassung epistemologischer Kognitionen (Berding, 2015, S. 4)

Es können auch unterschiedliche Forschungsstränge (vgl. Hofer & Pintrich, 1997; Buehl & Alexander, 2001) unterschieden werden: Epistemologische Überzeugungen haben einen Einfluss auf das Denken und Argumentieren von Individuen (vgl. z. B. Kuhn, 1991; King & Kitchener, 1994), auf die Interpretation der Erfahrungen in Bezug auf den Wissenserwerb (vgl. z. B. Perry, 1994; Baxter Magolda, 2002) und auf die Auswahl von Aufgaben sowie Problemstellungen in der Schule und deren Bewältigung durch Schülerinnen und Schüler (vgl. z. B. Ryan, 1984; Schommer, 1990, 1994).

Im Folgenden werden Studien und Modelle zur Erforschung epistemologischer Überzeugungen vorgestellt, die jeweils als Meilensteine die Forschungslandschaft dieser Thematik kennzeichnen. Dies erfolgt zum großen Teil historisch-chronologisch.

2.4.1 Das Schema der intellektuellen und ethischen Entwicklung (Perry)

William Perry begann Anfang der 1950er Jahre in Harvard mit Längsschnittstudien, welche die Bildungserfahrungen von Studierenden an der Universität erforschen. Er kann als „Vater“ der Erforschung epistemischer Überzeugungen gelten.

Er begann in den 1950er und 1960er Jahren mit Erstsemestrigen und befragte diese jährlich mittels Interviews (Längsschnitt). Der Großteil seiner Stichprobe waren Männer. Diese Forschung führte zum Entwurf eines Instruments, „CLEV⁴“ – eine Art Checkliste für Bildungswerte – die er u. a. auf der Grundlage von Adornos Forschung zur autoritären Persönlichkeit (1995) entwickelte. Dabei ging er von der Erwartung aus, dass die Reaktion der Studierenden auf die pluralistischen Zugänge, welche sie an der Universität erfuhren, auf ihre Persönlichkeit zurückzuführen sei (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 90). Einige der ursprünglichen Formulierungen des CLEV findet man in späteren Forschungen zu epistemischen Überzeugungen wieder. Im Schommer Fragebogen (Schommer, 1990), der wiederum unmittelbar für die vorliegende Forschung relevant ist, ist folgendes Item aus dem CLEV auffindbar: "The best thing about science courses is that most problems have only one right answer" (Hofer & Pintrich, 1997, S. 90).

Die Auswertung führte schließlich zur Erkenntnis, dass die Art und Weise, wie Studierende die Welt verstehen, einen intellektuellen und kognitiven Entwicklungsprozess beschreibt, den Perry als „intellectual Pilgrim's Progress“ bezeichnete (Perry, 1974, S. 3).

Aus dieser Arbeit heraus entwarfen Perry und Mitarbeiter*innen (1970) ein Schema der intellektuellen und ethischen Entwicklung, welches in vier Ebenen mit neun Stufen (Positionen) und zugehörigen Übergangskennzeichen von einer Position in die nächste beschrieben wurde. In dieser zweiten Längsschnittstudie wurde das Schema validiert und 109 Erstsemestrige über vier Jahre befragt. Auch diese Gruppe bestand zum Großteil aus (weißen) Männern. "The (..) model reflects the critical intertwining of cognitive and affective perspectives at the heart of a college education - a difficult journey toward more complex forms of thought about the world, one's discipline/area of study, and one's self" (Moore, 2002, S. 19).

Das Stufenmodell, welches die epistemologischen studentischen Aussagen klassifiziert, reicht von einer absolutistischen oder dualistischen Sicht auf Wissensbestände in Ebene eins (richtig oder falsch) über den Zweifel und das Recht auf eigene Meinung in Ebene zwei bis hin zur Kontextbezogenheit (relativistisch) von Wissensbeständen in Ebene drei. Die vierte Ebene stellt erkenntnistheoretisch den größten Wandel in der Perspektive des Schemas dar (vgl. Perry, 1970, S. 205). Wissen ist hier nicht (mehr nur) bezogen auf die „epistêmê, sondern ethische Verpflichtung und Verantwortung.

⁴ CLEV Abkürzung für: "Cecklist of Educational Values". (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 90)

Bateman und Donald kamen 1987 bei einer Testung dieses Schemas an Studierenden zum Ergebnis, dass Perrys Ebenen nicht abgebildet werden konnten, sondern dass es im Wesentlichen zwei Positionen sind, welchen Studierende Wissen zuordnen. „The first is that knowledge consists of facts and data, and that professors should supply them. The second is that knowledge is a quest in which students have responsibility for their own learning, and are expected to be able to judge the validity of arguments and to identify and defend their own point of view“ (Bateman & Donald, 1987, S. 27). Das Ergebnis der Untersuchung hat außerdem gezeigt, dass erfolgreiche Studierende (leider ohne Angabe, wie der Erfolg gemessen wurde, Anm. d. Verfass.) eine größere Tendenz hatten, die zweite Position zu übernehmen und zu vertreten, während die Mehrheit der untersuchten Studierenden sich mit der ersten Position weitestgehend einverstanden erklärte (vgl. Bateman & Donald, 1987, S. 27).

Als unzureichend vor allem in Bezug auf die Verallgemeinerungen muss das Schema von Perry aufgrund der fehlenden Genderperspektive bezeichnet werden. Es sind kaum weibliche Studierende befragt worden, die Auswertungen diesbezüglich sind unvollständig und unklar (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 93).

Moore kritisiert vor allem die Perspektive auf die Entwicklungsdynamiken in derartigen Schemata und die damit einhergehenden (problematischen) Implikationen, wie:

- die Vorstellung des „Normalen“, welche zugrunde liegt;
- die (angenommene) Unausweichlichkeit von Entwicklung;
- die fehlende Berücksichtigung soziokultureller und historischer Einflüsse und
- die Gefahr der „Schubladisierung“ von Menschen aufgrund der Feststellung ihrer „Position“ im Schema (vgl. Moore, 2002, S. 25).

Das Schema von Perry legt nahe, dass die intellektuelle und ethische Entwicklung von Studierenden, vor allem von Lehramtsstudierenden, mit einer Veränderung der Sichtweise in Bezug auf ihr eigenes Lernen oder Studieren und in Bezug auf das Lernen der zukünftigen Schülerinnen und Schüler einhergeht. Durch die zunehmende Übernahme von Verantwortung für den eigenen Lernweg und das eigene Wissen ist zu erwarten, dass sich auch die (fach-)didaktische Zugangsweise verändern wird.

2.4.2 Weibliche Sichtweisen auf Epistemologie (Belenky, Clinchy, Goldberger, Tarule)

Belenky et al. stellten (1986, 1997) fest, dass weibliche Sichtweisen („Women’s Ways of Knowing“) in der Theoriebildung zu intellektuellen und erkenntnistheoretischen Entwicklungsbeschreibungen fehlten (S. 15). Sie führten eine Interviewstudie mit teilstrukturierten Interviews von zwei- bis fünfständiger Länge zu (weiblicher) Epistemologie (Querschnittstudie) mit 135 Frauen durch, von denen 90 in einer akademischen Einrichtung eingeschrieben und 45 in sozialen Agenturen beschäftigt waren, die Eltern unterstützten. Dabei fragten sie auch nach Selbstkonzept/en, moralischer Urteilkraft,

Beziehungen und Bildungserfahrungen, weil sie annahmen, dass sich diese Entwicklungsbereiche auf das Wissen von Frauen auswirken könnten (vgl. Clinchy, 2002, S. 64). Bei der Auswertung der Daten wurde deutlich, „that the women`s epistemological assumptions were central to their perceptions of themselves and their worlds; (...) epistemology became the organizing principle of our data analyses (...)“ („Women`s Ways of Knowing“, 1997, S. XVIII, zit. n.: Clinchy, 2002, S. 64). Die Forscherinnen fanden heraus, dass die Ergebnisse ihrer Befragungen mit dem Schema und der Theorie von Perry (1970) nur zum Teil auf Frauen zu übertragen war. Sie stellen beispielsweise dem Absolutismus noch eine Ebene voran, nämlich jene des „Schweigens“ (im Original: „silence“). Diese Position kennzeichnet eine passive, den externen Autoritäten völlig vertrauende und überantwortete Haltung, in welcher sich die befragten Frauen außerstande sehen Wissen und Inhalte zu verstehen und zu versprachlichen. Die Stufe des Dualismus betiteln Belenky et al. als empfangendes oder erhaltenes Wissen („received knowing“). Die Perspektive des Entweder-oder-Denkens mit nur einer richtigen Antwort ist hier ebenso vorherrschend. Im Unterschied zu Perry`s Probanden (männlich, Hautfarbe: weiß, gut ausgebildet) reagieren die untersuchten Frauen jedoch anders: Sie identifizieren sich nicht mit der (richtigen Antwort der) Autorität, sondern erleben die Genese von Wissen als etwas Externes, von außerhalb kommendes und potentiell absolut Wahres (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 95). Clinchy schreibt über Personen mit dieser Haltung: „[They] are willing to regurgitate the information they have stored in their heads on a test, but they don`t like being asked to apply it. They tend so see knowledge as something to be stored and reproduced, but not to be used and never to be questioned“ (Clinchy, 2002, S. 67). Eine weitere Unterscheidung zum Stufenmodell von Perry treffen die Forscherinnen mit der Unterscheidung von vernetztem („connected knowing“) und getrenntem Wissen („separate knowing“). Das letztere ist nicht an Persönliches gebunden, distanziert und objektiv (i.S. von „hard science“), ersteres entsteht durch Sorgfalt, der Fähigkeit zur Empathie und ist mit dem Handeln verbunden. Auf dieser Ebene ist Wissen immer ein Tun (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 95f.). Die Konzentration des Modells der weiblichen Sichtweisen von Epistemologie liegt deutlich verschieden vom vorangegangenen. Während Perry die „Natur von Wissen und Wahrheit“ im Auge hat, fokussiert die Forscherinnengruppe um Belenky Quelle/n von Wissen. Sie räumen zwar ein, dass die gefundenen Kategorien auch für Männer relevant wären, überprüfen dies jedoch nicht.

2.4.3 Epistemische Reflexion (Baxter Magolda)

Baxter Magoldas (1992) Modell „Epistemological Reflection“ baut auf den geschlechtsspezifischen Erkenntnissen von Perry (1970) und Belenky et al. (1986, siehe oben) auf. Sie untersuchte in einer fünfjährigen qualitativen Längsschnittstudie die epistemologische Entwicklung von 101 zufällig ausgewählten Studierenden (davon 51 Frauen) und erforschte, wie sich erkenntnistheoretische Annahmen auf die Interpretation von Lernerfahrungen von Studierenden zwischen 18 und 30 Jahren auswirken (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 97). Um diese Erfahrungen empirisch zu untersuchen, wur-

den die Studierenden in jährlichen Abständen mit offenen Interviews befragt. Die Befragung konzentrierte sich vor allem auf die Art des Lernens, wie es im Kontext einer College-Klasse stattfindet (vgl. Baxter Magolda, 2002, S. 92). Auf der Suche nach genderspezifischen Mustern in den Ergebnissen konnte Baxter Magolda keine ausschließlich geschlechtsspezifisch unterscheidbaren epistemischen Annahmen nachweisen, wohl aber geschlechtsbezogene Tendenzen in mehreren Entwicklungsphasen. So wurden innerhalb der Kategorie „absolutes Wissen“ zwei Muster in der Auswertung und Interpretation der Interviews unterschieden: Die Antworten der Frauen konnten eher dem Muster zugeordnet werden, welches Lernen als Folge von Zuhören und Wiederholen auszeichnet, also eher als eine empfangende, passive Tätigkeit. Die Aussagen der Männer wiesen vermehrt auf ein Lernmuster, welches durch aktive Beteiligung und hohe Aufmerksamkeit („mastery“ – Meisterschaft) beschrieben war (vgl. Baxter Magolda, 2002, S. 93f.). Die Position „absolutes Wissen“ war in den ersten zwei College-Jahren für beide Geschlechter gleichermaßen vorherrschend. Im ersten Jahr waren 68 % der Studierenden dieser Überzeugung, im zweiten Jahr waren es immer noch 46 %. Nach dem zweiten Jahr kam diese Position nur noch selten vor (vgl. Baxter Magolda, 2002, S. 94). In der vorliegenden Untersuchung zu epistemischen Überzeugungen von Studierenden der Domäne Ernährung werden möglicherweise auch genderspezifische Muster in den Beliefs sichtbar, wiewohl die Population deutlich mehr weibliche Proband*innen aufweist.

2.4.4 Reflexives Urteilen (King, Kitchener)

Die Psychologinnen Brown King und Strohm Kitchener bauten auf dem Schema von Perry sowie den Arbeiten von Dewey (1910)⁵ auf und entwickelten für ihre Untersuchung zum reflexiven Urteilen („Reflective Judgement“) ein spezielles Interview-Set: Ausgehend von vier mangelhaft strukturierten („ill-structured“) Problemen mussten die Teilnehmenden ihren Standpunkt darlegen und argumentieren, sowie sechs Folgefragen beantworten. Dabei interessierten sich die Forscherinnen für epistemische Annahmen im Zusammenhang von Denken und Urteilen (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 100). Aus dieser Interviewtätigkeit mit Personen verschiedener Altersstufen (von Gymnasiasten bis zum mittleren Erwachsenenalter) erarbeiteten sie ein siebenstufiges Entwicklungsmodell von erkenntnistheoretischen Überzeugungen, welches – ähnlich wie bei Piaget (1970) und Kohlberg (1996) – die Bewertung von Wissensansprüchen zeigt. Zertifizierte, geschulte Bewerter*innen ermittelten aufgrund von festgelegten Bewertungsregeln die Zugehörigkeit der getroffenen Aussagen und Argumente zu den Bereichen: Art/en des Wissens (Legitimität) und Rechtfertigung des Wissens (Beweise, Autoritäten) (vgl. Hofer & Pintrich 1997, S. 133). Durch die Suche nach Auswegen der Befragten aus den Problemlagen konnte auf deren erkenntnistheoretische Annahmen geschlossen werden.

⁵ John Dewey (1910, S. 73f., 103f.) beschreibt u.a., dass Menschen dann ihr Denken und Urteilen reflektieren, wenn sie bemerken, dass sie zur Lösung bestimmter Probleme keine eindeutigen Gewissheiten haben.

“Making interpretative judgements about ill-structured problems involves constructing beliefs, a task that requires people to wrestle with questions about the limits, certainty, and criteria for knowing, factors that comprise ‘epistemic cognition’” (King & Kitchener 2002, S. 38). Die Forscherinnen berichten über ihre Längs- und Querschnittuntersuchungen über viele Jahre an 1.700 Proband*innen unterschiedlicher Altersgruppen und Bildungsstände, dass sich epistemische Überzeugungen mit zunehmendem Alter und Bildungsgrad verändern (vgl. Hofer & Pintrich, S. 101). Ein merklicher qualitativer Sprung zu höheren Scores in ihrem RJM („Reflective Judgment Model“) können erst Studierende höherer Semester (Scores über fünf, Durchschnitt bei 5.3) erreichen, die Stufe sechs konnte nur von Doktorand*innen durchgehend erreicht werden.

Die Dynamik der Entwicklung von epistemischen Überzeugungen mit dem Alter und dem Bildungsgrad soll in der hier durchgeführten Untersuchung vor allem unter Bezugnahme auf das Semester der Studierenden erschlossen werden.

2.4.5 Begründetes Argumentieren (Kuhn)

Der Schwerpunkt der Forschungen von Kuhn`s Modell “Argumentative Reasoning“ (1991) (siehe auch Tabelle zwei: Entwicklungspsychologische Stufen des erkenntnistheoretischen Verstehens in diesem Kapitel) liegt auf dem Denken im Alltag. Sie untersucht wie King & Kitchener die gerechtfertigten Argumentationslinien ihrer Proband*innen bezüglich weitgehend offener Problemlagen („ill-structured-interviews“), aber über die gesamte Lebensspanne (von 20-60 Jahren) und über die gesamte Population (alle Bildungsniveaus, beide Geschlechter proportional) hinweg (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 103). In ihrer Arbeit werden bereits vielfältige Dimensionen epistemischer Überzeugungen erhoben, jedoch nicht zur darauffolgenden Kategoriebildung herangezogen. Das Verdienst von Kuhn für die Weiterentwicklung der Studien zur Erforschung epistemischer Beliefs liegt vor allem darin, dass erkenntnistheoretische Überzeugungen über den Bereich der Schule und Hochschule hinaus betrachtet werden und Fragen des Wissens von denen der Lehr- und Lernprozesse getrennt werden (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 106). Ihre Forschung stellt einen Übergang von eindimensionalen Modellen zu mehrdimensionalen Modellen dar (siehe auch Abbildung fünf). Dies ist aus zweierlei Gründen für die vorliegende Studie von Bedeutung: einerseits, weil sie sich ausschließlich mit Überzeugungen zu Wissen und nicht mit Überzeugungen zum Erlernen beschäftigt; andererseits, weil sie bereits einen mehrdimensionalen Blick auf die erkenntnistheoretischen Überzeugungen hat. Diese Perspektive hat Schommer für einen neuen Weg genutzt, der für die Entwicklung des Fragebogens der vorliegenden Arbeit wichtig ist.

2.4.6 Entwicklung eines Rahmens für Überzeugungssysteme (Schommer-Aikins)

“A departure from the developmental approach was initiated by Marlene Schommer, who has conceptualized personal epistemology as a system of more-or-less independent beliefs, hypothesized as five distinct dimensions of epistemology that may or may not develop in synchrony” (Hofer, 2002, S. 6). Viele der bereits angeführten Forschungen wurden zumindest teilweise parallel durchgeführt und nutzen unterschiedliche Herangehensweisen. Dies inspirierte Schommer-Aikins, ein theoretisches Gerüst für diese Forschung zu entwickeln. Sie entwickelte 1990 einen Fragebogen („SEQ: Schommer Epistemological Questionnaire“), der die Dimensionen epistemologischer Annahmen erfragt oder darstellt und einen theoretischen Rahmen („framework“) für epistemologische Überzeugungssysteme schaffen sollte. Damit versuchte sie als erste auch eine mehrdimensionale quantitative Herangehensweise an die Thematik zu entwickeln. Einerseits betonte sie den persönlichen Zugang zur Epistemologie, andererseits die daraus resultierende Problematik, ein Schema oder einen umfassenden Rahmen zu konstruieren.

Der Versuch, in persönlichen Anschauungsweisen nachvollziehbare Muster zu erkennen, um Voraussagen für zukünftige Handlungsweisen zu treffen, und diese in übergeordnete Rahmen („frames“) oder Schemata zu fassen, führt zu Überlappungen und Interferenzen. EÜ [Epistemische Überzeugungen] bestehen selten als einzelne Meinungen, sondern sind Bestandteil von Überzeugungssystemen, die auch ambivalent angelegt sein können. (Leitner, 2020, S. 107f.)

Nach Schommer-Aikins sollen deshalb „(a) the multiplicity and singularity of beliefs, (b) the independence and dependence among beliefs, and (c) the domain specificity and generality of beliefs“ (2002, S. 108) in Untersuchungen und der Interpretation von Haltungen berücksichtigt werden.

Bezüglich der Entwicklung von epistemischen Beliefs geht sie vom Blickwinkel der Lernenden aus. Über die Herausbildung von spezifischen Überzeugungen zu den Dimensionen des Wissens in der Kindheit, welche über Eltern, Gleichaltrige, Kultur und Schule oder andere Bildungsangebote vermittelt wurden, die sie in Ihrem Modell u. a. unterscheidet in

- Gewissheit des Wissens,
- Quelle des Wissens und
- Struktur des Wissens,

verschmelzen und verwischen sich diese mit zunehmender (Bildungs- und Lern-) Erfahrung. Um schließlich im Idealfall dort anzukommen, wo Wissen als komplex erachtet wird und als Quellen des Wissens das eigene Selbst, die Interaktion mit anderen und die Auseinandersetzung mit empirischen Beweisen erkannt wird (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 110f.).

Sie setzt einerseits, wie ihre Vorgänger*innen eine progressive Entwicklung von Überzeugungen voraus, stellt aber andererseits in Frage, dass sich erkenntnistheoretische Vorstellungen linear in festgelegten Phasen entwickeln oder eindimensional wären. Rückläufigen Bewegungen von Überzeugungen, wie sie Chandler, Hallett und Sokol (vgl. Chandler et al., 2002, S. 160) beschreiben, stimmt Schommer-Aikins insofern zu, dass sie einen lebenslangen Prozess darin sieht, die subjektiven, persönlichen erkenntnisbezogenen Überzeugungen zu überdenken, zu überarbeiten und zu schärfen (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 110f.). Chandler et al. beschreiben die Entwicklung von epistemischen Überzeugungen als "(...) more spiral than linear and that individuals must often confront and re-confront the same epistemic issue at different junctures along the path towards maturity" (Chandler et al., 2002, S. 160).

Ein ähnliches Bild ergibt sich bezüglich der Domänenspezifität von epistemischen Überzeugungen: Kommen Menschen als domänenübergreifende Denker*innen zur Welt, so entwickeln sie durch die bereits genannten Einflüsse domänenspezifische Denk- und Überzeugungsmuster. Dabei geht jedoch das Kernstück des angelegten universellen Denkens nicht verloren. "I suggest, that mature individuals have a sense of self that is core. And that part of this sense of self is personal epistemology, an aspect of their epistemological beliefs that is domain general" (Schommer-Aikins, 2002, S. 112). Insbesondere wenn Menschen etwas Neues in einer neuen Domäne lernen, so hilft ihnen das allgemeine erkenntnistheoretische Modell, welches sie verinnerlicht haben, diese neuen Inhalte zu verstehen.

In ihrer quantitativen Herangehensweise an die epistemischen Beliefs untersucht Schommer-Aikins auch den Zusammenhang zwischen der Entwicklung erkenntnistheoretischer Überzeugungen und den Annahmen von Studierenden in Bezug auf die grundlegende Fähigkeit (Intelligenz) und Geschwindigkeit der Aneignung von Wissen (Lernen). Diese Dimensionen der epistemischen Überzeugungen finden in der vorliegenden Studie keine Berücksichtigung.

Wesentliche Charakteristika erkenntnistheoretischer Überzeugungssysteme beschreibt Schommer-Aikins 2002 thesenartig in einer Reflexion und Auswertung der bisherigen Ergebnisse ihrer Forschung:

- (A) Persönliche Erkenntnistheorie zeigt sich als ein System aus vielen verschiedenen Überzeugungen (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 106)
- (B) Nicht alle Überzeugungen reifen gleich schnell („epistemological maturity“, S. 106) und sind innerhalb des Systems (relativ) unabhängig. "As an example of asynchrony, at some point in time an individual may strongly believe in complex knowledge (considered a more mature belief) and simultaneously strongly believe in unchanging knowledge (considered a less mature belief)" (Schommer-Aikins, 2002, S.106).

- (C) Epistemologische Annahmen sind durch Häufigkeiten besser beschrieben als durch Dichotomien oder Kontinuitäten, weil es wahrscheinlicher ist, dass ein/e Befragte/r mit reifen Überzeugungen der Meinung ist, dass ein kleiner Teil des Wissens unveränderbar ist, während er/sie gleichzeitig davon überzeugt sein kann, dass ein großer Teil entwicklungsfähig ist (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 106).
- (D) Epistemologische Überzeugungen wirken sich direkt und indirekt auf das persönliche Wissen aus. Als Beispiel für indirekte Auswirkungen dient der Umstand, dass epistemologische Beliefs Lernen anregen können. Als direkter Effekt kann angenommen werden, dass epistemologische Überzeugungen wie ein Filter auf die Erkenntnis wirken (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 106).
- (E) Ob epistemologische Überzeugungen domänenunabhängig oder -abhängig sind, kann von Person zu Person und von Mal zu Mal variieren, “depending on where one is developmentally.” (Schommer-Aikins, 2002, S. 110)
- (F) Entwicklung und Veränderung von epistemologischen Beliefs werden durch persönliche Bildungserfahrungen ebenso beeinflusst wie soziale und lebensweltliche Vorkommnisse (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 106).

Die quantitative Untersuchung von erkenntnistheoretischen Überzeugungen durch den Schommer-Fragebogen erstreckte sich über 10 Jahre. In den 1990er Jahren wurde das zugrundeliegende Konzept dahingehend angelegt, dass multiple, voneinander unabhängige epistemische Überzeugungen gemessen wurden. 1994 stellte sich heraus, dass die einzelnen Überzeugungen mit Hilfe der Häufigkeitsverteilung in ihrer Komplexität besser dargestellt werden können, genauso wie der Zusammenhang zwischen domänenspezifischen Überzeugungen und der (Un-) Gleichzeitigkeit der Entwicklung von wissensbezogenen Überzeugungen. “Measurement should consider the developmental level of the individual” (Schommer-Aikins, 2002, S. 116).

Die große Herausforderung bei der quantitativen Messung von erkenntnistheoretischen Überzeugungssystemen besteht bis heute darin, dass diese in den meisten Fällen unbewusst sind. „Part of the challenge of assessing epistemological beliefs was dealing with the idea that epistemological beliefs are for the most part unconscious, if not tacit” (Schommer-Aikins, 2002, S. 115). Um die Annahmen trotzdem sichtbar zu machen, werden im Fragebogen die einzelnen Ausprägungen durch mehrere Aussagen zum selben Konstrukt abgefragt. Daraus ergibt sich eine aus 63 Aussagen bestehende Befragung (SEQ). Der Fragebogen setzt sich aus drei plus zwei mehr oder weniger unabhängigen Dimensionen zusammen. Im ersten Abschnitt finden sich drei Dimensionen, welche den Schwerpunkt auf das Wesen oder die Natur des Wissens an sich setzen, bestehend aus den Kerndimensionen

- Wissensquelle/n,

- Gewissheit des Wissens,
- Struktur des Wissens.

Im zweiten Abschnitt erfragt Schommer-Aikins in zwei Dimensionen die Annahmen bezüglich der Kontrolle und Geschwindigkeit des Wissenserwerbs.

Den kurzen erkenntnistheoretischen Aussagen stimmen die Befragten auf einer fünfteiligen Likert Skala mehr oder weniger zu. Den Bedeutungsradius der unterschiedenen Dimensionen beschreibt Schommer-Aikins als Reichweite innerhalb der jeweiligen Dimension:

- Quellen des Wissens von ‚durch Autorität/en empfangen‘ bis ‚durch Beobachtung und Vernunft gewonnen‘;
- Gewissheit/Stabilität des Wissens von ‚tentativ (versuchsweise/ vorübergehend)‘ bis ‚unveränderlich, sicher‘;
- Struktur des Wissens von ‚isoliertem Wissen‘ bis zu ‚integriertem Wissen‘;
- Geschwindigkeit des Wissenserwerbs von ‚schnellem oder gar keinem Lernen bis hin zu ‚allmählichem Lernen‘;
- Kontrolle des Wissenserwerbs von ‚angeboren‘ bis ‚lebenslang verbesserbar‘ (vgl. Schommer-Aikins 2002, S. 104f.).

Mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse werden die Daten von vier der vorgestellten fünf Dimensionen (außer den Quellen von Wissen) ausgewertet. Um die prognostische Validität zu gewährleisten, schreiben die Befragten anschließend eine kurze Zusammenfassung und machen einen einfachen inhaltsbezogenen Test, nachdem sie einen standardisierten Text gelesen haben. Anschließend müssen sie selbst ihr Verständnis für die Inhalte bewerten.

Über die Auswertung mittels einer Regressionsanalyse hat Schommer-Aikins herausgefunden, dass diejenigen Befragten, welche von schnellem Wissenserwerb sehr überzeugt sind, häufiger einfache und simplifizierende Zusammenfassungen schreiben, im Wissenstest schlechter abschneiden und überhöhtes Selbstvertrauen bezüglich des Inhaltsverstehens aufweisen. Umgekehrt kann nachgewiesen werden, dass die Befragten umso häufiger in Zusammenfassungen definitive Äußerungen von ehemals vorsichtig formulierten Inhalten formulieren, je mehr sie von sicherem Wissen überzeugt sind. Diese Erkenntnisse inspirierten Schommer-Aikins zu weiteren Forschungen über diese Zusammenhänge (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 104 ff.).

Der Fragebogen wurde in den folgenden Jahren von mehreren Forscher*innen mehrmals überarbeitet (vgl. Jehng, Johnson, & Anderson, 1993; Schommer, 1993b, Schommer & Dannel, 1994; Schommer et al., 1992; Shraw, Dunkle & Bendixen, 1995) und in umfassende Theorien integriert. Pajares bemerkte schon 1992, dass epistemische Überzeugungen fundamental für Lehrer*innen sind (siehe insbes. Kapitel 2.2; 2.3). Auch Schommer-Aikins selbst hoffte auf den zukünftigen Einsatz

ihres Fragebogens im Dienst der Lehrenden zur einfachen und raschen Einschätzung der epistemischen Beliefs von Schüler*innen und Studierenden (vgl. Schommer-Aikins 2002, S. 115).

Schommer-Aikins fasste ihre Forschung 2002 zusammen und stellte fest, dass die theoretische Konzeption eines Rahmens für allgemeine epistemische Überzeugungen folgende Aspekte berücksichtigen sollte:

- Die Zuschreibung von reifen und weniger reifen epistemischen Überzeugungen soll mit Ausgewogenheit (im Original: „balance“, vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 113, 116) erfolgen. Flexibilität im Denken zeichnet fortgeschrittene Überzeugungen aus, jedoch nicht hemmungsloser Relativismus.
- Entwicklung ist der Schlüssel zu den unterschiedlichen Aspekten der Theorie eines erkenntnistheoretischen Überzeugungssystems. Epistemische Überzeugungen verändern sich lebenslang.
- Die Anzahl und der epistemische Deutungsbereich von Domänen könnten sich mit dem Lauf der Zeit ändern.
- Ein kleiner, stabiler Kern persönlicher epistemischer Überzeugungen, der zumindest teilweise bereits in der Kindheit entsteht, könnte für die Entwicklung von weiteren epistemischen Überzeugungen bedeutsam sein.
- Unterschiedliche Zugänge zu Feststellung und Bewertung von epistemologischen Überzeugungen sind notwendig.
- Die Messung von epistemologischen Beliefs sollte den Entwicklungsstand der Einzelnen berücksichtigen (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 116).

Das von Schommer-Aikins entwickelte Modell weist einige, im Folgenden dargestellte Limitationen auf.

- Einfache und anspruchsvolle epistemologische Überzeugungen

Die Problematik, dass es graduell aufsteigende oder absteigende Unterschiede in Messergebnissen gibt, welche nachweisen, dass die einen besser – im Sinne einer höheren Entwicklungsstufe – als die anderen seien, entsteht vor allem dann, wenn Messungen etwas messen sollen, das numerisch oder in Zahlen gegossen, ein Ergebnis darstellen soll. Je höher der Score, desto ausgeprägter das Merkmal. So einfach ist die Messung der epistemologischen Überzeugungen jedoch nicht. In Anlehnung an diese Logik könnte ein hierarchisches System von epistemischen Beliefs entworfen werden, in welches man Individuen schubladisiert und kategorisiert. Sowohl Perrys Schema als auch das Modell von Kitchener und King beschreiben eine Entwicklung „nach oben“ (vgl. Perry, 1970, S. 205; King & Kitchner, 2002; 46ff.). Es scheint in all diesen Konzepten selbstverständlich, dass reife („sophisticated“) Überzeugungen ein breiteres Verständnis von Wissen, möglichen Rechtfertigungen sowie

der Komplexität von Wissen und seinen Quellen aufweisen. Würde man dies allerdings leugnen, wäre das wiederum eine offene Tür für jede Art von Relativismus und Beliebigkeit.

Here is where I must be bold and step off the easy ride of unbridled relativism. As of this writing I will suggest that here really is a difference between the sophisticated learner and the unsophisticated learner. There is a difference between sophisticated epistemological beliefs and less sophisticated epistemological beliefs. The sophisticated learner will maintain epistemological beliefs that support flexible thinking, yet underlying that ability to take in new ideas or change old ideas, will be a steadfastness of core concepts. (Schommer-Aikins 2002, S. 113)

Sowohl Perry als auch Schommer-Aikins plädieren daher für eine Ausgewogenheit oder für einen Ausgleich der Zuschreibungen und Kategorisierungen, um vorschnelle eindimensionale (fiktive) Überzeugungssysteme zu vermeiden. So könnte ein/e Einzelne/r einerseits davon überzeugt sein, dass Wissen hochgradig komplex ist und andererseits gleichzeitig stabiles, unveränderliches Wissen proklamieren. Es wäre also sowohl ein Zeichen von reifen als auch unreifen Überzeugungen in ein und derselben Person. Das ist die komplexe, mehrdimensionale Realität, mit der sich Forscherinnen und Forscher, welche sich quantitativer Zugänge und der Messung von wissensbezogenen Überzeugungen im Modell von Schommer-Aikins und damit auch in der vorliegenden Arbeit abfinden müssen.

Schommer-Aikins findet sowohl in Ihrer Forschung 1990 als auch in ihren späteren Arbeiten eine Übereinstimmung dahingehend, dass Lernende mit wenig Lernerfahrung häufiger isolierte erkenntnistheoretische Überzeugungen vertreten sowie eher von unveränderbarem Wissen ausgehen als reifere Lernende (vgl. Schommer, 1990, S. 113). So geben beispielsweise durchschnittlich 78 % der befragten Studierenden in epistemologischen Interviews an, dass mathematisches Wissen unveränderlich ist, während ihre Professoren dies mit 36% behaupten (vgl. Schommer 1998, zit. n. Schommer-Aikins, 2002, S. 113).

- Länge des Fragebogens

Die Länge des Original Fragebogens mit den 63 Aussagen ist für Studierende der High-School und für College-Studierende keine Überforderung, für jüngere Schüler*innen jedoch möglicherweise schon (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 115). Schommer-Aikins argumentiert die Kritik an der Länge des Fragebogens, dass es nicht sinnvoll ist, umfangreiche psychische Konzepte, wie die der wissensbezogenen Überzeugungen mit nur einer Handvoll Aussagen zu prüfen. Weniger Items wären – so ihre Annahme – wissenschaftlich nicht redlich (vgl. Schommer-Aikins, 2002, S. 115).

Der Fragebogen von Schommer-Aikins ist keiner bestimmten fachlichen Disziplin zugeordnet, sondern misst die allgemeine Einstellung oder Haltung in Bezug auf Wissen und Wissensaneignung an sich. Die im Folgenden weiter unten vorgestellten Studien wenden den Fragebogen oder Abwandlungen desselben auf unterschiedliche Schulfächer an.

Die Forschungsarbeiten von Schommer-Aikins, welche auch die Entwicklung des Testinstrumentes „Epistemological Beliefs Questionnaire“ mit einschließen haben die Konstruktion von Erhebungsinstrumenten wesentlich beeinflusst und können als richtungsweisend gelten (vgl. Priemer, 2006, S. 163).

2.4.7 Personifizierte epistemologische Theorien (Hofer, Pintrich)

Eine Zusammenschau aller Forschungen und Veröffentlichungen zu wissensbezogenen Überzeugungen und den zugehörigen oder daraus abgeleiteten Theorien geben Hofer und Pintrich erstmals 1997 und in einer erweiterten Fassung 2002. Sie vergleichen verschiedene Modelle (siehe weiter oben und teilweise weiter unten) und Studien. Dabei wird zur Diskussion gestellt, ob die Vorstellungen zu Wissen und zum Lernen, die eng miteinander verknüpft sind, gemeinsam in einem Konstrukt gemessen werden sollten. Es scheint jedoch zielführender – im Sinne von mehr Klarheit und Anschlussfähigkeit – so die Autor*innen, das kognitive Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen auf jene Inhalte zu beschränken, die Teil einer Epistemologie als philosophische Disziplin sind (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 109, 116f.). Epistemologie oder Erkenntnistheorie untersucht die Bedingungen der Möglichkeit von Wissen und Wissenssystemen im Unterschied zu Glauben oder Überzeugung und Überzeugungssystemen (siehe auch Kapitel 2.1.2). Die Natur des Lernens ist nicht Teil der Epistemologie. Dieser Sichtweise schließt sich die vorliegende Forschung inhaltlich an.

Hofer schlägt 2010 den Bogen zwischen dem philosophieorientierten Konstrukt und seiner kognitionspsychologischen Anwendung: „Epistemology is a philosophical construct, and personal epistemology involves an application of this concept at a psychological level“ (Hofer, 2010, S. 179).

Die Analyse der Modelle, welche Hofer und Pintrich (1997, 2002) synoptisch darstellen, mündet in eine modellübergreifende Proklamation von vier epistemologischen Dimensionen als Konsequenz der analysierten Konstrukte: „Sicherheit des Wissens“ („certainty“), „Einfachheit des Wissens“ („simplicity“), „Quellen des Wissens“ („sources“) und die Dimension der „Wissensbegründung“ („justification for knowing“) (vgl. Hofer & Pintrich, 118f.). Die letztgenannte Dimension erfasst den persönlichen Umgang mit Beweisen, Begründungen und Bewertungen von Wissensquellen und persönlichen Überzeugungen und wird bei Hofer & Pintrich 1997 erstmals beschrieben. Diese Dimension ist im Modell von Schommer nicht angelegt. Auch die vorliegende Forschung berücksichtigt diese Dimension in der Konzeption der Items nicht, es wird aber vermutet, dass sie sich zeigen könnte (siehe Fragestellung).

Hofer und Pintrich schlagen auf Basis der Auseinandersetzung der unterschiedlichen Modelle zur Erforschung epistemologischer Überzeugungen vor, erkenntnistheoretische Überzeugungen als per-

sönliche, individuelle Erkenntnistheorie zu konzeptualisieren. Die Bezeichnung als „Theorie“ rechtfertigen sie einerseits damit, dass Überzeugungen und Vorstellungen über die Natur von Wissen generell und in einer Domäne auch direkt mit Denkprozessen verknüpft sind und so als theoriehaft gelten können, andererseits beweist die Möglichkeit zur Differenzierung erkenntnistheoretischer Dimensionen (z. B. Gewissheit, Quelle, Einfachheit des Wissens) im eigenen Denken ebenso das Vorhandensein eines Theoriegebäudes (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 117f). Hierzu bemerkt Zinn (2013), dass die Konzeption von epistemologischen Überzeugungen als Theorie deutliche Vorteile bringt, weil „die wissensbezogenen Theorien für wissenschaftliche Domänen spezifisch sein können und als Theorie dem Postulat einer Strukturanalogie zwischen (objektiven) wissenschaftlichen- und subjektiven Theorien entsprechen“ (Zinn, 2013, S. 57).

Die Differenzierung, welche Hofer und Pintrich (1997, 2002) treffen, nämlich an der Basis zwei Hauptbereiche der Erkenntnistheorie anzunehmen: „nature of knowledge“ mit den Teildimensionen Sicherheit und Struktur von Wissen und „nature of process of knowing“ mit den Teilbereichen Quellen und Rechtfertigung von Wissen weist auf eine nicht unbedeutende sprachliche Schwierigkeit hin. Im Englischen wird zwischen „knowledge“ und „knowing“ in der Epistemologie unterschieden. Im Deutschen ist schwer zu erkennen, welcher Bedeutungsunterschied in den Begriffen besteht. „Wissen“ („knowledge“) wird im Englischen verstanden als Wissensbestand, der objektiv besteht, von mehreren Menschen belegt oder geteilt werden kann, während „wissen“ („knowing“), als Prozess oder als Handlung (Verb) subjektiv und persönlich ist und mehr mit den eigenen Überzeugungen zusammenhängt.

2.4.8 Epistemologische Ressourcen (Elby, Hammer)

Epistemologische Überzeugungen von Schülerinnen und Schülern, die in ihren Ideen und ihrem Verhalten sichtbar werden und die adäquate Reaktion und Unterstützung durch Lehrpersonen erfordern, stellen Hammer und Elby in den Mittelpunkt ihrer Veröffentlichungen (2002, 2010). Sie bezeichnen epistemologische Überzeugungen als informelles Wissen (vgl. Hammer & Elby, 2002, S. 169). Die Forscher fokussieren sich auf epistemologische Überzeugungen in den Naturwissenschaften, vorzugsweise in der Physik und entwickeln eine Perspektive auf die Ontologie der wissensbezogenen Überzeugungen. Sie stellen die in vorhergehenden Untersuchungen festgestellten Dimensionen (z. B. Schommer, 1990; Hofer & Pintrich, 1997) vor allem hinsichtlich der Entwicklung von anspruchsvolleren wissensbezogenen Beliefs und möglicher Änderungen von Fehlvorstellungen („misconceptions“) in Frage. Dabei weisen sie darauf hin, dass es keinen kognitiven Mechanismus gibt, einen Austausch von (richtigen) Expertenüberzeugungen anstelle von (fehlerhaften) epistemologischen Überzeugungen von Schüler*innen oder Studierenden zu initiieren (vgl. Hammer & Elby, 2002, S. 170). Sie kritisieren dahingehend auch die Konzeption der Dimensionen in Fragebögen und Interviews, da diese an Einheitlichkeit ausgerichtet sind (auf der einen Seite Gewissheit/Sicherheit des

Wissens, auf der anderen Seite die Vorläufigkeit von Wissen als zwei Endpunkte derselben Dimension) und der damit verbundenen Konsistenz und bestätigen die Annahme der Mehrdimensionalität in den Modellen von Schommer und Hofer und Pintrich.

Hammer und Elby plädieren (in Anlehnung an di Sessa, 1993, siehe auch Kapitel 2.4.10) für kleine „Einheiten“ oder einer kleineren Korngröße („productive elements at a finer grain size“) (Hammer & Elby, 2002, S. 170) in der Konzeption von epistemologischer Forschung (vor allem bei Kindern). Dabei unterscheiden sie vier Kategorien von Zugriffsmöglichkeiten („resources“) auf Wissen und beschreiben diverse Kontexte zur Aktivierung dieser epistemologischen Einheiten.

Die Forschergruppe betont die Bedeutung der Kontextualisierung des Wissens und spricht sich gegen eine Modellierung der epistemischen Kognitionen als Überzeugungen aus, da eine solche Konstruktion Kontextunabhängigkeit implizieren würde (Hammer & Elby, 2002, 170f.).

Um epistemologische Überzeugungen und ggf. Fehlüberzeugungen pädagogisch zu beeinflussen, so die Forscher, muss herausgefunden werden, wo und wie die Überzeugungen in den kognitiven Strukturen von Schülerinnen und Schülern angesiedelt sind und wie sie aktiviert werden können.

Hier knüpfen weitere Diskussionsansätze zur Klärung und Messung epistemologischer Überzeugungen dieser Forscher*innen an. Sie bestehen in der Anschauung, dass die Annahme von Wissensstrukturen (vgl. Dimensionen z. B. bei Hofer & Pintrich 1997; Schommer 1990), wie sie auch für die vorliegende Studie Anwendung finden, eine Kofundierung in der Ontologie aufweisen. Vorstellungen über die Strukturen von (Fach-)Wissen könnten Ähnlichkeiten mit Vorstellungen über die Strukturen von Wirklichkeit als solche enthalten und damit der Ontologie zugerechnet werden (vgl. Greene, Azevedo & Torney-Purta, 2008, 149f.). Aus diesem Grund sollten auch ontologische Aspekte im Zusammenhang mit wissensbezogenen Überzeugungen untersucht werden. Andere Forscher*innengruppen lehnen diese Sichtweise ab (vgl. Chinn et al., 2011, S. 150) und sehen die Möglichkeit unterschiedlicher Vorstellungen zwischen epistemischer und ontologischer Weltbetrachtung. Die vorliegende Untersuchung übernimmt diese Haltung und geht davon aus, dass Vorstellungen zu Struktur und Sicherheit von Wissen Bestandteile epistemologischer Überzeugungen sind.

2.4.9 Überzeugungen über akademisches Wissen (Buehl, Alexander)

Buehl und Alexander (2001) beschreiben in ihrer Forschung epistemologische Überzeugungen als Eisberg: Der überwiegende Teil sei der Sichtbarkeit entzogen und die tatsächliche Tiefe schwer einzuschätzen. Sie führen das u. a. darauf zurück, dass in Klassenzimmern und allgemein im Schulunterricht, dort wo Wissen formalisiert und vermittelt wird, kaum jemand die Konstruktion, Entwicklung und Begründung von Wissen als Teil des Unterrichtsdiskurses thematisiert. Eine logische Folge

daraus ist, dass Personen kaum über sprachliche Ausdruckweise und Argumentationslinien zu diesem Thema verfügen, dennoch Vorstellungen und Überzeugungen in diesem Themenbereich entwickeln und vertreten. Diese unbewussten Kognitionen zu Tage und in eine sprachliche Form zu bringen, ist ein schwieriges Unterfangen. Eine weitere Herausforderung sehen sie in der Entflechtung von erkenntnistheoretischen Überzeugungen bezüglich Wissen und dem Prozess des Wissens als Tun (Verb) (siehe Kapitel 2.4.7). Durch diese Auseinandersetzung werden unterschiedliche Arten des Wissens evident (siehe Kapitel 2.2 und 2.3) und gehen einher mit der Überzeugung, dass Wissen vielschichtig und mehrdimensional ist und sowohl konzertant als auch oppositionell zur Wirkung kommen kann (Buehl & Alexander, 2001, S. 388). Die Forscherinnen proklamieren, dass Individuen kaum einheitliche Überzeugungen zum Wissen haben, sondern dass es durchaus möglich ist, zu akademischem Wissen andere epistemologischen Überzeugungen zu haben als zum Alltags- oder Erfahrungswissen (im Original: „experiential or informal knowledge“, Buehl & Alexander, 2001, S. 389). Darüber hinaus können wissensbezogene Überzeugungen auch von Domäne zu Domäne variieren (siehe auch Kapitel 2.4.11).

Buehl und Alexander entwickeln einen domänenspezifischen Fragebogen für Mathematik, weil in dieser Domäne Wissen als gut strukturiert gilt, und einen für Geschichte, weil Wissen in dieser Domäne als weniger gut strukturiert gilt, der auf Schommers SEQ aufbaut. Der Fragebogen wird mit einer 10-teiligen Likert-Skala beantwortet. Mittels exploratorischer und konfirmatorischer Faktorenanalyse und dem Vergleich mehrerer unterschiedlicher Strukturgleichungsmodelle kommen sie zu dem Ergebnis, dass das domänenspezifische Modell am besten geeignet ist. Buehl und Alexander anerkennen in der Zusammenschau der Literatur und der Ergebnisse ihrer Forschung, dass es sowohl allgemeine als auch domänenspezifische epistemologische Überzeugungen gibt, die auf mehreren Ebenen angelegt sein können. Dazu entwickeln sie das unten dargestellte Modell und weisen auf die Gleichzeitigkeit der wissensbezogenen Überzeugungen auf diesen unterschiedlichen Ebenen hin.

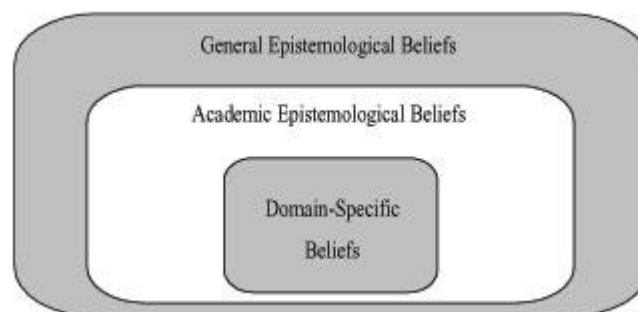


Abbildung 6: Ebenen epistemologischer Überzeugungen (Buehl & Alexander, 2001, S. 414)

„Specifically, there is evidence that students hold different views about knowledge depending on the academic domain under consideration. However, for these beliefs to emerge, they must be assessed at the both the overall academic and domain-specific level” (Buehl & Alexander, 2001, S. 413).

Erkenntnistheoretische Überzeugungen können der Theorie von Buehl und Alexander zufolge in unterschiedliche Ebenen differenziert werden:

1. Allgemeine epistemologische Überzeugungen: Ebene der persönlichen Reflexion und erkenntnistheoretischen Positionierung von Überzeugungen einer (Lehr-) Person gegenüber grundlegenden Erkenntnismöglichkeiten, Wahrheit und Wissenschaft in Bezug auf Wissen an sich.
2. Überzeugungen bezüglich akademischen Wissens im Gegensatz zu Erfahrungswissen oder informell erworbenem Wissen.
3. Überzeugungen einer (Lehr-) Person im Fachverständnis des jeweiligen Lernfeldes.

Die Autorinnen betonen jedoch, dass alle drei Ebenen von Bedeutung sind und zusammenwirken, allerdings muss bei der Anwendung von Fragebögen deutlich sein, auf welcher Ebene sie angelegt sind (vgl. Buehl & Alexander, 2001, S. 415).

Für die vorliegende Studie werden bewusst ausschließlich Aussagen verwendet, die sich auf die dritte Ebene, die Ebene der fachbezogenen epistemologischen Überzeugungen (vgl. „within-subject studies“ bei Buehl & Alexander, 2001, S. 413) beziehen.

Buehl und Alexander erweitern ihr Modell in einer Veröffentlichung 2006 um weitere Ebenen und stellen diese in einen dynamischen Systemzusammenhang aus verschachtelten reziproken Beziehungen zwischen domänenspezifischen und allgemeinen Überzeugungen (siehe Abbildung sieben).

Specifically, we propose that students' beliefs are complex, multidimensional, interactive, sociocultural, contextual, and developmental. This perspective of students' knowledge beliefs has important implications for the conceptualization and study of personal epistemology. (Buehl & Alexander, 2006, S. 39)

Die Dynamik innerhalb des erweiterten Modells sehen die Autor*innen darin, dass allgemeine und disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen miteinander im Austausch stehen und sich die speziellen aus den generellen Überzeugungen entwickeln. Den größten Einfluss auf tatsächliche Handlungen weisen nach Ansicht von Buehl und Alexander (2006, S. 33) disziplinspezifische Überzeugungen auf.

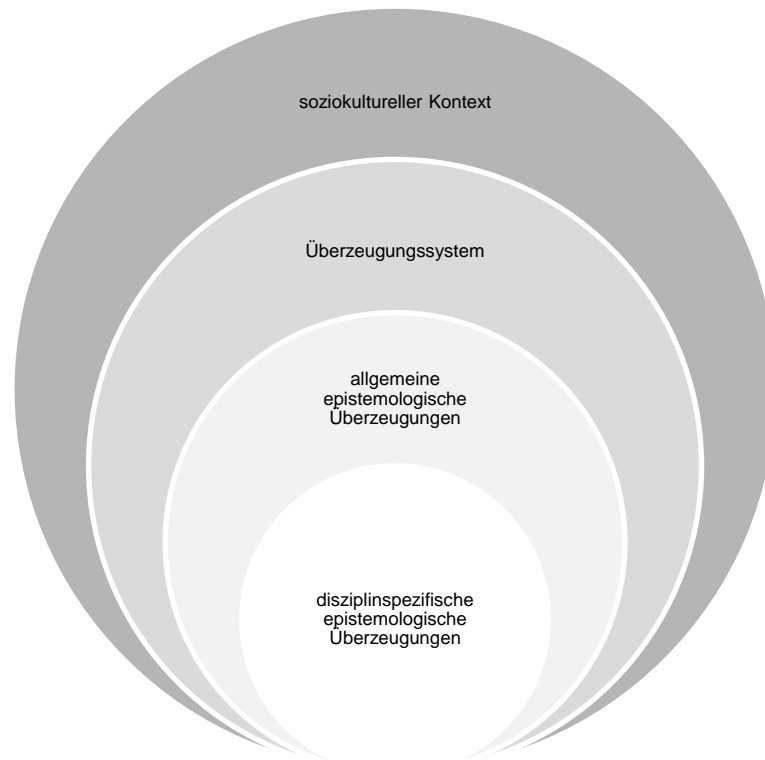


Abbildung 7: Multidimensionales Modell (eigene Darstellung nach Buehl & Alexander, 2006, S. 30)

Dabei betonen die Forscherinnen auch die Bedeutung der soziokulturellen Kontextualisierung epistemologischer Überzeugungen und damit einhergehend den Zusammenhang mit den Möglichkeiten der schulischen Förderung der Schüler*innenüberzeugungen durch Lehrpersonen (vgl. Buehl & Alexander, 2006, S. 39). Dieser Aspekt ist für die vorliegende Forschung bedeutsam: Die epistemologischen Überzeugungen von Lehrpersonen spielen eine einflussreiche Rolle für die Entwicklung der professionellen Kompetenz von Lehrpersonen und ihrer Unterrichtspraxis. Auf indirektem oder direktem Weg nehmen diese Kognitionen Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen und sind deshalb für die Fachdidaktik von großer Bedeutung.

Das folgende Kapitel erläutert die hier angesprochene dritte Ebene der epistemischen Überzeugungen als fachspezifische, im jeweiligen Lernfeld kontextualisierten Kognitionen.

2.4.10 Domänen- und disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen

Die Kontextualisierung von epistemologischen Überzeugungen fällt in der Literatur unterschiedlich aus. Dies ist u. a. der heterogenen Verwendung des Domänenbegriffs geschuldet. Im englischsprachigen Raum wird der Begriff der „Domäne“ („domain“) sowohl als Bezeichnung für eine einzelne als auch eine Gruppe von akademischen Disziplinen verwendet. Gleiches gilt auch für die deutschsprachige Literatur (z. B. für die Naturwissenschaften: vgl. Elder, 2002, S. 347; Hopf & Urhane, 2004, S. 71; Urhane, Kremer & Mayer, 2008, S. 77). Außerdem wird der Begriff als Inhaltsbereich

verstanden, in welchem sich epistemologische Überzeugungen zeigen (vgl. Kuhn & Weinstock, 2002, S. 132f.; King & Kitchener, 2002, S. 50f.; Zinn, 2013, S. 64).

Auch für den Bereich der beruflichen Bildung in Deutschland ist der Domänenbegriff als Bezeichnung einer akademischen Disziplin problematisch. Domäne wird (vgl. Achtenhagen, 2004, S. 22) als übergeordneter thematischer Handlungskontext verstanden, der dadurch auch über mehrere Fächer hinweg betrachtet werden kann. Insbesondere Lehrpersonen an berufsbildenden Schulen in Deutschland sind angehalten für den berufsbezogenen Bereich nach dem Konzept der Lernfelder zu unterrichten (vgl. Berding, 2015, S. 10).

Bereits in der umfassenden Review von Hofer und Pintrich findet man die Bezeichnung „discipline-specific epistemology“ (vgl. Hofer & Pintrich, 2002, S. 295), der auch für die vorliegende Studie verwendet werden soll. Leider verwenden auch spätere Arbeiten den Begriff „Domäne“ noch immer heterogen.⁶

Grundlegend für die Annahme disziplinspezifischer epistemologischer Überzeugungen sind die Untersuchungen von di Sessa (1985, 1993), der die intuitiven Vorstellungen von Kindern über Physik und physikalische Phänomene mittels Interviews erfasst hat. Er geht von einzelnen Elementen des epistemologischen Verstehens als minimale Abstraktionen von Alltagsphänomenen aus. Diese Einzelelemente oder „phenomenological primitives“ („p-primes“, vgl. di Sessa, 1993, S. 111) sind im kindlichen Denken schwach organisiert und weisen eine geringe Tiefe bezüglich der Begründung auf. Sie sind als einfache, kausale Mechanismus-Logik verankert. Dieser Denkmechanismus – von ihm als „genetic epistemology“ bezeichnet – ermöglicht es, Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen aufgrund von Erfahrungen vorauszusagen und kausale Erklärungen abzugeben (vgl. di Sessa, 1993, S. 106). Die Aktivierung von Einzelelementen („p-primes“) erfolgt durch Wissensstrukturen, die durch bestimmte Aussagen angeregt werden. Auch er vermutet einen schichtweisen Aufbau dieser Strukturen und ihre Kontextbezogenheit.

„One can view this recognition as occurring in layers. At the top are relatively conscious ideas and concepts that involve are cued by lower level elements, down to sensory schemata or other low-level but less directly data-driven aspects of internal state. In this very rough p-prims occupy midlevels“ (di Sessa, 1993, S. 112). Mit zunehmender Entwicklung eines fachwissenschaftlichen Denksystems (hier: Physik) im Schulunterricht werden die anfangs noch unstrukturierten Elemente erinnert und in das Fachwissen integriert. DiSessa bezeichnet diesen Vorgang mit „reuse and integration of intuitive

⁶ In Österreich wird der Begriff der Domäne im Zusammenhang mit fächerorientierter Bildung nach Fischer et al. (2012) wieder völlig anders verwendet (siehe Anhang D).

knowledge structures into the functional encoding of expertise distributed encoding” (di Sessa, 1993, S. 115).

Hofer (2000) versucht in einer Studie mit College-Studierenden, der Frage nach der Domänenspezifität oder Disziplinspezifität von wissensbezogenen Überzeugungen auf den Grund zu gehen. Sie findet heraus, dass die Studierenden bereits im ersten Jahr davon überzeugt sind, dass das Wissen in den Naturwissenschaften eine höhere Gewissheit aufweist als das Wissen in Psychologie. Auch in der Dimension Quellen des Wissens lassen sich Unterschiede in den beiden Disziplinen erkennen. Die Studierenden anerkennen als Rechtfertigung von Wissen in Psychologie beispielsweise eher die persönliche Erfahrung und subjektives Wissen, während sie die Wahrheitsfindung in den Naturwissenschaften ausschließlich Expertinnen und Experten zugestehen (S. 378). Damit unterstreicht diese Studie die Spezifität von epistemologischen Überzeugungen und die Notwendigkeit der Differenzierung für die einzelnen Disziplinen.

In Anlehnung an und Abwandlung des Schommer'schen Fragebogens wurden und werden domänenspezifische und damit verbunden disziplinspezifische und auf Unterrichtsgegenstände bezogene Fragebögen (u.a. Mathematik, Physik) mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen (Lerngeschwindigkeit, Motivation, Übereinstimmung mit anderen Konzepten u. a.) zu epistemologischen Überzeugungen von Schüler*innen, Studierenden und Lehrpersonen ausgearbeitet, überprüft und die Ergebnisse diskutiert. Es zeigt sich in zahlreichen Befunden zu dieser Forschung, dass sich die epistemologischen Überzeugungen von Individuen in den verschiedenen Domänen (wie Naturwissenschaften) oder Disziplinen (z. B. Mathematik, Medienwissenschaft) oder Unterrichtsfächer (Chemie, Ernährung und Lebensmitteltechnologie) unterscheiden können. Dabei erscheint die Aktivierung des Kontextes (vgl. z. B. Baxter Magolda, 2002, S. 96f.; di Sessa, 1993, S. 106) eine bedeutende Rolle für die Ausprägung der epistemologischen Überzeugungen zu spielen (vgl. Hammer & Elby, 2002, S. 173). Wie bereits weiter vorne beschrieben, postulieren beispielsweise auch Hammer und Elby einzelne epistemologische Grundbausteine („epistemische Ressourcen“) im Denken des Einzelnen, die durch den jeweiligen Kontext (z. B. Schulfach, Tageszeitung) aktiviert werden (vgl. Oschatz, 2011, S. 51). Diese veränderbare kognitive Aktivierung durch unterschiedliche Kontexte ermöglicht demnach Lernen und Wissen. Hammer und Elby plädieren für die Modifikation unterschiedlicher Aktivierungsmuster von Kontexten, um eine „Reifung“ von epistemologischen Überzeugungen zu erreichen (Hammer & Elby, 2002, S. 180).

„There is no reason to expect that what an individual believes about knowledge in the realm of interpersonal relations, for example, about knowing and learning how to get along with others, must be consistent with what he or she believes about knowing and learning in an introductory physics course.” (Hammer & Elby, 2002, S. 173)

Durch die fachdidaktische Erforschung von wissensbezogenen Überzeugungen wird versucht deren spezifische Effekte herauszufinden. „Die Fachdidaktiker wollen u. a. auch wissen, welche Art von Fachwissen man überhaupt in der Domäne haben kann, wie Fachwissen in der Domäne bewiesen, widerlegt und verändert werden kann“ (Zinn, 2013, S. 78).

Ein Fragebogen, der epistemologische Überzeugungen im Wissensbereich Ernährung und Kulinarik (Essen) misst, ist bis dato ausständig. Da die Domäne Ernährung teilweise den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) zugerechnet wird, werden im Folgenden exemplarisch einige Studien vorgestellt, welche epistemologische Überzeugungen in den naturwissenschaftlichen Schulfächern messen. Dabei soll der Schwerpunkt auf die Mehrdimensionalität der Konzepte gelegt werden, da die vorliegende Studie darauf ausgerichtet ist, unterschiedliche Dimensionen epistemologischer Überzeugungen im Lernfeld Ernährung und Kulinarik (Essen) auszuloten und evidenzbasiert darzustellen.

Epistemologische Überzeugungen in der Mathematik

Am ausführlichsten sind die epistemischen Überzeugungen im Bereich der Mathematik erforscht. „Aufgrund der erkannten Bedeutung des Konstrukts für den Lehr-Lern-Prozess, aber auch aufgrund ihrer bildungstheoretischen Perspektive zählen die epistemologischen Überzeugungen in den Fachdidaktiken Mathematik und Physik seit über zehn Jahren zum Kern der mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundbildung“ (Zinn, 2013, S. 73). Das kognitive Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen ist sowohl in der TIMS II-Studie als auch in der TIMSS III-Studie erforscht worden. Dabei ist festgestellt worden, dass Schülerinnen und Schüler, welche der Überzeugung sind, dass Mathematik das Anwenden bestimmter Lösungswege ist, schlechtere Leistungen erzielen, während Schülerinnen und Schüler mit einer relativistischen Sicht auf die Disziplin erfolgreicher sind. Ähnliche Befunde lassen sich für die Physik belegen (vgl. Zinn, 2013, S. 74).

Das schon mehrfach angesprochene Forschungsprogramm „COACTIV“ (Kunter et al., 2011), welches die professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen im Bereich der Mathematik misst, beschäftigt sich neben der Messung von diversen Überzeugungen von Lehrpersonen auch mit den epistemischen Überzeugungen dieser. Die Autorinnen und Autoren teilen mit Schommer-Aikins die Annahme der Mehrdimensionalität des Konstrukts und die Verknüpfung von epistemologischen und lerntheoretischen Beliefs. Sie bezeichnen diese als „Überzeugungssyndrome“ und verweisen dazu auf die Arbeit von Chan und Elliot (2004), die für den Zusammenhang von Wissensüberzeugungen und Überzeugungen zum Lernen (Lernaufwand und Lernprozess) interessante Ergebnisse liefert. Voss et al. (2011, S. 239) unterscheiden im Bereich „Natur von Wissen“ zwischen einer *konstruktivistischen* (Mathematikwissen ist prozesshaft und wird subjektiv konstruiert) und einer *transmissiven* (Mathematikwissen als „objektiv feststehende Sammlung von Fakten und Prozeduren“) Fundierung von Überzeugungen in Anlehnung an einen Fragebogen von Grigutsch et al. (1996) (Voss et al.,

2004, S. 238f.). Innerhalb der epistemologischen Überzeugungen der Mathematiklehrkräfte werden diese beiden Subskalen mit den in der folgenden Tabelle angeführten Items als mathematische Weltbilder (vgl. Schoenfeld, 1992) konzeptualisiert.

	Anzahl Items	M	SD	CA	Itembeispiel
<i>Konstruktivistische Überzeugungen</i>					
Mathematik als Prozess	4	3.36	0.46	.67	„Mathematische Aufgaben und Probleme können auf verschiedenen Wegen richtig gelöst werden“
Vertrauen auf mathematische Selbständigkeit der Schüler	5	2.94	0.54	.81	„Anhand geeigneter Materialien können Schülerinnen und Schüler selber Rechenprozesse entwickeln“
<i>Transmissive Überzeugungen</i>					
Eindeutigkeit des Lösungsweges	2	1.95	0.66	0.76	„Bei Aufgaben mit mehreren Lösungswegen ist es meistens sicherer, sich auf das Üben eines einzigen Weges zu beschränken“
Einschleifen von Wissen	4	2.75	0.49	.86	„Der effizienteste Lösungsweg einer Aufgabenklasse sollte durch Üben eingeschliffen werden“

Tabelle 3: Subskalen zur Erfassung von epistemischen Lehrpersonenüberzeugungen der COACTIV-Studie (Voss et al., 2011, S. 243) (Auswahl)

Anhand dieser dichotomen– quer über die Dimensionen (Genese, Struktur, Gewissheit, Validierung) der Epistemologie liegenden – Struktur von konstruktivistisch und transmissiv erwarten die Forscherinnen und Forscher neue Erkenntnisse für die Fachdidaktik Mathematik. Mittels der in der Tabelle drei angeführten Indikatoren (Items) und den zugehörigen Antworten von 328 Lehrkräften werden Strukturgleichungsmodelle spezifiziert, welche Voraussagen des Einflusses von Lehrpersonenüberzeugungen auf die Schüler- und Schülerinnenleistungen möglich machen sollen, vermittelt durch die Unterrichtsgestaltung. Dabei stellt sich heraus, dass eine höhere Passung des Modells mit den Daten bei einem Zweifaktorenmodell (siehe Abbildung acht) gegenüber einem Globalfaktormodell gegeben ist.

Die negative Korrelation der beiden latenten Variablen „Konstruktivistische Überzeugungen“ und „Transmissive Überzeugungen“ beträgt hierbei $-.67$. Eine Erkenntnis aus diesem Verfahren ist, dass die beiden latenten Konstrukte deutlich miteinander korrelieren. In der folgenden Abbildung ist dies durch den verbindenden Bogen sichtbar gemacht, der beide latenten Konstrukte miteinander verbindet. Das negative Vorzeichen bescheinigt, dass sie umgekehrt in Zusammenhang stehen. Steigt das eine, sinkt die andere Orientierung

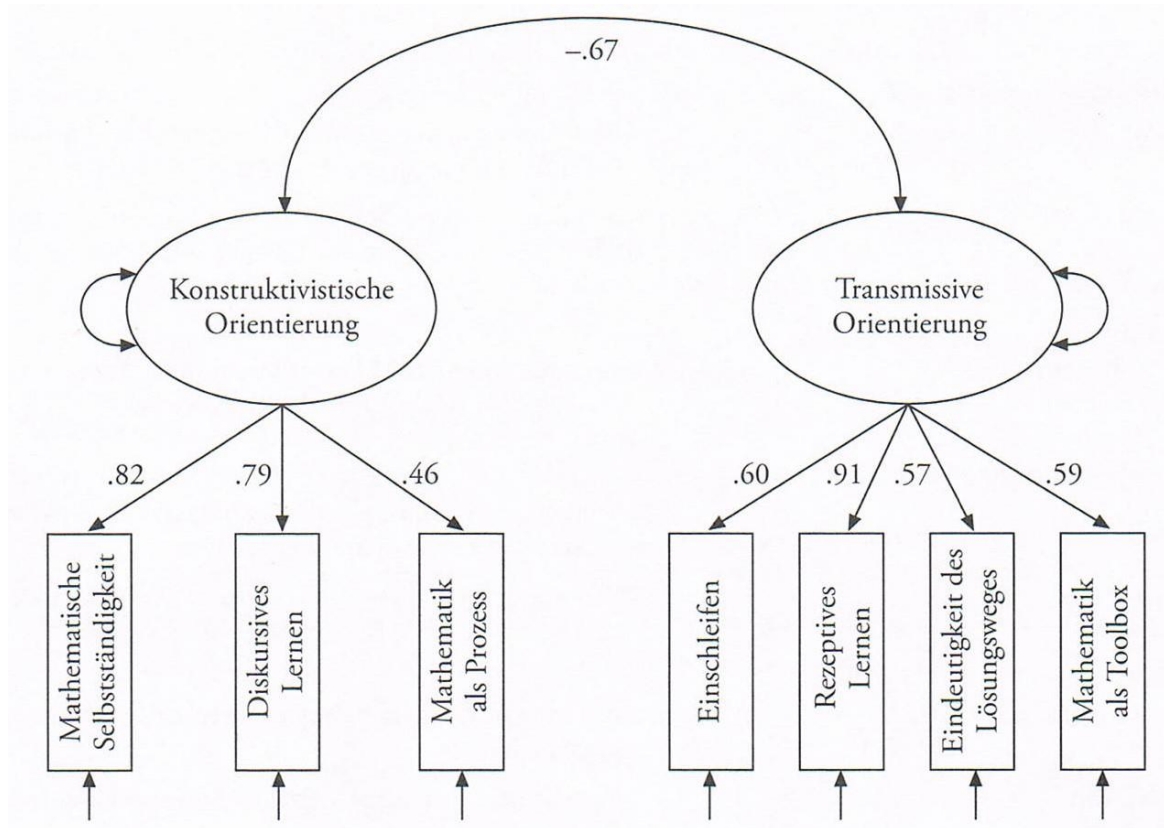


Abbildung 8: Strukturmodell von Überzeugungen der Mathematiklehrkräfte (Voss et. al, 2011, S. 244)

„Konstruktivistische Orientierung und transmissive Orientierung lassen sich somit nicht als Extrempole einer Dimension beschreiben und stellen keine sich ausschließenden gegensätzlichen Kategorien dar, sondern es handelt sich eher um zwei distinkte, negativ korrelierte Dimensionen“ (Voss et al., 2011, S. 244). Demzufolge könnte es sein, dass eine Lehrperson Aspekte beider Überzeugungssysteme in sich vereint, was durchaus sinnvoll sein kann. Eine starke konstruktivistische Ausrichtung der Lehrkraft kann für manche Schüler*innengruppen vorteilhaft sein, manche Schülerinnen und Schüler könnten jedoch von einem zusätzlichen maßvoll angewendeten, permissiven Ansatz mehr profitieren. Die in der COACTIV-Studie befragten Mathematiklehrpersonen stimmten den konstruktivistischen Aussagen geringgradig mehr zu als den transmissiven, die jedoch nicht abgelehnt wurden.

Um optimale Unterrichtsergebnisse bezüglich der Schüler*innenleistung zu bringen, scheint es allerdings wünschenswert, so die praktischen Implikationen der COACTIV-Studie, dass die transmissiven Überzeugungen der Lehrpersonen sinken und die konstruktivistischen steigen (vgl. Voss et al., 2011, S. 251). Die Veränderung von Überzeugungen ist jedoch nicht einfach zu bewerkstelligen. Beliefs gelten als schwer modifizierbare, stabile kognitive Strukturen, welche die Tendenz aufweisen, sich mehr und mehr zu festigen (vgl. Pajares, 1992, S. 321; Peirce, 1877, S. 6).

Wie aus den Ergebnissen dieses Teils der COACTIV-Studie entnommen werden kann, sind die Dimensionen von Überzeugungssystemen oder – wie in der COACTIV-Studie bezeichnet: Überzeugungssyndromen – nicht völlig unabhängig voneinander. Sie lassen sich zwar unterscheiden, stehen jedoch zueinander in Beziehung. Dass jedoch Dimensionen unterschieden werden können, wird in der COACTIV-Studie zumindest für zwei Dimensionen epistemologischer Überzeugungssysteme bestätigt.

Schommer-Aikins (2002, S. 111) verweist an mehreren Stellen ihrer Studien auf den Umstand, dass die Ergebnisse von quantitativen Studien zu Überzeugungssystemen je nach persönlichen epistemologischen Konstrukten der Forscherin, des Forschers für epistemische Überzeugungen zu anderen Schlüssen kommen können.

If one is using a quantitative instrument and the participants' beliefs are synchronous, then factor scores will be highly correlated and factor analysis will generate only one or two factors. When participant's beliefs are differentiated, factors scores will be less correlated and factor analyses will generate multiple factors. Up to five factors have been discerned to date (...). On the other hand, the researcher who rejects, for example a five-belief system, would interpret correlated data as evidence of fewer beliefs not as evidence of synchronous development. (Schommer-Aikins, 2002, S. 111)

Schommer-Aikins verweist in dieser Frage auf Erkenntnisse aus ihrer Forschung: Es ist möglich, dass die Anzahl der Dimensionen, welche durch quantitative Messungen von epistemischen Überzeugungen gefunden werden, abhängig vom Entwicklungsstand der befragten Teilnehmer*innen sein können.

Epistemologische Überzeugungen in der Chemie

Die Veränderung von epistemischen Überzeugungen im Schulfach Chemie ist beispielsweise mittels einer Interventionsstudie von Çam und Geban (2011) untersucht worden. Sie vergleichen darin fallbasiertes Lernen im Chemieunterricht von Schülerinnen und Schüler der 11.Klasse (Durchschnittsalter: 16 Jahre) mit traditionellem Unterricht. Dabei gehen Sie davon aus, dass fallbasiertes Lernen die Konstruktion subjektiver Wissensbestände begünstigt, traditioneller Unterricht diesen Prozess nicht fördert. Als traditionellen Unterricht verstehen sie lehrpersonenzentrierten und instruktiven Unterricht, bei welchem die Schülerinnen und Schüler zwar der Lehrperson Fragen stellen können, Großteils aber eine passiv-rezipierende Rolle einnehmen. Im Gegensatz zur Gruppe mit traditionellem Unterricht arbeitet die Interventionsgruppe in Kleingruppen mit Fällen, die Rolle der Lehrperson ist moderierend, strukturierend und beratend, der Unterricht schüler*innenzentriert. Die Schülerinnen und Schüler suchen Antworten auf die selbst gestellten Fragen, tauschen sich untereinander über die Ergebnisse und Vermutungen aus und bekommen dafür Feed-Back der Lehrperson (vgl. Çam & Geban, 2011, S. 29).

In einer sechswöchigen Interventionsstudie wurden 63 Schülerinnen und Schüler und eine Lehrperson mit dem SEQ und einem, auf die Chemie als Schulfach abgestimmten Kurzfragebogen mit einer fünf-teiligen Likert-Skala befragt. Hatten die Schülerinnen und Schüler beider Klassen (Gruppen) zu Beginn der Studie keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die epistemologischen Überzeugungen, so konnte gezeigt werden, dass sich nach der Intervention Unterschiede vor allem in der Ausprägung der Dimensionen erkenntnistheoretischer Überzeugungen abzeichneten. Die Schülerinnen und Schüler der Interventionsgruppe gaben signifikant höhere Werte in Bezug auf die Lernfähigkeit als lebenslang verfügbare Fähigkeit an, während die Kontrollgruppe diese Fähigkeit als bei der Geburt festgelegt sah ($p < .05$). Bezüglich des Wissenserwerbs gaben die Schüler*innen der Versuchsgruppe signifikant häufiger an, dass Lernen schrittweise erfolgt, während die Mitglieder der Kontrollgruppe von einer ganz- oder gar-nicht Überzeugung des Wissenserwerbs ausgingen ($p < .05$). Die Versuchsgruppe sprach sich statistisch signifikant für eine Verwobenheit des Wissens in komplexen Strukturen aus, während die Kontrollgruppe von Wissen als Teil- oder Inselwissen überzeugt war ($p < .05$). Die Schülerinnen und Schüler der fallbasierten Lerngruppe waren überzeugt von der Vorläufigkeit von Wissensbeständen, während die traditionell unterrichteten Schülerinnen und Schüler von der Absolutheit des Wissens ausgingen. Geschlechtsspezifische Unterschiede konnten nicht nachgewiesen werden (vgl. Çam & Geban, 2011, S. 30). Die Eigenaktivität und die aktive Beteiligung der Lernenden durch den konstruktivistischen Lernprozess der Versuchsgruppe sei eine positivere Bewertung von Wissenschaftlichkeit und der Erfahrung zugehöriger Intersubjektivität ermöglicht worden, so die Autor*innen.

Eine weitere Studie im Kontext des Chemie-Unterrichts und epistemischer Überzeugungen stammt von Dai und Cromley (2014). Die Forscherinnen erheben so genannte „epistemische Präferenzen“ von Schülerinnen und Schülern mit einem personenzentrierten Ansatz („latente Klassenanalyse“) und setzen sie in Zusammenhang mit deren erreichten Leistungen. Dabei unterscheiden sie die epistemologischen Vorlieben der Schülerinnen und Schüler nach Dimensionen in solche mit Wissensansprüchen für a) einfaches und sicheres Wissen („simple and certain knowledge“), b) erreichbare Wahrheit der Wissensbestände („attainable truth“) und c) unterschiedliche Wissensansprüche und -begründungen („multiple knowledge claims and justifications“) (vgl. Dai & Cromley, 2014, S. 263). Diese epistemischen Präferenzen, so argumentieren die Autorinnen, könnten sich ähnlich wie andere Präferenzen aus früheren Lernerfahrungen in einer Domäne, aber auch domänenübergreifend und innerhalb einer Lerngemeinschaft (z. B. Klassenzimmer) oder einer Lernumgebung entwickeln.

Learning a particular subject domain in a classroom, a student may find certain epistemological features appealing (e.g. some students like the simplicity and certainty of knowledge in college introductory chemistry; the same student may also like the feature of multiple knowledge claims and justifications in psychology courses). Across multiple domains, the student may develop a profile of epistemic preferences for different epistemological features. (Dai & Cromley, 2014, S. 264)

Die jeweiligen Präferenzen wirken sich dahingehend aus, dass Schülerinnen und Schüler entsprechende Studiengänge und Kurse wählen, welche ihren persönlichen epistemischen Präferenzen entsprechen, sodass die Wahl der Studienrichtung und der Lehrveranstaltungen durch diese bestimmt werden. Dai und Cromley können mit Ihren Daten beweisen, dass die Leistungen der Schülerinnen und Schüler umso besser sind, je mehr die persönlichen epistemischen Überzeugungen einer Domäne oder eines Unterrichtsfaches mit den epistemischen Präferenzen der Schülerinnen und Schüler übereinstimmen.

Auch in dieser Studie wird für die einzelnen Dimensionen ihre statistische Evidenz mittels Faktorenanalyse festgestellt: “Although not completely orthogonal, these factors are to a large extent independent of each other, and there is a continuum from weak to firm beliefs about each dimension” (Dai & Cromley, 2011, S. 264). Diese Erkenntnisse in Zusammenhang mit der Mehrdimensionalität epistemologischer Überzeugungen sind auch für die vorliegende Studie bedeutsam.

Die Erforschung des kognitiven Konstrukts der epistemischen Überzeugungen in den einzelnen Lernfeldern oder Unterrichtsgegenständen muss aber nicht nur unter dem Blickwinkel der Lehr-Lernstrategien und der Schüler*innenfachleistung gesehen werden. Es geht auch um einen bildungstheoretischen Anspruch in Bezug auf die jeweilige Wissenschaftsdisziplin, die ihre je eigene wissenschaftstheoretische Fundierung hat (vgl. Zinn, 2013, S. 75) (siehe auch Kapitel 1.2).

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass alle aktuellen Studien von einer Koexistenz allgemeiner und domänen- bzw. disziplinspezifischer epistemologischer Überzeugungen ausgehen, die disziplin- oder bereichsspezifisch aktiviert und modifiziert werden müssen. Das impliziert, dass die wissensbezogenen Überzeugungen von (angehenden) Lehrpersonen nicht unabhängig von fachlichen Inhalten untersucht werden sollen (vgl. Zinn, 2013, S. 234). Diesem Umstand trägt die hier vorgestellte Studie, wie noch zu zeigen sein wird, Rechnung.

2.4.11 Epistemologische Überzeugungen in der beruflichen (Aus-)Bildung

Die (didaktischen) Herausforderungen für die Berufsbildung liegen im Verknüpfen von betrieblichen, arbeitsbezogenen, praxisorientierten und theoretischen Inhalten, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Für die zukünftigen Lehrpersonen sind alle diese Aspekte als Lernende und für ihre zukünftige Berufstätigkeit wichtig und relevant. Die beruflichen Fachdidaktiken sind angehalten, vielfältige Aspekte zu berücksichtigen. Dazu zählen sowohl berufliche Tätigkeitsfelder und Ausbildungsberufe als auch diverse Bildungsgänge an berufsbildenden Schulen, Allgemeinbildung und das Lehren und Lernen in Betrieben. Eine Voraussetzung für jede (berufliche) Fachdidaktik ist es, den besonderen Gegenstandsbereich „als konsistenten Sachzusammenhang“ zu erfassen, und „in einen Unterrichtsge-

genstand zu transferieren“ (Pätzold & Reinisch, 2010, S. 161, zit. n. Riedl, 2011, S. 15). Als qualifikationsorientierte Fachdidaktiken orientieren sich die beruflichen Fachdidaktiken prioritär an den beruflichen Anforderungen des Berufsfeldes.

Wissenschafts- oder erkenntnistheoretische Grundlagenforschung wie die Erforschung epistemologischer Überzeugungen sind auch für die berufliche Fachdidaktik von Bedeutung, um Curricula und Lehr-Lernsettings wissenschaftsorientiert zu begründen und weiter zu entwickeln. Minnameier erhebt hierzu den Anspruch, dass für alle Berufsgruppen, deren Profession in der Gewinnung oder Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse besteht – so auch für die Gruppe der Lehrpersonen – ein „angemessenes Verständnis der Prozesse und Ergebnisse von Wissenschaft essentiell“ sei (Minnameier, 2009, S. 336). In Bezug auf das Thema der vorliegenden Studie, nämlich epistemologische Überzeugungen, äußert sich Minnameier ähnlich: Die Erforschung von wissenschaftstheoretischen Überzeugungen (Minnameier schlägt diesen Begriff explizit vor, vgl. Minnameier, 2009, S. 336) sei dazu bestens geeignet, da Induktion wissenschaftstheoretisch gut begründbar ist (mit dem Verweis auf Peirce) und den Schluss auf die Wahrheit von zunächst hypothetisch erwogenen Theorien zulasse (vgl. Minnameier, 2009, S. 342). Dabei umfasst die Auseinandersetzung mit diesen Inhalten einerseits die Fähigkeit zum logischen Schließen und verweist auf die damit verbundene Rationalität, andererseits sei es „Aufgabe und Pflicht“ von Lehrpersonen jeder (Aus-) Bildungsstufe korrektes und kritisches Denken anzuwenden (vgl. Minnameier, 2009, S. 342). Dies sei auch deshalb relevant, weil Lehrpersonen die Denkweise und die Denkfehler der Lernenden antizipieren und nachvollziehen müssen.

Berding (2015) wendet das Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen für die Berufsbildung im Kontext von Aufgabenstellungen an und entwickelt ein „epistemisches Aufgabenerklärungsmodell „eAEM“ (vgl. Berding, 2015, S. 13f.). Anhand dieses Modells soll geklärt werden können, ob Lehrkräfte eher konstruktivistische oder „traditionelle“ Vorstellungen von Wissen bevorzugen. Er geht davon aus, dass erstere eher Aufgaben an Ihre Schülerinnen und Schüler stellen, welche Problem-, Lösungsweg- und Ergebnisoffenheit aufweisen. Der empirische Nachweis ist zum Zeitpunkt des Verfassens des Kapitels noch ausständig.

Die Ausbildungscurricula für das Berufliche Lehramt in der Fachdisziplin Ernährung in Österreich sind sehr breit angelegt. Zusätzlich zur üblichen curricularen Topografie der Curricula an den Hochschulen (Fachwissen, Fachdidaktisches Wissen, Pädagogisches Wissen, Organisations- und Beratungswissen, siehe Kapitel 2.2) kommen Berufspraktika. Die Studierenden müssen Arbeitserfahrung in Tourismusbetrieben oder Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung zusätzlich zu den Lehrveranstaltungen an der Hochschule nachweisen. Die Vielschichtigkeit der Herangehensweise an (Ernährungs-) Wissen und seine Vermittlung, zu der auch das Lernen und Lehren in Betrieben zählt, ist auch für die vorliegende Arbeit interessant und relevant. Der Einfluss von praktischen Ausbildnern

(Küchenleiter*innen, Hygienemanager*innen, Betriebsorganisator*innen) als Quelle von (Ernährungs-) Wissen und die Erfahrungen rund um betriebliche Praktika sind für die Studierenden prägend. Die berufliche Enkulturation durch Ausbilder*innen, Meister, Tourismusmanager*innen, Gesellen beeinflusst die Kompetenzentwicklung der Auszubildenden und wirkt auf die Entwicklung epistemologischer Überzeugungen. Zinn bringt diese Überlegungen für die berufliche Bildung auf den Punkt:

In diesem Zusammenhang wäre es beispielsweise von berufsdidaktischem Interesse festzustellen, welche wissensbezogenen Überzeugungen die Auszubildenden über die betrieblichen und schulischen Lehrenden (Dimension Wissensquelle) im Spannungsfeld der Wissensvermittlung haben. Erkennen die Auszubildenden die Lehrenden in der beruflichen Bildung gleichermaßen als ‚Wissensautoritäten‘ oder gibt es vonseiten der Lernenden prinzipielle Präferenzen für den Wissenserwerb. (Zinn, 2013, S. 101)

Müller et al. stellen die Notwendigkeit fest, die empirischen Ergebnisse aus der Erforschung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen für Ausbildungsmodule der betrieblichen Lehr-Lernprozesse anzuwenden. Sie schlagen aufgrund der Datenlage vor, Handreichungen für Ausbilder*innen in Betrieben zu entwickeln, um die Erkenntnisse der Erforschung von wissensbezogenen Überzeugungen zur Unterstützung von betrieblichen Lehr-Lernprozessen zu nutzen. Dabei empfehlen sie eine Zusammenarbeit mit den Kammern, um diese Erkenntnisse in den Vorbereitungsseminaren für die Ausbildungseignungsprüfungen einzubeziehen (vgl. Müller et al., 2008, S. 11f.).

Das Erkenntnisinteresse rund um die Erforschung epistemologischer Überzeugungen von Lehrpersonen ist zumeist gekoppelt an weitere Konstrukte von Lehr-Lernprozessen, wie z. B. Motivation, Selbstkonzept, Lerngeschwindigkeit. Auch durch diese Vermischung sind Abgrenzung und Darstellung disziplinspezifischer wissensbezogenen Überzeugungen von Lehrpersonen vielerorts unzulänglich.

Dies versucht die vorliegende Forschung zu vermeiden. Die vorangegangene literaturtheoretische Darstellung macht die Forschungslücke deutlich, welche die vorliegende Untersuchung füllen möchte:

Disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen von (angehenden) Lehrpersonen in der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik fehlen in der aktuellen Forschungslandschaft. Viele Fachdisziplinen, allen voran die Mathematik, aber auch die Physik und Chemie verfügen bereits über wissenschaftliche Ergebnisse hierzu und können diese für die Lehr-Lernforschung anwenden.

Ebenso fehlt ein, dieser Fachrichtung zugehöriger Fragebogen, der die Ausprägungen epistemologischer Überzeugungen in der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) misst und Überzeugungsmuster (Dimensionen) offenlegt. Die Erkenntnisse aus dieser Forschung könnten in

Ausbildungscurricula an Universitäten und Hochschulen sowie in den betrieblichen Ausbildungsbereichen Berücksichtigung finden und in der Gestaltung von fachlichen Lehr-Lernprozessen auf schulischer und universitärer Ebene Anwendung finden.

Berücksichtigt man die Empfehlungen vorangegangener Studien zum Phänomen der epistemologischen Überzeugungen, so wird klar, dass wissenschaftstheoretische Überzeugungen im Fach und durch das Fach kontextualisiert werden sollten (vgl. z. B. Zinn, 2013, S. 235).

Wie sich die Ausprägungen von persönlichen epistemologischen Überzeugungen mit der Bildungserfahrung verändern können, wird im nächsten Kapitel erläutert.

2.4.12 Entwicklungsaspekte epistemologischer Beliefs

Forschungsansätze zu epistemologischen Überzeugungen können sowohl entwicklungspsychologische als auch kognitionspsychologische Perspektiven einnehmen. Quer durch alle Studien hindurch herrscht Einigkeit über die Veränderung wissensbezogener Überzeugungen aufgrund von Lebens- und Bildungserfahrungen. Hofer und Pintrich (1997) beschreiben diese Entwicklung wie folgt:

In spite of the various approaches, methodologies, samples, and designs, there is agreement across studies as to the general trend of development. Within these models it appears that the view of knowledge is transformed from one in which knowledge is right or wrong to a position of relativism and then to a position in which individuals are active constructors of meaning able to make judgments and commitments in a relativistic context. (Hofer & Pintrich, 1997, S. 121)

In der Literatur wird häufig von reiferen und weniger reifen epistemologischen Überzeugungen gesprochen (vgl. z. B. Perry, 1997, S. 79f.; Schommer, 1990, S. 498; Schommer, 1993a, S. 409; Schommer et al., 1992, S. 436; Schommer-Aikins, 2002, S. 106, S. 112ff.; King & Kitchener, 2002, S. 44ff.; Kuhn & Weinstock, 2002, S. 122ff.; Bendixen, 2002, S. 191ff.; Trautwein & Lüdtke, 2007, S. 357ff.; Oschatz, 2011, S. 43ff.).

Beispielsweise beschreibt die Forschung zum Textverständnis im Zusammenhang mit epistemischen Überzeugungen schon recht früh in der Forschungshistorie dualistische und relativistische epistemische Beliefs (vgl. Ryan, 1984, S. 256). Als dualistisch werden wissensbezogene Überzeugungen dann bezeichnet, wenn sie dichotom angelegt sind, also beispielsweise, wenn Wissen lediglich als entweder wahr oder falsch angenommen wird. Der dahinterstehende Wissensbegriff unterscheidet sich wesentlich vom Wissensbegriff relativistischer Überzeugungen, welcher Wissen im Sinne von vorläufigem, veränderbarem, relativem Wissen versteht. So zeigt sich beispielsweise bei Ryan, dass „Students whose epistemological standards demand a greater amount of text retention and a higher level of text comprehension are likely to perform better in survey courses because grades in such courses will often depend heavily on text mastery” (Ryan, 1984, S. 256f.). Veränderungen, die sich

als Entwicklungen beschreiben lassen, werden in der pädagogischen Psychologie und in der Pädagogik (vgl. Bühler, 1928; Piaget, 1970; Kohlberg, 1986) häufig in Form von Stufenmodellen dargestellt.

Entwicklungs-Position	dualistisch oder absolutistisch	Vielzahl/ Vielfalt der Meinungen	(Kontext-) Relativismus	verpflichtender Relativismus
<i>Modell</i>				
<i>Schema der intellektuellen und ethischen Entwicklung (Perry, 1970)</i>	Dualismus	Multiplizität, Vielzahl, Vielfalt	Relativismus	commitment within relativism
<i>Weibliche Sichtweisen auf Epistemologie (Belenky et al., 1986/1997)</i>	Stille als Ausdruck des Nicht-Wissens/ erhaltenes, übernommenes Wissen	subjektives Wissen	vernetztes/ verbundenes vs. isoliertes Wissen	konstruiertes Wissen
<i>Epistemische Reflexion (Baxter Magolda, 1992)</i>	absolutes Wissen	Übergangswissen (transitional)	unabhängiges Wissen	kontextbezogenes Wissen
<i>Reflexives Urteilen (King & Kitchener, 1994)</i>	pre-reflexives Denken (stufenlose Übergänge)	quasi-reflexives Denken		reflexives Denken
<i>Rahmensystem für Überzeugungen (Schommer, 1990)</i>	In jeder Dimension möglich; diskontinuierlich, von naiv bis anspruchsvoll	In jeder Dimension möglich; diskontinuierlich, von naiv bis anspruchsvoll	In jeder Dimension möglich; diskontinuierlich, von naiv bis anspruchsvoll	In jeder Dimension möglich; diskontinuierlich, von naiv bis anspruchsvoll
<i>Begründetes Argumentieren (Kuhn, 1991)</i>	absolutistisches Argumentieren	multiplizistisches Argumentieren	evaluatives, bewertendes Argumentieren	
<i>Epistemologische Theorien (Hofer & Pintrich 1997)</i>	k.A.	k. A.	k. A.	individuell konstruiertes Wissen
<i>Überzeugungen über akademisches Wissen (Buehl & Alexander, 2001)</i>	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
<i>Epistemologische Ressourcen (Elby & Hammer 2010)</i>	Kein stufenweises Entwickeln epistemologischer Überzeugungen Wissen ist verbreitetes, weitergegebenes Wissen Wissen ist entdeckt worden und kann er- oder gefunden werden („created“). Wissen ist aus unterschiedlichen Wissensbestandteilen zusammengesetzt.			

Tabelle 4: Entwicklungsstufen ausgewählter Modelle zur Erfassung epistemologischer Beliefs (eigene Darstellung nach Hofer & Pintrich, 1997, S. 113ff.)

Auch die Entstehung und Veränderung epistemologischer Überzeugungen werden über die Lebens- und Bildungserfahrung hinweg als Entwicklungsprozess beschrieben.

Die angeführte Tabelle (4) zeigt diese Stufen in Kurzfassung für das jeweilige Modell der Erforschung epistemologischer Beliefs. Die angeführten Modelle stellen Meilensteine in der Forschungslandschaft bezüglich wissenstheoretischer Überzeugungen dar. Die Forscherinnen und Forscher der Studien zu wissensbezogenen Überzeugungen kommen häufig zu ähnlichen Stufenbeschreibungen, die in groben Zügen auf dem Stufenmodell von Perry (1970) aufbauen.

Schommer proklamiert in ihrem hypothetischen Rahmensystem, dass die wissensbezogenen Überzeugungen entlang eines Kontinuums von naiv bis anspruchsvoll variieren können. Dabei könnte eine Lehrperson, welche eher naive Vorstellungen von Wissen hat, überzeugt sein, dass Wissen spezifisch, einfach und klar ist, von Autoritäten bestimmt und gewiss sowie unveränderlich ist. Eine Lehrperson, die anspruchsvolle epistemische Überzeugungen hat, könnte davon ausgehen, dass Wissen komplex, ungewiss und vorläufig ist und durch Argumentationsprozesse gelernt oder konstruiert werden kann (vgl. Schommer, 1990, 1994). Gleichwohl könnte eine Lehrperson „at some point in time (...) may strongly belief in complex knowledge (considered a more mature belief) and simultaneously strongly belief in unchanging knowledge (considered a less mature belief)” (Schommer-Aikins, 2002, S. 106). Dabei werden die wissensbezogenen Überzeugungen in Verbindung mit naheliegenden kognitiven und sozialen Konzeptionen gebracht. Schommer-Aikins beschreibt die Verknüpfung der epistemologischen Überzeugungen beispielsweise mit der Lerngeschwindigkeit sowie der Dauer der Beschulung, dem persönlichen Hintergrund von Schülerinnen und Schülern (z. B. Alter, Geschlecht, Bildungsgrad der Eltern) (vgl. Schommer, 1990, S. 501) und den Leistungen von Schülerinnen und Schülern (vgl. Schommer, 1993b, 406ff.).

Urhane und Hopf verbinden die Reife der epistemischen Überzeugungen mit Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien von Schülerinnen und Schülern und finden einen positiven Zusammenhang mit relativistischen epistemischen Überzeugungen und der Leistungsmotivation, dem fachbezogenem Selbstkonzept und anspruchsvolleren Lernstrategien (vgl. Hopf & Urhane, 2004, S. 71 ff.).

Köller et al. (2000) zeigen in der TIMSS III Studie, dass sich Anhaltspunkte für altersabhängige Schüler*innenvorstellungen beschreiben lassen. Mit zunehmendem Alter der Schülerinnen und Schüler lässt sich eine fortschreitende Ausdifferenzierung epistemischer Überzeugungen in den Unterrichtsgegenständen Mathematik und Physik nachweisen. „Die Entwicklung im Jugendalter lässt sich als ein Prozess zunehmender Differenzierung und gleichzeitiger individueller Integration charakterisieren“ (Köller et al., 2000, S.256). Die Forscher*innengruppe typisiert die „mathematischen Weltbilder“ der Schülerinnen und Schüler auf der Basis einer Kombination mehrerer Auswertungs-

modelle (vgl. Köller et al, 2000, S. 252). Sie unterscheiden in relativistische, realistische, schematische („algorithmische“) und instrumentelle Vorstellungen von Mathematik oder Physik und können nachweisen, dass mit zunehmender Beschulung in der Mathematik in Korrelation zu Fachinteresse, Kurswahl und Lernstrategien eine Polarisierung entweder in Richtung statisch-schematischer Überzeugungen oder dynamisch-anwendungsorientierter Überzeugungen erfolgt, die sich wiederum auf die Fachleistungen auswirkt (vgl. Köller et al., 2000, S. 254ff.).

Epistemologische Überzeugungen von Lehrpersonen werden in der COACTIV-Studie, wie bereits weiter oben erwähnt, in Bezug auf ihre Reife entweder als transmissiv oder als konstruktivistisch gesehen (siehe auch Kapitel 2.4.10). Dabei wird deutlich, dass die jeweilige Orientierung als eigenständige Dimension beschrieben werden kann und die beiden Positionen nicht als gegensätzliche Endpunkte einer Dimension zu aufzufassen sind (vgl. Voss et al. 2011, S. 244).

Auch für die vorliegende Arbeit besteht die Annahme unterschiedlicher Entwicklungspositionen in den epistemologischen Überzeugungen der befragten Population: Studierende in der Berufsbildung im Fachbereich Ernährung und Kulinarik (Essen). Es werden in Anlehnung an Ryan relativistische und dualistische wissenschaftstheoretische Positionen in der Fachdisziplin unterschieden. Der Prozess der Entwicklung entsprechender Items ist im Kapitel fünf beschrieben und gehört mit zu den zentralen Fragestellungen des vorliegenden Dissertationsprojektes, welche im nächsten Kapitel vorgestellt werden.

Synoptisch zusammenfassend lässt sich für die Erforschung wissensbezogener Zuschreibungen eine zunehmende Differenzierung feststellen. Wissensbezogene Überzeugungen gehen einher mit dem intellektuellen und ethischen Weltverständnis (vgl. Perry, 1974) der Träger*innen, zeigen Bereiche des Selbstkonzepts im Zusammenhang mit Bildungserfahrungen (vgl. Belenky et al., 1986) und werden in Reflexionsmustern über Erfahrungen zum Wissenserwerb sichtbar (vgl. Baxter Magolda, 1992). Dabei interessieren sich die Forscher*innen zumeist auf das Entwicklungspotential der Überzeugungen und gehen von der Möglichkeit einer progressiven Veränderung epistemologischer Beliefs mit zunehmender Lebens- und Bildungserfahrung aus. Durch Konfrontation mit offenen Problemlagen (vgl. King & Kitchener, 2002) und Interviews zu Herangehensweise und Begründung von Wissen müssen sich die Befragten mit Fragen nach Grenzen, Gewissheit und Kriterien von Wissen befassen. Die dabei hervortretenden epistemologischen Kognitionen werden beispielsweise bei Kuhn (1991) bereits als nebeneinanderstehende Dimensionen beschrieben und von Schommer (1990) in ein Rahmenkonzept gefasst. In diesem Konzept, welches für die vorliegende Forschung grundlegend ist, unterscheidet die Forscherin epistemologische Kognitionen zur Natur des Wissens und zum Wissenserwerb. Hofer und Pintrich (1997) greifen das Rahmenkonzept von Schommer auf, grenzen jedoch inhaltlich die Natur des Wissens von der Natur des Lernens ab und sprechen nur ersterer epistemische Relevanz zu. Diese Differenzierung begründen sie mit dem Argument, dass Epistemologie

als genuin philosophische Disziplin die Bedingungen der Möglichkeit von Wissen und Wissenssystemen untersucht. Weitere Forscher*innen betonen die Kontextualisierung epistemologischer Beliefs in akademischen Domänen und Disziplinen (vgl. Buehl & Alexander, 2002, 2006) im Unterschied zu allgemeinen wissensbezogenen Überzeugungen.

Die ausgewählten und hier vorgestellten empirischen Erhebungen und daraus abgeleiteten Theorien aus der Literatur ergeben ein Gesamtbild, welches die Bedeutung epistemologischer Überzeugungen für Bildung und Bildungsprozesse im Fachbereich Ernährung und Kulinarik (Essen) ins Zentrum rücken soll. Die Fokussierung der vorliegenden Forschung liegt auf dem Nachgehen dafür notwendiger Voraussetzungen und der Frage: Inwieweit lassen sich wissensbezogene Überzeugungen von Studierenden in der Fachdisziplin qualitativ erheben und quantitativ messen und welche fachspezifischen Dimensionen zeigen sich in den epistemologischen Beliefs? Mit dem Füllen dieser bestehenden Forschungslücke können fachbezogene wissenschaftstheoretische Konzeptionen und Fehlkonzepte sichtbar gemacht werden, die wiederum als Ausgangspunkte für die adäquate Gestaltung von Bildungs- und Lehr-Lernprozessen sowie für diagnostische Analysen von Lernprodukten Verwendung finden. Gerade für eine Fachdisziplin, wie Ernährung und Essen (Kulinarik), die so nahe an der Alltagserfahrung liegt, von Alltagsmythen, Traditionen, Zu- und Vorschriften durchwachsen ist, ist die wissenschaftstheoretische Fundierung elementar. Durch reflektierte Annäherung an die persönlichen fachbezogenen Überzeugungen kann die Wissenschaftsorientierung Lehrender und Lernender im Lernfeld bewusst gemacht und im Sinn einer Reifung mittels geeigneter curricularer Vorgaben und daran orientierten Lernaufgaben Entwicklungsprozesse angestoßen werden. Um dies zu ermöglichen müssen in einem ersten Schritt die fachbezogenen epistemologischen Überzeugungen formuliert, erfasst und erfragt werden, der „Reifegrad“ festgestellt und ein Rahmensystem zum Auffinden einer Ordnung oder Struktur in den einschlägigen Beliefs definiert werden. Dies erfolgt mit der vorliegenden Studie.

3 Erhebungsmöglichkeiten epistemologischer Überzeugungen

Wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben, sind zur Erhebung epistemologischer Überzeugungen in der vorangegangenen Forschung sehr viele unterschiedliche Methoden zum Einsatz gekommen. Zinn (2013) schreibt, dass das gesamte Repertoire der empirischen Sozialforschung in diesem Forschungsausschnitt Anwendung gefunden hat (vgl. Zinn, 2013, S. 108f.). Und tatsächlich ist die methodische Bandbreite sehr hoch. Es kommen offene und geschlossene Fragebogenerhebungen zum Einsatz (vgl. z. B. Schommer, 1990; Hofer, 2004), unterschiedlich detailreiche Interviews (z. B. offene, teilstrukturierte) (vgl. z. B. Perry, 1970; Belenky et al., 1986; Baxter Magolda, 1992) und Befragungen zur Einschätzung von Problemlagen („ill-structured-problems“) (vgl. z. B. King, Kitchener, 2002). Außerdem nicht-teilnehmende Beobachtungen mittels videografischen Materials (vgl. z. B. Ledermann & Zeidler, 1987), Befragungen zu „critical incidents“ (vgl. z. B. Nott & Wellington, 1995) und Materialien unterschiedlicher Herkunft, wie beispielsweise Lehrpläne, Ausschnitte aus Curricula und/oder Arbeitsblätter für Schülerinnen und Schüler (vgl. Priemer, 2006, S. 164f.).

Diese Methodenvariabilität ist einerseits der Vielfalt der Modelle und Annahmen geschuldet, welche den jeweiligen Untersuchungsschwerpunkt kennzeichnen, andererseits der inhaltlichen Offenheit des Konstruktes der epistemologischen Überzeugungen an sich. Es können quantitative und qualitative Forschungsmethoden unterschieden werden, wobei die quantitativen häufiger in jener Forschung vorkommen, die stärker psychologisch orientiert ist (vgl. z. B. Schommer, 1990, Hofer, 2000, Trautwein, Lüdke & Bayer, 2004). Dies wohl auch deshalb, weil in der psychologischen Forschung eine entsprechende Forschungstradition vorliegt, die durch größere Stichproben, statistische Auswertungsverfahren und zeitnahe Berechnungen ausgezeichnet ist (vgl. Zinn, 2013, S. 108).

In der Literatur sind von nahezu jeder Forscher*innengruppe eigene Fragebögen beschrieben. Der Großteil misst allgemeine epistemologische Beliefs, jedoch mit unterschiedlichen Dimensionen und unterschiedlicher Dimensionenanzahl (vgl. z. B. „EBI“ – „Epistemic Beliefs Inventory“ von Schraw, Bendixen & Dunkle, 2002, S. 261ff.; „CAEB“ – „Connotative Aspects of Epistemological Beliefs“ von Stahl & Bromme, 2007, S. 773ff.). Der am häufigsten verwendete und bekannteste Fragebogen zur Erhebung von *allgemeinen* epistemologischen Überzeugungen ist, wie bereits beschrieben, der SEQ (Schommer Belief Questionnaire). Im vorliegenden Untersuchungskonzept wurden Items, welche allgemeine epistemologische Beliefs messen zu fachspezifischen epistemologischen Items umformuliert. Dazu wurden die Items des SEQ genutzt. Diese Vorgehensweise wählen auch andere Forschungskolleg*innen für die Erstellung von einschlägigen Fragebögen mit fachspezifischer Diktion (vgl. z. B. Rolka, 2006; Zinn, 2013).

Im hier beschriebenen Forschungsprozess wurden unterschiedliche Methoden kombiniert, ein Mixed-Method-Ansatz gewählt. Für die Phase der Generierung *fachspezifischer* epistemologischer Aussagen wurden auch qualitative Herangehensweisen genutzt (siehe Kapitel fünf). Themenzentrierte Biografien, welche von Studierenden der PH Wien zur Dokumentation der biografischen Entwicklung des persönlichen Ernährungs- oder Essverhaltens schriftlich verfasst wurden, wurden als Quellentexte herangezogen. Die biografische Methode regt anhand von Leitfragen zur schriftlichen Selbstexploration an (vgl. Miethe, 2017, S. 24).

Ausgehend von einem ganzheitlichen Menschenbild ist Biografiearbeit eine strukturierte Form der Selbstreflexion in einem professionellen Setting, in dem an und mit einer Biographie gearbeitet wird. Die angeleitete Reflexion der Vergangenheit dient dazu, Gegenwart zu verstehen und Zukunft zu gestalten. Durch eine Einbettung der individuellen Lebensgeschichte in den gesellschaftlichen und historischen Zusammenhang, sollen neue Perspektiven eröffnet und Handlungspotentiale erweitert werden. (Miethe, 2017, S. 24)

Die zugrundeliegenden Leitfragen und Bedingungen der studentischen Biografien können im Anhang (Bereich C) nachgelesen werden. Die Reflexion persönlicher Erfahrungen und Entwicklungen über die Lebensspanne ist mit dem „sozialen Raum“ (Bourdieu, 1982, S. 174f.) verbunden, der als abstraktes, latentes Konstrukt einen prägenden Einfluss auf Wertvorstellungen und Haltungen hat. Die soziale Position bestimmt den Blick, welchen Menschen in ihrem Alltagsleben auf die Welt werfen. Als ein bestimmender Teil dieser Fokussierung können auch epistemologische Ansichten und Überzeugungen gelten. Sie haben eine Filterfunktion für die Wahrnehmung, eine Rahmenfunktion für die Bewertung von Situationen und eine Steuerfunktion für das Verhalten (vgl. Wilde & Kunter, 2016, S. 304; siehe auch Kapitel eins der vorliegenden Arbeit). Flick, von Kardorff und Steinke empfehlen als exemplarisches Anwendungsfeld für den Zugang zu subjektivem Wissen die Biografieforschung und als Interpretationsmethode die qualitative Inhaltsanalyse (2004, S. 19). Ebendiese Inhaltsanalyse (nach Mayring, 2004, siehe Anhang D) wurde angewendet, um die biografischen Textquellen der Studierenden für die Itementwicklung (siehe Kapitel 5.1) auszuwerten. Eine weitere qualitative Erhebungsmöglichkeit wurde in der vorliegenden Forschung durch die Fertigstellung von vorgegebenen Sätzen genutzt (siehe Kapitel 5.1).

Die qualitativen Methoden zur Generierung epistemologischer Aussagen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik welche hier angewendet wurden, sind, ebenso wie die quantitativen, an die Fachliteratur angelehnt. Der Einsatz „naturalistischer Methoden“ wozu selbstverfasste biografische Texte gezählt werden können, ermöglichen erste Hypothesenformulierungen für folgende, repräsentative und standardisierte Erhebungen (Flick et al., 2004, S. 25). Die konkreten empirischen Basistexte (Ernährungsbiografien, Fertigstellung von Sätzen) entspringen didaktischen Anwendungen aus dem Fachunterricht der PH Wien. Die Orientierung bezüglich quantitativer Erhebungsinstrumente erfolgt hauptsächlich am SEQ.

Die grundlegende Modellierung für die empirische Untersuchung der wissensbezogenen Überzeugungen (siehe auch Kapitel 5.4) wurde anhand der vorgestellten theoretischen Ausführungen gestaltet. Ausgehend vom SEQ werden drei explizit der Epistemologie zugerechnete Kerndimensionen Quelle, Gewissheit und Struktur für die empirische Untersuchung angenommen (vgl. Kapitel 2.4.6). Um Empfehlungen der Methodentriangulation nachzukommen, werden qualitative und quantitative Methoden zur Erforschung der fachspezifischen epistemologischen Überzeugung angewendet (vgl. Flick, 2004, S. 318).

4 Fragestellung, Konzeption und wissenschaftstheoretische Positionierung

In der vorliegenden Arbeit werden im Kontext der Fachdisziplin in der beruflichen Ausbildung von Studierenden für das Lehramt im Bereich Ernährung und Kulinarik (Essen) Fragen zur Epistemologie gestellt. Ausgehend von den Forschungsfragen wird die Konzeption der Untersuchung vorgestellt.

4.1 Präzisierung der Fragestellung, Ausgangshypothesen

In der vorliegenden Arbeit sollen mittels der vorgestellten Methoden empirischer Forschung die epistemologischen Beliefs von Lehramtsstudierenden in der berufsbildenden Domäne Ernährung und Kulinarik (Essen) ermittelt werden. Die entwickelten und ermittelten fachspezifischen Überzeugungen werden in einer ersten Befragung im Hinblick auf das Erscheinen epistemologischer Kerndimensionen exploratorisch und konfirmatorisch überprüft. Ebenso wird mit der Befragung der Entwicklungs- oder Reifegrad der fachspezifischen Studierendenbeliefs gemessen. Das Ziel des Forschungsprozesses ist die Entwicklung und erste Überprüfung eines Erhebungsinstruments zur Erfassung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen in der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) angehender (Fach-)Lehrpersonen für die berufliche Bildung.

- (1) Um ein fachwissensspezifisches Erhebungsinstrument zu entwickeln, gilt es als ersten Schritt passende Items festzulegen. Wie dies in der vorliegenden Arbeit methodisch erfolgt ist, wird in Kapitel fünf dargelegt. Dabei ist die Itementwicklung – in Ermangelung eines für die Fachrichtung Ernährung und Kulinarik (Essen) vorhandenen wissensbezogenen Überzeugungskatalogs – an einen bereits bestehenden, fachfremden, aber ebenso schulfachbezogenen Fragebogen aus der Mathematik angelehnt (vgl. Rolka, 2006). Außerdem soll der Fragebogen nach drei Kerndimensionen des originären Schommer-Fragebogens gestaltet werden (vgl. Schommer, 1990). Es sollen ausschließlich fachwissensbezogene Überzeugungen erhoben werden. Unter Berücksichtigung der Ausführungen zur Domänenspezifität und Kontextorientierung von epistemologischen Überzeugungen im Kapitel 2.4.10 scheint es begründet, domänenspezifische Fragebögen zu entwickeln und zu verwenden. Hofer beschreibt, dass bereits Studierende im ersten Jahr Unterschiede in den Disziplinen oder Domänen in Bezug auf epistemische Überzeugungen machen. Sie schreiben beispielsweise den Naturwissenschaften größere Objektivität zu als der Psychologie (vgl. Hofer, 2000, S. 378). Die Kontextbezogenheit epistemischer Beliefs bestätigen und betonen auch Baxter Magolda (2002, S. 96f.), Clinchy (2002, S. 85) sowie Oschatz (Oschatz, 2011, S. 51) und – vor allem für die Fachdidaktik – Zinn (2013, S. 78). „Die Items der Instrumente können unmittelbar

die Überzeugungen zum Wissen (...) in der Domäne fokussieren. Wenngleich später hierdurch die Aussagekraft der Ergebnisse auf die Domäne beschränkt bleibt, so ist mit der Anpassung eines Erhebungsinstrumentes eine höhere Aussagekraft der Ergebnisse speziell für die betrachtete Domäne zu erwarten“ (Zinn, 2013, S. 75).

In der vorliegenden Forschung sollen epistemologische Überzeugungen einerseits durch qualitative Verfahren sowie durch schriftliche Befragungen eruiert und formuliert werden, andererseits bestehende fachfremde Items für die Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) umformuliert werden (siehe auch Kapitel 5.1).

Die vorliegende Studie ist als explorative Untersuchung zu verstehen. Um die Ausrichtung der Untersuchung deutlich zu machen, sind trotzdem einige Ausgangshypothesen (AH) formuliert. Diese sollen die Anhaltspunkte aufzeigen, auf welchen die Untersuchungskonzeption aufbaut.

Fragestellung eins (Gegenstandsfindung A)

Wie können epistemologische (wissensbezogene) Überzeugungen von Studierenden im beruflichen Lehramt aus der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) erfasst und formuliert werden?

Fragestellung eins a (Vorgehensweise)

Inwieweit sind die angewendeten Verfahren (qualitative Analyse von Ernährungsbiografien, Fertigstellung von Sätzen, Umformulierung von fachfremden Items) geeignet, um epistemologische Items für den Fragebogen zur Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) zu generieren?

Fragestellung eins b (Substrukturen)

Wie können Items aus der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) von Studierenden im Lehramt der beruflichen Bildung erfasst und formuliert werden, welche sowohl den theoriebezogenen, abstrakten als auch den handwerksbezogenen Kontext epistemologischer Überzeugungen abbilden?

Fragestellung eins c (Gegenstandsfindung B)

Welche epistemologischen (wissensbezogenen) Überzeugungen lassen sich in der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik von Studierenden der Berufsbildung in Österreich mittels der in der vorliegenden Forschung angewendeten Verfahren beschreiben?

- (2) Um die entwickelten und ermittelten Items für eine Befragung sachlogisch sinnvoll in eine Ordnung zu bringen und damit die Beantwortung im Fragebogen inhaltlich zu erleichtern, müssen die Items in Itemblöcke oder Itembatterien zusammengefasst werden. Im zugrunde liegenden Referenzfragebogen von Schommer (1990) sind die epistemologischen Items drei Kerndimensionen (Quellen, Struktur, Gewissheit) zugeordnet. Ob diese Zuordnung auch für die Items aus der vorliegenden Forschung zutrifft soll die Antwort auf Fragestellung zwei geben.

Fragestellung zwei

In welche sinnvollen, sachlogischen Einheiten sollen die Items zur Erfassung der epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) strukturiert und geordnet werden, um die inhaltliche Orientierung im Fragebogen zu erleichtern?

(3) Der nächste Fragebereich umfasst die in den erhobenen Daten exploratorisch gefundenen Dimensionen. In der Literatur werden *unterschiedliche* und unterschiedlich *viele* Dimensionen epistemologischer Überzeugungen beschrieben. Dem Fragebogen zur Erhebung der epistemologischen Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Ernährung zugrunde liegen – in Anlehnung an Schommer (1990) – die in der oben angeführten Konzeption unter dem Punkt 2 angeführten Dimensionen: „Quellen des Ernährungswissens“, „Sicherheit/Gewissheit des Ernährungswissens“ und „Aufbau/Struktur des Ernährungswissens“. Daraus ergeben sich Fragestellungen zur Qualität und Quantität der in den Daten vorhandenen Dimensionen.

Fragestellung drei

Welche Dimensionen epistemischer Überzeugungen im Zusammenhang mit Ernährung und Kulinarik (Essen) lassen sich durch die erfassten und formulierten facheinschlägigen epistemischen Überzeugungen der vorliegenden Stichprobe Studierender der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung, Lehramt) in Österreich nachweisen?

Die vorliegende Studie ist, wie bereits beschrieben, als explorative Untersuchung aufgebaut. Tatsächlich erfolgt in Bezug auf die Dimensionen eine grundsätzliche Orientierung am Schommer'schen Modell, es können aber auch Dimensionen anderer Modelle und vollkommen neue Dimensionen in den Daten vorkommen. Es werden diesbezüglich Ausgangshypothesen formuliert.

AH zu 3/1 Die von Schommer (1990) beschriebenen Kerndimensionen (Quelle, Gewissheit, Struktur) sind in den epistemologischen Überzeugungen der Lehramtsstudierenden der fachlichen Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) nachweisbar.

AH zu 3/2 Es werden Dimensionen sichtbar, welche nicht im Rahmenkonstrukt von Schommer (1990) beschrieben sind.

Fragestellung drei a

Inwieweit unterscheiden sich die exploratorisch erfassten oder ggf. bestätigten Dimensionen der Faktorenanalysen von den Dimensionen, welche in der einschlägigen Literatur (insbes. der zugrunde liegenden Theorien nach Schommer, 1990 sowie Hofer & Pintrich, 1997) beschrieben werden? Hier ist der Bereich der handwerklichen Dimension der Substruktur „technê“ ebenso hervorzuheben wie die Dimension „Rechtfertigung von Ernährungswissen“.

Es ist zu erwarten, dass der in der vorliegenden Arbeit fokussierte Bereich der Ernährung in der beruflichen Bildung durch die obligatorische fachspezifische Bezugnahme zu Handwerk und Dienstleistung innerhalb dieser Disziplin wissensbezogene Überzeugungen hervorbringt, welche in einem allgemeinen Fragebogen wie jener von Schommer (1990), nicht vorkommen.

AH zu 3a/1 Der handwerkliche Aspekt der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) („technê“) wird als Bestandteil oder Subdimension jeder Kerndimension in den epistemologischen Überzeugungen sichtbar.

Hofer und Pintrich weisen 1997 eine zusätzliche epistemologische Dimension („Rechtfertigung von Wissen“, S. 118f.) in den allgemeinen epistemologischen Überzeugungen nach. Diese könnte in den vorliegenden Überzeugungen ebenso vorhanden sein.

AH zu 3a/2 Die Dimension „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ kann zusätzlich zu den drei Kerndimensionen (vgl. Schommer, 1990) in den epistemologischen Überzeugungen der Studierenden in der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) (Berufsbildung Lehramt) nachgewiesen werden.

- (4) Auf das struktursuchende Verfahren (explorativ) im dritten Fragebereich, wo entsprechende epistemologische Dimensionen gefunden werden, kann eine Überprüfung und Bestätigung der wissensbezogenen Dimensionen im Sinn einer konfirmatorischen Faktorenanalyse folgen, wenn die gefundenen Strukturen dieser Prüfung standhalten.

Fragestellung vier

Welche ggf. exploratorisch gefundenen Faktoren oder Hauptkomponenten wissensbezogener Überzeugungen können einer konfirmatorischen Prüfung standhalten?

AH zu 4 Die Faktoren, welche exploratorisch nachweisbar sind, können auch einer konfirmatorischen Überprüfung standhalten.

- (5) In den bereits vorangegangenen Untersuchungen im Bereich der epistemologischen Überzeugungen werden vorrangig Dimensionen beschrieben, die eigenständig sind und keinerlei nennenswerte Abhängigkeit voneinander aufweisen. Sie werden Großteils als mehrdimensionale latente Strukturen betrachtet.

Fragestellung fünf

Welche Korrelationen weisen die ggf. gefundenen latenten Dimensionen untereinander auf?

AH zu 5 Die latenten Konstrukte (Dimensionen) der vorliegenden Befragung sind voneinander unabhängige, distinkte Faktoren.

- (6) Unterschiedliche Autorinnen und Autoren beschreiben, wie bereits im Kapitel „Entwicklungsaspekte epistemologischer Beliefs“ (2.4.12) erwähnt, Stufen- oder Entwicklungsmodelle in den epistemischen Überzeugungen (vgl. z. B. Kuhn & Weinstock, 2002, S. 122f.). Es herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass sich epistemologische Kognitionen mit Alter und Bildungsfortschritt verändern. Es ist jedoch möglich, dass ein und dieselbe Person in einer Sache hoch entwickelte epistemische Kognitionen aufweist und in einer anderen Domäne vergleichsweise einfache erkenntnistheoretische Überzeugungen hat.

Die Autorin des originalen Fragebogens bemerkt zur Frage nach höher und weniger hoch entwickelten epistemischen Überzeugungen und ihrer Bedeutung folgendes: “The difference between the advanced thinking and unadvanced is that the unchangeable, isolated beliefs in knowledge are predominant for the less mature thinker and are the exception for the more mature thinker“ (Schommer-Aikins, 2002, S. 113).

Manche vorausgehenden Untersuchungen beschreiben geschlechtsspezifische Unterschiede im Hinblick auf reife epistemologische Überzeugungen, der Großteil der Studien weist dies nicht nach. Zinn beschreibt (2013) beispielsweise einen statistisch relevanten Unterschied zwischen Frauen und Männern in der Dimension „Wissensbegründung“ dahingehend, dass Frauen ihr Wissen stärker durch Beweise begründen.

Fragestellung sechs

Inwieweit lassen sich exploratorisch Faktoren oder Komponenten in Bezug auf einfachere und anspruchsvollere epistemologische Beliefs in den vorhandenen Daten ermitteln?

Fragestellung sechs a

Welche Unterschiede in den relativistischen und dualistischen epistemologischen Überzeugungen lassen sich in Bezug auf das Semester der Studierenden beschreiben?

AH zu 6a/1 Studierende höherer Semester zeigen eine höhere Ausprägung von relativistischen epistemologischen Überzeugungen.

AH zu 6a/2 Studierende höherer Semester zeigen eine niedrigere Ausprägung von dualistischen epistemologischen Überzeugungen.

Fragestellung sechs b

Welche Unterschiede in Bezug auf relativistische und dualistische epistemologische Überzeugungen lassen sich in Bezug auf die Geschlechtszugehörigkeit beschreiben?

AH zu 6b/1 Frauen zeigen eine höhere Ausprägung von relativistischen epistemologischen Überzeugungen als Männer.

AH zu 6b/2 Frauen zeigen eine niedrigere Ausprägung von dualistischen epistemologischen Überzeugungen als Männer.

Die vorliegende Studie soll die vorliegenden Fragestellungen beantworten. “If you are convinced, that epistemological beliefs, as difficult as they may be to conceive and measure, are too important to ignore, then I have achieved my most important goal” (Schommer, 1994, S. 38).

4.2 Untersuchungskonzept

Gesucht und untersucht werden (1) wissensbezogene Überzeugungen zum Fachwissen einer Population (Vollerhebung) beruflicher Studierender aus dem Berufsfeld Ernährung und Kulinarik (Essen) in Österreich und (2) in welche Organisationseinheiten diese im Fragebogen geordnet und strukturiert werden können. In weiterer Folge wird erhoben, (3) welche kognitiven Muster (bezeichnet als Dimensionen) die epistemischen Überzeugungen der Stichprobe implizieren und (4) inwieweit die explorativ ermittelten Dimensionen tatsächlich latente Strukturen in den Daten repräsentieren. Im nächsten Untersuchungsbereich (5) wird das Augenmerk auf die Relationen der ggf. vorhandenen latenten Dimensionen epistemischer Überzeugungen gelegt. Schließlich wird (6) untersucht, ob in

den epistemologischen Überzeugungen der Studierenden ein Entwicklungsstand beschrieben werden kann.

- (1) Um einen Fragebogen zu entwickeln, der facheinschlägige epistemische Überzeugungen von Studierenden der Ernährung in der Berufsbildung schließlich valide misst, ist zu Beginn die Suche nach passenden Items zur Darstellung derselben notwendig. Im ersten Schritt geht es damit um eine Annäherung an den Forschungsgegenstand: die epistemologischen Überzeugungen der beruflichen Studierenden bezüglich des Fachwissens Ernährung und Kulinarik (Essen) in Österreich. Die gesuchten Items müssen qualitativ und quantitativ formuliert und erfasst werden. Dies erfolgt u. a. durch Quellentexte, welche von Lehramtsstudierenden als biografische Reflexion unter dem Aspekt der Ess- und Ernährungserfahrungen verfasst wurden.
- (2) Im nächsten Analyseschritt werden die gefundenen Items im Sinn der Konstruktion eines Messinstrumentes zur Erfassung der epistemologischen Überzeugungen der Studierenden im Bildungsbereich Ernährung und Kulinarik (Essen) in sinnvolle Einheiten (Item Blöcke) gepackt. In Anlehnung an die in Kapitel 2.4 dargestellten theoretischen Grundlagen bieten die Ausführungen von Schommer-Aikins (vgl. Schommer, 1990), Hofer und Pintrich (1997) sowie Hofer (2002) Dimensionen von epistemischen Überzeugungen an, die auch in der vorliegenden Arbeit teilweise angewendet werden. Diese theoretischen Annahmen werden durch eine einfache Strukturlegetechnik von Expert*innen und Laien unterstützt (siehe Kapitel 5.4).
- (3) Schommer-Aikins erfragt in ihrem Fragebogen (vgl. Schommer, 1990) nicht nur die epistemischen Überzeugungen an sich, sondern auch die epistemischen Überzeugungen zum Wissenserwerb. Über die zugehörigen Dimensionen dieser Untersuchung schreibt sie: “Beliefs about the nature of knowledge are far too complex to be captured in a single dimension. I propose that there are at least five dimensions: the structure, certainty, and source of knowledge, and the control and speed of knowledge acquisition“ (Schommer, 1990, S. 498). Die im Zitat beschriebene vierte und fünfte Dimension betreffen Überzeugungen zur Wissensaneignung. Teilmengen der Items dieser Dimensionen laden gegenseitig bzw. doppelt und sind nicht deutlich voneinander zu trennen (vgl. Schommer 1990, S. 500, 1993b, S. 408; Rolka, 2006, S. 94, S. 60; Schommer et al., 1992, S. 438). Aufgrund dieser statistischen Unschärfe finden die Dimensionen zur Wissensaneignung in der hier vorliegenden Forschung keine Berücksichtigung. Es sollen nur Dimensionen Berücksichtigung finden, die der Epistemologie entsprechen. Die Items des Erhebungsinstruments, das im vorliegenden Dissertationsprojekt entwickelt werden soll, werden an den Dimensionen *Struktur*, *Gewiss-*

heit und *Quellen* des Ernährungswissens ausgerichtet. Es werden zusätzlich weitere Substrukturen speziell für die berufliche Bildung im Bereich Ernährung und Kulinarik (Essen) erstellt.

- (4) Der nächste Schritt ist eine explorative Analyse (struktursuchend) der Items hinsichtlich möglicher dahinterstehender kognitiver Konstrukte (Dimensionen epistemologischer Überzeugungen). Es geht in diesem Abschnitt um die Frage, welche und wie viele wissensbezogene Dimensionen (qualitativ und quantitativ) in den fachbezogenen Aussagen zur Epistemologie der Studierenden beschreibbar sind.
- (5) Im vierten Analysebereich geht es um die Frage nach der Bestätigung der in Schritt drei ermittelten latenten Dimensionen in den epistemologischen Überzeugungen der beruflichen Studierenden im Bereich Ernährung und Kulinarik (Essen) in Österreich.
- (6) Weitergedacht stellt sich die Frage, ob die ggf. gefundenen und bestätigten latenten Dimensionen in den epistemologischen Aussagen der Studierenden gleichwertig nebeneinanderstehen oder miteinander korrelieren (Mehrdimensionalität). Dabei geht es um Fragen, ob bipolare Strukturen in den Dimensionen gefunden werden (z. B. die Dimension Stabilität des Wissens als einerseits stabiles Wissen, andererseits als dynamisches Wissen als jeweilige Endpole einer Dimension) oder ob jede Dimension (sowohl das stabile Wissen als auch das dynamische Wissen) unabhängig ist.
- (7) Die nächste Analysemöglichkeit fokussiert auf die Frage nach dem Entwicklungsstand epistemologischer Überzeugungen der Studierenden im Sinn von einfacheren und anspruchsvolleren Beliefs in Zusammenhang mit dem Bildungsweg der Befragten (Semester) und mit dem Geschlecht. Es werden dualistische und relativistische Items im Fragebogen formuliert und es soll festgestellt werden, ob diesbezüglich Unterschiede zwischen den Semestern oder den Geschlechtern bestehen.

Diese verschiedenen Analysemöglichkeiten der vorliegenden Forschung werden durch die im vorangegangenen Kapitel angeführten Fragestellungen konkretisiert.

4.3 Wissenschaftstheoretische Positionierung der Studie

Wie Wissen entsteht und wann von Wissen gesprochen wird, hat sich im Lauf der Zeit verändert. Vom theologisch fiktiven Zustand, in welchem der Mensch die Welt als Wirkgefüge von übernatürlichen Wesenheiten beschreibt, über das metaphysisch-abstrakte Stadium, in welchem die übernatürlichen Wesenheiten abstrakt (leer) gesetzt werden bis hin zum wissenschaftlichen Stadium, in welchem sich das Erkenntnisinteresse den Tatsachen und weniger den Letztbegründungen zuwendet

(vgl. Kunzmann et al., 1991, S. 183). “Knowledge is viewed as stable in that it is constant over time from person to person. It is objective in nature rather than subjective; thus, knowledge is not amenable to personal interpretation by the knower” (Shraw, 2006, S. 245).

Mit dem Aufkommen des Konstruktivismus als “Leitvorstellung” der Wissensgenese in der Schulpädagogik verändert sich auch die Vorstellung vom Wesen und der Objektivität von Wissen. In der postmodernen Perspektive werden Wissen und Erkenntnis als ein subjektiver, sich ständig in Veränderung befindlicher Prozess betrachtet, der sich durch persönliche Erfahrung bildet. “Knowledge is not transmitted or transacted on with others, but is self-constructed to create personal meaning for the individual that may differ substantially from other’s interpretation of the same information” (Shraw, 2006, S. 245). Aus lerntheoretischer Sicht gehört diese Anschauungsweise zum Bereich des Poststrukturalismus, betont deutlich Heterogenität, Sprachsensibilität und Ambiguität. Michael Polanyi, postmoderner Chemiker und Philosoph, schreibt über den postmodernen Wissensbegriff in seinem Werk „Personal Knowledge“ (1958): “The purpose of this book is to show that complete objectivity as usually attributed to the exact sciences is a delusion and is in fact a false ideal.” (Polanyi, 1958, S. 18).

Die vorliegende Arbeit geht aus wissenschaftstheoretischer Sicht notwendigerweise von einem postpositivistischen Standpunkt aus, da mit einer postmodernen Perspektive ausschließlich auf Unterschiede (“difference”) zwischen den Überzeugungen einzelner Studierender verwiesen werden könnte. Da die vorliegende Untersuchung von epistemischen Überzeugungen jedoch u. a. versucht, einen vermuteten allgemeinen latenten Rahmen (Dimensionen) in den epistemischen Überzeugungen zu beschreiben, ist dieser postpositivistische Ausgangspunkt notwendig. Für die vorliegende Untersuchung muss davon ausgegangen werden, dass im menschlichen Denken Strukturen in Bezug auf die Organisation und Repräsentation (fach-)spezifischen Wissens untersucht und beschrieben werden können. Dieser Prozess erfolgt sowohl interindividuell als auch intraindividuell und kann in übergreifenden Schemata als allgemeine Architektur von Erkenntnis auf der Ebene einer Fachrichtung sichtbar werden.

5 Entwicklung der Items

Wie bereits erläutert, fehlt für die Domäne Ernährung und Kulinarik (Essen) ein Fragebogen, der die fachspezifischen epistemischen Überzeugungen misst. Als theoretisches Grundkonstrukt wird das mehrdimensionale Modell epistemischer Beliefs von Schommer (1990) als Ausgangspunkt gewählt (Siehe auch Kapitel 2.4.6). Die erkenntnistheoretischen Überzeugungen von (angehenden) Lehrpersonen sollen in Bezug auf Herkunft/Quellen, Struktur/Aufbau sowie Gewissheit und Rechtfertigung von Wissensbeständen erhoben und gemessen werden. Epistemologische Überzeugungen können auf unterschiedlichen Ebenen gemessen werden (siehe Kapitel 2.4.9).

Im Lernfeld Ernährung liegen in der Literatur keine Studien oder Vorerhebungen und kein Erhebungsinstrument zur Erfassung oder Messung von epistemologischen Überzeugungen vor. Das Lernfeld Ernährung des Menschen schließt sowohl das Naturwissenschaftlich-Technische als auch das Humanwissenschaftlich-Soziale und die Künste ein. Die österreichischen berufsbildenden Schulen weisen in dieser Hinsicht einen weiten Bildungs- und Lehrradius im Lernfeld Essen und Ernährung auf. Die *konkreten Handlungen* der Nahrungszubereitung werden sowohl in der berufsbildenden Schule (Lehr- und Betriebsküchen) als auch in Betrieben (Restaurantküchen, Gemeinschaftsküchen) in der Bedeutung von Arbeit vollzogen (vgl. Buchner & Leitner, 2018, S. 14ff.). Epistemologischen Überzeugungen im fachpraktischen Zusammenhang sind für die Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Lernfeld Ernährung des Menschen relevant. Diesem Umstand wird in der Fragebogenentwicklung dahingehend Rechnung getragen, dass auch Items entwickelt werden, die explizit der Fachpraxis zugeordnet sind.

Die gewählte Vorgehensweise bei der Entwicklung der Items entspricht hinsichtlich der Bezogenheit auf das Konstrukt von Schommer einem deduktiven Verfahren (vgl. Bühner, 2006, S. 47f.). In Anlehnung an den von Schommer (1990) entwickelten Fragebogen findet für die vorliegende Forschungsarbeit ein Mixed-Methods-Ansatz Anwendung: Qualitative, deutungsbedürftige Daten zur Erforschung neuer Forschungsfelder werden genutzt, um Hypothesen und Theorien daraus abzuleiten (vgl. Peters & Dörfler, 2014). Dieser Zugang wird methodisch vor allem in der Item-Entwicklung angewendet. Im fertigen Fragebogen werden dann in weiterer Folge die quantitativen Daten dazu genutzt, die gewonnenen Erkenntnisse zu quantifizieren und zu prüfen. Der gewählte Weg zur Entwicklung von Items wird im Folgenden dargestellt.

Im folgenden Kapitel wird der Begriff „Dimension“ nicht in seiner exakten wissenschaftstheoretischen Bedeutung als Begriff der quantitativen Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse verwendet. Da in der grundlegenden Literatur bereits von „Dimensionen epistemologischer Überzeugungen“ gesprochen wird, wird der Begriff auch hier im qualitativen Teil der Arbeit verwendet. Eigentlich

müsste dieser Begriff jedoch bis zur quantitativen Überprüfung (KFA) durch den Begriff der „Kategorie“ ersetzt werden.

5.1 Phase 1: Literaturgestützte und qualitative Item Generierung

“Epistemic beliefs are representations about the *nature, organization, and sources of knowledge, its truth value and justification criteria of assertions*“ (Murphy & Mason, 2006, S. 316). Um ernährungsspezifische epistemologische Überzeugungen in ein (vorgegebenes) Rahmenkonstrukt zu bringen, müssen sie zuallererst erkannt und bezeichnet werden. Dazu werden unterschiedliche Bezugsquellen herangezogen, um ein möglichst breites Spektrum an Aussagen zu generieren, welche die Überzeugungen der Studierenden der Ernährung so treffend wie möglich beschreiben. Einerseits dient dazu die literaturgestützte Beschäftigung mit epistemologischen Beliefs, andererseits werden hierzu auch empirisch gewonnene ernährungsbezogene Überzeugungen der zu befragenden Gruppe (Studierende Ernährung) verwendet.

Anhand von drei – teilweise qualitativen – Methoden werden fachspezifische epistemische Überzeugungen in der ersten Phase der Entwicklung des Fragebogens in einem Dreischritt generiert:

- literaturgestützte theoretische Formulierung auf der Basis von Schommer’s SEQ (1990), und Rolka (2006),
- qualitative Auswertung von Ernährungsbiografien (siehe auch Kapitel drei),
- Fertigstellen von vorformulierten Aussagen/Sätzen.

Die Entwicklung von Items ist in der vorliegenden Studie durch einen langwierigen Prozess gekennzeichnet, der sich durch einen Wechsel aus theoriegeleitetem und empirischem Konstruieren beschreiben lässt. Die Kombination von unterschiedlichen Methoden zur Generierung von epistemologischen Überzeugungen wird auch von der Urheberin des Fragebogens zur Erhebung der Dimensionen epistemischer Überzeugungen empfohlen: “It would seem that ideally, we will develop combination assessments, that is, in a single assessment tool we will have both qualitative and quantitative measures. In this way, we can get a notion of the big picture and simultaneously delve into individuals’ nuances“ (Schommer-Aikins, 2002, S. 115).

Um einen quantitativ nutzbaren Fragebogen in einer fachspezifischen Diktion für die Ernährung zu entwickeln, werden die Dimensionen der Befragung in einem ersten Schritt (teilweise) übernommen und die vorläufigen Items dazu fachspezifisch (um-) formuliert. Aus dem SEQ von Schommer-Aikins (1990) vorab als Ordnungsstruktur übernommen werden die erkenntnistheoretischen Dimensionen „Quellen des Wissens“, „Gewissheit von Wissen“ und „Struktur von Wissen“, also diejenigen Bereiche, welche ausschließlich die Epistemologie und nicht die Aneignung von Wissen betreffen.

Durch die Auswahl der erkenntnistheoretischen Dimensionen ist inhaltlich ein grober Rahmen für die Konstruktion des Fragebogens festgelegt. Der im folgenden ausgeführte Prozess beschreibt die Entwicklung von, zu diesem Rahmen passenden, Items.

(A) Umformulierung von Items aus bestehenden Fragebögen

Der dieser Entwicklung zugrunde liegende Fragebogen von Schommer misst epistemologische Überzeugungen auf einer allgemeinen Ebene, nicht in einer Domäne oder einer Fachdisziplin. Für die Entwicklung eines disziplinspezifischen Fragebogens müssen die allgemein formulierten epistemologischen Aussagen in fachspezifische so umformuliert werden, dass die Grundaussage und Zugehörigkeit zu den Dimensionen erhalten bleibt.

Item bei Schommer 1990	Item für Ernährung (Pretest) 2016
„Man kann fast alles glauben, was man für das Studium liest.“ (6)	„Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“
„Wenn Wissenschaftler hart arbeiten, können sie über fast alles die Wahrheit herausfinden.“ (12)	„Das meiste was wir über Essen und Ernährung wissen, verdanken wir der Wissenschaft.“
	„Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten oder Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“
	„Eines Tages werden die Ernährungswissenschaftler_innen die ganze Ernährung erforscht haben.“
„Wissenschaftler können letztendlich zur Wahrheit kommen.“ (21)	„Eines Tages wird die Ernährungswissenschaft das ganze Essen erforscht haben.“
„Wahrheit ändert sich nicht.“ (34)	„Was man an der Universität / Hochschule lernt, ist gültige Wahrheit in der Wissenschaft.“
	„Wenn einmal klar ist, was Inhaltsstoffe (z. B. Kohlenhydrate) bewirken, dann bleibt das auch so.“
„Das Beste an der Wissenschaft ist, dass sie zeigt, dass es auf die meisten Probleme eine richtige Antwort gibt.“ (59)	„Die Erkenntnisse der Ernährungswissenschaft überdauern große Zeiträume.“
	„Für die meisten Ernährungsfragen gibt es genau eine richtige Antwort.“
„Derzeit gültige Fakten sind meist schon bald veraltet.“ (61)	„Wissen ist in der Ernährung vorläufiges Wissen.“
	„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es ständig neue Erkenntnisse.“

Tabelle 5: Items aus dem FB von Schommer 1990 und Umformulierung in die Fachdisziplin Ernährung

In der angeführten Tabelle fünf werden die ursprünglich bei Schommer (1990) formulierten Items und ihre Umformulierung in die Fachdisziplin Ernährung für die Pretestung gegenübergestellt. Dabei

wurde versucht die inhaltliche Bedeutungsebene des grundgelegten Items beizubehalten und ggf. mehrere gleichbedeutende fachspezifische Items daraus zu entwickeln, um für den Pretest eine Auswahl zu haben. Durch die Auswertung der Itemschwierigkeit des Pretests sollte festgestellt werden, welche Items sich eignen, d. h. repräsentativ sind.

Die zweite ergiebige Quelle zur semantischen Formulierung von ernährungs- oder essensbezogenen epistemischen Überzeugungen ist eine Dissertationsschrift, welche eine ähnliche Absicht wie die vorliegende Arbeit aus mathematikdidaktischer Sicht verfolgt. Rolka's Fragebogen besteht aus 92 Aussagen zu epistemischen Überzeugungen für das Schulfach Mathematik und befragt Lehrende. Sie kombiniert in ihrer Untersuchung den Fragebogen mit Unterrichtsbeobachtungen und Interviews und misst ebenfalls den Zusammenhang zwischen Überzeugungen zum Wissen und zum Wissenserwerb (vgl. Rolka, 2006, 54f.).

Auch im Fragebogen von Rolka besteht die Schwierigkeit zu unterscheiden, welche Items den Wissenserwerb und welche die Quelle/n des Wissens untersuchen. Diese beiden Dimensionen vermischen sich leicht und lassen sich empirisch schwerlich unterscheiden. Als Beispiel sei hier das Item 12 aus Rolkas Fragebogen angeführt: „Die Qualitäten eines Lehrers/einer Lehrerin entscheiden darüber, was seine/ihre Schüler/innen lernen.“ (Rolka, 2006, S. 171) Diese Überzeugung könnte sowohl für eine mögliche Quelle des Wissens (Lehrperson) sprechen als auch zum Bereich Wissenserwerb gehören. Einige für die ausgewählten Dimensionen schlüssige Formulierungen aus Rolkas Fragebogen mit ihrer Entsprechung für die Ernährung sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Dabei sind einige inhaltlich wortwörtlich übernommen (vgl. z. B. Aussagen 9 und 11 bei Rolka, 2006), andere wurden inhaltlich angepasst (vgl. z. B. Aussage 15 bei Rolka, 2006).

Item bei Rolka 2006	Item für Ernährung (Pretest) 2016
„Auf mathematisches Wissen ist absolut Verlass“ (3)	„Auf das Wissen aus der Ernährungswissenschaft ist absolut Verlass.“
„Mathematik ist eine Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ (7)	„Die Ernährungswissenschaft ist eine lebendige Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“
„In der Mathematik ist alles miteinander vernetzt.“ (9)	„In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“
„Mathematisches Wissen kann durch nichts erschüttert werden.“ (11)	„Ernährungswissen kann durch nichts erschüttert werden.“
„In der Mathematik gibt es eine klare Trennlinie zwischen richtig und falsch.“ (15)	„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“
„Das Wissen in der Mathematik überdauert Jahrhunderte.“ (19)	„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.“
„Mathematik ist eine Sammlung von Verfahren und Regeln, die genau angeben, wie mathematische Aufgaben zu lösen sind.“ (25)	„In der Ernährung gibt es bestimmte Verfahren und Regeln, mit deren Kenntnis man jede neue Frage lösen kann.“

„Mathematisches Wissen ist eine Anhäufung von unverbundenen Fakten.“ (29)	„Ernährungswissen ist eine Anhäufung unverbundener Fakten.“
„Mathematik ist eine Wissenschaft, die frei von Widersprüchen ist.“ (43)	„Die Ernährungswissenschaft ist frei von Widersprüchen.“
„In der Mathematik gibt es auch heute noch bahnbrechende Entdeckungen.“ (47)	„In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“
„Mathematisches Wissen entwickelt sich ständig weiter.“ (63)	„Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“
„Mathematik ist durch ein hohes Maß an Ordnung gekennzeichnet.“ (69)	„Das Wissen in der Ernährung ist durch ein hohes Maß an Ordnung und Klassifizierung gekennzeichnet.“
„Im Mathematikunterricht steht objektives Wissen im Mittelpunkt.“ (75)	„Im Ernährungsunterricht steht objektives Wissen im Mittelpunkt.“
„Was in der Mathematik bewiesen ist, muss nicht ständig hinterfragt werden.“ (79)	„Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“
„Eines Tages werden die Mathematiker/innen die ganze Mathematik erforscht haben.“ (91)	„Eines Tages werden die Ernährungswissenschaftler_innen die ganze Ernährung erforscht haben.“

Tabelle 6: Items aus dem FB von Rolka (2006) und Umformulierung in die Fachdisziplin Ernährung

Die für die Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik umformulierten Items wurden, gemeinsam mit den Aussagen, welche im nächsten Schritt entwickelt werden, Studierenden in einem Pretest zur Zustimmung oder Ablehnung vorgelegt. Um die epistemischen Überzeugungen aber nicht an der Zielgruppe vorbei und ausschließlich aus theoretischen Quellen zu entwickeln, sollen diejenigen, von denen sie erhoben werden sollen, zumindest indirekt einbezogen werden (vgl. Leitner, 2020, S. 102). Dies erfolgt mittels biografischer Aufzeichnungen von Studierenden, die durch eine Variante der Inhaltsanalyse nach Mayring (2004) ausgewertet werden. Der dazu notwendige Prozess ist im folgenden Kapitel ausgeführt.

(B) Entwicklung von Items aus Studierendenbiografien

Der zweite Schritt in der ersten Phase ist die Ermittlung von erkenntnistheoretischen Aussagen in Ernährungs- oder Essbiografien von Studierenden der Berufsbildung. Die Studierenden der Pädagogischen Hochschule Wien (Berufsbildung) verfassen im Rahmen ihrer Lehramtsausbildung eine Ernährungs- oder Essbiografie, um sich der eigenen Entwicklungen und Prägungen bewusst zu werden und diese zu reflektieren, historische und soziale Bedingtheiten sichtbar zu machen und daraus persönliche, familiäre und kulturelle Praktiken, Riten und Meinungen analytisch abzuleiten und zu bearbeiten. Biografieorientierte Zugänge sind in der Erwachsenenbildung entwickelt worden und bieten Möglichkeiten für eine strukturierte Form der Selbstreflexion und Selbstexploration (vgl. Miethe, 2011, S. 24f.; Bender, 2013, S. 71f.; Methfessel, 2003, S. 32f.).

Problematisch in diesem Zusammenhang ist u. a. die assoziative Differenz der Begriffe „Ernährung“ und „Essen“. Studierende aus dem Lernfeld Ernährung (Berufsbildung) formulieren zum Begriff „Ernährung“ eher normative und (natur-) wissenschaftsbezogene Aussagen, der Begriff „Essen“ wird als alltagsbezogen betrachtet und ist direkt mit dem Ernährungshandeln verbunden (vgl. Fegebank, 2001, S. 55f., S. 72; Buchner, 2011, S. 36). Diese Beobachtung teilt die Autorin mit vielen Fachkollegen und Fachkolleginnen (vgl. z. B. Schlegel-Matthies, 2002, S. 120f.).

Für die Gewinnung wissensbezogener Meinungen der Studierenden wurden zehn Ernährungs- oder Essbiografien herangezogen. Unter den gegebenen Dimensionen des Schommer Fragebogens „Quellen des Wissens“, „Gewissheit von Wissen“ und „Struktur von Wissen“ wurde in diesen Dokumenten mit der Methode der strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (vgl. Mayring, 2004, S. 473) nach zugehörigen Aussagen zu diesen Dimensionen gesucht (siehe Anhang).

Mit der angeführten Methode sollen unter im Vorhinein festgelegten Ordnungskriterien aus dem Textmaterial bestimmte Strukturen (hier: epistemologische Dimensionen) herausgefiltert werden (vgl. Mayring, 2004, S. 473). Es werden zehn Studierendenbiografien herangezogen und theoriegeleitet mittels typisierender Vorgehensweise auf die Erwähnung der drei angeführten epistemologischen Dimensionen „Quellen des Ernährungswissens“, „Gewissheit von Ernährungswissen“ und „Struktur von Ernährungswissen“ untersucht. Es wird eine zusätzliche Strukturierungsdimension „Sonstiges“ eingeführt, um Auffälligkeiten bzw. Besonderheiten einer Biografie festzuhalten (3+1). Die Texte werden auf markante Ausprägungen der jeweiligen Typisierungsdimension analysiert. Die Vorgehensweise wird im folgenden Diagramm dargelegt.

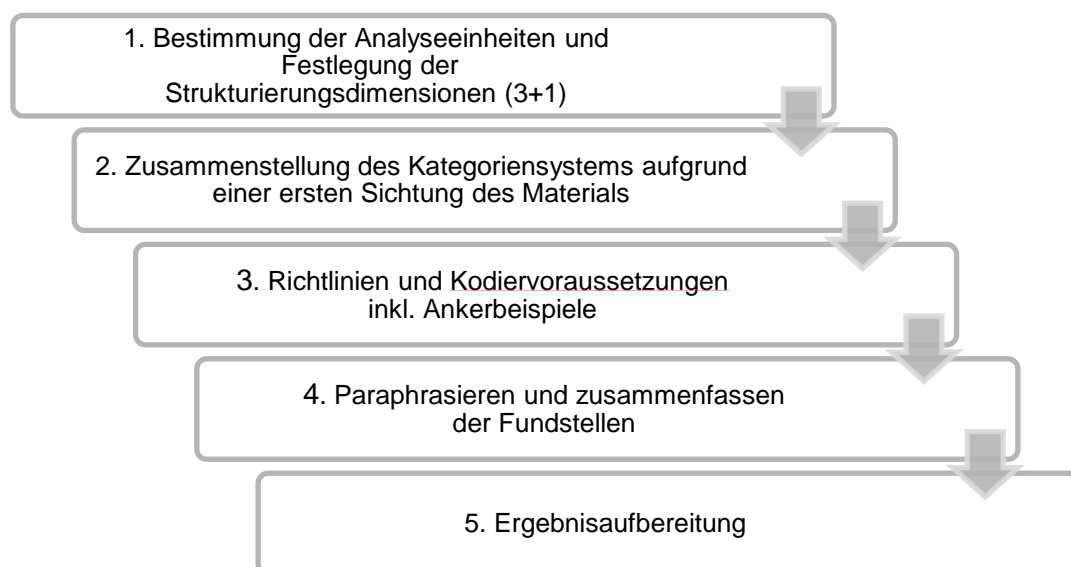


Abbildung 9: Ablauf der strukturierenden Inhaltsanalyse (nach Mayring, 2002, S. 120; zit. nach Halbmaier, 2010)

Die Festlegung des Kategoriensystems und damit der Typisierung erfolgt im Vorhinein, allerdings nach einer ersten Sichtung des Materials. Für die vorliegende Forschung wurden für die Auswertung der biografischen Texte folgende Kategorien festgelegt: Quellen, Struktur und Gewissheit von Ernährungswissen. Zugehörige Definitionen zur jeweiligen Kategorie werden im Folgenden angeführt:

- Explizite sprachliche Nennung von Personen und Autoritäten und deren Fähigkeiten (Ankerbeispiele: Lehrpersonen, Eltern, Großeltern) (*Personen als Quelle/n von Ernährungswissen*)
- Die Bedeutung der Nahrungszubereitung/ Anwendung von Wissen / Praxis (*Konkretes Handeln, Praxis als Quelle des Ernährungswissens*)
- Erwähnung von Selbstbeobachtung/ Selbsterfahrung/ Körperreaktionen/ Krankheiten und Unverträglichkeiten (*Selbstbeobachtung und Selbsterfahrung als Quelle des Ernährungswissens*)
- Intuition, Instinkt, Begabung, (*Quelle des Ernährungswissens*)
- Zusammenhänge, in welchen das Wissen gesetzt wird: z. B. Anerkennung der gesundheitlichen, sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung von Essen (*Struktur von Ernährungswissen*)
- Nennung von Routinen und schematischen Abläufen im Zusammenhang mit Essen und Ernährung (*Struktur von Ernährungswissen*)
- Darstellung des Wissens als einfach oder komplex („wenige Handgriffe“ u. Ä. als Ankerbeispiele) (*Struktur von Ernährungswissen*)
- Aussagen über Widersprüche bzw. Vertrauen und Gesundheitsförderung beim Essen und der Nahrungszubereitung (*Gewissheit von Ernährungswissen*)
- Veränderungen im Bereich der Essens- und Ernährungsgewohnheiten und zugehörige Begründungen (*Gewissheit von Ernährungswissen*)

Unter Inanspruchnahme der typisierenden Strukturierung wurden Textpassagen zu den angeführten Kategorien in den Biografien gesucht, markiert, für die Ergebnisdarstellung übernommen und paraphrasiert.

Die Ergebnisse der Kategorisierung und Typisierung unter den vorgestellten Überlegungen werden in Form von Tabellen im Anhang D für die zehn Samples ausgewiesen. Dabei wird jeweils die Kategorie bezeichnet, die bezeichnenden Textpassagen definiert und die geltende Kodierregel angeführt. Als Kodierregel gilt die wörtliche und sinnngemäße Nennung von Begriffen, die in der Definition vorkommen. Konnten in den herangezogenen Biografien keine der Definition entsprechenden Aussagen vorgefunden werden, erfolgte kein Eintrag.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Prozesses der Entwicklung von Items zur Repräsentation epistemologischer Überzeugungen aus den Anregungen der strukturierenden Inhaltsanalyse von Studierendenbiografien angeführt.

– Items zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens aus Studierendenbiografien“

Besonders viele Aussagen der Studierenden werden in den Biografien zur Dimension „Quellen des Wissens“ getätigt, wobei vor allem Quellen genannt werden, welche im Zusammenhang mit der biografischen Erfahrung von Schule und Elternhaus stehen. Dies ist dadurch erklärlich, dass die Ernährungsbiografien zu Beginn des Studiums verfasst werden und somit die Hochschule noch kaum eine Rolle in der Biografie übernommen hat.

Die häufigsten Nennungen bei den Quellen des Ernährungswissens zu diesem biografischen Zeitpunkt beziehen sich auf Autoritäten unterschiedlicher Herkunft, wie vor allem Lehrpersonen in Schulen (Fachschulen, allgemeinbildende Schulen, höhere Schulen) und Vorfahren mit besonderen Kenntnissen und Erfahrungen (Eltern, Großeltern, Verwandte). Daraus werden für den Fragebogen über einige weitere Präzisierungs- und Zwischenschritte passende Überzeugungen formuliert, die schließlich in folgenden Aussagen des finalen Fragebogens münden:

„Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“	Item 11
„Die Ausbilder/ Ausbilderinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“	Item 5
„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“	Item 19

Tabelle 7: Items zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ aus Studierendenbiografien eins

Eine weitere für Studierende der Ernährung offensichtlich bedeutsame Quelle für Wissen ist die Erfahrung der Auswirkung von Essen und Ernährung auf den eigenen Körper mittels Selbstbeobachtung und Selbsterfahrung. Diese Nennung v. a. auch im Zusammenhang mit Gesundheit und Wohlbefinden findet sich häufig in den untersuchten Biografien. Für die Klassifizierung von epistemologischen Überzeugungen zur Quelle des Wissens nimmt die Kategorie „Erfahrung“ oder „Selbstbe-

obachtung“ eine Sonderstellung ein, die beispielsweise in epistemischen Überzeugungen zur Mathematik oder Physik nicht beschrieben ist. Referierend auf hierzu gefundene Aussagen in den Biografien werden im FB folgende Aussagen getätigt:

„Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“	Item 22
„Was man essen soll, lernt man durch Selbstbeobachtung.“	Item 27
„Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm gut tut.“	Item 25

Tabelle 8: Items zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ aus Studierendenbiografien zwei

Ähnlich erstaunlich, allerdings nur teilweise aus Ernährungsbiografien gewonnen, ist die Überzeugung, dass es ein natürliches Wissen um die (richtige) Ernährung gibt und der Mensch (in Anlehnung an die Instinktsteuerung beim Tier) intuitives Wissen um die richtige Ernährung besitzt. So äußern sich Studierende dahingehend, dass Tiere „wüssten“, was sie essen „dürfen“ und was nicht. Eine Studentin argumentierte hierfür beispielsweise, dass ihre Katze, wenn sie die Wahl zwischen frischem Wasser und Wasser, in welchem zwei Tage lang Halbedelsteine lagen, hat, zweiteres bevorzugt und trinkt. Dies nimmt die Studentin als Argument dafür, dass das Wasser mit eingeweichten Halbedelsteinen gesünder wäre und die Katze dies „wüsste“ (persönliche Kommunikation im Rahmen eines Seminars an der PH Wien). Überzeugungen wie diese entspringen oft biologistischen Vereinfachungen oder Übertragungen aus der vergleichenden Ethologie und werden in fachlichen Diskussionen unreflektiert geäußert. Studierende äußern Ähnliches auch für Kleinkinder, die „noch“ wüssten, was in Bezug auf Ernährung richtig ist, dies allerdings mit zunehmender Erfahrung verlernen würden. Diesem Umstand Rechnung tragend, sind im Fragebogen mehrere Items dem intuitiven Ernährungswissen (Item-Skala S3, Substruktur: Intuitives Ernährungswissen) zugeordnet:

„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“	Item 18
„Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“	Item 21
„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“	Item 24
„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“	Item 30

Tabelle 9: Items zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ aus Studierendenbiografien drei

Diese Überzeugungen wurden in einem späteren Schritt bei der Validitätsprüfung der Aussagen (Augenscheinvalidität, Kapitel 5.4) von der Mehrzahl der befragten Erwachsenen Personen den Quellen des Ernährungswissens zugeordnet.

Eine weitere Implikation der natürlichen Anlagen des Menschen im Sinne von Vererbung ist die Begabung. Eine vererbte Begabung oder ein Talent für die Erprobung und Ausprägung vor allem von praktischem Wissen und Können beschreiben Studierende für sich oder andere in ihren Biografien. Diese Auffassung drücken drei Items des finalen Fragebogens aus (Teilbereich von Item-Skala S3, vererbtes Ernährungswissen/Begabung):

„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.“	Item 20
„Bei der Zubereitung von Speisen soll man sich auch von Instinkt und Gefühl leiten lassen.“	Item 31
„Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“	Item 33

Tabelle 10: Items zur Dimension Quellen des Wissens aus Studierendenbiografien vier

Für die Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ ergeben sich so aus den Ernährungsbiografien der Studierenden mehrere Substrukturen, welche weder im Schommer'schen Ursprungsfragebogen noch in anderen disziplinspezifischen Fragebögen vorkommen.

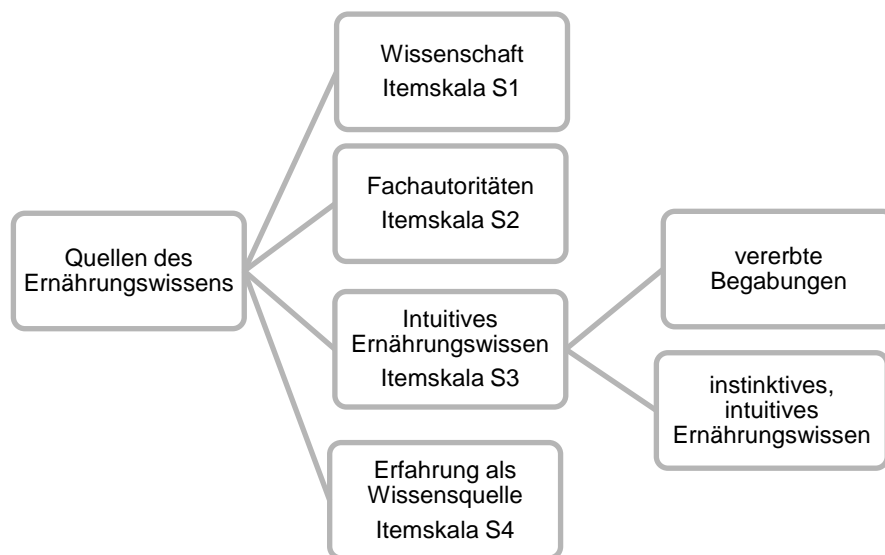


Abbildung 10: Dimension „Quellen des Ernährungswissens“: Subskalen (eigene Darstellung)

Um den strukturellen Entwurf der Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ im vorliegenden Fragebogen nochmals deutlich zu machen, kann die obenstehende Grafik hilfreich sein. Das intuitive

Ernährungswissen gliedert sich in der Ursprungs konstruktion nochmals in die Subkategorien vererbte Begabungen und instinktives Ernährungswissen.

– Items zur Dimension Gewissheit des Wissens aus Studierendenbiografien

Die Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens“ reicht von Beständigkeit und Gewissheit des Ernährungswissens bis hin zu veränderbarem, dynamischem Wissen. Die semantischen Fundstücke in den Ernährungsbiografien werden im Folgenden diesen beiden entgegengesetzten Richtungen – sicheres, beständiges Ernährungswissen und dynamisches, veränderbares Ernährungswissen – zugeordnet.

In Zusammenhang mit der Erhaltung oder Wiedererlangung von Gesundheit und der Krankheitsvermeidung kommt die Stabilität von Ernährungswissen in Studierendenbiografien zur Sprache. Als stabiles Wissen in den Biografien werden Kenntnisse über Inhaltsstoffe, Kennzeichnung von Lebensmitteln, Herstellungstechnologien angesehen, welche gesundheitliche Auswirkungen haben können. So wird über Verträglichkeit von Lebensmitteln, gleichbleibende Produktion, Vertrauen in bestimmte Rezepturen oder Kennzeichnungselemente und Arbeitsprozesse geschrieben. Die Zuordnung dieser gesundheitsbezogenen Aussagen in die Dimension „Sicherheit des EW“ ist unter den genannten Aspekten erfolgt.

Ebenso in den Bereich der Gewissheit von Ernährungswissen fällt die Nennung von fundiertem Grundwissen über den Zusammenhang von Ernährung und physiologischen Vorgängen. Diese Überzeugung wurde beispielsweise in Phase eins (als Ableitung aus Biografien) formuliert als: „Wenn einmal klar ist, was Inhaltsstoffe in der Ernährung bewirken, dann bleibt das auch so.“ Diese Aussage wurde in Phase 5 (Pretest) genauso in der Formulierung bestätigt, in der Überprüfung in Phase 4 (Augenscheinvalidität) jedoch in andere Dimensionen verschoben und musste deshalb umformuliert werden. In der Endfassung ist die Bedeutung dieser Aussage formuliert als Überzeugung 49: „Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“

Die folgenden Aussagen des Fragebogens sind aus den Aussagen der Studierendenbiografien abgeleitet und der Item-Skala S5 („Gewissheit von Ernährungswissen“) zugeordnet:

„Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.“	Item 38
„Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann, ist bekannt.“	Item 47
„Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“	Item 43

Tabelle 11: Items zur Dimension „Gewissheit von Ernährungswissen“ aus Studierendenbiografien

Als dynamisches, instabiles oder veränderbares Ernährungswissen wird in den Studierendenbiografien vor allem die Veränderbarkeit von Geschmackspräferenzen beschrieben. Für die Entwicklung von epistemologischen Überzeugungen in der Ernährung konnte diese Haltung über einige weitere sprachliche und inhaltliche Formulierungszwischenschritte schließlich Eingang in den Fragebogen als Item 41 finden: „Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“, sowie Item 36: „Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.“ und „Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.“ (Item 48).

Die Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens“ ist im Fragebogen dichotom angelegt als einerseits stabiles, beständiges Ernährungswissen (Item-Skala S5) und als andererseits dynamisches, veränderbares Ernährungswissen (Item-Skala S6).

– Items zur Dimension „Struktur von Ernährungswissen“ aus Studierendenbiografien

Die Ergebnisse der strukturierenden Inhaltsanalyse aus den Biografien unter dem Aspekt der Struktur und des Aufbaus von Ernährungswissen ergeben auch in dieser Dimension wieder eine Dichotomie: Ernährungswissen wird sowohl als einfaches, in Routinen und Schemata abzubildendes Theorie-Praxis-Gebilde beschrieben als auch als multidimensionales komplexes Wissensgefüge. Studierende weisen in Biografien häufig auf die Bedeutung der praktischen Erfahrungen mit der Nahrungszubereitung und dem Verzehr hin und formulieren wiederholt die Notwendigkeit der Verknüpfung von Theorie und Praxis.

Die Überzeugungen von der Unkompliziertheit und klaren, einfachen Struktur von Ernährungswissen werden in der Endfassung des Fragebogens in der Item-Skala S7 mit neun Aussagen überprüft. Als Beispiele hierzu sind Item 57: „Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.“ aus dem Bereich der Praxis zu nennen und Item 52: „Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen)“ aus dem Bereich der abstrakten Inhalte.

Der Verweis auf die Komplexität von Ernährungswissen findet sich in den Biografien unter der Berufung auf die Bedeutung des Handwerklich-Praktischen der Nahrungszubereitung in Verbindung mit dem Naturwissenschaftlich-Kognitivem. Auch an dieser Stelle sei auf die Schwerpunktsetzung des Bildungsauftrages in der Berufsbildung gegenüber der Allgemeinbildung der Fachdisziplin Ernährung nochmals hingewiesen. Durch die Betonung der handwerklich-technischen Seite der Ausbildung kommt eine andere Ausrichtung in den Blick (siehe auch das folgende Kapitel 5.2). Als Hinweis auf die Komplexität der Fachdisziplin werden auch Äußerungen in Studierendenbiografien gewählt, welche soziale, nachhaltige und globale Auswirkungen von Essen und Ernährung ansprechen. Die daraus entwickelten Items werden im Fragebogen von acht Items der Skala acht überprüft.

So lautet beispielweise Item 64 im Fragebogen: „Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Beschäftigung mit Studierendenbiografien Einblicke in epistemische Überzeugungen ermöglicht.

(C) Entwicklung von Items anhand der Fertigstellung von Sätzen

Aufbauend auf den Beschreibungen in den Biografien wird im nächsten Schritt versucht, zu den beschriebenen Dimensionen (nach Schommer, 1990) des Ernährungswissens konkret formulierte Aussagen der zukünftigen Zielgruppe für die Befragung zu bekommen. Dazu wurden fünf Studierende der Berufsbildung des vierten Semesters schriftlich befragt. Dabei wurden zehn ernährungs- und essbezogene Sätze vorgegeben, welche die Studierenden vervollständigen sollten. Die Befragung erfolgte während einer Lehrveranstaltung zur Fachdidaktik der Ernährung mit nicht näher bestimmter Zweckfestlegung.

Die Ergebnisse dieser Befragung sind in der folgenden Tabelle angeführt, wobei nicht alle Studierenden jeden Satz vollendet haben und ähnliche Antworten zusammengefasst sind.

vorgegebener Satzbeginn	vervollständigter Satz
<i>Dimension im FB</i>	
(1) Um gesund zu bleiben... <i>Stabilität / Dynamik des EW</i>	„...treibe ich Sport.“ „...sollen Menschen gut erzogen werden.“ „...soll man gesund essen.“ „...darf man nicht zuviel essen.“ „...muss man eine gute Auswahl an LM treffen.“
(2) Die Ernährungswissenschaft befasst sich mit... <i>Quellen des EW/ Struktur des EW</i>	„...essen.“ „...den richtigen Zutaten für das Essen.“ „...der richtigen Zubereitung des Essens.“ „...den Inhaltsstoffen der Nahrung.“ „...der Gesunderhaltung des Menschen.“
(3) Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, ... <i>Quellen des EW</i>	„...gehe ich ins Internet.“ „...goggle ich die Frage.“ „...informiere ich mich.“
(4) Die Person meines Vertrauens in Ernährungsfragen ist... <i>Quellen des EW</i>	keine Antworten
(5) Ernährungswissen kommt von ... <i>Quellen des EW</i>	„...den Vorfahren.“ „...der Wissenschaft.“ „... der Erfahrung.“ „...Versuchen und Ausprobieren.“

(6) Nahrungszubereitung ist... <i>Quellen des EW/ Struktur von EW</i>	„...meine Leidenschaft.“ „...eine Wissenschaft für sich.“ „... die Vorbereitung für das Essen.“
(7) Das Wissen um die richtige Ernährungsweise... <i>Gewissheit von EW</i>	„... wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“ „... ist immer noch unsicher.“ „... ist ein altes Wissen.“ „... ist die Grundlage für Empfehlungen.“ „... kennt niemand so richtig.“
(8) Der neueste Stand der Wissenschaft im Ernährungsbereich... <i>Gewissheit von EW</i>	„... ist Teil wilder Spekulationen.“ „... ist immer wieder ein anderer.“ „...verändert sich dauernd.“ „...schwer zu durchschauen.“
(9) Universität und Hochschulen sind verantwortlich... <i>Quellen von EW/ Struktur von EW</i>	„... für große Verwirrung.“ „... für Nutritionismus.“ „...für ausgewogene Ernährung in der Mensa.“
(10) Ernährungsempfehlungen werden.... <i>Struktur von EW</i>	„...immer mehr.“ „... immer komplizierter.“ „...von Laien in der Kronenzeitung abgegeben.“

Tabelle 12: Fertigstellung von Sätzen mit vorgegebenem Satzanfang (eigene Darstellung)

Bemerkenswert an den Ausführungen der Studierenden ist die Verweigerung der Frage vier: „Die Person meines Vertrauens in Ernährungsfragen ist...“. Durch diese Nicht-Beantwortung kann soziale Erwünschtheit ausgeschlossen werden.

Aus den Ergebnissen der Fertigstellung von Sätzen durch die Studierenden wurden weitere epistemologische Überzeugungen formuliert und im Aussagenkatalog für den Pretest gesammelt.

Die Aussage „Gesundheit ist das Ergebnis richtiger Ernährung.“ rekurriert auf Satz eins in der obenstehenden Tabelle 12 und wurde im Pretest angeführt. Diese Aussage wurde jedoch aufgrund zu geringer Verteilung der Antworten nicht in den Fragebogen aufgenommen.

Im Bereich Quellen des Ernährungswissens wurden aus der Methode der Fertigstellung von Sätzen für den Pretest mehrere Aussagen formuliert, die das Ernährungswissen auf Traditionen zurückführen. Die epistemologische Überzeugung „Unsere Vorfahren verfügten über ein gesichertes Ernährungswissen.“ verbindet die Stabilität des Wissens mit der Quelle. Diese Aussage wurde jedoch aufgrund des Antwortmusters (keine ausreichende Normalverteilung) aus dem Pretest nicht in die Endfassung des Fragebogens aufgenommen. Die Aussage „Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“ (Item 23) ist in der Letztfassung des Fragebogens enthalten.

Auch die Aussage „Der neueste Stand der Wissenschaft im Ernährungsbereich ist Teil wilder Spekulationen.“ wurde im Pretest gefragt. Aufgrund der fehlenden Normalverteilung des Antwortschemas jedoch nicht in den Fragebogen übernommen.

Die in dieser Phase erfasste Aussage zur Struktur von Ernährungswissen „Ernährungsempfehlungen werden immer komplizierter.“ (siehe Tabelle 12, Satz 10) ist etwas abgewandelt als Item 59 des Fragebogens: „Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.“ verwirklicht.

5.2 Phase 2: Entwicklung der Substrukturen „epistêmê“ und „technê“

Dieser Teil der Item-Entwicklung ist eine Folge aus den vorangegangenen drei Schritten und den damit verbundenen Erkenntnissen in Zusammenhang mit den Befragten. Für die Lehramtsstudierenden der Berufsbildung liegt – in Österreich curricular im Bereich der Ernährungsbildung verankert – großes Augenmerk auf der handwerklich-technischen Ausbildung, also der manuellen Herstellung von Speisen, Speisenfolgen und essbaren Produkten für den Verzehr in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung (Restaurantküchen, Betriebsküchen u. Ä.). An der Pädagogischen Hochschule in Wien beispielsweise umfasst dieser Teilbereich der Bachelorausbildung für Lehramtsstudierende in berufsbildenden Schulen 37 EC-Punkte. Hinzu kommt noch ein Berufspraktikum mit drei EC-Punkten (Vollzeitbeschäftigung in betrieblichen Küchen) und einschlägige Zusatzqualifikationen (Sommelier, Sommelière; Pâtisserie und Konditorei).

Erkenntnisbezogene Überzeugungen im Themenfeld der Ernährungsbildung stammen für diese Ausbildungsform demzufolge einerseits aus der theoretisch-abstrakten, rein wissenschaftsorientierten Perspektive, andererseits aus dem Bereich des praktischen, produktions- und verzehrsbezogenen Umgangs mit Nahrung und ihrer Herstellung. Um die gesamte domänenspezifische Breite der epistemischen Überzeugungen von Studierenden der beruflichen Bildung abzubilden und messen zu können, finden diese verschiedenartigen Rationalitätsformen bei der Item-Entwicklung in Form einer weiteren Substruktur Berücksichtigung.

Wer einen guten Grund für eine Überzeugung hat, macht sich diese Überzeugung normalerweise zu eigen. Es bedarf dazu keines zusätzlichen Motivs mehr, etwa, dass es nützlich ist, eine solche Überzeugung zu haben. Ganz analog geht es um Handlungsgründe. Wer einen guten Grund für eine Handlung hat, vollzieht diese Handlung, es bedarf keines zusätzlichen Motivs dafür. (Rümelin, 2015, S. 217)

Eine für diese Absicht geeignete literarische Auseinandersetzung mit unterschiedlichen intellektuellen Zugängen findet man bei Aristoteles. Er unterscheidet in der Nikomachischen Ethik fünf „Wege“,

um sich an die Erkenntnis der Wahrheit anzunähern. Diese fünf Tugenden und rationalen Fähigkeiten zeigen sich als Muster des Überlegens und Abwägens im Denken. Dabei beschreibt

- (D) „Epistêmê“ die wissenschaftsorientierte Perspektive,
- (E) „Technê“ das Handwerk und die Kunst als Erkenntnis- oder Wissensquellen,
- (F) „Phronêsis“ die praktische Einsicht oder Klugheit,
- (G) „Sophia“ die Geisteskultur und
- (H) „Nous“ die intuitive Vernunft (vgl. Aristoteles, S. 197).

Die Bedeutung der beiden erstgenannten sind in ihrer Anwendbarkeit für den vorliegenden Zusammenhang der wissensbezogenen Überzeugungen geeignet. Die Stanford Encyclopedia of Philosophy (A) beschreibt dieses Verständnis wie folgt:

“Epistêmê is the Greek word most often translated as knowledge, while technê is translated as either craft or art. These translations, however, may inappropriately harbor some of our contemporary assumptions about the relation between theory (the domain of ‘knowledge’) and practice (the concern of ‘craft’ or ‘art’)”

Am einen Ende des Bedeutungsspektrums intellektueller Erkenntnis und Betätigung findet sich die „Epistêmê“, quasi als reine Wissenschaft, am anderen Ende das Handwerk (oder die Kunst) als materielle Anwendung der Erkenntnisse der Wissenschaft im praktischen Sinn, welche sich durch konkrete Erfahrungen zeigt und durch Übung erlernt werden muss.

Diese zwei Bedeutungsebenen sind für die vorliegende Untersuchung in ihrer Unterschiedlichkeit passend und werden als theoretische Grundlage für die Substruktur „epistêmê“, bezeichnet als „e“, und „technê“, bezeichnet als „t“, mit zugehörigen Items in den Dimensionen eins bis acht verwendet. Stehen im Bereich der Substruktur „epistêmê“ vordergründig Beweise, Belege, Expertise als Rechtfertigung von Wissen im Mittelpunkt, so steht im Bereich der „technê“ das Erfahrungswissen und das Können.

Die „Epistêmê“ bezeichnet das Wissen über unveränderliche Wesenheiten (z. B. Objekte, Prinzipien) und die zugehörige Fähigkeit „bündige Schlüsse aus stichhaltigen Voraussetzungen ziehen zu können“ (Daniel, 1984, S. 12). Das wissenschaftliche Wissen, welches durch den Begriff der „epistêmê“ bezeichnet wird, betont vor allem die Gewissheit des Wissens (vgl. Stanford Encyclopedia of Philosophy B),

Beispiele für Items aus dem Fragebogen, welche für die Substruktur „epistêmê“ angeführt werden können sind im Folgenden für jede Dimension angeführt.

- Aus Dimension eins (a) „Quellen des Ernährungswissens (Wissenschaft als Quelle)“:
 - „Das meiste, was wir über Essen und Ernährung wissen, verdanken wir der Wissenschaft.“ (Item S1e2)

-
- „Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“ (Item S1e3)
 - Aus Dimension eins (b) „Quellen des Ernährungswissens (Autoritäten als Quelle)“:
 - „Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z. B. ÖGE/DGE sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.“ (Item S2e1)
 - „Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“ (Item S2e2)
 - Aus Dimension eins (c) „Quellen des Ernährungswissens (Intuitives Wissen als Quelle)“:
 - „Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ (Item S3e1)
 - „Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“ (Item S3e2)
 - Aus Dimension eins (d) „Quellen des Ernährungswissens (Erfahrung als Wissensquelle)“:
 - „Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ (Item S4e1)
 - „Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm guttut.“ (Item S4e3)
 - Aus Dimension zwei (a) „Beständigkeit von Ernährungswissen“
 - „Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.“ (Item S5e1)
 - „Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“ (Item S5e3)
 - Aus Dimension zwei (b) „Dynamik von Ernährungswissen“
 - „Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.“ (Item S6t1)
 - „Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“ (Item S6e2)
 - Aus Dimension drei (a) „Einfacher Aufbau von Ernährungswissen“
 - „Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen).“ (Item S7e1)
 - „Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ (Item S7e2)
 - Aus Dimension drei (b) „Komplexer Aufbau von Ernährungswissen“
 - „Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ (Item S8e5)
 - „Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.“ (Item S8e3)

Den Terminus „technê“ verwendet Aristoteles im Sinne eines überlegten, vorausschauenden Wissens, ein gestaltendes und hervorbringendes Handeln, welches als Werk Tätigkeit oder Handwerk verstanden werden kann (vgl. Daniel, 1984, S. 12). Erkenntnistheoretische Überzeugungen zeigen sich

sowohl in herstellender Tätigkeit als auch in zugehörigen sprachlichen Äußerungen (siehe die vorhergehenden Kapitel) und entwickeln sich mehr oder weniger parallel mit konkreten Handlungen. Der sprachliche Ausdruck zeigt sich in den verwendeten Verben, die wiederum auf manuelle Handlungen verweisen. Die handwerkliche praktische Beschäftigung mit den Rohstoffen und der Zubereitung von Speisen bringt „Ordnung“ in die theoretischen Inhalte. Die Zubereitung von Nahrung und der Umgang mit Lebensmitteln sind als struktursuchender und strukturbildender Prozess in der Entwicklung von Ernährungswissen bedeutsam. Mit zunehmender Wiederholung der Tätigkeit, einer Routinisierung der Abläufe entwickelt sich eine berufsspezifische „Logik“.

Beispiele für Items aus dem Fragebogen, welche für die Substruktur „technê“ angeführt werden können sind im Folgenden für jede Dimension angeführt.

- Aus Dimension eins (a) „Quellen des Ernährungswissens (Wissenschaft als Quelle)“:
 - „Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft nicht.“ (Item S1t1)
 - „Die Ernährungswissenschaft liefert wichtige Erkenntnisse für die praktische Zubereitung von Essen.“ (Item S1t2)
- Aus Dimension eins (b) „Quellen des Ernährungswissens (Autoritäten als Quelle)“:
 - „Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“ (Item S2t1)
 - „Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.“ (Item S2t2)
- Aus Dimension eins (c) „Quellen des Ernährungswissens (Natürliches, instinktives Wissen als Quelle)“:
 - „Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.“ (Item S3t1)
 - „Bei der Zubereitung von Speisen soll man sich auch von Instinkt und Gefühl leiten lassen.“ (Item S3t2)
- Aus Dimension eins (d) „Quellen des Ernährungswissens (Erfahrung als Wissensquelle)“:
 - „Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“ (Item S4t1)
 - „Durch Ausprobieren kommt man beim praktischen Arbeiten zu tollen Erkenntnissen.“ (Item S4t2)
- Aus Dimension zwei (a) „Beständigkeit von Ernährungswissen“:
 - „Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.“ (Item S5t1).
 - „Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann, ist bekannt.“ (Item S5t2)
- Aus Dimension zwei (b) „Dynamik von Ernährungswissen“:

-
- „Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ (Item S6t2)
 - „Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.“ (Item S6t3)
 - Aus Dimension drei (a) „Einfacher Aufbau von Ernährungswissen“
 - Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten. (Item S7t2)
 - Um Speisen fachgerecht zuzubereiten, muss man eine bestimmte Abfolge einhalten. (Item S7t1)
 - Aus Dimension drei (b) „Komplexer Aufbau von Ernährungswissen“
 - Gut kochen zu können, ist eine Anwendung von komplexem Wissen. (Item S8t1)
 - Um Speisen richtig zuzubereiten, braucht man vielfältiges Wissen und Können. (Item S8t3)

Für die Berufsbildung entwickelt und untersucht Zinn (2013) einen Teilbereich der epistemologischen Überzeugungen in der Dimension „Anwendung von Wissen“. Die Auswertung der von ihm geführten Interviews mit Schülerinnen und Schülern der beruflichen Bildung ergibt u. a., dass anwendungsbezogenes, praktisches Wissen einen höheren Stellenwert für die Schülerinnen und Schüler darstellt (vgl. Zinn, 2013, S. 171). In der vorliegenden Fragebogenentwicklung wird die Substruktur „technê“ nicht als einzelne Dimension, sondern für alle Dimensionen mit den jeweiligen Teildimensionen angelegt. Es bleibt spannend, ob die Substruktur „technê“ in den Daten mit diesen Substrukturen belegt werden kann. Stehen im Bereich der Substruktur „epistêmê“ vordergründig Beweise und Belege als Rechtfertigung von Wissen im Mittelpunkt, so steht im Bereich der „technê“ das Erfahrungswissen und das Können an dieser Stelle. Die Reichweite der Substruktur „technê“ reicht im vorliegenden Fragebogen genauso wie die „epistêmê“ von der Einfachheit des praktischen Könnens bis zur Komplexität desselben, von der Beständigkeit des Anwendungswissens bis zur Dynamik und im Bereich der Quellen von Wissen von der Autorität bis zur Erfahrung (siehe weiter oben Beispiele für die Substruktur).

5.3 Phase 3: Dualistische und relativistische Überzeugungen

Um die in der Literatur beschriebene Entwicklung von epistemischen Überzeugungen über die Lebens- und Bildungsspanne auch für die wissensbezogenen Überzeugungen der vorliegenden Stichprobe deutlich zu machen, wird für den Fragebogen eine weitere Subskala erstellt. Diese unterscheidet in Anlehnung an Ryan (1984, siehe Kapitel 2.4.12) zwei Entwicklungsebenen, nämlich dualistische und relativistische epistemische Überzeugungen, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich wird.

Hauptdimension/ Subdimension/en	dualistisch	relativistisch
Quelle des Ernährungswissens/ Subdimension B (Instinkt, Begabung, Vererbung, Erfahrung, Autodidaktik)	„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Item S3e1	„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ Item S4e1
Gewissheit von Ernährungswissen /Subdimension A (sicheres, beständiges Wissen), Subdimension B (vorläufiges, dynamisches Wissen)	„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“ Item S6e5
Gewissheit von Ernährungswissen/ Subdimension A (sicheres, beständiges Wissen), Subdimension B (vorläufiges, dynamisches Wissen)	„Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“ Item S5e6	„Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ Item S6t2
Struktur von Ernährungswissen/ Subdimension A (einfaches Wissen), Subdimension B (komplexes Wissen)	„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	„Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“ Item S8e1
Struktur von Ernährungswissen/ Subdimension A (einfaches Wissen), Subdimension B (komplexes Wissen)	„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	„Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ Item S8e5
Struktur von Ernährungswissen/ Subdimension A (einfaches Wissen), Subdimension B (komplexes Wissen)	„Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“ Item S7e5	„Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“ Item S8e4

Tabelle 13: Beispiele für dualistische und relativistische Items des Fragebogens

Die Zuordnung der epistemologischen Aussagen zur dualistischen oder relativistischen Dimension wurde ebenso mittels Augenscheinvaliditätsprüfung von acht Fachexpert*innen (Expert*innenbefragung) auf dem Gebiet der Ernährung und Kulinarik mittels einer Legetechnik (siehe oben) erhoben. Dabei wurden jene epistemologischen Aussagen, welche von mehr als der Hälfte der Befragten (mindestens fünf) derselben Entwicklungsdimension zugeordnet wurden, als für die Dimension bezeichnend erachtet. Es wurden insgesamt 26 Items den zwei Entwicklungsskalen zugeordnet, 41 Items mussten für diesen Zusammenhang ausgeschieden werden. 14 dualistische epistemologische Überzeugungen und 12 Items als für relativistische epistemologische Überzeugungen zur Ernährung und Kulinarik stehen für die jeweilige Dimension (siehe Anhang).

Vor allem eignen sich die Dimensionen Gewissheit und Struktur des Ernährungswissens für die Befragung im Hinblick auf entwicklungsbezogene Überzeugungen.

5.4 Phase 4: Augenschein, Strukturlegetechnik und Modellierung

Durch die Methode der Augenscheinvalidität in Kombination mit einer einfachen Strukturlegetechnik soll die Validität des Aussagenkataloges verbessert und die Modellierung für das Instrument

geprüft werden. Moosbrugger und Kelava verweisen darauf, dass der Augenschein leicht mit der Inhaltsvalidität verwechselt wird. „Augenscheinvalidität gibt an, inwieweit der Validitätsanspruch eines Tests, vom bloßen Augenschein her einem Laien gerechtfertigt erscheint“ (Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 15). Die Methoden haben große Ähnlichkeit. Die Inhaltsvalidität gibt an, ob der Test oder das Testitem „das zu messende Merkmal auch wirklich bzw. hinreichend genau erfasst“ (Bühner, 2006, S. 36). Dabei geht man davon aus, dass der Test oder die zur Anwendung gekommenen Items für den Gegenstand, den sie messen sollen, repräsentativ sind. Da Ähnliches für die Augenscheinvalidität gilt und die Inhaltsvalidität ebenfalls statistisch nicht erfasst werden kann (nur die Konstrukt- und die Kriteriumsvalidität), ähneln sich diese Verfahren (vgl. Bühner, 2006, S. 36). Der Unterschied besteht jedoch darin, dass Inhaltsvalidität durch fachliche Überlegungen zustande kommt und sich Augenscheinvalidität an einem Laienurteil orientiert. Moosbrugger und Kelava betonen, dass der Augenscheinvalidität eine große Bedeutung zukommt, die Validität aber trotzdem durch empirische Kennwerte untermauert werden muss (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 15f.).

Strukturlegetechniken wiederum finden im Bereich der Erfassung subjektiver Theorien Anwendung. Sie werden angewendet, um „komplexe Kognitionssysteme des Erkenntnissubjekts zu verstehen und (...) im Sinne einer kommunikativen Validierung abzusichern“ (Zinn, 2013, S. 119). Im Vorfeld erhobene subjektive Ansichten werden in einer Strukturierungsphase einem Regelwerk zugeordnet (vgl. Seifried, 2010, S. 97f.).

Für den vorliegenden Fragebogen wurden acht Personen 78 Testitems vorgelegt und sie wurden aufgefordert, durch Legetechnik jedes Item vorgegebenen Dimensionen und Subdimensionen zuzuordnen. Für diesen Schritt wurden vier Personen mit einer akademischen Ausbildung ohne Ernährungsbezug und vier Personen mit einer akademischen Ausbildung mit fachlichem Hintergrund in der Ernährungsbildung (davon drei mit Schwerpunkt Küchenpraxis) gebeten, Papierstreifen mit den aufgedruckten epistemologischen Aussagen den Dimensionen und Subdimensionen zuzuordnen. Es standen drei Hauptdimensionen mit jeweils zwei Subdimensionen zur Verfügung. Falls eine Person den Eindruck hatte, dass die Aussage nirgends dazu passt, konnte sie diese Aussage unter der Kategorie „Sonstige“ ausscheiden.

Im Folgenden sind diese Dimensionen überblicksartig abgebildet.

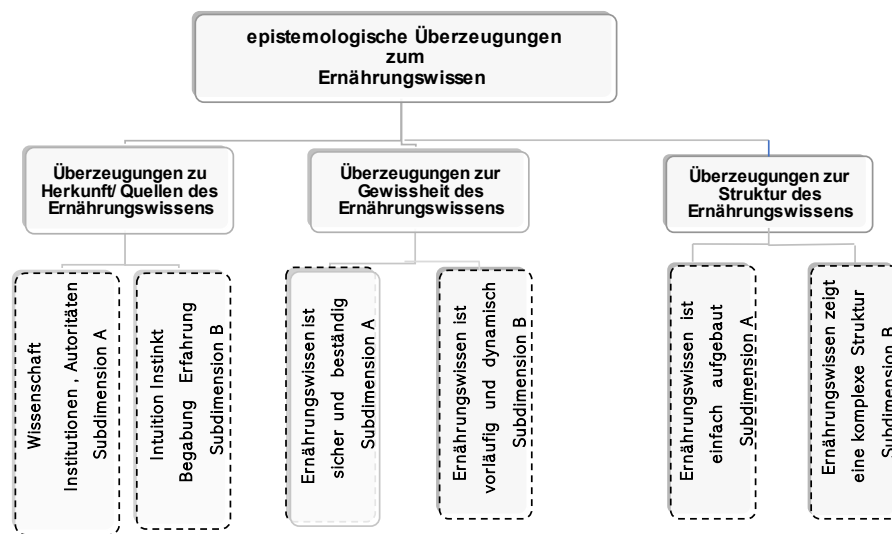


Abbildung 11: Modellierung der Befragung

- **1. Hauptdimension:** Entstehung des Wissens – Überzeugungen zum Wissen in Bezug auf die Wissensquelle;
 - *Subdimension A:* Wissenschaft, Institutionen, Autoritäten als Wissensquelle;
 - *Subdimension B:* Natur (Intuition, Begabung, Vererbung) sowie Erfahrung und Autodidaktik als Wissensquellen;
- **2. Hauptdimension:** Gewissheit von Wissen – Überzeugungen zum Wissen in Bezug auf die Sicherheit des Wissens;
 - *Subdimension A:* sicheres, beständiges Wissen;
 - *Subdimension B:* variables, vorläufiges, dynamisches Wissen
- **3. Hauptdimension:** Struktur des Wissens – Überzeugungen zum Wissen in Bezug auf den Aufbau des Wissens;
 - *Subdimension A:* einfaches Wissen;
 - *Subdimension B:* komplexes Wissen;

Um die Zuordnung für die Auswertung sicherzustellen wurde jeder Papierstreifen, nach dem Auflegen durch die fachlichen und akademischen Expert*innen, auf der Rückseite beschriftet. Es wurde angeführt, welcher Kategorie die Person die epistemologische Überzeugung zugeordnet hat. Aussagen, die in der Letztfassung des Fragebogens vorkommen, sind von mehr als der Hälfte der Befragten

(mindestens fünf) derselben Haupt- und Subdimension zugeordnet worden. Mehrfach nicht zuordnenswerte Aussagen wurden ausgeschieden, ebenso wie inhaltsgleiche Items (vgl. Bühner, 2006, S. 48).

Die Methode bringt zu Tage, dass kleinste Unterschiede in den Formulierungen zu großen Unterschieden in der Zuordnung führten. Die Anwendung der Augenscheinvalidität mit Legetechnik hat dazu geführt, dass 11 Aussagen nicht in der Endfassung des FB enthalten sind, weil sie von den Expertinnen und Experten nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Beispielsweise wurde die Aussage: „Je mehr man sich mit Essen beschäftigt, desto weniger weiß man, was man essen soll.“ aufgrund der Augenscheinvaliditätsprüfung ausgeschieden, obwohl sie im Pretest einen MW von 3,9 und ein gutes Normalverteilungsmuster aufwies. Die Aussage wurde mehrmals unterschiedlichen Dimensionen zugerechnet.

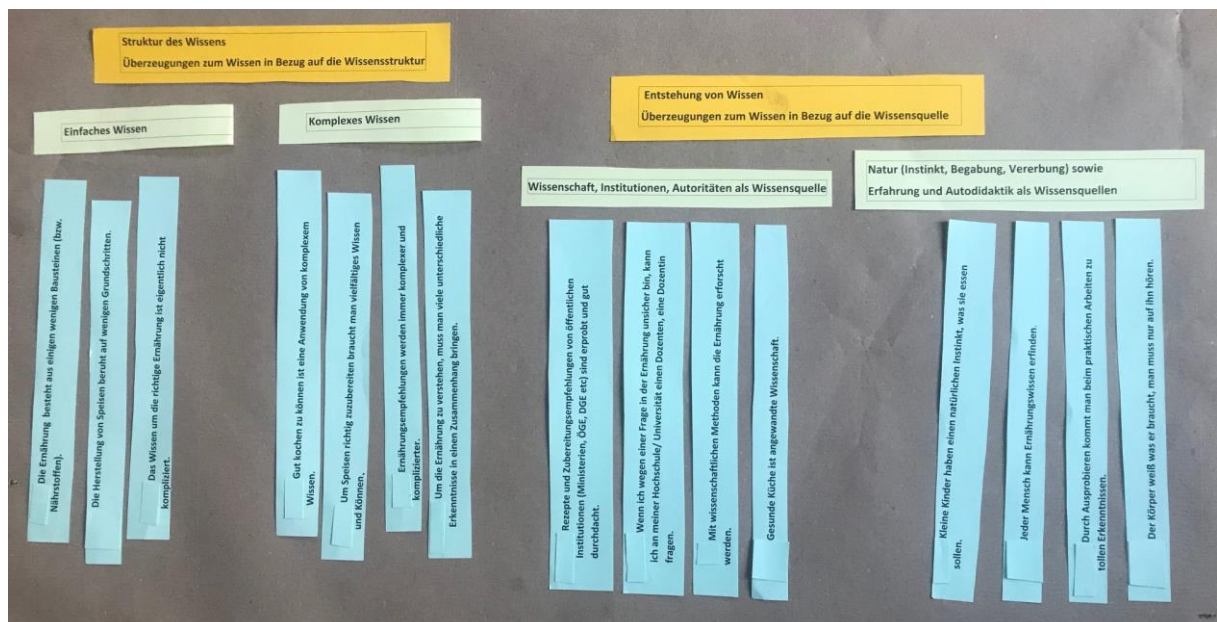


Abbildung 12: Augenscheinvalidität und Legetechnik – Prüfung der Zugehörigkeit zu den Dimensionen/Kategorien

Die Validitätsprüfung mittels Augenscheines und Legetechnik stellte den letzten Überprüfungsschritt der epistemologischen Aussagen vor der Datenerhebung dar.

Durch die Überprüfung der Zugehörigkeit einzelner Items zu übergeordneten Kategorien/ Dimensionen mittels Augenscheines sowie Zuordnung zu Strukturen und anschließender Selektion jener Items, welche von Expert*innen mehrheitlich nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, konnte die Forschungsfrage zwei an dieser Stelle beantwortet werden.

Fragestellung zwei

In welche sinnvollen, sachlogischen Einheiten sollen die Items zur Erfassung der epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) strukturiert und geordnet werden, um die inhaltliche Orientierung im Fragebogen zu erleichtern?

Die erfassten und formulierten Items wurden in Anlehnung an die Originalliteratur (vgl. z. B. Schommer, 1990, S. 498; Hofer & Pintrich, 1997, S. 119) in folgende sechs Dimensionen und zugehörige Skalen geordnet und wurden zusätzlich je nach ihrer Zugehörigkeit zur Subskala „e“ („epistêmê“) und „t“ („technê“) bezeichnet.

Es sind dies die Kategorien oder Dimensionen mit den jeweiligen Skalen:

1. Dimension eins A, *Wissenschaft, Institutionen, Autoritäten als Quellen des Ernährungswissens*; Items der Skalen S1 und S2;
2. Dimension eins B, *Intuition, Begabung, Erfahrung und Autodidaktik als Quellen des Ernährungswissens*; Items der Skalen S3 und S4;
3. Dimension zwei A, *Ernährungswissen als sicheres, beständiges Wissen*; Items der Skala S5
4. Dimension zwei B, *Ernährungswissen als dynamisches, veränderbares Wissen*; Items der Skala S6
5. Dimension drei A, *Ernährungswissen als einfach strukturiertes Wissen*, Items der Skala S7
6. Dimension drei B, *Ernährungswissen als komplex strukturiertes Wissen*, Items der Skala S8

Mit dieser Aufstellung ist einerseits gewährleistet, dass jede der angeführten Dimensionen für sich stehen kann im Sinne eines mehrdimensionalen Konstrukts. Andererseits wird durch diese Darstellung deutlich, dass es sich um die übergeordneten Konstrukte „Quellen des Ernährungswissens“ (Skalen S1, S2, S3 und S4), „Gewissheit des Ernährungswissens“ (Skalen S5 und S6) (im Original bei Schommer 1990: „certainty“, S. 498) und „Struktur des Ernährungswissens“ (Skalen S7 und S8) (im Original bei Schommer 1990, „structure“, S. 498) handelt.

Im verwendeten Fragebogen für die Testung wurden die Items nicht mit ihrem jeweiligen Kürzel (z. B. „S2t3“) bezeichnet, sondern in der Reihenfolge durchnummeriert. Die oben beschriebene Codierung dient der Orientierung für die Auswertung der Daten und würde bei Nennung im Fragebogen womöglich für Verwirrung sorgen. Im Fragebogen selbst wurden zur Orientierung für die befragten Studierenden folgende Dimensionen als Überschriften für jeweils 16-17 Itemfolgen angeführt: Quel-

len des Ernährungswissens eins und zwei, Gewissheit von Ernährungswissen, Aufbau von Ernährungswissen (siehe Anhang). Die Reihenfolge der epistemologischen Aussagen erfolgte innerhalb der Dimensionen zufällig.

Das nun folgende Kapitel beschreibt den Pretest als weiteren Schritt in der Entwicklung des Instruments zur Erfassung und Messung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich.

5.5 Phase 5: Die Pretestung

Da die Pretestung in der vorliegenden Studie als Teil der Entwicklung des Instrumentes angesehen wird und hierbei die Phase fünf darstellt, ist die Beschreibung derselben an dieser Stelle und nicht im Kapitel „Versuchsanlage und Durchführung“ verortet.

“Consider the possibility that the more clean and parsimonious we make a questionnaire, the less we will capture when we are assessing concepts in ill-structured domains such as beliefs“ (Schommer-Aikins, 2002, S. 115).

Im Oktober 2016 wurde mit Hilfe von „Tevalo“ – einem öffentlich zugänglichen Tool der Pädagogischen Hochschule Burgenland – eine erste Befragung zur Messung von epistemologischen Aussagen zur Ernährung erstellt. Zu diesem Zeitpunkt waren persönlichen Fragen nicht Bestandteil des Fragebogens, vielmehr wurden 101 fachbezogene Überzeugungen zum Ernährungswissen formuliert, die mit einer endpunktbenannten eindimensionalen Ratingskala mit sechs Skalenpunkten von links nach rechts (in Richtung weniger Zustimmung), ähnlich einer Likert-Skala (vgl. Porst, 2014, S. 95) von „zutreffend“ nach „nicht zutreffend“ abgefragt wurden. Mithilfe von Zugangspins wurden Studierende des fünften Semesters im Rahmen einer Lehrveranstaltung zur Fachdidaktik, welche die Autorin leitete, befragt, die Studierenden benötigten dafür etwas mehr als 20 Minuten.

Die Studierenden erhielten die Auskunft, dass sie an einer – nicht näher ausgewiesenen – wissenschaftlichen Untersuchung in Form eines Online-Fragebogens freiwillig und anonym teilnehmen können. Es wurde den Studierenden ein Zeitrahmen von 30 Minuten zugesprochen und freigestellt, ob sie an der Befragung teilnehmen oder ihre Zeit anderweitig (im Seminarraum) verbringen wollen. Dadurch sollte soziale Erwünschtheit ausgeschlossen werden (vgl. Bühner, 2006, S. 60f.). Von den insgesamt 20 Studierenden der Seminargruppe haben 12 den Fragebogen online ausgefüllt.

Die formulierten Überzeugungen waren zu diesem Zeitpunkt nicht nummeriert, ohne Zuordnung zu einer Haupt- oder Subskala und ohne inhaltliche oder sonstige Kapitelüberschriften. Auf der ersten Seite stand lediglich die Überschrift „Epistemologische Überzeugungen zur Ernährung“.

Durch eine Nachbefragung unmittelbar nach der elektronischen Abgabe des Fragebogens konnten die Studierenden die Testitems bewerten (vgl. Bühner, 2006, S. 48). Sie konnten sich im folgenden Interview zum Test und den Testitems im Sinne eines Feedbacks äußern (Länge des Tests, Inhalt des Tests, Verständlichkeit der Items).

Die folgende Tabelle 14 zeigt jene Aussagen der 101 epistemischen Überzeugungen aus dem Pretest, die von den Studierenden nach der Testung im Interview kritisch als nicht ausreichend semantisch verständlich formuliert bezeichnet wurden.

Die Kritik wurde von der Autorin während des Gruppeninterviews protokolliert. Durch diesen Zwischenschritt war es möglich, einige der sprachlichen Unklarheiten von Seiten der Studierenden aufzuspüren und für die Item Entwicklung zu verwenden.

(ursprüngliche) epistemologische Überzeugung (Erstfassung, Pretest)

„Wenn einmal klar ist, was Inhaltsstoffe (z. B. Kohlenhydrate) bewirken, dann bleibt das auch so.“

„Die Standpunkte über gesundes Essen sind in der Ernährungswissenschaft sehr verschieden.“

„Aus einigen wenigen Bausteinen erschließt sich die gesamte Ernährung.“

„Weil die Ernährungswissenschaft eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“

„Ernährungswissen ist das Ergebnis von weitverzweigten Bezügen.“

„Ernährungswissen ist eine Anhäufung unverbundener Fakten.“

„Das Wissen um die Ernährung ist ein fertiges System von Wahrheiten.“

„Eines Tages wird die Ernährungswissenschaft das ganze Essen erforscht haben.“

„Das Wissen in der Ernährung ist durch ein hohes Maß an Ordnung und Klassifizierung gekennzeichnet.“

„In der Ernährung gibt es bestimmte Verfahren und Regeln mit deren Kenntnis man jede neue Frage lösen kann.“

„In der Nahrungszubereitung gibt es viele Experimente, aber alle bauen auf denselben Routinen auf.“

Tabelle 14: Kritisierte Formulierungen von Studierenden an der Erstfassung im Pretest (Auswahl)

Die Änderungen, die sich aufgrund der Nachbefragung an der Pretestung ergeben haben, beziehen sich auf die Länge des Tests (in der Endfassung sind es nur noch 67 epistemologische Aussagen), die Struktur und Anordnung der Überzeugungen – die Endfassung hat die oben angeführten drei Dimensionen explizit ausgewiesen – sowie einzelne, als missverständlich bezeichnete Formulierungen.

Weitere Konsequenzen aus der Pretestung betreffen die gemessenen Mittelwerte der erfragten Items des ausgewerteten Pretestfragebogens. Bühner (2006, S. 83) empfiehlt besser den Median als den Mittelwert als Schwierigkeitsindex (er bezeichnet ihn an dieser Stelle als „Leichtigkeitsindex“) heranzuziehen, obwohl dies selten in Befragungen Berücksichtigung findet. Vorab einen Schwierigkeitsindex für epistemische Aussagen zu formulieren ist problematisch, weil diese Aussagen nicht richtig oder falsch sind, sondern eben der jeweiligen Überzeugung entsprechen. Insofern existiert keine Ratewahrscheinlichkeit. Zur Vermeidung von Boden- und/oder Deckeneffekten (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 138) wurden jene Aussagen entfernt, die Mittelwerte >2 und <5 aufwiesen und sehr weit von der NV abweichen.

Aussage im Pretest	Mittelwert	Weitere Verwendung
„Ernährungswissen kann durch nichts erschüttert werden.“	MW 1,6	ausgeschieden
„Die praktische Anwendung von Ernährungswissen ist für mich als Lehrperson sehr wichtig“	MW 5,9	ausgeschieden

Tabelle 15: Anpassung von Items aufgrund des Pretests (Auswahl)

Insgesamt werden durch die Pretestung aus den angeführten Gründen 23 Items aus den ursprünglichen 101 Items ausgeschieden.

5.6 Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Entwicklungsprozess

Am Ende des hier dargestellten Prozesses der Entwicklung von Items, welche die fachspezifischen epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) repräsentieren und in weiterer Folge messen sollen, können Forschungsfragen der vorliegenden Studie beantwortet werden.

Fragestellung eins (Gegenstandsfindung A)

Wie können epistemologische (wissensbezogene) Überzeugungen von Studierenden im beruflichen Lehramt aus der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) erfasst und formuliert werden?

Durch die Erfassung und Formulierung von Items mittels qualitativer Inhaltsanalyse von Ernährungsbiografien, durch die Fertigstellung von Sätzen und durch fachspezifische semantische Adaption bereits bestehender Items aus fachfremden Fragebögen sind in der vorliegenden Forschung Items zu epistemologischen Überzeugungen von Studierenden aus der Disziplin der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) eruiert und formuliert worden. In der Literatur (vgl. z. B. Schommer, 2002, S. 115) wird die Kombination von qualitativen Bezugsquellen (hier: Ernährungsbiografien) und quantitativen Bezugsquellen (hier: fachspezifische Adaption von Items aus bereits bestehenden Fragebögen) zur Generierung von epistemologischen Aussagen ausdrücklich empfohlen.

Viele vorangegangene Forscher*innen verwendeten qualitative Befunde beispielsweise aus Interviewstudien zur Erhebung epistemologischer Überzeugungen (vgl. z. B. Zinn, 2013, S. 168ff.) und Zusammenstellungen von epistemologischen Aussagen aus bereits bestehenden Fragebögen (vgl. z. B. Urhane et al., 2008, S. 82; Hopf & Urhane, 2004, S. 75; Trautwein & Lüdtke, 2007, 354f.; Schommer-Aikins, et al., 2015, S. 140).

Es ist hierbei zu betonen, dass disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen aufgrund vorausgegangener Erkenntnisse aus einschlägigen Studien im Kontext der Disziplin erfasst und erhoben werden sollen (vgl. Zinn, 2013, S. 235). Diesem Anspruch wurde die vorliegende Untersuchung gerecht.

Fragestellung eins a (Vorgehensweise)

Inwieweit sind die angewendeten Verfahren (qualitative Analyse von Ernährungsbiografien, Fertigstellung von Sätzen, Umformulierung von fachfremden Items) geeignet, um epistemologische Items für den Fragebogen zur Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) zu generieren?

Die hier gewählte Vorgehensweise der Verwendung von Ernährungsbiografien und der Fertigstellung von Sätzen ist einzigartig und in diesem Teil der Konzeption nur indirekt mit Vorgehensweisen aus der einschlägigen Literatur vergleichbar. Durch die angewendeten Verfahren jedenfalls deutlich geworden ist das Fachverständnis der Befragten und damit, wie auch in der Einleitung angeführt, die Überzeugungen zur Philosophie des Schulfaches, die ja unter dem Aspekt der epistemologischen Überzeugungen gefasst werden (vgl. Lehmann-Grube & Nickolaus, 2009, S. 62). Bromme schreibt hierzu, dass die Philosophie des Schulfaches, verstanden als Vorstellungen der Lehrkräfte über die Bedeutung des Fachinhaltes und die eigenen Überzeugungen in Bezug auf das Fachgebiet sich insbesondere auf die Art der Erklärungen und die Integration von Schüler*innenäußerungen auswirken. (vgl. Bromme, 1997, S. 196f.).

So machen beispielsweise die Antworten aus der Tabelle 12 – „Fertigstellen von Sätzen“ – unter Satz zwei das Fachverständnis der Studierenden der Berufsbildung deutlich sichtbar. Der Begriff „Essen“

oder „essen“ ist in der frei gestellten Antwort in Bezug auf die Ernährungswissenschaft dominant und verweist einmal mehr auf die Bedeutung der Nahrungszubereitung und der Kulinarik für diese Studienrichtung. Eine Gegenüberstellung mit Studierenden der Allgemeinbildung, deren Curriculum in Österreich keinen Schwerpunkt auf die Nahrungszubereitung aufweist, wäre eine interessante Weiterführung der vorliegenden Untersuchung. Berücksichtigung findet dieses fachliche Interesse durch die Entwicklung der disziplinspezifischen Substruktur „technê“ des Fragebogens zur Erhebung epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der beruflichen Bildung in der vorliegenden Untersuchung.

Durch den Alltagsbezug der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) können Items bereits bestehender Fragebögen von stärker wissenschaftsbetonten Domänen, wie Mathematik, Physik oder Chemie, nur bedingt disziplinspezifisch umformuliert werden. Die angeführten Generierungsverfahren sind Versuche diese Unzulänglichkeit zu bewältigen.

Disziplinspezifische Besonderheiten prägen auch die Entwicklung von Substrukturen der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen), welche in der Fragestellung eins b thematisiert werden.

Fragestellung eins b (Substrukturen)

Wie können Items aus der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) von Studierenden im Lehramt der beruflichen Bildung erfasst und formuliert werden, welche sowohl den theoriebezogenen, abstrakten als auch den handwerksbezogenen Kontext epistemologischer Überzeugungen abbilden?

In Anlehnung an die theoretischen Überlegungen von Aristoteles (Aristoteles, 2018, S 197) bezüglich unterschiedlicher rationaler Fähigkeiten und Zugänge zur Erkenntnis der Wahrheit sind in der vorliegenden Forschung „epistêmê“ und „technê“ als Substrukturen epistemologischer Überzeugungen zur Anwendung gekommen. Mit der Entwicklung von Items zu diesen Strukturen ist einerseits die wissenschaftsorientierte Perspektive mit der „epistêmê“ und andererseits die Perspektive des Handwerklichen („technê“) abgebildet.

Mittels der angeführten Verfahren wurden epistemologische Überzeugungen generiert, welche beide Kontexte der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik (Essen) abbilden. Die formulierten epistemologischen Überzeugungen wurden für jede einzelne Dimension (Quellen, Gewissheit und Struktur von Ernährungswissen) passend aus dem Bereich „epistêmê“ und aus dem Bereich „technê“ formuliert. Es wird sich in der weiteren Untersuchung zeigen, ob sich die angeführten Substrukturen als eigenständige Dimensionen abbilden lassen oder ob sie als Bestandteil jeder Dimension gelten können.

Zinn modelliert für die berufliche Bildung die allgemeine Dimension „Anwendung von Wissen“ (vgl. Zinn, 2013, 124f.; S. 171f.) zusätzlich zu den von Hofer & Pintrich (1997) proklamierten vier Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen. Mit der Festlegung dieser Dimension wird der individuelle praktische Nutzen von Wissen betont, um (zukünftige) berufliche Tätigkeiten durchzuführen. Auch das handwerkliche Ernährungswissen, welches in der vorliegenden Untersuchung in der Subdimension „technê“ gefasst wird, ist individuell und zeichnet sich durch unmittelbare Praxis aus. Es ist in diesem Sinn mit der Dimension „Anwendung von Wissen“ aus der Untersuchung von Zinn (2013) vergleichbar. Die österreichischen Studierenden der Ernährung und Kulinarik werden explizit (Curriculum) für den fachtheoretischen *und* den fachpraktischen (Restaurant- und Gemeinschaftsverpflegungsküchen) Unterricht ausgebildet.

Die Zusammenführung aller Fragestellungen zur Entwicklung von fachspezifischen Items epistemologischer Überzeugungen führt in eine, den Entwicklungsprozess abschließende, Frage:

Fragestellung eins c (Gegenstandsfindung B)

Welche epistemologischen (wissensbezogenen) Überzeugungen lassen sich in der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik von Studierenden der Berufsbildung in Österreich mittels der in der vorliegenden Forschung angewendeten Verfahren beschreiben?

Im bestehenden Fragebogen, der die Grundlage für die weiteren statistischen Erhebungen darstellt, werden 67 Aussagen zu fachspezifischen epistemologischen Aussagen abgefragt. Diese Auswahl wurde einer sprachlichen und inhaltlichen Evaluation und Reflexion durch Studierende (Nachbesprechung nach dem Pretest) und in Bezug auf die Passung zu den Dimensionen von Expertinnen und Experten bestätigt (Augenscheinvalidität). Für jede Hauptdimension wurden 17 fachspezifische epistemologische Aussagen (Items) und jeweils sieben bis acht Items für jede Subdimension mittels der vorangegangenen Entwicklungsschritte generiert. Die Anzahl der Items pro Dimension ist etwas höher als bei bereits wissenschaftlich erprobten Items, die bei etwa drei bis vier pro latente Variable liegt. Damit sind mögliche Itemverluste durch Itemschwierigkeiten eingerechnet. Alle formulierten Items können im Anhang nachgelesen werden.

Bezüglich der Fragebogenlänge und der Gesamtanzahl der Items nimmt der vorliegende Fragebogen eine mittlere Position ein. Rolka, die einen fachspezifischen Fragebogen für die Mathematik entwickelt hat, stellt insgesamt 92 Fragen (vgl. Rolka, 2006, S. 69). Zinn hat für jede Hauptdimension „nur“ sieben Items, fragt aber neben den Dimensionen zur Natur des Wissens auch Aussagen zur Wissensaneignung ab (insgesamt 50 Items) (vgl. Zinn, 2013, S. 313ff.).

Die Anzahl der Dimensionen in Fragebögen fällt in vorangegangenen Studien ebenso unterschiedlich aus. Schommer (vgl. z. B. Schommer, 1990) untersuchte fünf Dimensionen, Hofer & Pintrich (1997)

empfehlen vier Dimensionen für die Epistemologie. Je nach Fragestellung nutzen Forscherinnen und Forscher unterschiedlich viele und unterschiedliche Dimensionen in der epistemologischen Forschung (vgl. z. B. Voss et al., 2011, S. 242; Chin & Barber, 2010, S. 397; Urhane et al., 2008, S. 77f.; Trautwein & Lüdtke, 2007, S. 349). Als Hauptdimensionen für die Erforschung der erkenntnistheoretischen Überzeugungen werden in der vorliegenden Studie in Anlehnung an die Argumente von Hofer & Pintrich (1997, S. 118f.) die folgenden drei mittels zugehöriger Items im Fragebogen untersucht:

- *Quellen des Ernährungswissens* mit den Subdimensionen intuitives Ernährungswissen und Erfahrung, sowie Wissenschaft, Institutionen und Autoritäten;
- *Gewissheit des Ernährungswissens* mit den Subdimensionen beständiges Ernährungswissen sowie dynamisches Ernährungswissen;
- *Struktur des Ernährungswissens* mit den Subdimensionen Ernährungswissen als einfache sowie Ernährungswissen als komplexe Struktur.

Die Subdimensionen „technê“ sowie „epistêmê“ sind in jede der drei Hauptdimensionen eingearbeitet.

Einige Verbesserungsmöglichkeiten zu den hier angewendeten Methoden für zukünftige Forschung sind denkbar. So wäre es wünschenswert *mehr* Studierende bei der Fertigstellung von Sätzen zu befragen, um eine größere Auswahl von Überzeugungen aus dieser Methode zu gewinnen. Ebenso wäre es zielführend, spezifische erkenntnistheoretische Leitfragen bei der Erstellung von Ernährungs- oder Essbiografien anzugeben, um diese Forschungsrichtung zu fokussieren.

6 Versuchsanlage und Durchführung

Das Ergebnis der oben beschriebenen Entwicklung ist ein Fragebogen mit 67 Aussagen zu epistemologischen Überzeugungen in Bezug auf Ernährungswissen und 10 allgemeinen Fragen zur Person der Befragten. Der Fragebogen ist bezüglich der epistemologischen Aussagen thematisch in die Bereiche Quellen des Ernährungswissens, Beständigkeit von Ernährungswissen und Struktur von Ernährungswissen eingeteilt (Fragebogen siehe Anhang). Die Konzeption der Untersuchung ist in Kapitel 4.2 dargestellt. Es sollen wissensbezogene Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der beruflichen Bildung im Ausbildungsbereich Ernährung und Kulinarik (Essen) zum Fachwissen erhoben und untersucht werden.

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Fragenblöcke, die Anordnung der Fragen und die Skalierung der Antwortmöglichkeiten beschrieben und begründet. Die Stichprobe wird vorgestellt und die Durchführung der Befragung erläutert.

6.1 Allgemeine personenbezogene Fragen

Den allgemeinen personenbezogenen Fragen sind im Fragebogen drei Kodierungsfragen vorangestellt (siehe Anhang):

- „Bitte schreiben Sie den Anfangsbuchstaben Ihres Geburtsortes neben diesen Satz.“
- „Bitte schreiben Sie den Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihres Vaters neben diesen Satz.“
- „Bitte schreiben Sie den Vornamen Ihrer Mutter neben diesen Satz.“

Diese durch drei Buchstaben festgelegte Kodierung ermöglicht, dass der Fragebogen derselben (pseudonymisiert) Person zu einem späteren Zeitpunkt vorgelegt und die Ergebnisse im Sinn einer Längsschnittstudie verglichen werden können.

Die fachspezifischen epistemischen Aussagen als Kernstück der Befragung werden durch 10 allgemeine Fragen zur Person und zum individuellen Bildungsgang ergänzt. Die Außenkriterien beziehen sich auf die sekundäre und ggf. tertiäre Vorbildung, Studienort, Semester, Geschlecht, Alter, soziale Zugehörigkeit des Herkunftshaushaltes und Größe der Wohnortgemeinde in der Sekundarstufe I.

Die Erfragung der tertiären Vorbildung, des Semesters, der sozialen Zugehörigkeit des Herkunftshaushaltes und Größe der Wohnortgemeinde sind für die Untersuchung epistemologischer Überzeugungen von Bedeutung um festzustellen, ob sich epistemologische Überzeugungen in Bezug auf diese Merkmale unterscheiden lassen. So könnten beispielsweise Stadt-Land-Unterschiede festgestellt werden oder Veränderungen des Reifegrads epistemologischer Überzeugungen mit der Semesteranzahl.

Besonders hervorzuheben ist die Frage nach der Erhebung des sozioökonomischen Hintergrundes. Die Variablen dafür sind üblicherweise Haushaltseinkommen, Erwerbs- und Bildungsstatus der Eltern als wichtigste Bestimmungsgrößen für die sozioökonomische Zugehörigkeit von Studierenden (SES Index). PISA (PISA, 2000) verwendet dazu die Messgröße der geschätzten Bücher im elterlichen Haushalt. Im hier beschriebenen Fragebogen wird – ebenso wie in den PISA Befragungen – diese Variable verwendet, allerdings in einer geringeren Abstufung (fünf statt – wie bei PISA – sieben Stufen; nämlich: 0-10, 11-50, 51-100, 101-200, mehr als 200 Bücher). Die hierzu lautende Frage ist: „Wie viele Bücher gab es schätzungsweise in dem Haushalt, in dem Sie aufgewachsen sind?“ Die Befragten sind zwar Studierende und keine Kinder mehr, der sozioökonomische Status des Elternhauses ist dennoch für ihre Situation als Studierende bedeutsam. „Ein bildungsferner Hintergrund, ein niedriger sozioökonomischer Status der Familie sowie eine nichtdeutsche Alltagssprache erschweren jeweils für sich genommen den Bildungserfolg“ (Oberwimmer, Baumegger & Vogtenhuber, 2018, S. 27).

Grundlegend könnte es von Interesse sein, ob ein niedriger sozioökonomischer Status mit anderen epistemischen Überzeugungen einhergeht als ein hoher. Schommer schreibt hierzu, dass die soziale Herkunft Bildungslaufbahnen mitbestimmt. Familien entwickeln Haltungen zu Wissen und Lernen, welche sie an ihre Kinder unbewusst weitergeben. „Another important finding in this study is that family life seems to have an influence on students' epistemological beliefs. Certainly, this does not seem surprising but the implications are far reaching. Students come to higher education with baggage – epistemological baggage, that may help or hinder learning“ (Schommer, 1993a, S. 368). In der vorliegenden Studie wird der sozioökonomische Hintergrund nicht mit den geäußerten epistemologischen Überzeugungen in Zusammenhang gebracht. Dies ist ein zukünftiges Forschungsvorhaben.

Die personenbezogene Frage A6 erfragt das Leseverhalten der vergangenen sechs Monate in fachlicher Hinsicht: „Wie viele wissenschaftliche Artikel oder Fachbücher im Fachbereich Ernährung haben Sie im vergangenen halben Jahr gelesen?“ Damit soll ein möglicher Zusammenhang mit der Proklamation von epistemischen Aussagen sichtbar gemacht werden, vor allem im Hinblick auf die Unterscheidung von „reifen“ und „naiven“ epistemischen Überzeugungen, wie sie in der Literatur beschrieben sind (siehe Kapitel 2.4.12).

Eine speziell für den vorliegenden Fragebogen der Ernährung in der Berufsbildung formulierte allgemeine Variable ist der Bezug zur Fachpraxis. Die Studierenden der Ernährung in der Berufsbildung sind an der Nahrungszubereitung, am praktischen Tun, sehr interessiert. Da die Studierenden nach der Absolvierung dieses Studiums in einschlägigen Schulen Restaurantmanagement und Küchenpraxis unterrichten werden, ist dieses Interesse für die Studienwahl naheliegend. Um die fachli-

che Zugewandtheit schwerpunktmäßig abzubilden und mit wissensbezogenen Überzeugungen in Beziehung zu bringen, werden die Studierenden in der Frage A7 nach der Ausprägung ihrer diesbezüglichen Interessen gefragt.

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft manch- mal zu	trifft häufig zu	trifft zu
Ich koche leidenschaftlich gerne.					
Für mich ist der gesundheitliche Aspekt der Ernährung wichtig.					
Mich interessiert vor allem der fachtheoretische Hintergrund der Ernährung.					

Tabelle 16: Frage A7 des Fragebogens: „Bitte geben Sie an, wie stark die folgenden Aussagen auf Sie persönlich zutreffen!“

Den Abschluss der personenbezogenen Angaben, die Frage A10, betrifft die geografische Herkunft im Sinn einer Unterscheidung zwischen Stadt und Land: „Ihre Wohnortgemeinde während der Sekundarstufe 1 hatte weniger als 5.000, oder 5.000 – 100.000 oder mehr als 100.000 Einwohner?“

Der Nutzen, welcher in der Abfrage von Außenkriterien oder personenbezogenen Daten zu sehen ist, liegt in der Möglichkeit des Zusammenhanges von personenbezogenen Merkmalen mit den epistemologischen Überzeugungen.

6.2 Epistemologische Aussagen

Der Fragebogen zur Erfassung von epistemologischen Beliefs von Lehramtsstudierenden in der Wissensdomäne Ernährung ist ein geschlossener Fragebogen mit 67 Aussagen zur Epistemologie von Ernährungswissen. In der endgültigen Fassung wird darauf geachtet, dass jedem Bereich etwa gleich viele Items zugeordnet werden (vgl. Bühner, 2006, S. 48). Die thematische Gliederung dieses Herzstücks des Fragebogens ist an das mehrdimensionale Konstrukt von Schommer (1990) angelehnt. Die epistemologischen Items werden in drei Haupt- mit jeweils zwei Unterskalen unterteilt (siehe auch Kapitel 5.2).

Um einen Schwerpunkt der Ernährungsbildung in den österreichischen Berufsbildenden Höheren Schulen abzubilden, nämlich die Nahrungszubereitung (siehe auch Kapitel 5.2), findet eine weitere Subskala im Fragebogen Anwendung. Die Unterscheidung der Zugehörigkeit zur Subskala „e“ („epistêmê“) oder zur Subskala „t“ („technê“) wird für jedes Item in der Bezeichnung ausgewiesen. Es befinden sich mehr Aussagen mit der Zugehörigkeit zur „epistêmê“ in den Hauptdimensionen. In jeder Teildimension (insgesamt acht) weist der Fragebogen drei Items der Subskala „technê“ auf.

Einzige Ausnahme ist die Teildimension B der Hauptdimension „Aufbau und Struktur des Ernährungswissens“, in welcher Ernährungswissen als einfaches, unkompliziertes Wissen angesehen wird, mit vier Items für die Subskala „technê“ „t“.

Im Fragebogen gibt es 17 Aussagen zur Dimension „*Quellen des Ernährungswissens eins*“ (Subskala A: Wissenschaft als Wissensquelle, Subskala B: Autoritäten/Persönlichkeiten als Wissensquelle) und 16 Aussagen zur Dimension „*Quellen des Ernährungswissens zwei*“ (Subskala B: intuitives und angeborenes Wissen sowie Erfahrung und Autodidaktik als Quelle des Ernährungswissens). Die Aufteilung der Items erfolgt von der Anzahl her für alle Subkategorien möglichst gleich. Es befinden sich acht Items zu Quellen des Ernährungswissens eins in der Subskala A (Wissenschaft als Wissensquelle, S1) und neun Items zu den Quellen des Ernährungswissens eins in der Subskala B (Autoritäten und Persönlichkeiten als Quelle des Ernährungswissens, S2).

Epistemologische Aussagen zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens 1“	
Subskala A (S1) Wissenschaft als Wissensquelle	Subskala B (S2) Autoritäten als Wissensquelle
„Mit wissenschaftlichen Methoden kann die Ernährung erforscht werden.“ Item S1e1	„Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z. B. die ÖGE oder die DGE sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.“ Item S2e1
„Das meiste, was wir über Essen und Ernährung wissen, verdanken wir der Wissenschaft.“ Item S1e2	„Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“ Item S2e2
„Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“ Item S1e3	„Die Wissenschaftler/Wissenschaftlerinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“ Item S2e3
„Die Ernährungswissenschaft erforscht die Einflüsse des Essens auf den Körper.“ Item S1e4	„Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“ Item S2e4
„In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“ Item S1e5	„Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“ Item S2e5
„Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft nicht.“ Item S1t1	„Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/Universität nachfragen.“ S2e6
„Die Ernährungswissenschaft liefert wichtige Erkenntnisse für die praktische Zubereitung von Essen.“ Item S1t2	„Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“ Item S2t1
„Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“ Item S1t3	„Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.“ Item S2t2
	„Wenn man Rezepte von Haubenköchen/Haubenköchinnen nachkocht, hat man damit Erfolg.“ Item S2t3

Tabelle 17: Die Items der Dimension „Quellen des Ernährungswissens eins“

In der Hauptskala zwei („*Quellen des Ernährungswissens zwei*“) werden die Items in sieben Items der Subskala A (intuitives Wissen, S3, in der folgenden Tabelle links abgebildet) und neun Items der Subskala B (Erfahrung und Autodidaktik, S4, in Tabelle 18 rechts abgebildet) verteilt.

Epistemologische Aussagen zur Dimension „Quellen des Ernährungswissens 2“	
Subskala A (S3) Intuitives Wissen	Subskala B (S4) Erfahrung und Autodidaktik
„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Item S3e1	„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ Item S4e1
„Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“ Item S3e2	Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“ Item S4e2
„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“ Item S3e3	„Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm guttut.“ Item S4e3
„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ Item S3e5	„Was man essen soll, lernt man durch Selbstbeobachtung.“ Item S4e4
„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.“ Item S3t1	„In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“ Item S4e5
„Bei der Zubereitung von Speisen soll man sich auch von Instinkt und Gefühl leiten lassen.“ Item S3t2	„Jeder Mensch kann Ernährungswissen erfinden.“ Item S4e6
„Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“ Item S3t3	„Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“ Item S4t1
	„Durch Ausprobieren kommt man beim praktischen Arbeiten zu tollen Erkenntnissen.“ Item S4t2
	„Praktisch begabte Menschen erfinden eigene Zubereitungen, die manchmal auch Eingang in klassische Rezepte finden.“ Item S4t3

Tabelle 18: Die Items der Dimension „Quellen des Ernährungswissens zwei“

Da die Kategorie oder Dimension „Quellen des Ernährungswissens“ aus mehreren Subskalen besteht soll die Zugehörigkeit der, bis hierher angeführten Items in einer Übersicht mit ihren Kürzeln dargestellt werden. Das Item mit der Nummer 26 (Item S3e4: „Kleine Kinder verfügen über einen natürlichen Instinkt was sie essen sollen.“) wurde leider irrtümlich nicht in den Fragebogen aufgenommen, weshalb in der Skala S3 nur sieben Items bleiben und das Item in der folgenden Tabelle in Klammern steht.

Die folgende Tabelle (Tabelle 19) zeigt die Zugehörigkeit der einzelnen Items aus der Dimension „Quellen des Ernährungswissens eins und zwei“ zu den Subdimensionen, welche als Skalen (S1 bis S4, siehe oben) angeführt sind, sowie die jeweilige Nummer der Items im Fragebogen. Ebenso ist aus der Übersicht der Anteil der Items zu den Subdimensionen „epistêmê“ („e“) und „technê“ („t“) deutlich zu erkennen. Im Fragebogen findet man in jeder Skala mehr Aussagen zur ersteren.

	Quelle EW 1 S1e	Quelle EW 1 S1t	Quelle EW 1 S2e	Quelle EW1 S2t	Quelle EW 2 S3e	Quelle EW 2 S3t	Quelle EW 2 S4e	Quelle EW 2 S4t
Item- kürzel	S1e1, S1e2, S1e3, S1e4, S1e5	S1t1, S1t2, S1t3	S2e1, S2e2, S2e3, S2e4, S2e5, S2e6	S2t1, S2t2, S2t3	S3e1, S3e2, S3e4, S3e5, S3e6	S3t1, S3t2, S3t3	S4e1, S4e2, S4e3, S4e4, S4e5, S4e6	S4t1, S4t2, S4t3
Item- nummer	1, 6, 9, 13, 14	3, 7, 10	2, 4, 8, 11, 16, 17	5, 12, 15,	18, 21, 24, (26), 30	20, 31, 33	19, 23, 25, 27, 32, 34	22, 28, 29,

Tabelle 19: Epistemologische Items zur Dimension Quellen des Ernährungswissens in Skalen und Subskalen

Die Dimension „Beständigkeit/Gewissheit und Dynamik von Ernährungswissen“ wird mit 17 Items abgefragt und ist dichotom ausgerichtet: Es wechseln sich Aussagen über Ernährungswissen, welche die Stabilität, Gewissheit und Langlebigkeit von Ernährungswissen proklamieren, ab mit solchen, die Ernährungswissen als dynamisch und veränderbar ausweisen. Die Subskala „Stabilität und Gewissheit von Ernährungswissen“ (Skala S5, links) ist mit neun Items, die Subskala „Dynamik von Ernährungswissen“ (Skala S6, rechts) mit acht Items belegt.

Epistemologische Aussagen zur Dimension „Beständigkeit/Gewissheit und Dynamik des Ernährungswissens“	
Subskala A (S5) Ernährungswissen als beständiges, sicheres Wissen	Subskala B (S6) Ernährungswissen als dynamisches, veränderbares Wissen
„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.“ Item S5e1	„Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ Item S6e1
„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	„Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“ Item S6e2
„Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“ Item S5e3	„Die Experten und Expertinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“ S6e3
„Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.“ Item S5e4	„Weil sich das Ernährungswissen ständig weiterentwickelt, müssen sich Lehrende auf dem neuesten Stand halten.“ Item S6e4
„Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“ Item S5e5	„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“ Item S6e5
„Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“ Item S5e6	„Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.“ Item S6t1
„Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.“ Item S5t1	„Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ Item S6t2
„Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann ist bekannt.“ Item S5t2	„Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.“ Item S6t3
„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“ Item S5t3	

Tabelle 20: Die Items der Dimension „Beständigkeit/Gewissheit und Dynamik des Ernährungswissens“

Die folgende Tabelle 21 zeigt als Übersicht die Aufteilung der Items in den verschiedenen Skalen und Subskalen mittels Kürzel und Zugehörigkeit zu den Subskalen sowie die jeweilige Item Nummer im Fragebogen.

	Gewissheit/ stabil S5e	Gewissheit/ stabil S5t	Gewissheit/ dynamisch S6e	Gewissheit/ dynamisch S6t
Item- kürzel	S5e1, S5e2, S5e3, S5e4, S5e5, S5e6	S5t1, S5t2, S5t3	S6e1, S6e2, S6e3, S6e4, S6e5	S6t1, S6t2, S6t3
Itemnummer im FB	35, 39, 43, 45, 49, 51	38, 47, 50,	37, 40, 42, 44, 46	36, 41, 48

Tabelle 21: Epistemologische Items zur Dimension Gewissheit des Ernährungswissens in Skalen und Subskalen

Die dritte erfragte Dimension betrifft in 17 Aussagen „*Aufbau und Struktur von Ernährungswissen*“. Einerseits sind neun Aussagen formuliert, welche dieses Wissen als einfaches, aus wenigen Elementen aufgebautes, unkompliziertes Wissen beschreiben, andererseits wird das Ernährungswissen in acht Items als komplex, kompliziert und interdisziplinär proklamiert.

Epistemologische Aussagen zur Dimension „Aufbau und Struktur von Ernährungswissen“	
Subskala A (S7) Ernährungswissen als einfaches Wissen	Subskala B (S8) Ernährungswissen als komplexes Wissen
„Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen).“ Item S7e1	„Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben, muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“ Item S8e1
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	„In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“ Item S8e2
„Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.“ Item S7e3	„Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.“ Item S8e3
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	„Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“ Item S8e4
„Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“ Item S7e5	„Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ Item S8e5
„Um Speisen fachgerecht zuzubereiten, muss man eine bestimmte Abfolge einhalten.“ Item S7t1	„Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“ Item S8t1
„Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschriften.“ Item S7t2	„Was wir über Ernährung wissen, stammt sowohl aus den Wissenschaften, als auch aus der Praxis der Nahrungszubereitung.“ Item S8t2
„Bei der Zubereitung von Speisen müssen einige wenige Grundregeln eingehalten werden.“ Item S7t3	„Um Speisen richtig zuzubereiten, braucht man vielfältiges Wissen und Können.“ Item S8t3
„In der Küchenpraxis ist Wissen hauptsächlich Können.“ Item S7t4	

Tabelle 22: Die Items der Dimension „Aufbau und Struktur von Ernährungswissen“

Die folgende Tabelle 23 zeigt als Übersicht die Aufteilung der Items der Dimension „*Aufbau und Struktur von Ernährungswissen*“ in den verschiedenen Skalen und Subskalen mittels Kürzel und Zugehörigkeit zu den Subskalen sowie die jeweilige Item Nummer im Fragebogen.

	Struktur/ einfach S7e	Struktur/ einfach S7t	Struktur/ komplex S8e	Struktur/ komplex S8t
Item- kürzel	S7e1, S7e2, S7e3, S7e4, S7e5	S7t1, S7t2, S7t3, S7t4	S8e1, S8e2, S8e3, S8e4, S8e5	S8t1, S8t2, S8t3
Itemnummer im FB	52, 55, 58, 60, 68	54, 57, 61, 63	53, 56, 59, 62, 64	65, 66, 67

Tabelle 23: Epistemologische Items zur Dimension Struktur des Ernährungswissens in Skalen und Subskalen

In der Endfassung des Fragebogens befinden sich – ohne das irrtümlich weggelassene Item 26 – 67 Aussagen zu epistemologischen Überzeugungen in Bezug auf das Ernährungswissen.

Im nächsten Kapitel wird die Entwicklung des Antwortschemas, die Skalierung beschrieben und begründet.

6.3 Die Skalierung

Um die Ausprägung der einzelnen Items messen zu können, wird für den Fragebogen eine eindimensionale oder unipolare gerade Skala, in Anlehnung an eine Likert-Skala, verwendet, deren sechs Skalenpunkte von links nach rechts in Richtung mehr Zustimmung beantwortet werden können. Die Skalenbreite wurde deshalb mit sechs angegeben, um auf jeden Fall eine tendenzielle Antwort zu bekommen und Aussagen, die an einem mittleren Skalenpunkt angekreuzt werden können, zu vermeiden.

Bringt man nämlich eine ungerade Skala zum Einsatz, gibt man also eine Mittelkategorie vor, läuft man Gefahr, dass sie vermehrt als ‚Fluchtkategorie‘ genutzt wird, weil Befragungspersonen sich entweder nicht für die eine oder andere ‚Seite‘ der Skala entscheiden wollen oder können. Oder weil die Entscheidung für die Mittelkategorie nichts anderes ist als der Versuch, zur nächsten Frage zu gelangen ohne seine wirkliche Meinung oder auch Meinungslosigkeit zu dieser Frage kundzutun. (Porst, 2014, S. 83f.)

Weniger als fünf Skalenpunkte hätten wiederum den Befragten zu wenig Interpretationsraum gegeben. Jeder Skalenpunkt wurde mit einer formulierten verbalen Ausprägung versehen (verbalisierte Skala) (vgl. Porst, S. 79ff.). Es wird davon ausgegangen, dass zwischen den einzelnen Skalenpunkten gleiche Differenzen bestehen (Intervallskala). Die Ausprägungen reichen von „stimme überhaupt

nicht zu“, „stimme nicht zu“, „stimme eher nicht zu“, „stimme eher zu“, „stimme weitgehend zu“ bis „stimme voll und ganz zu“.

Um soziale Erwünschtheit weitgehend einzudämmen, wurde die gesamte Skala über den Begriff „Zustimmung“ formuliert und der Begriff der „Ablehnung“ explizit verbal vermieden. Durch unterschiedliche Formulierungen der Aussagen – negativ wie positiv formuliert – wurde versucht, mechanisches Ankreuzen oder Beantworten zu vermeiden. Bei ablehnenden Aussagen wurde die Zuordnung des Wertes in der Datendarstellung entsprechend angepasst. Es muss aber auch darauf verwiesen werden, dass unterschiedliche Skalen auch unterschiedliche Daten erzeugen, um es mit Porst zu sagen: „Skalen (...) sind keineswegs objektive Messgeräte, sondern senden durchaus Botschaften an diejenigen, die mit ihrer Hilfe Fragen beantworten sollen“ (Porst, 2014, S. 97).

6.4 Die Anordnung der Fragen im Fragebogen

Wie zu Beginn des Kapitels dargestellt, besteht der Fragebogen aus einem allgemeinen, demografischen und personenbezogenen Abschnitt und den 67 Aussagen zu den epistemischen Überzeugungen zum Ernährungswissen. Am Umschlag oder der ersten Seite des Fragebogens stehen der Titel der Befragung, der Zweck der Befragung, ein kurzer Dank und eine Übersicht, dass es um Zustimmung oder Ablehnung von Überzeugungen geht. Auf der ersten Seite befinden sich im untersten Abschnitt auch drei Fragen, welche der Codierung dienen und die Wiederauffindung der Proband*innen zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen sollen.

Die erste Doppelseite des Fragebogens besteht aus sieben personenbezogenen Fragen, welche im Sinne einer „Eisbrecher Funktion“ den Schwierigkeits- und Konzentrationslevel zu Beginn der Befragung niedrig halten sollen (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 68).

Die zweite Doppelseite beginnt wie auch die dritte, vierte und fünfte Doppelseite mit der Überschrift der erfragten epistemologischen Dimension (Quellen des Ernährungswissens, Beständigkeit von Ernährungswissen, Aufbau von Ernährungswissen) und der Aufforderung: „Bitte kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen **Ihre persönliche Überzeugung** am ehesten trifft.“ Auch die Hervorhebung durch den Fettdruck besteht im Fragebogen.

Um Konsistenzeffekte möglichst zu vermeiden, wurde die Reihenfolge der Items zur jeweiligen Dimension aus mehreren Subskalen (siehe Kapitel 6.2) mittels Randomisierung gemischt (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 68). Die thematische Reihenfolge erfolgte sachlogisch in Richtung mehr inhaltlicher Tiefe und Breite: Als erstes erkenntnistheoretisches Thema werden die Quellen des Ernährungswissens erfragt, dann Aussagen zur Beständigkeit, Gewissheit und Dynamik von Ernährungswissen und schließlich Aussagen zum Aufbau von Ernährungswissen.

Auf der letzten Doppelseite werden nochmals drei allgemeine Fragen (A acht, A neun und A10) gestellt. Diese markieren den Abschluss der Befragung. Hier ist auch eine kurze Danksagung angeführt.

6.5 Beschreibung der Stichprobe

Im folgenden Kapitel werden soziodemografische und allgemeine, personenbezogene Daten der Stichprobe der Befragung beschrieben. Für die vorliegende Studie wurden 160 Studierende der Fachrichtung Ernährung in der Berufsbildung mittels ausgedruckter Fragebögen im Anschluss an eine fachbezogene Lehrveranstaltung befragt. Diese Teilmenge setzt sich zusammen aus allen Studierenden aller Ausbildungssemester und Curricula an allen vier österreichischen Standorten für die fachspezifischen Studiengänge des Wintersemesters 2017/2018, welche am Tag der Befragung an Ihren Hochschulen anwesend waren. Insgesamt waren im besagten Wintersemester 171 ($N = 171$) Studierende (Grundgesamtheit) an den unterschiedlichen österreichischen Standorten für die Fachdisziplin inskribiert, 156 Fragebögen ($n = 156$) wurden (teilweise) ausgefüllt. Das entspricht einem Prozentsatz der Befragung von 91,2 % der Merkmalsträger*innen. Die vorliegende Datensammlung entspricht damit streng genommen einer Teilerhebung oder Stichprobe, die nicht zufallsgesteuert ausgewählt wurde, umfasst aber 91,2 % der Population. Für die statistischen Berechnungen wird die Teilmenge als Stichprobe betrachtet. Die Gesamtanzahl der Studierenden ist nicht auf alle Standorte gleich verteilt: Den größten Anteil stellen die Studierenden der Pädagogischen Hochschule Steiermark, die rund 40 % der Befragten ausmachen. Da auch an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik (HAUP Wien) die Fachrichtung Ernährung, Lehramt für berufsbildende Schulen (landwirtschaftliche Schulen) studiert werden kann, wurden auch die Studierenden dieser Hochschule befragt. Diese Gruppe stellt mit rund 18 % die kleinste befragte Gruppe dar. Die Studierenden der PH Wien stellen mit 20,6 % die zweitgrößte Befragtengruppe dar, gefolgt von den Studierenden der PH Tirol mit knapp 19 %. Eine Person hat die Frage nach dem Studienort nicht beantwortet.

Studienorte der befragten Studierenden

	Häufigkeit	Prozent
PH Wien	33	20,6
PH Steiermark	63	39,4
PH Tirol	30	18,8
HAUP Wien	29	18,1
Gesamt	155	96,9

Tabelle 24: Verteilung der Studierenden auf die Standorte

Die Verteilung der Studierenden bezüglich des Studienfortschritts auf das erste, dritte und fünfte Semester ergibt sich aus der Tatsache, dass die Erhebung im Wintersemester erfolgt ist und die Studiengänge an allen Standorten ausnahmslos im Wintersemester beginnen. Die Anzahl der Studierenden ist im fünften Semester mit 40,6 % (63 Individuen) am höchsten. Die Gruppe der Drittsemestri-gen ist auch gegenüber den Erstsemestri-gen mit 36,1 % (56 Individuen) vergleichsweise klein (23,2 %, 36 Individuen).

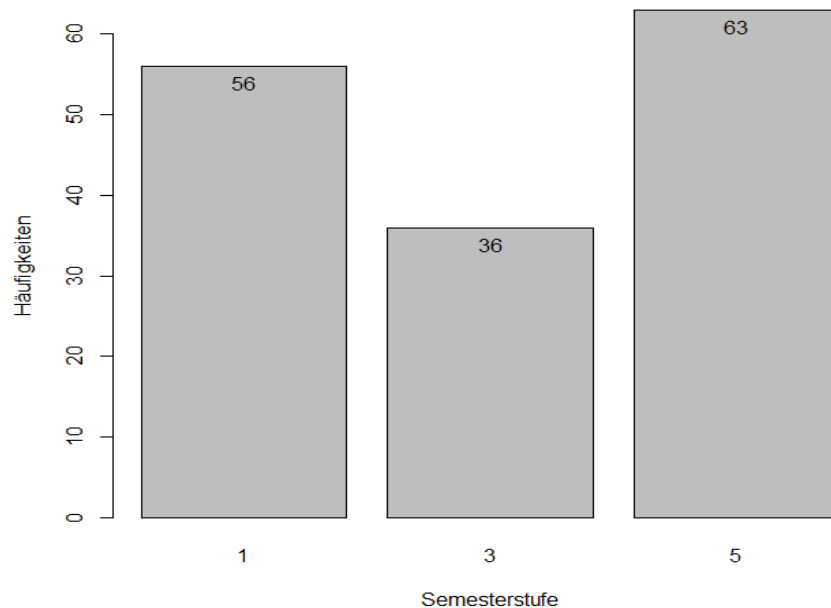


Abbildung 13: Studiensemester und Anzahl der befragten Studierenden

Um Eingangsvoraussetzungen zu erfragen und damit möglicherweise auch Rückschlüsse auf epistemische Überzeugungen zu ziehen, wurden die vorausgehenden Bildungsabschlüsse erfragt: „In welcher Institution bzw. welchen Institutionen haben Sie vor dieser Ausbildung abgeschlossen?“ (Frage A3)

		Studienort				
Abschluss	Institution	HAUP	Wien	PH Steiermark	PH Tirol	PH Wien
andere		1		0	2	1
Berufsreifeprüfung		4		5	4	3
Fachhochschule		0		1	0	0
Matura AHS		0		12	8	0
Matura BHS		23		44	16	28
Pädagogische Hochschule		1		1	0	0
Studienberechtigungsprüfung		0		0	0	1

Tabelle 25: Höchster vorangegangener Abschluss und Studienort

Aus dem Datenmaterial wird ersichtlich, dass zum Zeitpunkt der Erhebung die Standorte Graz und Innsbruck auch Studierende ausbilden, welche aus allgemeinbildenden Schulen stammen. Dieser Anteil beträgt 12,9 % der Stichprobe (Tabelle 25). Rund zehn Prozent der Studierenden haben ihren

Studienzugang durch eine Berufsreifeprüfung und ein Studierender oder eine Studierende aus der Befragtengruppe an der PH Wien hat die Zulassung zum Studium über eine Studienberechtigungsprüfung erlangt (Tabelle 25).

höchste abgeschlossene Vorbildung der befragten Studierenden		
	Häufigkeit	Prozent
Allgemeinbildende Höhere Schule	20	12,5
Berufsbildende Höhere Schule	111	69,4
Berufsreifeprüfung.	16	10,0
Studienberechtigungsprüfung.	1	0,6
Pädagogische Hochschule	2	1,3
Fachhochschule	1	0,6
Andere	4	2,5
Gesamt	155	96,9

Tabelle 26: Höchster Abschluss vor Beginn des Studiums an der Hochschule

Wie aus der Tabelle 26 ersichtlich wird, sind auch insgesamt drei Studierende mit höheren Abschlüssen (Pädagogische Hochschule – PH und Fachhochschule – FH) als der Matura oder dem Abitur in der Stichprobe enthalten.

Der Anteil der Frauen und Männer ist aus der folgenden Grafik ersichtlich. Die österreichischen Studierenden der Ernährung in der Berufsbildung sind zu etwa 90 % weiblich.

Geschlechtszugehörigkeit und Studienort der befragten Studierenden				
		w	m	gesamt
Studienort	PH Wien	27	6	33
	PH Steiermark	58	5	63
	PH Tirol	27	3	30
	HAUP Wien	28	1	29
	Fehlende Werte	1	0	1
gesamt		141	15	156

Tabelle 27: Studienort und Geschlechtszugehörigkeit der befragten Studierenden

Dieser Prozentsatz verschiebt sich je nach Studienort etwas: Während sich der allgemeine Trend an der PH Wien am deutlichsten zeigt, beträgt der Anteil der männlichen Studierenden in den beruflichen Studiengängen der Ernährung in Österreich im befragten Zeitraum rund sieben Prozent an der PH Steiermark, rund fünf Prozent an der PH Tirol und weniger als drei Prozent an der HAUP Wien.

Die personenbezogene Frage A acht „Welchen Schultyp haben Sie in der Sekundarstufe 1 abgeschlossen?“ wurde gestellt, um den Bildungsgang der Studierenden zu erfragen. In Österreich sind die weiteren Bildungsgänge meist durch die Wahl der Schulart in der Sekundarstufe eins bereits vorbestimmt. Schülerinnen und Schüler, die bereits in der Unterstufe ins Gymnasium gehen, besuchen dieses häufig auch in der Oberstufe und schließen dort mit der Matura (Abitur) ab. Für die Schultypen der berufsbildenden Schulen entscheiden sich häufiger Schülerinnen und Schüler aus der Neuen Mittelschule oder aus der Hauptschule. Diese Tendenz zeigt sich auch in der vorliegenden Studierendenpopulation. Knapp zwei Drittel der befragten Studierenden besuchten in der Sekundarstufe eins eine Neue Mittelschule oder Hauptschule, während rund ein Drittel die Unterstufe eines Gymnasiums besuchte. Dies entspricht dem allgemeinen Trend, wonach Übertritte von der Hauptschule oder der Neuen Mittelschule im Jahr 2018/19 an die Berufsbildenden Höheren Schulen doppelt so hoch waren ($N = 17.652$) wie die Übertritte in die gymnasiale Oberstufe ($N = 8.595$) (vgl. Statistik Austria, 2020).

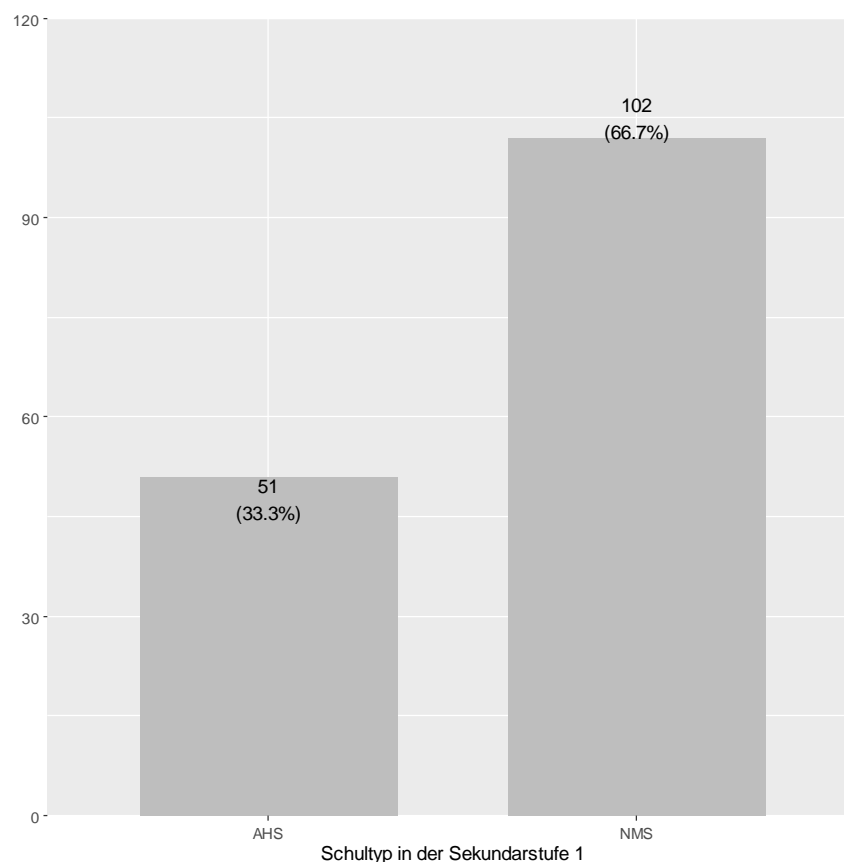


Abbildung 14: Abschluss in der Sekundarstufe eins, Anzahl und Prozente

Die Abbildung 13 zeigt, dass rund 33 % ($n = 51$) der befragten Studierenden der Berufsbildung die Sekundarstufe eins in der AHS abgeschlossen haben, während der Abschluss der Sekundarstufe eins in der Mittelschule mit 66,7 % genau doppelt so hoch ist ($n = 102$).

Mit der Frage A vier wurde das Alter der Studierenden erhoben. Die Angaben in Bezug auf das Alter der Befragten wurde in Form der Zugehörigkeit zu Altersgruppen erfragt. Von den vier angegebenen Altersgruppen ist der Großteil der Befragten ($n = 138$; 89,03 %) zwischen 18 und 25 Jahre alt, gefolgt von der Altersgruppe der 26 bis 30jährigen ($n = 10$; 6,45 %). Bei den 31- bis 35jährigen sind noch sechs Personen (3,87 %) Teil der Befragten, während nur eine Person der Stichprobe älter als 36 Jahre ist.

N				
Altersgruppe	18-25 J.	26-30 J.	31-35 J.	älter 36 J.
	138	10	6	1
%				
Altersgruppe	18-25 J.	26-30 J.	31-35 J.	älter 36 J.
	89.03	6.45	3.87	0.65

Tabelle 28: Zugehörigkeit der Befragten zu den Altersgruppen

Ein Bestandteil der Fragen zur Stichprobe ist auch die Frage nach der Erhebung des sozioökonomischen Hintergrundes der Eltern. Die Befragten sind zwar Studierende und keine Kinder mehr, der sozioökonomische Status des Elternhauses ist dennoch zumindest für den Bildungsgang bedeutsam (siehe auch Kapitel 6.1).

N					
Bücher pro Haushalt					
0-10	11-50	51-100	101-200	>200	
1	28	38	47	39	
%					
Bücher pro Haushalt					
0-10	11-50	51-100	101-200	>200	
0.65	18.30	24.84	30.72	25.49	

Tabelle 29: Schätzung der Bücher im Herkunftshaushalt durch die Befragten

„Ein bildungsferner Hintergrund, ein niedriger sozioökonomischer Status der Familie sowie eine nichtdeutsche Alltagssprache erschweren jeweils für sich genommen den Bildungserfolg“ (NBB 2018, 27). Für die vorliegende Fragestellung kann es von Interesse sein, ob ein niedriger sozioökonomischer Status mit anderen epistemischen Überzeugungen einhergeht als ein hoher. Die Daten zeigen deutlich, dass nur eine Person die Anzahl der Bücher im Herkunftshaushalt als unter 10 einschätzt. Immerhin 28 Befragte (18,3 %) geben an, dass sie zwischen 11 und 50 Bücher im elterlichen Haushalt schätzen. Knapp 25 % der Befragten Studierenden schätzen diesen Anteil auf 51 bis 100

Stück und etwa gleich viel als über 200 Bücher pro Haushalt. Die größte Gruppe der Studierenden ($n = 47$; 30,72 %) geht von 101 bis 200 Bücher im elterlichen Haushalt aus.

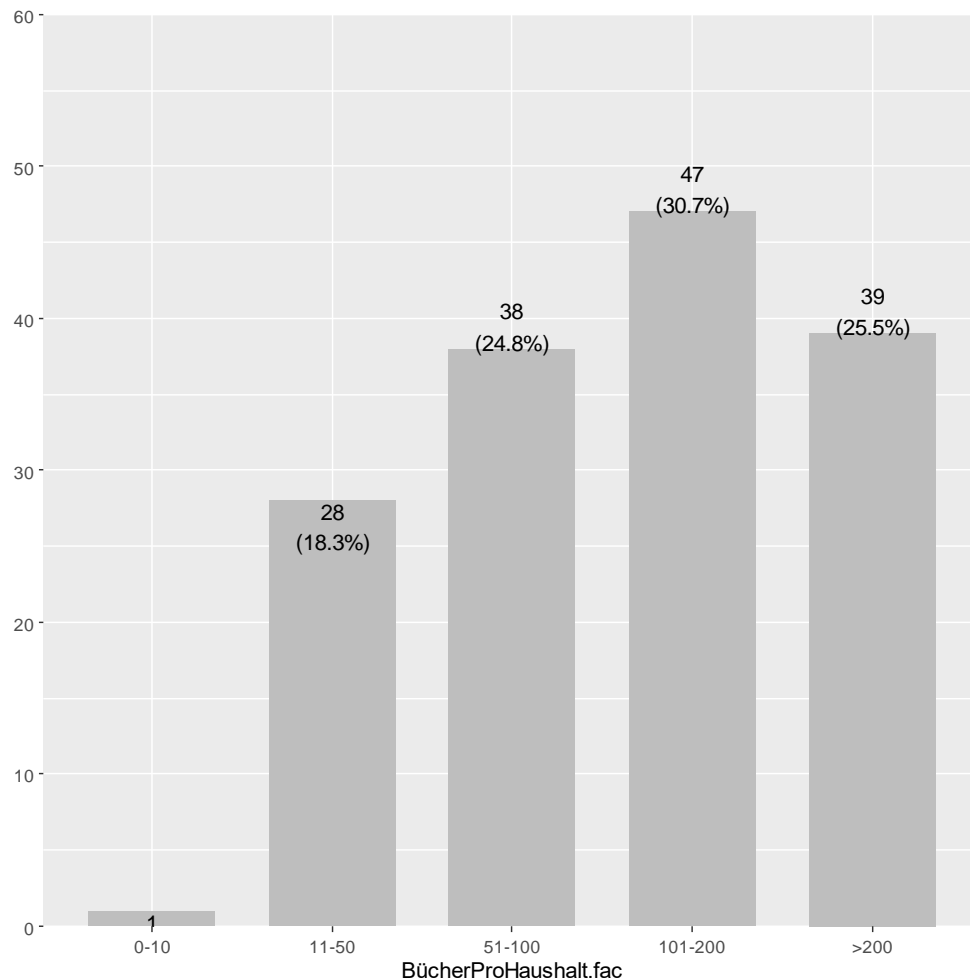


Abbildung 15: geschätzte Bücher pro Haushalt der Befragten (Anzahl und Prozent)

Die Frage nach der Schätzung der Anzahl von Büchern in im elterlichen Haushalt birgt die Problematik der Sozialen Erwünschtheit („social desirability“) in sich. Damit wird ein Antwortverhalten bezeichnet, welches die Ergebnisse vieler Fragebögen und Tests verfälscht. Menschen sind bemüht den Eindruck, welchen sie auf andere machen, bestmöglich zu kontrollieren. Es werden eher solche Äußerungen getätigt und Meinungen vertreten, von welchen diejenigen, die sie äußern, annehmen, dass sie mit den Werten der Gesellschaft übereinstimmen. Abweichende Meinungen werden seltener formuliert. Dieser Effekt ist bei mündlichen Befragungen größer als bei schriftlichen, da hierbei eher Anonymität angenommen werden kann (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 59f.).

6.6 Durchführung

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel beschreiben erfolgte die Datenerhebung erfolgte im November und Dezember 2017 mittels Paper-and-Pencil-Befragung. Dadurch sollte eine höhere Rück-

laufquote als durch elektronische Befragung erreicht werden. Die Ausbildung Lehramt für berufsbildende mittlere und höhere Schulen im Fachbereich Ernährung in Österreich unterscheidet sich von zwei weiteren Ausbildungsgängen der Allgemeinbildung, die Ernährung als Schwerpunkt haben: Ein solcher Ausbildungszweig besteht für die AHS (Universität) und in manchen österreichischen Bildungsverbünden auch für die Sekundarstufe I an Pädagogischen Hochschulen.

Zum Zeitpunkt der Erhebung studierten die Befragten des fünften Semesters in einem auslaufenden Curriculum (Curriculum der „Ernährungspädagogik“), alle anderen Semester bereits im Lehrplan der „Pädagog*innenbildung Neu“, d. h. in einem kompetenzorientierten Curriculum.

Die Befragung der Studierenden erfolgte immer kurz vor oder kurz nach einer einschlägigen (d.h. ernährungsbezogenen) Lehrveranstaltung. Die Zielsetzung der Befragung wurde jeweils von der Autorin selbst kurz vorgestellt, es wurde auf die Freiwilligkeit der Teilnahme hingewiesen und mit der Bitte um Unterstützung abgeschlossen. Dazu wurde ein standardisierter Text (siehe Anhang) vorgelesen.

Nach der Fertigstellung der Befragung wurden die ausgefüllten Fragebögen von den Studierenden selbst abgegeben, sie wurden nicht abgesammelt. Die Befragung erfolgte am jeweiligen Standort durch die Autorin der vorliegenden Studie. Als Vortragende der PH Wien stand sie zu den Studierenden in Graz und Innsbruck nicht in näherer Verbindung, zwei befragte Gruppen der PH Wien (drittes und fünftes Semester) kannten die Autorin aus Lehrveranstaltungen.

7 Datenaufbereitung und Auswertungsverfahren

Nach Abschluss der Entwicklungsphase von Items mit dem Ziel des Entwurfs eines Fragebogens zur Messung von epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik in der Berufsbildung und erfolgter Befragung bzw. Datenerhebung werden im folgenden Kapitel die statistischen Vorgänge zur Datenaufbereitung und Datenauswertung vorgestellt.

Der vorliegende Datensatz wurde vor jeglicher Datenaufbereitung bzw. Datenauswertung grundlegend auf Übertragungsfehler und Eingabefehler kontrolliert.

Dieser Darstellung werden einige Begrifflichkeiten vorangestellt, um deren Verwendung und Bedeutung in der Studie deutlich zu machen.

(A) Manifeste und latente Variablen

Für die vorliegende Studie ist die Unterscheidung von manifesten und latenten Merkmalen bedeutsam. Als manifeste Variable werden direkt beobachtete Merkmale bezeichnet, wie beispielsweise die im vorliegenden Fragebogen verwendeten Items (Indikatoren) und ihre Ausprägung, also ob die befragten Personen der jeweiligen epistemologischen Aussage eher zugestimmt oder diese abgelehnt haben (Skalenniveaus in Zahlen ausgedrückt). Latente Variablen hingegen sind nicht direkt beobachtbar und lassen sich auch nicht direkt messen. Sie sind hypothetische Konstrukte, die durch eine nachzuweisende Verdichtung aus den manifesten Variablen abgeleitet werden können (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 29f). In der vorliegenden Forschung liegt das Interesse genau auf diesen verborgenen Konstrukten. Es sind diese die gesuchten und vermuteten latenten Variablen. Sie sollen die hinter den Items liegenden Dimensionen epistemologischer Überzeugungen wie Gewissheit, Struktur und Quellen des Ernährungswissens messen und sichtbar machen. Dabei ist offen, ob die entwickelten Items mit den zugehörigen Antwortkategorien (Skalenniveau) dazu geeignet sind.

(B) Skalenniveau

Um Merkmalsausprägungen zu Objekten messen zu können, können diese in Zahlen ausgedrückt werden. Das Ziel der Messung ist es, die Ausprägung des Merkmals zu erfassen und ein empirisches Relativ (Personen und ihre Merkmalsausprägung) strukturtreu durch ein numerisches Relativ (zugeordnete Skalenniveaus in Zahlen ausgedrückt) abzubilden (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 32). Die zugewiesenen Zahlen und deren Informationsgehalt über die Ausprägung des Merkmals ergibt das Skalenniveau, welches festlegt, welche mathematischen Operationen mit den Messwerten erfolgen können. Für die Studie zur Erfassung der epistemologischen Überzeugungen bezüglich des Ernährungswissens von Studierenden der Berufsbildung in Österreich wurde eine bipolare Ratingskala verwendet (siehe auch Kapitel 6.5). Streng gesehen handelt es sich dabei um eine Ordinalskala. In

den Sozialwissenschaften ist es jedoch anerkannt und üblich, dass Ratingskalen bezüglich der Auswertung wie Intervallskalen behandelt werden (vgl. Porst, 2014, 75f.). Durch die konkrete Verbalisierung der in der vorliegenden Studie ermittelten Antworten soll sichergestellt werden, dass die Abstände zwischen den Messpunkten gleichen Differenzen in der Merkmalsausprägung entsprechen. Diese Definition entspricht am ehesten einer Intervallskala (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 35). Aus der Sicht einer „hard science“ könnte diese Annahme auch als Kritik an der Vorgehensweise angesehen werden.

7.1 Deskriptive Statistiken

Deskriptive Statistiken beschreiben die Messwerte der empirischen Daten. Mittels deskriptiver Statistiken können Häufigkeiten, Maße der zentralen Tendenz (z. B. Median, Mittelwert, Ausreißerwerte) aber auch Streuungsmaße, wie beispielsweise die Varianz oder auch die Standardabweichung in den Daten dargestellt werden.

Häufigkeitstabellen sind ein probates Mittel, um einen Überblick über die Verteilung der Messwerte zu bekommen. Sie sind gut geeignet, um die Stichprobe und ihre wesentlichen Merkmale tabellarisch darzustellen (siehe Kapitel 6.5).

Die Berechnung von Mittelwerten (Summe aller Messwerte / n) und Medianen ist in der vorliegenden Arbeit vor allem in Bezug auf das Antwortverhalten der Befragten zu den epistemologischen Aussagen interessant. Die Angabe des Mittelwertes ist ein Bestandteil der wichtigsten Kennwerte der mittels Hauptkomponentenanalyse ermittelten Komponenten (siehe z. B. Kapitel 7.3.3). So können durch seine Berücksichtigung zwar Boden- und Deckeneffekte (empfohlen bei mindestens intervallskalierten Daten) weitgehend vermieden werden, ein Nachteil ist jedoch seine Empfindlichkeit gegenüber Ausreißerwerten, was vor allem bei kleinen Stichproben problematisch sein kann (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 54ff.).

Diesbezüglich weniger empfindlich ist der Median. Da auch er eine Maßzahl der zentralen Tendenz ist, wird er als relevanter Kennwert von ermittelten Faktoren ausgewiesen (siehe Kapitel 7.3.3) und ist bei zumindest ordinalskalierten Variablen zum Einsatz empfohlen (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 52f.).

Die deskriptive Statistik bietet für die *Unterscheidung der Messwertausprägung/en* der untersuchten Personen Dispersions- oder Streuungsmaße. In der Untersuchung zur Feststellung und Messung von epistemologischen Überzeugungen in der Ernährung und Kulinarik kommen sowohl der Interquartilabstand als auch die Standardabweichung, die Varianz und der Boxplot zur Anwendung. Der *Interquartilabstand* berücksichtigt die Messwerte der mittleren 50 Prozent der Personen (Mitte zwischen oberem und unterem Quartil) und ist Bestandteil der zentralen Kennwerte der in dieser Arbeit

ermittelten Faktoren (siehe z. B. Kapitel 7.3.3). Damit berücksichtigt der IQR zwar nicht alle Messwerte, ist aber unabhängig von Ausreißerwerten (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 60f.).

Um Ausreißerwerte auffindig zu machen, eignet sich der *Boxplot* oder die Kastengrafik (Anwendung für die vorliegende Arbeit siehe z. B. Kapitel 7.4.2). Mit dieser Grafik können die Variabilität und zentrale Tendenz veranschaulicht werden. Die obere und untere Kantenlänge der Box entspricht dem Interquartilabstand und dient als Vergleichsgröße für Ausreißerwerte, die (falls vorhanden) mittels Sternes abgebildet werden und dann als Extremwert gelten, wenn sie etwa drei Kantenlängen von der Boxgrenze entfernt sind. Auch die Symmetrie einer Verteilung kann im Boxplot erkannt werden.

Um festzustellen, wie stark eine Person mit Ihrem Antwortverhalten vom durchschnittlichen (quadratierten) Mittelwert einer Variablen abweicht, kann die *Varianz* Auskunft geben. Dabei stellt der Mittelwert den Bezugspunkt. Je näher die ermittelten Messwerte am Mittelwert liegen, desto niedriger ist die Varianz der Variablen und umgekehrt: je weiter die Messwerte um den Mittelwert verstreut liegen, desto höher die Varianz. Im Kapitel 6.3.2 der vorliegenden Untersuchung wird auf die „wahre Varianz“ im Zusammenhang mit der Reliabilitätsmessung näher eingegangen. Bei der Verbesserung der Reliabilität von Itembatterien für eine Faktorenanalyse oder Hauptkomponentenanalyse wird mittels Varianzmaximierung eine Reduktion von Items (Indikatoren) vorgenommen bis kaum mehr Varianz übrig ist (siehe Kapitel 7.3.1, 7.3.2, 7.3.6). In Ergänzung dazu wird die *Standardabweichung* (SD) aus der quadrierten Wurzel der Varianz berechnet, sie bezieht sich demzufolge auch auf den Mittelwert, aber nicht unmittelbar. Die Standardabweichung ist ebenso Bestandteil der Kennwerte von Hauptkomponenten und Faktoren der hier vorliegenden Untersuchung und ist im Kapitel 7.3.3 sowie im Kapitel 7.3.7 für die jeweiligen Faktoren ausgewiesen.

Ebenso können mit der deskriptiven Statistik die Symmetrie und Asymmetrie (Schiefe, Skewness) von Variablen in den empirischen Messwerten festgestellt werden und damit, ob Linksschiefheit und Rechtsschiefe vorliegt bzw. welche Formen das gemessene Antwortschema in den Daten zeigt. Das Messen der Verteilung findet auch in der Wölbung (Kurtosis) ihren Niederschlag, die Abweichung von der Normalverteilung (Symmetrie) kann beispielsweise durch eine breitgipflige oder schmalgipflige Wölbung dargestellt werden (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 38ff.). In der vorliegenden Untersuchung spielen die Schiefe und Wölbung bei vielen Variablen und Faktoren eine Rolle. Häufig liegt beispielsweise bei der Bemessung der Hauptkomponenten der vorliegenden Studie (Kapitel 7.3.3) Rechtsschiefe bzw. Linksschiefheit vor (siehe Abbildung 16). Dies bedeutet, dass den zu dieser Hauptkomponente (EDYN) zugehörigen Items eher zugestimmt (Werte ab vier) als abgelehnt (Werte bis drei) wurde.

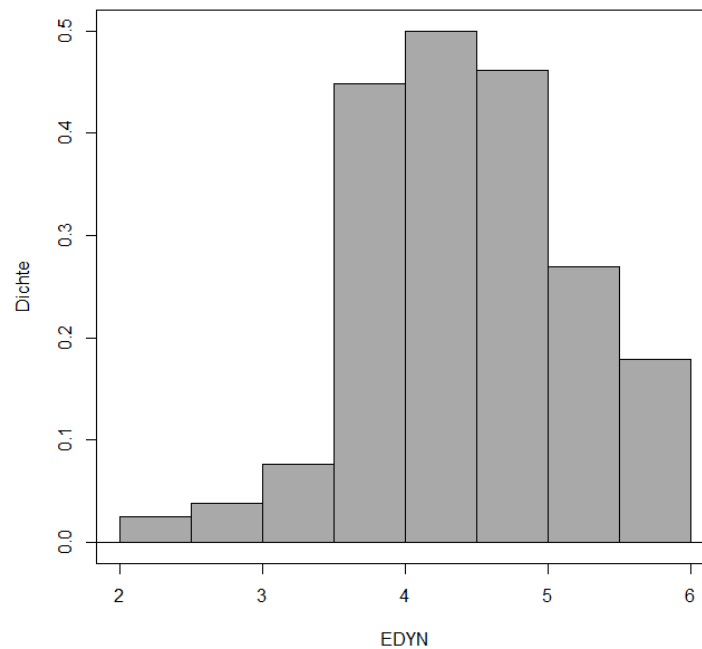


Abbildung 16: Das Antwortmuster der Hauptkomponente „Ernährungswissen ist dynamisch“ EDYN

Nicht nur die Bemessung einzelner Merkmale und ihrer Ausprägungen werden mittels deskriptiver Statistik gemessen, sondern auch der Zusammenhang zwischen Variablen (*Korrelation* nach Spearman, Kovarianz) wird als Korrelationskoeffizient (r) im numerischen Wertebereich von +1 bis -1 ausgedrückt. Für die Konfirmatorische Faktoren Analyse wird in der hier vorgestellten Studie beispielsweise eine Rangkorrelation nach Spearman herangezogen (siehe Kapitel 7.3.4), um festzustellen, wie stark die Indikatoren (Items) innerhalb eines Faktors zusammenhängen. Dabei soll die Interkorrelation von einzelnen Indikatoren eines Faktors $p \geq 0.7$ (nach Cohen, 1988) bzw. $r > .85$ (vgl. Bühner, 2006, S. 262) nicht übersteigen. Die Items, welche gemeinsam einen Faktor bilden, sollen zwar korrelieren, aber auch wiederum nicht zu stark, da sie sich ansonsten gegenseitig ersetzen würden. Die Indikatoren eines Faktors werden für die vorliegende Untersuchung in Form von zweidimensionalen Interkorrelationsmatrizen dargestellt.

Die „Schwester“ der Korrelation ist die *Kovarianz*. Sie gibt an, wie hoch die durchschnittlichen Mittelwerte zweier Variablen abweichen. Wenn zwei Variablen zusammenhängen, dann bedeutet das, dass eine Veränderung der Werte der einen Variable (z. B. Kriterium) auch eine Veränderung der Werte der anderen Variable bewirken (Prädiktor). Diese Veränderungen sind üblicher Weise systematisch bzw. verhältnismäßig. Ist die Kovarianz hoch und weist einen positiven Wert auf, haben sich beide Variablen gleichsinnig (gleich positiv oder gleich negativ) verändert. Ist die Kovarianz hoch und weist einen negativen Wert auf, so haben die Variablen gegensinnig verändert (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 91f.). Die Korrelation gibt das Ausmaß an, welches eine höhere Ausprägung von Variable A auf Variable B hat. Die Basis dafür bildet die Kovarianz.

Der dargestellte Überblick der Anwendung der deskriptiven Statistik in der vorliegenden Studie zeigt die Möglichkeiten und Bedingungen für Aufbereitung, Auswertung und Relevanz der Ergebnisse.

Im nächsten Kapitel erfolgt die Itemanalyse. Dabei werden die Items einer deskriptivstatistischen Überprüfung in mehreren Schritten unterzogen. Das Ziel der Itemanalyse ist es, unbrauchbare Items auszuschneiden oder ggf. zu verbessern, um ein möglichst tragfähiges reliables Messinstrument zu erhalten (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 76). Dieser Schritt erfolgt üblicher Weise bereits im Pretest. Leider konnte dies für die vorliegende Studie nicht gemacht werden, da der Server, auf welchem die Daten des Pretests gespeichert waren, diese ohne Vorwarnung gelöscht hat.

7.2 Itemanalyse und Itemschwierigkeit

Die Voraussetzung, um den ersten Schritt einer Schwierigkeitsanalyse durchzuführen ist, die codierten Daten in einer Datenmatrix vorliegen zu haben. Dann kann erhoben werden, ob die Items so konstruiert sind, dass sie weder zu „leicht“ und noch zu „schwer“ sind. Die Evaluation der Items nach der Schwierigkeit erfolgt mit der Berechnung des Schwierigkeitsindex für jedes Item. Für die vorliegenden Items, welche in Form einer Intervallskala beantwortet wurden, wird für die Berechnung des Schwierigkeitsindex (p) der Mittelwert („mean“) herangezogen (vgl. Bühner, 2006, S. 83). Für intervallskalierte Daten werden die k Antwortstufen numerisch kodiert von X bis $k-1$. „Der Schwierigkeitsindex (p) kann als arithmetischer Mittelwert der Itemantworten der n Probanden auf der k -stufigen Antwortskala interpretiert werden“ (Moosbrugger, 2012, S. 81). Je höher der Wert von (p), desto leichter fällt es den Befragten, eine zustimmende Antwort auf das Item zu geben. Bühner (2006) spricht daher von einem „Leichtigkeitsindex“ (S. 83). Je niedriger der Wert für (p) ist, desto schwerer fällt es den Proband*innen zuzustimmen.

Der Schwierigkeitsindex ist dazu da, ungeeignete Items auszusondern. Berechnung des Schwierigkeitsindex erfolgt mit der Formel: $p = (M-1)/(n-1)$ ⁷(Bühner, 2006, S. 83f.).

M = Mittelwert

n = Anzahl der Antwortstufen der Items

p = Schwierigkeitsindex

Items mit dem Schwierigkeitsindex zwischen 0.2 und 0.8 (mittelschwere Items) sind für eine statistische Analyse brauchbar. Alle darunter oder darüber liegenden Items sind nicht geeignet (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 15. Jänner 2021) (vgl. auch Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 138).

⁷ Der p -Wert an dieser Stelle bezeichnet nicht die Signifikanz, sondern ist ein Wert für den Schwierigkeitsindex.

In den folgenden Tabellen werden die Schwierigkeitsindizes für alle Items des Fragebogens dargestellt.

Zu Beginn jeder Tabelle steht die jeweilige Kodierung des Items zur zugehörigen Haupt- (S) und Subskala (e/t), dann folgt die Angabe des Mittelwertes („mean“) und der Standardabweichung (sd). Die folgende Spalte bezeichnet die Gesamtanzahl der Proband*innen und mit dem Kürzel (NA) wird angegeben, wie häufig das Item nicht angekreuzt wurde. Die fettgedruckte Spalte schließlich gibt den nach der obigen Formel errechneten Schwierigkeitsindex an. Werte, die zwischen 0,2 und 0,8 liegen, sind brauchbare Items, alle Items, deren Schwierigkeitsindex darunter oder darüber liegt, müssen ausgeschieden werden. Eine Aussage, die über der 80 % Marke (0,8) angekreuzt wird, gibt zu wenig Informationen über die persönliche Ausrichtung der epistemischen Überzeugungen, genauso wie ein zu niedriger Wert (unter 20 %). Durch dieses Verfahren werden Decken- und Bodeneffekte ausgeschlossen (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 138) und die Reliabilität verbessert.

Auch die Standardabweichung ist ein wichtiger Wert und muss beachtet werden. Werte über 1 weisen auf eine große Streuung hin, sie sind eher heterogen und nicht normalverteilt.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala eins: Quellen des Ernährungswissens/Wissenschaft als Quelle

Skala	mean	sd	n	NA	p
S1e1	4.371795	0.8364128	156	0	0.674359
S1e2	3.769231	0.8933168	156	0	0.5538462
S1e3	4.230769	0.9425166	156	0	0.6461538
S1e4	4.660256	0.9999793	156	0	0.7320512
S1e5	4.380645	1.1857978	155	1	0.676129
S1t1	3.045161	1.0527758	155	1	0.4090322
S1t2	3.538462	0.9185164	156	0	0.5076924
S1t3	3.538462	1.0372707	156	0	0.5076924

Tabelle 30: Mittelwerte, Standardabweichung und Schwierigkeitsindex der Skala eins

Alle Items der Skala eins sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen, weil sie nicht unter 0,2 und nicht über 0,8 liegen (vgl. Tabelle 30).

Die Items S1e5 („In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“) und S1t1 („Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft nicht.“), sowie S1t3 („Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“) sind eher heterogen, weil sie einen Wert höher als 1 annehmen, sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala zwei: Quellen des Ernährungswissens/Autoritäten als Quelle

Skala	mean	sd	n	NA	p
S2e1	4.429487	0.9095350	156	0	0.6858974
S2e2	4.532051	1.0498533	156	0	0.7064102
S2e3	3.493590	0.8385609	156	0	0.498718
S2e4	4.153846	1.0482172	156	0	0.6307692
S2e5	2.435065	1.0961926	154	2	0.287013
S2e6	4.576923	1.2903536	156	0	0.7153846
S2t1	4.583333	1.0653386	156	0	0.7166666
S2t2	3.941558	0.8497367	154	2	0.5883116
S2t3	2.961290	1.0499466	155	1	0.392258

Tabelle 31: Mittelwerte, Standardabweichung und Schwierigkeitsindex der Skala zwei

Alle Items der Skala zwei sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 31). Sie weisen durchwegs Werte zwischen $>$ als 0.2 und $<$ als 0.8 auf.

Die Items S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“), S2e4 („Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“), S2e5 („Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/ Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“), S2e6 („Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen.“) und S2t1 („Die Ausbilder/ Ausbilderinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“), sowie S2t3 („Wenn man Rezepte von Haubenköchen/ Haubenköchinnen nachkocht, hat man damit Erfolg.“) sind eher als heterogen zu bezeichnen, weil sie einen Wert höher als eins annehmen. Sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala drei: Quellen des Ernährungswissens/Natur, Instinkt, Begabung als Quelle

Skala	mean	sd	n	NA	p
S3e1	4.589744	1.0151866	156	0	0.7179488
S3e2	3.877419	1.4065500	155	1	0.5754838
S3e3	3.057692	1.4468671	156	0	0.4115384
S3e5	3.262821	1.3493711	156	0	0.4525642
S3t1	3.750000	1.2475783	156	0	0.55
S3t2	4.852564	0.9955027	156	0	0.7705128
S3t3	3.664516	1.3545374	155	1	0.5329032

Tabelle 32: Mittelwerte, Standardabweichung und Schwierigkeitsindex der Skala drei

Alle Items der Skala drei sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 32), die Werte liegen über 0.2 und unter 0.8. Die Items S3e1 („Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“), S3e2 („Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“), S3e3 („Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“), S3e5 („Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen

ursprünglich angeboren.“), S3t1 („Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.“) und S3t13 („Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“) sind eher als heterogen zu bezeichnen, weil sie einen Wert höher als eins annehmen. Sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala vier: Quellen des Ernährungswissens/Erfahrung und Autodidaktik als Quelle

Skala	mean	sd	n	NA	p
S4e1	4.416667	1.0220683	156	0	0.6833334
S4e2	3.814103	1.1848750	156	0	0.5628206
S4e3	3.243590	1.4159087	156	0	0.448718
S4e4	3.774194	1.1596483	155	1	0.5548388
S4e5	4.602564	1.0696969	156	0	0.720512
S4e6	2.253247	1.4075505	154	2	0.2506494
S4t1	4.600000	1.0847227	155	1	0.72
S4t2	5.380645	0.7917674	155	1	0.876129
S4t3	5.051282	0.8635626	156	0	0.8102564

Tabelle 33: Mittelwerte, Standardabweichung und Schwierigkeitsindex der Skala vier

Fast alle Items der Skala vier sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 33). Jedoch müssen die Items S4t2 („Durch Ausprobieren kommt man beim praktischen Arbeiten zu tollen Erkenntnissen.“) und S4t3 („Praktisch begabte Menschen erfinden eigene Zubereitungen, die manchmal auch Eingang in klassische Rezepte finden.“) ausgeschieden werden, weil sie aufgrund des Schwierigkeitsindex ungeeignet sind. Sie weisen mit 0.876129 (S4t2) und 0.8102564 (S4t3) zu hohe Werte auf. Die Items S4e1 („Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“), S4e2 („Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“), S4e3 („Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm gut tut.“), S4e4 („Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.“), S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“), S4e6 („Jeder Mensch kann Ernährungswissen erfinden.“) und S4t1 („Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“) sind eher als heterogen zu bezeichnen, weil sie einen Wert höher als 1 annehmen. Sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala fünf: Stabilität des Ernährungswissens

Skala	mean	sd	n	NA	p
S5e1	3.179487	1.2047603	156	0	0.4358974
S5e2	3.179487	1.3841834	156	0	0.4358974
S5e3	3.467949	1.1269134	156	0	0.4935898
S5e4	4.801282	1.0059172	156	0	0.7602564
S5e5	3.348387	1.1710443	155	1	0.4696774
S5e6	1.647436	0.8254382	156	0	0.1294872
S5t1	4.166667	1.1904639	156	0	0.6333334
S5t2	4.153846	1.3156813	156	0	0.6307692
S5t3	4.701299	1.0361434	154	2	0.7402598

Tabelle 34: Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala fünf

Fast alle Items der Skala fünf sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 34). Jedoch muss das Item S5e6 („Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“) ausgeschieden werden, weil es aufgrund des Schwierigkeitsindex ungeeignet ist. Es weist einen zu niedrigen Wert von 0.1294872 auf.

Die Items S5e1 („Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.“), S5e2 („In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“), S5e3 („Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“), S5e4 („Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.“), S5e5 („Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“), S5t1 („Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.“) und S5t2, („Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann ist bekannt.“) sowie S5t3 („Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) sind eher als heterogen zu bezeichnen, weil sie einen Wert höher als 1 annehmen. Sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala sechs: Dynamik und Veränderbarkeit des Ernährungswissens

Skala	mean	sd	n	NA	p
S6e1	4.628205	1.2192962	156	0	0.725641
S6e2	5.288462	0.8944965	156	0	0.8576924
S6e3	3.653846	1.1894908	156	0	0.5307692
S6e4	5.615385	0.6764379	156	0	0.923077
S6e5	4.910256	0.9323698	156	0	0.7820512
S6t1	3.339744	1.2365237	156	0	0.4679488
S6t2	3.729032	1.1805220	155	1	0.5458064
S6t3	4.205128	1.1512571	156	0	0.6410256

Tabelle 35: Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala sechs

Aufgrund der Schwierigkeitsindextestung müssen die Items S6e2 („Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“) mit einem Schwierigkeitsindex von 0.8576924 und S6e4 („Weil sich das Ernährungswissen ständig weiterentwickelt, müssen sich Lehrende auf dem neuesten Stand halten.“) mit einem Wert von 0.923077 leider ausgeschieden werden. Alle anderen Items der Skala sechs sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 35), sie befinden sich innerhalb der gesetzten Grenzwerte.

Die Items S6e1 („Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“), S6e3 („Die Experten und Expertinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“), S6t1 („Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.“) und S6t2, („Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“) sowie S6t3 („Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss

auf die Lehre.“) sind eher als heterogen zu bezeichnen, weil sie einen Wert höher als 1 annehmen. Sie weisen eine hohe Streuung auf.

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala sieben: Ernährungswissen als einfach aufgebaute Struktur

Skala	mean	sd	n	NA	P
S7e1	2.326923	1.4195113	156	0	0.2653846
S7e2	3.160256	1.3271206	156	0	0.4320512
S7e3	1.955128	0.9594551	156	0	0.1910256
S7e4	4.070513	1.1251505	156	0	0.6141026
S7e5	2.666667	1.1658215	156	0	0.3333334
S7t1	4.032051	1.2465171	156	0	0.6064102
S7t2	3.503226	1.3259361	155	1	0.5006452
S7t3	3.929487	1.0961056	156	0	0.5858974
S7t4	3.653846	1.1949023	156	0	0.5307692

Tabelle 36: Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala sieben

Aufgrund der Schwierigkeitsindextestung muss das Item S7e3 („Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.“) aus der Skala sieben leider ausgeschieden werden, der Wert von 0.1910256 ist zu niedrig. Alle anderen Items der Skala sieben sind aufgrund der Schwierigkeitsindextestung als geeignet zu bezeichnen (vgl. Tabelle 36). Sie weisen durchwegs Werte zwischen 0.2 und 0.8 auf.

Die folgenden Items weisen in der Standardabweichung einen Wert höher als eins auf:

S7e1 („Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen).“),

S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“),

S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“),

S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“),

S7t1 („Um Speisen fachgerecht zuzubereiten, muss man eine bestimmte Abfolge einhalten.“),

S7t2 („Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschriften.“),

S7t3 („Bei der Zubereitung von Speisen müssen einige wenige Grundregeln eingehalten werden.“),

S7t4 („In der Küchenpraxis ist Wissen hauptsächlich Können.“)

Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala acht: Ernährungswissen als komplex aufgebaute Struktur

Skala	mean	sd	n	NA	P
S8e1	5.128205	0.9686569	156	0	0.825641
S8e2	5.161290	0.9430805	155	1	0.832258
S8e3	4.096154	1.1403386	156	0	0.6192308
S8e4	4.685897	1.0460647	156	0	0.7371794
S8e5	4.270968	1.0148871	155	1	0.6541936
S8t1	3.406452	1.2571705	155	1	0.4812904
S8t2	5.116129	0.8524589	155	1	0.8232258
S8t3	4.064103	1.2683720	156	0	0.6128206

Tabelle 37: Mittelwerte plus Standardabweichung und Schwierigkeitsindex für Skala acht

Die Messung des Schwierigkeitsindex für die Skala acht ergibt, dass drei Items aus der Skala ausgeschlossen werden müssen. Es sind dies die Items S8e1 („Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben, muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“) mit einem Wert über acht, S8e2 („In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“) ebenfalls mit einem Wert über acht und S8t2 („Was wir über Ernährung wissen, stammt sowohl aus den Wissenschaften als auch aus der Praxis der Nahrungszubereitung.“), das ebenso einen zu hohen Wert für die Schwierigkeitsprüfung aufweist.

Alle anderen Items der Skala acht sind aufgrund der Schwierigkeitsprüfung als geeignet zu bezeichnen.

In Bezug auf die Standardabweichung und die Streuung der Antworten sind die folgenden Items hervorzuheben, da sie einen Wert größer eins haben und damit eine hohe Streuung aufweisen:

S8e3 („Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.“),

S8e4 („Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“),

S8e5 („Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“),

S8t1 („Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“),

S8t3 („Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“).

Damit ist die Schwierigkeitsprüfung der Items abgeschlossen, es folgen die Verfahren zur Vorbereitung der Hauptkomponentenanalysen bzw. Faktorenanalysen.

7.3 Faktorenanalysen

Faktorenanalysen werden im Allgemeinen für zwei Bereiche verwendet: Um eine Datenreduktion vorzunehmen, also viele Items wenigen Dimensionen zuzuordnen, und um die Konstruktvalidität eines Fragebogens oder Tests zu überprüfen (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 326). Die Exploratorische Faktorenanalyse ist ein strukturentdeckendes Verfahren, welches der Hypothesengenerierung dient, während die konfirmatorische Faktorenanalyse ein hypothesenprüfendes Verfahren ist. Beide Verfahren werden in der vorliegenden Forschung angewendet.

7.3.1 Hauptkomponentenanalyse I (epistemologische Dimensionen)

Die exploratorische Faktorenanalyse (EFA) ist geeignet, um Datenreduktion mit möglichst geringem Informationsverlust vorzunehmen und Strukturen („Faktoren“) in den unterschiedlichen Items – aufgrund der Antwortähnlichkeit – aufzufinden. Außerdem können durch diese Methode komplexe Merkmalsbereiche in mehr oder weniger homogene Teilbereiche differenziert werden. Es werden

Korrelationen und Kovarianzen als Maß für die Ähnlichkeit von Items herangezogen und in zweidimensionalen Matrices dargestellt (vgl. Bühner, 2006, S. 180ff.).

„Wie eng ein Item mit einem Faktor zusammenhängt, wird durch Ladungen des Items auf jedem Faktor angegeben“ (Bühner, 2006, S. 180). Eine häufig verwendete Form der EFA ist die Hauptkomponentenanalyse (Principal Components Analysis, PCA), durch welche eine Beschreibung der Items durch Komponenten und eine Reduktion der Daten erfolgt. Streng genommen ist jedoch die PCA keine faktorenanalytische Methode, sondern eine Hilfskonstruktion für die Hauptachsenanalyse, weil dabei davon ausgegangen wird, dass die Varianz eines Items völlig aufgeklärt werden kann (vgl. Bühner, 2006, S. 181, S.194), was jedoch nie der Fall ist.

Für die vorliegende Forschung wird die Hauptkomponentenanalyse als erstes Verfahren angewendet. Im Fragebogen von Schommer-Aikins, der für die vorliegende Forschung als Referenzfragebogen verwendet wird, werden 12 Subsets mit Items als Variablen eingebracht und mittels Hauptfaktorenanalyse und einer orthogonalen Varimaxrotation reduziert (vgl. Schommer, 1990, S. 499). In Anlehnung an dieses Verfahren wird mit den vorliegenden Daten im Folgenden zuerst eine PCA gemacht und damit festgestellt, ob die von Schommer durchgeführten statistischen Verfahren auch für die vorliegende Forschung geeignet ist, um kognitive Strukturen (Dimensionen) in den epistemischen Überzeugungen bezüglich Ernährung und Kulinarik (Essen) von Studierenden der Berufsbildung in Österreich sichtbar zu machen. In einem weiteren Schritt wird die Reliabilität der vorgefundenen Hauptkomponenten überprüft. Schließlich erfolgt eine Konfirmatorische Faktorenanalyse zur Bestätigung der vorgefundenen Dimensionen.

Die Vorgehensweise bei der Extraktion von Faktoren erfolgt nach dem Prinzip der Varianzmaximierung: Es wird ein Faktor gesucht, der die meiste Varianz aufklärt, dann wird ein neuer Faktor gesucht, der wiederum möglichst hohe Varianz aufklärt usf. bis (fast) keine Itemvarianz mehr übrig ist. Mittels (unterschiedlicher) Rotationstechniken kann man eine bessere Zuordnung der Testitems zu den Faktoren erreichen (vgl. Bühner, 2006, S. 182). Um eine PCA durchzuführen ist es von Vorteil sich vorher zu überlegen, wie viele Faktoren man erwartet, da pro angenommenen Faktor wenigstens drei Items, besser aber fünf bis sechs oder mehr verwendet werden sollen (vgl. Bühner, 2006, S. 192). Eine Stichprobenanzahl von $n = 100$ bezeichnet Bühner (2006) als „ausreichend“ und $n = 200$ als „fair“ (Bühner, 2006, S. 193). Für die vorliegende liegt die Stichprobe bei 156 Fragebögen, sie liegt also nach Bühner genau zwischen ausreichend und fair.

Bevor die eigentliche PCA durchgeführt wird, erfolgen mehrere Prozeduren, um die Gütekriterien zu berücksichtigen und damit die Validität zu sichern. Die erste ist die Feststellung von Ausreißer-Items und erfolgt über den Boxplot (Kastengrafik). Mithilfe dieses Diagramms können die wichtigsten Lage- und Streuungsmaße in den Daten festgestellt werden: Minimum, Unteres Quartil, Median, Oberes Quartil, Maximum. Für die vorliegenden Daten werden zwei Items als grenzwertig mittels

der Dichteschätzung eingestuft: Das Item S1e1 („Mit wissenschaftlichen Methoden kann die Ernährung erforscht werden.“) weist eine relativ hohe Schiefe auf („skew“ = 1.19) ebenso wie Item S4e6 („Jeder Mensch kann Ernährungswissen erfinden.“) („skew“ = 1.14). Alle anderen Items weisen akzeptable Werte bezüglich Schiefe („skew“) und Exzess („kurtosis“) auf. Beide angeführten Items erreichen bei einem Shapiro-Wilk-Test für die Normalverteilung Werte von $p < 0.000$. Sie verbleiben im Datenset, weil es mit der Statistiksoftware „R“ möglich ist, auch mit „schief“ verteilten Variablen verlässlich zu analysieren. Beispielsweise lässt sich mit dem Schätzer „estimator MLR“ ein Strukturgleichungsmodell mit einer Kombination von schief- und normalverteilten Variablen rechnen (siehe Strukturgleichungsmodell der vorliegenden Arbeit).

Um die Interkorrelationen der Items zu überprüfen, wird als Basis jeder explorativen Faktorenanalyse, eine Korrelationsmatrix erstellt. Damit wird überprüft, ob die Variablen korrelieren und ob Doppelladungen vorliegen. Idealerweise liegen Items mit hoher Korrelation vor. Da in der vorliegenden Arbeit sehr viele Variable vorliegen, kann die Korrelationsmatrix aus Platzgründen hier nicht dargestellt werden.

Der Bartlett-Test prüft die Nullhypothese und weicht für die vorliegenden Daten mit einem Wert von $p < .000$ höchst signifikant ab.

Chisq = [1] 3184.942
p.value = [1] 8.472596e-100
df = [1] 1653

Tabelle 38: Ergebnisse des Bartlett-Tests

Als nächsten Schritt der Validitätsprüfung bietet sich eine Parallelanalyse (nach Horn, 1965) und ein „Scree-Test“ (nach Cattell) an, um Faktoren zu extrahieren, die mehr Varianz aufklären als zufällige Datensets. Dabei werden die erfragten Eigenwerte mit Eigenwerten einer Faktorenanalyse aus Zufallsdaten (strichlierte Linie – siehe Abbildung unten) verglichen, nach der Größe geordnet und mit einer Linie verbunden. (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 330). Faktoren, welche über der Zufallbedingung liegen, haben höhere Eigenwerte, sie erklären mehr Varianz als die zufälligen und sind bedeutsam. In den meisten Fällen weist der Verlauf der Eigenwerte im Scree-Test dort einen Knick auf, wo die Eigenwerte deutlich geringer sind. Für die vorliegende Arbeit sind dies sieben Faktoren. Der siebente Faktor liegt genau über dem Schnittpunkt und wird „mitgenommen“. Außerdem betont Bühner, dass die tatsächliche Anzahl von Faktoren in seltenen Fällen überschätzt wird, meist wird sie eher unterschätzt (vgl. Bühner, 2006, S. 201).

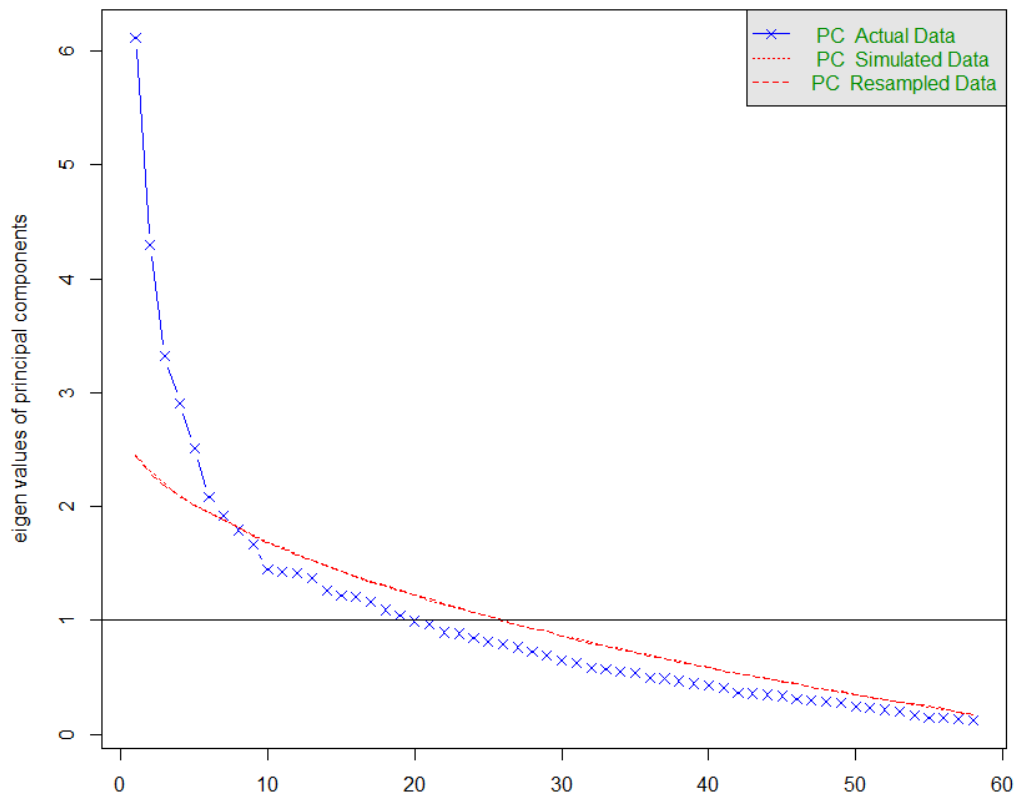


Abbildung 17: Ergebnis der Parallelanalyse für PCA I (epistemologische Dimension) („Scree-Test“)

Zur Überprüfung der Konstruktvalidität der Ergebnisse aus der Parallelanalyse wird der „Very-Simple-Structure-Wert“ (VSS) und das „Minimal-Average-Partial-Kriterium“ (MAP) für das Datenset berechnet. Die durchschnittliche quadrierte Partialkorrelation zwischen den Faktoren wird durch die MAP bestimmt. Beim MAP werden jene Faktoren extrahiert, welche die niedrigste mittlere quadrierte Partialkorrelation aufweisen. Die Anzahl von Faktoren, welche das VSS-Kriterium maximieren, wird als die optimale Anzahl der zu extrahierenden Faktoren angesehen (vgl. Revelle & Rocklin, 1979, S. 403). Die beste Faktorenlösung ist jene, die den größten VSS und den kleinsten MAP aufweist (vgl. Luhmann, 2010, S. 274).

Very Simple Structure
Call: vss(x = x, n = n, rotate = rotate, diagonal = diagonal, fm = fm,
n.obs = n.obs, plot = plot, title = title, use = use, cor = cor)
VSS complexity 1 achieves a maximum of 0.42 with 5 factors
VSS complexity 2 achieves a maximum of 0.56 with 7 factors

The Velicer MAP achieves a minimum of 0.01 with 6 factors
BIC achieves a minimum of Inf with factors
Sample Size adjusted BIC achieves a minimum of Inf with factors

Statistics by number of factors

	vss1	vss2	map	dof	chisq	prob	sqresid	fit	RMSEA	BIC	SABIC	complex	eChisq	SRMR	eCRMS	eBIC
1	0.30	0.00	0.015	0	NA	NA	86	0.30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	0.38	0.45	0.013	0	NA	NA	67	0.45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	0.41	0.50	0.011	0	NA	NA	56	0.54	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	0.41	0.53	0.011	0	NA	NA	48	0.61	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	0.42	0.56	0.010	0	NA	NA	42	0.66	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	0.41	0.56	0.010	0	NA	NA	37	0.70	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7	0.41	0.56	0.010	0	NA	NA	34	0.73	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Tabelle 39: VSS mit 7 Faktoren

Der VSS-Wert erreicht das Maximum von 0.56 – wie die Tabelle 39 zeigt – bereits mit sieben Faktoren, der Minimalwert des MAP wird mit 6 Faktoren erreicht. Das Optimum für die Variablen aus der vorliegenden Stichprobe liegt, wie auch schon im „Scree-Test“ ersichtlich, bei sechs oder sieben Faktoren.

Die bisherigen Prozeduren zur Extraktion von Faktoren orientieren sich an den maximalen Eigenwerten. Durch eine Drehung des Faktorraumes – Faktorrotation – soll ein deutliches Ladungsmuster erreicht werden. Jede Variable soll nur auf einem einzigen Faktor eine möglichst hohe Ladung aufweisen. Für die vorliegenden Daten wurde ein orthogonales Rotationsverfahren, die Varimax-Rotation gewählt, weil diese zu hohen Primärladungen und damit zur Varianzmaximierung sowie zu unkorrelierten Faktoren führt (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 332). Durch diese Vorgehensweise werden – mit dem Ziel einer Einfachstruktur – manche Ladungen für jeden Faktor höher, manche geringer (vgl. Bühner, 2006, S. 205).

Mehrere Items weisen bei der ersten Varimax-Rotation eine negative Ladung auf (S1t1, S3t1, S5e1, S5e3, S8e5), diese Items werden umcodiert und müssen daher auch (für den Fragebogen) umbenannt werden. Sie sind in der folgenden Tabelle mit der ursprünglichen und der neuen Bezeichnung abgebildet.

Ursprüngliche Bezeichnung	Bezeichnung nach der Umkodierung
„Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft nicht.“ Item S1t1	„Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft.“
„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.“ Item S3t1	„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über keine natürliche Begabung.“
„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.“ Item S5e1	„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über große Zeiträume stabil.“
„Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“ Item S5e3	„Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft wesentlich.“
„Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ Item S8e5	„Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist kein stark interdisziplinäres Wissen.“

Tabelle 40: Bezeichnungsänderung durch Umkodierung

Die folgende Tabelle zeigt die rotierte, sortierte Varimax-Lösung der Hauptkomponentenanalyse mit sieben Hauptkomponenten.

Principal Components Analysis										
Principal component analyses(r = Teildatenset.PCA, nfactors = 7, rotate = "varimax",										
scores = T, missing = T, impute = "mean")										
Standardized loadings (pattern matrix) based upon correlation matrix										
	item	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	RC7	h2	u2 com
S2t3	17	0.62							0.436	0.56 1.3
S1e2	2	0.61							0.453	0.55 1.5
S1t2	7	0.60							0.436	0.56 1.5
S1t3	8	0.56							0.350	0.65 1.3

S7t3	52	0.55			0.398	0.60	1.6
S2e5	13	0.54			0.418	0.58	2.0
S5e2	33	0.46			0.387	0.61	2.4
S2t2	16	0.46			0.344	0.66	2.2
S5e5	36	0.44			0.363	0.64	2.8
S7e1	46	0.42			0.349	0.65	2.7
S7t2	51	0.41			0.534	0.47	4.3
S5t2	38				0.258	0.74	2.6
S1e4	4				0.338	0.66	3.4
S7t1	50				0.333	0.67	3.1
S3e2	19	0.74			0.589	0.41	1.1
S3e3	20	0.68			0.566	0.43	1.5
S3e1	18	0.67			0.503	0.50	1.2
S3e5	21	0.67			0.493	0.51	1.2
S4e3	27	0.66			0.513	0.49	1.4
S4e4	28	0.64			0.494	0.51	1.5
S4t1	31	0.55			0.366	0.63	1.4
S4e2	26	0.43			0.439	0.56	3.2
S3t2	23				0.307	0.69	3.5
S7t4	53				0.185	0.82	3.1
S4e1	25				0.223	0.78	4.3
S6e5	42	0.72			0.573	0.43	1.2
S6e1	40	0.65			0.462	0.54	1.2
S8e4	55	0.56			0.451	0.55	2.0
S5e1	32	0.52			0.400	0.60	2.0
S6e3	41	0.46		0.46	0.563	0.44	3.1
S1e5	5	0.46			0.437	0.56	3.2
S6t2	44	0.41			0.221	0.78	1.7
S8e3	54				0.367	0.63	3.6
S6t1	43				0.332	0.67	3.6
S1e3	3	0.61			0.460	0.54	1.4
S2e2	10	0.55			0.340	0.66	1.3
S2e6	14	0.52			0.401	0.60	2.1
S2t1	15	0.52			0.303	0.70	1.2
S2e4	12	0.41			0.188	0.81	1.2
S6t3	45				0.386	0.61	3.5
S8t1	57		0.71		0.546	0.45	1.1
S8t3	58		0.67		0.470	0.53	1.1
S3t3	24		0.57		0.565	0.43	2.6
S5t3	39		0.53		0.461	0.54	2.5
S5t1	37				0.306	0.69	3.4
S4e5	29			0.54	0.381	0.62	1.6
S7e4	48			0.46	0.401	0.60	2.7
S7e5	49			0.43	0.491	0.51	4.0
S7e2	47			0.41	0.446	0.55	3.7
S2e3	11				0.403	0.60	3.3
S5e3	34				0.092	0.91	1.5
S2e1	9			0.60	0.375	0.62	1.1
S3t1	22			0.46	0.430	0.57	2.7
S1e1	1			0.46	0.347	0.65	2.4
S8e5	56				0.385	0.62	3.4
S4e6	30				0.254	0.75	2.5
S1t1	6				0.237	0.76	2.5
S5e4	35				0.319	0.68	3.5

Tabelle 41: PCA – Varimax-Lösung mit sieben Hauptkomponenten

Die Gewichtungskoeffizienten der Variablen auf den Faktoren werden als Faktorladungen bezeichnet und liegen üblicher Weise zwischen minus eins und plus eins. Sie werden als Korrelationskoeffizient zwischen den manifesten Variablen und der jeweiligen Hauptkomponente, auf der sie laden, interpretiert (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 328). Hohe Ladungen können auch nicht signifikant sein und geringe signifikant. Eine Faustregel für die statistische Bedeutsamkeit sind Ladungen von mindestens $a = .30$ (vgl. Bühner, S. 208). Nach Bortz (1999, S. 534) sind bei einer Stichprobe

von $N > 150$ jene Faktoren interpretierbar, welche eine Ladung von etwa $\alpha = .40$ aufweisen. Unter diesem Wert sollen bei Stichprobengrößen von weniger als $n = 300$ nicht interpretiert werden. Für die PCA der vorliegenden Daten sind Ladungen unter 0.40 unterdrückt.

Die kumulative Varianz dieser Hauptkomponentenanalyse mit sieben Komponenten beträgt 0.39. Das bedeutet, dass diese sieben Hauptkomponenten 39 % der Streuung in den Daten erklären. Das ist zwar kein hoher, aber ein hinreichender Anteil an Varianzaufklärung in den Daten.

	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	RC7
SS loadings	4.35	4.17	3.38	3.15	3.05	2.57	2.20
Proportion Var	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
Cumulative Var	0.07	0.15	0.21	0.26	0.31	0.36	0.39

Tabelle 42: Ergebnisse der aufgeklärten Varianz pro Hauptkomponente

Weitere Anhaltspunkte bezüglich der Güte der Itemauswahl bietet der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) bzw. der Measure of Sample Adequacy-Koeffizient (MSA). Der KMO-Wert wird aus partiellen Korrelationen zwischen Item Paaren berechnet. Die folgende Tabelle 43 zeigt für die ausgewählten Items einen KMO-Wert von **0.62**. Manche Autoren und Autorinnen empfehlen einen Mindestwert von 0.5, andere empfehlen einen Mindestwert von 0.6, um mit der Hauptkomponentenanalyse fortzufahren.

Mean item complexity = 2.3

Test of the hypothesis that 7 components are sufficient.

The **root mean square** of the residuals (**RMSR**) is **0.06**

with the empirical chi square 1894.31 with prob < 0.000

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy

KMO (r = Teildatenset.PCA)overall MSA = **0.62**

MSA for each item =

S1e1	S1e2	S1e3	S1e4	S1e5	S1t1	S1t2	S1t3	S2e1	S2e2	S2e3	S2e4	S2e5	S2e6	S2t1	S2t2	S2t3	S3e1
0.60	0.74	0.58	0.64	0.51	0.46	0.62	0.70	0.56	0.60	0.52	0.50	0.49	0.56	0.54	0.71	0.61	0.69
S3e2	S3e3	S3e5	S3t1	S3t2	S3t3	S4e1	S4e2	S4e3	S4e4	S4e5	S4e6	S4t1	S5e1	S5e2	S5e3	S5e4	S5e5
0.69	0.69	0.66	0.55	0.62	0.66	0.43	0.55	0.74	0.71	0.59	0.45	0.59	0.57	0.72	0.30	0.66	0.67
S5t1	S5t2	S5t3	S6e1	S6e3	S6e5	S6t1	S6t2	S6t3	S7e1	S7e2	S7e4	S7e5	S7t1	S7t2	S7t3	S7t4	S8e3
0.68	0.69	0.66	0.60	0.59	0.72	0.50	0.47	0.71	0.64	0.61	0.67	0.66	0.76	0.62	0.65	0.58	0.66
S8e4	S8e5	S8t1	S8t3														
0.55	0.46	0.60	0.61														

Tabelle 43: Item-Komplexität und KMO, sowie MSA-Koeffizient

Der hier vorliegende Wert ist eher mäßig in Bezug auf eine Hauptkomponentenanalyse, aber möglich (vgl. Bühner, 2006, S. 206f.).

Diejenigen Variablen einer Hauptkomponente, welche die höchsten Ladungen aufzeigen, werden zur inhaltlichen Interpretation der Komponente herangezogen und gelten als Markiervariablen für die jeweilige Hauptkomponente. Diese sind in der folgenden Darstellung fett markiert. Außerdem werden die Items inhaltlich betrachtet und ein entsprechender Oberbegriff für das Muster oder die Komponente gesucht. Die Hauptkomponenten, ihre zugehörigen Ladungen und die Items bzw. Variablen werden im Folgenden vorgestellt. Die Items mit den höchsten Ladungen sind jeweils fett gedruckt, sie gelten als Referenzitems für die jeweilige Hauptkomponente.

Auf der Hauptkomponente RC eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES) laden die Items der folgenden Tabelle:

Itemtext Itemnummer	RC1	h2	u2	com
„Wenn man Rezepte von Haubenköchen/ Haubenköchinnen nachkocht, hat man damit Erfolg.“ S2t3	0.62	0.436	0.56	1.2
„Das meiste, was wir über Essen und Ernährung wissen, verdanken wir der Wissenschaft.“ S1e2	0.61	0.453	0.55	1.5
„Die Ernährungswissenschaft liefert wichtige Erkenntnisse für die praktische Zubereitung von Essen.“ Item S1t2	0.60	0.436	0.56	1.5
„Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“ Item S1t3	0.56	0.350	0.65	1.3
„Bei der Zubereitung von Speisen müssen einige wenige Grundregeln eingehalten werden.“ Item S7t3	0.55	0.398	0.60	1.6
„Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/ Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“ Item S2e5	0.54	0.418	0.58	2.0
„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	0.46	0.387	0.61	2.4
„Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.“ Item S2t2	0.46	0.344	0.66	2.2
„Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“ Item S5e5	0.44	0.363	0.64	2.8
„Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen).“ Item S7e1	0.42	0.349	0.65	2.7
„Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.“ Item S7t2	0.41	0.534	0.47	4.3

Tabelle 44: Items der Hauptkomponente RC eins und ihre Ladungen

Die Hauptkomponente RC eins weist in der Hauptkomponentenanalyse die meisten Items (11 Items) aller sieben Hauptkomponenten mit einer Ladung $a > .40$ auf und beschreibt inhaltlich Genese und Gewissheit von Ernährungswissen aus der Wissenschaft und dem Handwerk.

Die Items der Hauptkomponente RC eins sind in Bezug auf die Zugehörigkeit zu den Skalen zu einem Großteil aus den Skalen eins (S1) und zwei (S2). Es finden sich aber auch Items aus den Skalen fünf (S5) und sieben (S7).

Auf Hauptkomponente RC zwei „*Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung*“ (AWE) laden die Items der folgenden Tabelle:

Itemtext Itemnummer	RC2	h2	u2	com
„Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“ Item S3e2	0.74	0.589	0.41	1.1
„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“ Item S3e3	0.68	0.566	0.43	1.5
„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Item S3e1	0.67	0.503	0.50	1.2
„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ Item S3e5	0.67	0.493	0.51	1.2
„Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm guttut.“ Item S4e3	0.66	0.513	0.49	1.4
„Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.“ Item S4e4	0.64	0.494	0.51	1.5
„Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“ Item S4t1	0.55	0.366	0.63	1.4
„Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“ Item S4e2	0.43	0.439	0.56	3.2

Tabelle 45: Items der Hauptkomponente RC zwei und ihre Ladungen

Die Items der Hauptkomponente RC zwei sind diejenigen der PCA der vorliegenden Berechnung, welche die höchsten Faktorladungen aufweisen. Inhaltlich beschreiben die Items die Genese von Ernährungswissen als intuitives und durch Erfahrung angeeignetes Wissen. Die Referenzitems belegen dies ebenso, wie die Analyse der inhaltlichen Aussagen.

Für die Items der Hauptkomponente RC zwei gilt, dass die ursprüngliche Zugehörigkeit der Items zu den Skalen drei und vier (S3, S4) durchgehend abgebildet ist. Es ist kein Item einer anderen Skala in dieser Hauptkomponente angeführt.

Auf Hauptkomponente RC drei „*Ernährungswissen ist dynamisch*“ (EDYN) laden die Items der Tabelle 46. Das Item S6e3 („Die Experten und Expertinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“) weist eine Doppelladung auf und wird deshalb im nächsten Schritt des Procedere ausgeschlossen. Die Veränderbarkeit und Dynamik des Ernährungswissen beschreiben fünf Items der Hauptkomponente RC drei sehr deutlich.

Itemtext Itemnummer	RC3	h2	u2	com
„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“ Item S6e5	0.72	0.573	0.43	1.2
„Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ Item S6e1	0.65	0.462	0.54	1.2
„Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“ Item S8e4	0.56	0.451	0.55	2.0
„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über große Zeiträume stabil.“ Item S5e1(umkodiert)	0.52	0.400	0.60	2.0
„Die Experten und Expertinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“ S6e3	0.46 0.46	0.563	0.44	3.1
„In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“ Item S1e5	0.46	0.437	0.56	3.2
„Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ Item S6t2	0.41	0.221	0.78	1.7

Tabelle 46: Items der Hauptkomponente RC drei und ihre Ladungen

Die Items der Hauptkomponente RC drei sind in Bezug auf die Skalenzugehörigkeit durchmischt. Es finden sich sowohl aus der ursprünglich für diesen Zusammenhang formulierte Items der Skala sechs (S6) als auch das aus Skala fünf stammende und umkodierte Item S5e1. Das Item S1e5 macht inhaltlich Sinn und passt sehr gut in die RC drei, während das Item S8e4 nicht ganz schlüssig wirkt.

Auf Hauptkomponente RC vier „*Fachautoritäten als Wissensquelle*“ (FQ) laden folgende Items:

Itemtext Itemnummer	RC4	h2	u2	com
„Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“ Item S1e3	0.61	0.460	0.54	1.4
„Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“ Item S2e2	0.55	0.340	0.66	1.3
„Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/Universität nachfragen.“ Item S2e6	0.52	0.401	0.60	2.1
„Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“ Item S2t1	0.52	0.303	0.70	1.2
„Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“ Item S2e4	0.41	0.188	0.81	1.2

Tabelle 47: Items der Hauptkomponente RC vier und ihre Ladungen

Die Hauptkomponente vier rekurriert ebenso wie zwei und eins auf die Genese von Ernährungswissen. Dabei wird hier von den meisten Items die (personenbezogene) Fachautorität angesprochen.

Alle Items der Hauptkomponente vier stammen aus den ursprünglichen Skalen eins (S1) oder zwei (S2). Skala zwei verweist auf personifizierte Fachautoritäten.

Auf Hauptkomponente RC fünf „*Praktisches Können ist komplex*“ (PKK) laden folgende Items:

Itemtext Itemnummer	RC5	h2	u2	com
„Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“ Item S8t1	0.71	0.546	0.45	1.1
„Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“ Item S8t3	0.67	0.470	0.53	1.1
„Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“ Item S3t3	0.57	0.565	0.43	2.6
„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“ Item S5t3	0.53	0.461	0.54	2.5

Tabelle 48: Items der Hauptkomponente RC fünf und ihre Ladungen

Die vier Items der fünften Hauptkomponente stammen alle aus der „technê“, also aus der Nahrungszubereitung, dem praktischen Bereich des Ernährungswissens (siehe auch Kapitel 5.2). Diese Hauptkomponente fünf verweist auf die Komplexität des praktischen Wissens und der Könnerschaft in der Anwendung von Ernährungswissen bei der Nahrungszubereitung. Die Kennzeichnung der Items mit „t“ für „technê“ und „e“ für „epistêmê“ (siehe auch Kapitel 5.2) verbessert für diese Hauptkomponente RC fünf die Sichtbarkeit der Gemeinsamkeit der Items: Sie stammen zwar aus unterschiedlichen Skalen, sind aber alle der Substruktur „technê“ zugehörig.

Auf Hauptkomponente RC sechs „*Ernährungswissen als einfache Struktur*“ (ESIM) laden folgende Items:

Itemtext Itemnummer	RC6	h2	u2	com
„In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“ Item S4e5	0.54	0.381	0.62	1.6
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	0.46	0.401	0.60	2.7
„Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“ Item S7e5	0.43	0.491	0.51	4.0
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	0.41	0.446	0.55	3.7

Tabelle 49: Items der Hauptkomponente RC sechs und ihre Ladungen

Die vier Variablen oder Items dieser Hauptkomponente sind inhaltlich konsistent und sprechen jene Überzeugungen an, welche Ernährungswissen als einfache Wissensstruktur beschreiben.

Das Item S4e5 ist ursprünglich nicht als Item für den Bereich Ernährungswissen als einfache Struktur (Skala S7) entwickelt worden, macht jedoch durchaus Sinn für diese Itematterie der RC sechs.

Auf Hauptkomponente RC sieben „*Rechtfertigung von Ernährungswissen*“ (EJUST) laden folgende Items:

Itemtext Itemnummer	RC7	h2	u2	com
„Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z. B. ÖGE/DGE, sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.“ Item S2e1	0.60	0.375	0.62	1.1
„Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über keine natürliche Begabung.“ (umkodiert) Item S3t1	0.46	0.430	0.57	2.7
„Mit wissenschaftlichen Methoden kann die Ernährung erforscht werden.“ Item S1e1	0.46	0.347	0.65	2.4

Tabelle 50: Items der Hauptkomponente RC sieben und ihre Ladungen

Die Items dieser Hauptkomponente beschreiben am ehesten die Rechtfertigung von Ernährungswissen. Diese Struktur oder Dimension bei der Itementwicklung in der vorliegenden Studie unberücksichtigt geblieben, wird jedoch in der Literatur als Dimension von epistemologischen Überzeugungen besprochen (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 133; Hofer, 2002, S. 4).

Auch für die Hauptkomponente sieben gilt grundsätzlich, dass mit drei Items zwar die Untergrenze für eine Hauptkomponente erreicht, aber nicht unterschritten ist (vgl. Bühner, 2006, S. 192).

Die Rechtfertigung für das Ernährungswissen verweist bei Item S2e1 in Richtung Wissenschaft und mit Item S1e1 auf die zugehörigen Methoden. Das Ernährungswissen von ausgezeichneten Köchen und Köchinnen ist lt. Item S3t1 keine Begabung, sondern möglicherweise erlernt bzw. durch Erfahrung erworben.

Die Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Lösung hat die in den Hauptkomponenten RC eins bis RC sieben mit Ladungen $a > .40$ angeführten Items bestätigt. Items, welche eine Ladung $a < .40$ oder eine Doppelladung aufweisen, müssen aus den weiteren Berechnungen ausgeschieden werden.

Verluste aufgrund der Datenreduktion mittels PCA bei sieben Hauptkomponenten

Aufgrund einer Doppelladung muss das Item S6e3 „Die Expertinnen und Experten im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig“ ausgeschieden werden (siehe Tabelle 41: PCA - Varimax-Lösung mit sieben Hauptkomponenten).

Aufgrund mangelnder Ladung – als Minimum wurde eine Faktorladungshöhe von $a > .4$ angegeben – müssen die folgenden 16 Items aus weiteren Berechnungen ausgeschieden werden:

„Die Ernährungswissenschaft erforscht die Einflüsse des Essens auf den Körper.“ Item S1e4

„Bei der Zubereitung von Speisen soll man sich auch von Instinkt und Gefühl leiten lassen.“ S3t2

„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ Item S4e1

„Jeder Mensch kann Ernährungswissen erfinden.“ Item S4e6

„Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.“ Item S5e3

- „Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.“ Item S5e4
- „Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann ist bekannt.“ Item S5t2
- „Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.“ S6t3
- „Um Speisen fachgerecht zuzubereiten, muss man eine bestimmte Abfolge einhalten.“ Item S7t1
- „In der Küchenpraxis ist Wissen hauptsächlich Können.“ Item S7t4
- „Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.“ Item S8e3
- „Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.“ Item S5t1
- „Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.“ Item S6t1
- „Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ Item S8e5
- „Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft.“ (unkodiert) Item S1t1
- „Die Wissenschaftler/Wissenschaftlerinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“ Item S2e3

Analog zur Forschung von Schommer (1990) lassen sich anhand einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit Varimax-Rotation Hauptkomponenten in den empirischen Daten zu den epistemischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik auffinden. Für die vorliegende Forschung sind es sieben Hauptkomponenten. Das Ziel einer Hauptkomponentenanalyse liegt in der Dimensionsreduktion (Datenreduktion) und der Beschreibung von Items mittels Komponenten. Gleichzeitig entsteht dadurch ein Anteil an nicht erklärter Varianz. Allerdings enthalten die Hauptkomponenten auch Messfehler der Variablen, deshalb gelten die so gefundenen Dimensionen noch nicht als latente Variablen und „erklären“ noch nichts wirklich (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 327f.). Sie sind eine erste exploratorisch gewonnene Orientierung und müssen erst weiteren Prüfungsschritten unterzogen werden. Es kann an dieser Stelle von kognitiven Strukturen gesprochen werden, jedoch (noch) nicht von Dimensionen.

Die angewendete Rotationstechnik ist eine orthogonale Varimax-Rotation, welche zu unkorrelierten Hauptkomponenten oder Faktoren führt. Das Ziel dieser Art der Rotation ist es möglichst hohe Ladungen auf einem Faktor zu erreichen (Einfachstruktur) (vgl. Bühner, 2009, S. 204f.).

Die mittels PCA ermittelten Hauptkomponenten in den empirischen Daten der vorliegenden Studie sind:

1. Hauptkomponente RC eins: *„Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“* (WES),
2. Hauptkomponente RC zwei *„Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“* (AWE)
3. Hauptkomponente RC drei *„Ernährungswissen ist dynamisch“* (EDYN)
4. Hauptkomponente RC vier *„Fachautoritäten als Wissensquelle“* (FQ)

5. Hauptkomponente RC fünf „*Praktisches Können ist komplex*“ (PKK)
6. Hauptkomponente RC sechs „*Ernährungswissen als einfache Struktur*“ (ESIM)
7. Hauptkomponente RC sieben „*Rechtfertigung von Ernährungswissen*“ (EJUST)

Die Bezeichnung der Hauptkomponenten erfolgte durch inhaltliche Zusammenführung der zur Komponente (lt. PCA) zugerechneten Items.

Die aufgefundenen Strukturen werden nun nach einer ersten Reliabilitätsanalyse mit der internen Konsistenz einer Stabilitätsprüfung unterzogen. In einem weiteren Schritt erfolgt eine Bestätigung der vorgefundenen Strukturen durch eine Konfirmatorische Faktorenanalyse.

7.3.2 Reliabilitätsanalysen (epistemologische Dimensionen)

Eines der bedeutsamsten Gütekriterien für Fragebögen oder Tests ist die Reliabilität und damit die Messgenauigkeit einer Messung. Wenn das Merkmal, das gemessen werden soll, auch ohne (zufälligen) Messfehler gemessen wird, dann ist das Kriterium der Reliabilität erfüllt. Mittels des Reliabilitätskoeffizienten wird die Reliabilität angegeben und kann Werte zwischen null (nur durch Messfehler erreicht) und eins (messfehlerfrei) annehmen.

Ein Test hat nach Moosbrugger und Kelava (2012, S. 11) dann „ausreichend“ Güte, wenn der Reliabilitätskoeffizient 0.7 nicht unterschreitet. Inhaltlich wird die Reliabilität als Quotient der „wahren“ messfehlerfreien Varianz und der Varianz beobachteter Testwerte bezeichnet. Je höher der Anteil der wahren Varianz ist, desto reliabler oder messgenauer ist der Test. Die Reliabilität kann durch unterschiedliche Verfahren gemessen werden. Für die vorliegende Studie wird aus den Zusammenhangsstrukturen der Items auf die interne Konsistenz als Schätzung der Messgenauigkeit geschlossen.

Die Methode wurde von Cronbach (1951, zit. n. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 130) eingeführt und ist heute weit verbreitet. Dabei wird jedes Item als separater Testteil betrachtet. „Damit sich aus den einzelnen Item Beantwortungen die Reliabilität des Gesamtwertes schätzen lässt, ist vorauszusetzen, dass die Items alle das gleiche Merkmal messen“ (Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 131). Je höher der Wert von Cronbach's Alpha, desto messgenauer ist der Test. Allerdings muss hierbei auch die Trennschärfe der Items betrachtet werden, da eine reine Alphamaximierung die Testbreite erheblich einschränken könnte.

A. Reliabilitätsanalyse der Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)

Alpha reliability = 0.7488			
Standardized alpha = 0.7613			
Reliability deleting each item in turn:			
	Alpha	Std.Alpha	r (item, total)
S1e2	0.7214	0.7322	0.4933
S1t2	0.7291	0.7418	0.4146
S1t3	0.7296	0.7419	0.4044
S2e5	0.7386	0.7511	0.3306
S2t2	0.7356	0.7483	0.3618
S2t3	0.7200	0.7332	0.4803
S5e2	0.7365	0.7475	0.3686
S5e5	0.7265	0.7415	0.4236
S7e1	0.7363	0.7488	0.3718
S7t2	0.7446	0.7571	0.3069
S7t3	0.7162	0.7334	0.5066

Tabelle 51: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)

Die erste Hauptkomponente „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ erzielt ein Cronbachs Alpha von 0.7488 (~ 75 %). Alle Trennschärfen liegen über dem Minimalwert von ($r_{it} = 0.3$). Die Reliabilitätsanalyse zeigt, dass der erste Durchgang bereits das höchstmögliche Cronbachs Alpha erreicht. Alle angeführten Items dieser Dimension können somit für die Erzeugung eines Faktors verwendet werden.

Erzeugen des Faktors „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES):

```
WES <- with(Teil Datenset.7Faktoren, rowMeans(cbind(S1e2, S1t1,
S1t3,
S2e5, S2t2, S2t3, S5e2, S5e5, S7e1, S7t2, S7t3), na.rm=T))
```

Der Faktor ist ein ungewichteter, summativer, gemittelter Index. Das gilt für alle in dieser Arbeit generierten Faktoren.

B. Reliabilitätsanalyse der Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)

Alpha reliability = 0.8083			
Standardized alpha = 0.8094			
Reliability deleting each item in turn:			
	Alpha	Std.Alpha	r (item, total)
S3e1	0.7838	0.7823	0.5618
S3e2	0.7701	0.7732	0.6248
S3e3	0.7823	0.7839	0.5537
S3e5	0.7869	0.7884	0.5216
S4e2	0.8011	0.8035	0.4160
S4e3	0.7817	0.7831	0.5555
S4e4	0.7872	0.7887	0.5207
S4t1	0.7977	0.7989	0.4405

Tabelle 52: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)

Die Hauptkomponente „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ erzielt ein Cronbachs Alpha von 0.8083 (~ 81 %). Fast alle Trennschärfen liegen um den Idealwert von $r_{it} = 0.5$. Die Reliabilitätsanalyse zeigt für diese Hauptkomponente, dass das Cronbachs Alpha den maximalen Wert bereits erreicht hat. Alle Items dieser Dimension werden für die Erzeugung eines Faktors verwendet.

Erzeugen des Faktors „*Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung*“ (AWE):

```
AWE <- with(Teil Datensatz.7Faktoren, rowMeans(cbind(S3e1, S3e2, S3e3,
S3e5, S4e2, S4e3, S4e4, S4t1), na.rm=T))
```

Auch der Faktor „*Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung*“ (AWE) ist ein ungewichteter, summativer, gemittelter Index.

C. Reliabilitätsanalyse der Dimension „*Ernährungswissen ist dynamisch*“ (EDYN)

Das Item S6e3 „Die Expertinnen und Experten im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.“, welches u. a. auf dieser Hauptkomponente lädt, weist eine Doppelladung auf. Es wird daher vor der Reliabilitätsanalyse ausgeschieden.

```
Alpha reliability = 0.6542
Standardized alpha = 0.6648
Reliability deleting each item in turn:
```

	Alpha	Std.Alpha	r (item, total)
S1e5	0.6284	0.6399	0.3399
S5e1	0.6249	0.6374	0.3497
S6e1	0.5790	0.5922	0.4661
S6e5	0.5531	0.5541	0.5833
S6t2	0.6554	0.6638	0.2651
S8e4	0.6234	0.6385	0.3498

Tabelle 53: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)

Im ersten Durchgang zeigt sich ein Cronbachs Alpha von 0.6542. Dieser Wert kann geringfügig auf 0.6554 erhöht werden, wenn Item S6t2 „Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ ausgeschieden wird. Dasselbe Item weist zudem eine zu niedrige Trennschärfe ($r_{it} = 0.26$) auf. Das Item S6t2 beschreibt die Dynamik von Ernährungswissen in Bezug auf Mode und damit auf eine wissenschaftstheoretische Beliebigkeit. Die verbleibenden Items sind sprachlich deutlicher in Richtung belegbares Wissen formuliert und dadurch besser geeignet, die intersubjektive wissenschaftsbezogene Dynamik und Veränderbarkeit des Ernährungswissens zu repräsentieren.

```
Alpha reliability = 0.6552
Standardized alpha = 0.6637
Reliability deleting each item in turn:
```

	Alpha	Std. Alpha	r (item, total)
S1e5	0.6420	0.6485	0.3288
S5e1	0.6196	0.6301	0.3761
S6e1	0.5598	0.5706	0.4922
S6e5	0.5477	0.5467	0.5572
S8e4	0.6390	0.6527	0.3251

Tabelle 54: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ (zweiter Durchgang)

Im zweiten Durchgang erreicht das Cronbachs Alpha der Dimension „*Ernährungswissen ist dynamisch*“ (EDYN) einen Wert von 0.6552, (~ 65 %). Die Trennschärfe ($r_{it} > 0.3$) aller Items im zweiten Durchgang ist ausreichend. Alle angeführten fünf Items verbleiben in der Dimension und werden für die Faktorerzeugung verwendet.

Erzeugen des Faktors „*Ernährungswissen ist dynamisch*“ (EDYN):

```
EDYN <- with(Teil Datenset.7Faktoren, rowMeans(cbind(S1e5, S5e1, S6e1,
S6e5, S8e4), na.rm=T))
```

Damit besteht der Faktor EDYN aus fünf Items, welche aus unterschiedlichen Herkunftsskalen kommen. Es sind die Skalen eins, fünf, sechs und acht vertreten.

D. Reliabilitätsanalyse der Dimension „*Fachautoritäten als Wissensquelle*“ (FQ)

```
Alpha reliability = 0.5893
Standardized alpha = 0.5867

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S1e3    0.5713        0.5700        0.2697
S2e2    0.4968        0.4936        0.4155
S2e4    0.6059        0.6056        0.2032
S2e6    0.4995        0.4984        0.4059
S2t1    0.4767        0.4748        0.4499
```

Tabelle 55: Reliabilitätsanalyse der Dimension „*Fachautoritäten als Wissensquelle*“ (erster Durchgang)

Im ersten Durchgang zeigt sich ein Cronbachs Alpha von 0.5893. Dieser Wert kann auf 0.6059 erhöht werden, wenn Item S2e4 „Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“ ausgeschieden wird. Dasselbe Item weist zudem eine zu niedrige Trennschärfe ($r_{it} = 0.20$) auf. In der Formulierung des Item S2e4 wird die fachwissenschaftliche Kenntnis der Lehrperson nicht direkt mit der Autorität verknüpft. Es scheint, als wäre die Autorität nicht an das fachliche Wissen (Fachautorität), sondern mehr an das „Amt“ als Lehrperson (Amtsautorität) geknüpft. Das Item s2e4 kann aus inhaltlichen Gründen aus der Dimension gestrichen werden.

Auch das Item S1e3 „Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“ weist eine zu niedrige Trennschärfe ($r_{it} = 0.26$) auf und muss ausgeschieden werden, obwohl es in der PCA die größte Faktorladung dieser Hauptkomponente aufweist. Tatsächlich verweist das Item nicht – wie alle anderen Items der Dimension „*Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens*“ – auf eine personifizierte Fachautorität und ist deshalb aus inhaltlicher Sicht in der Dimension nicht angebracht.

```
Alpha reliability = 0.6081
Standardized alpha = 0.6123
Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S2e2    0.5263      0.5334      0.4057
S2e6    0.4986      0.4987      0.4304
S2t1    0.4981      0.5060      0.4262
```

Tabelle 56: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Fachautoritäten als Quelle“ (zweiter Durchgang)

Die Hauptkomponente „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ) erzielt im zweiten Durchgang ein Cronbachs Alpha von 0.6081 (~ 61 %). Die Trennschärfen liegen bei allen drei verbliebenen Items über $r_{it} > 0.3$. Die drei verbleibenden Items gehen in die Erzeugung des Faktors.

Erzeugen des Faktors „*Fachautoritäten als Wissensquelle*“ (FQ):

```
FQ <- with(Teildatenset.7Faktoren, rowMeans(cbind(S2e2, S2e6, S2t1),
na.rm=T))
```

E. Reliabilitätsanalyse der Dimension „*Praktisches Können ist komplex*“ (PKK)

```
Alpha reliability = 0.6874
Standardized alpha = 0.6841
Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S3t3    0.6307      0.6235      0.4626
S5t3    0.6954      0.6979      0.3386
S8t1    0.5903      0.5822      0.5187
S8t3    0.5522      0.5589      0.5733
```

Tabelle 57: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Praktisches Können ist komplex“ (erster Durchgang)

Im ersten Durchgang der Reliabilitätsanalyse der Hauptkomponente „Praktisches Können ist komplex“ (PKK) zeigt sich ein Cronbach's Alpha von 0.6874. Dieser kann durch den Wegfall des Items S5t3 „Ausgezeichnete Köche verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“ auf 0.6954 erhöht werden. Aus inhaltlicher Sicht fokussiert das Item S5t3 deutlicher auf die Sicherheit des praktischen Ernährungswissens als auf die Komplexität. Die verbleibenden Items verweisen konsistent in Richtung Vielschichtigkeit der handwerklichen Tätigkeit der Nahrungszubereitung.

„Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“ Item S8t1

„Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“ Item S8t3

„Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“ Item S3t3

```
Alpha reliability = 0.6971
Standardized alpha = 0.6993
Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S3t3    0.6920      0.6921      0.4473
S8t1    0.6439      0.6448      0.4814
S8t3    0.4665      0.4677      0.6204
```

Tabelle 58: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Praktisches Können ist komplex“ (zweiter Durchgang)

Im zweiten Durchgang der Reliabilitätsanalyse für die Hauptkomponente „Praktisches Können ist komplex“ (PKK) zeigt das Cronbach'sche Alpha einen Wert von 0.6971 (~ 70 %). Aufgrund der ausreichenden Trennschärfe ($r_{it} > 0.3$) der verbleibenden drei Items können diese zur Erzeugung eines Faktors „PKK“ verwendet werden.

Erzeugen des Faktors „*Praktisches Können ist komplex*“ (PKK):

```
PKK <- with(Teildataset.7Faktoren, rowMeans(cbind(S3t3, S8t1, S8t3),
na.rm=T))
```

F. Reliabilitätsanalyse der Dimension „*Ernährungswissen als einfache Struktur*“ (ESIM)

```
Alpha reliability = 0.5828
Standardized alpha = 0.5739

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S4e5    0.6461      0.6425      0.1643
S7e2    0.4113      0.4101      0.4746
S7e4    0.4946      0.4809      0.3871
S7e5    0.4431      0.4418      0.4488
```

Tabelle 59: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (erster Durchgang)

Im ersten Durchgang zeigt sich ein Cronbachs Alpha von 0.5828. Dieser Wert kann auf 0.6461 erhöht werden, wenn Item S4e5 „In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“ ausgeschieden wird. Dasselbe Item weist zudem eine deutlich geringere Trennschärfe ($r_{it} = 0.16$) auf. Die inhaltliche Schlüssigkeit des Items für die Dimension „Ernährungswissen als einfache Struktur“ ist unscharf: Die Möglichkeit sich Ernährungswissen autodidaktisch beizubringen lässt keinen direkten Schluss auf die Struktur des Ernährungswissens zu. Das Item ist demzufolge aus inhaltlicher Sicht in der angeführten Dimension nicht unbedingt aufschlussreich.

```
Alpha reliability = 0.6461
Standardized alpha = 0.6425

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha      Std. Alpha      r (item, total)
S7e2    0.4051      0.4053      0.5508
S7e4    0.6719      0.6756      0.3568
S7e5    0.5238      0.5290      0.4755
```

Tabelle 60: Reliabilitätsanalyse der Dimension „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (zweiter Durchgang)

Im zweiten Durchgang zeigt sich ein Cronbachs Alpha von 0.6416. Dieser Wert könnte auf 0.6719 geringfügig erhöht werden, wenn Item S7e4 „Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ ausgeschieden wird. Das Item weist jedoch eine gute Trennschärfe ($r_{it} = 0.35$) auf und ist inhaltlich sehr gut für die Hauptkomponente Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM) geeignet. Das Item wird somit in der Item Batterie der Dimension „Ernährungswissen als einfache

Struktur“ belassen. Das Cronbachs Alpha bleibt bei 0.6461 (~ 65 %). Aus den verbleibenden drei Items dieser Dimension wird ein Faktor gebildet.

Erzeugen des Faktors „*Ernährungswissen als einfache Struktur*“ (ESIM):

```
ESIM <- with(Teildataset.7Faktoren, rowMeans(cbind(S7e2, S7e4,
S7e5), na.rm=T))
```

Anhand der Ergebnisse der Reliabilitätsanalysen lassen sich sechs Faktoren bilden. Die in der Hauptkomponentenanalyse als RC sieben aufgetretene Komponente („*Rechtfertigung von Ernährungswissen*“, EJUST) weist keine ausreichende Reliabilität auf.

Im Kapitel 7.3.1 wurde das Verfahren der Hauptkomponentenanalyse auf die empirischen Daten angewendet um Datenreduktion zu erhalten. Damit wurde eine statistische Grundlage für das Vorkommen von Hauptkomponenten der epistemologischen Beliefs für die vorliegende Stichprobe gelegt. Das vorliegende Ergebnis der Reliabilitätsanalyse für die erfassten Hauptkomponenten – nunmehr Hauptfaktoren – bietet größere Messgenauigkeit für die beschriebenen Faktoren.

Die Überprüfung der Reliabilität der Hauptkomponenten – die Prüfung der Messgenauigkeit oder Zuverlässigkeit, dass die Komponente ohne Messfehler misst – ergibt für die vorliegenden Daten sechs Faktoren und ihre zugehörigen Items.

1. Faktor eins „*Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk*“ (WES),
2. Faktor zwei „*Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung*“ (AWE)
3. Faktor drei „*Ernährungswissen ist dynamisch*“ (EDYN)
4. Faktor vier „*Fachautoritäten als Wissensquelle*“ (FQ)
5. Faktor fünf „*Praktisches Können ist komplex*“ (PKK)
6. Faktor sechs „*Ernährungswissen als einfache Struktur*“ (ESIM)

Mit der PCA und der Überprüfung der Reliabilität der exploratorisch ermittelten Faktoren sind zwei bedeutende Verfahren zur Ermittlung von epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik abgeschlossen. Es folgt im dritten Teil als letztes Verfahren eine konfirmatorische Faktorenanalyse. Zuvor werden im nächsten Abschnitt die Kennwerte der ermittelten sechs Faktoren dargestellt und deren Eigenschaften beschrieben.

7.3.3 Zentrale Kennwerte der Faktoren (epistemologische Dimensionen)

Um einen Überblick der wichtigsten Kennwerte der mittels Hauptkomponentenanalyse ermittelten Faktoren zu ermöglichen, sind diese in der folgenden Tabelle übersichtlich dargestellt.

	mean	sd	IQR	skewness	kurtosis	50%	n	CA
AWE	3.775183	0.8284013	1.2500000	0.16039814	-0.4837439	3.750000	156	0.8083
EDYN	4.486859	0.7317921	1.0000000	-0.19476976	0.1287262	4.400000	156	0.6552
ESIM	3.299145	0.9252953	1.3333333	-0.05021133	-0.2238523	3.333333	156	0.6461
FQ	4.564103	0.8539307	1.3333333	0.14286614	-0.6982784	4.666667	156	0.6081
PKK	3.715812	1.0221942	1.6666667	-0.26610593	-0.3747973	3.666667	156	0.6971
WES	3.351632	0.5698999	0.7272727	-0.07059057	-0.2309645	3.363636	156	0.7488

Tabelle 61: Die zentralen Kennwerte der Faktoren im Überblick

Dabei werden die Mittelwerte, die Standardabweichung, der Interquartilabstand (IQR), die Schiefeurve und Kurtosis sowie der Median und das Cronbach'sche Alpha der ermittelten Faktoren offengelegt.

Die folgende Darstellung zeigt die Verteilungseigenschaften der einzelnen Hauptkomponenten.

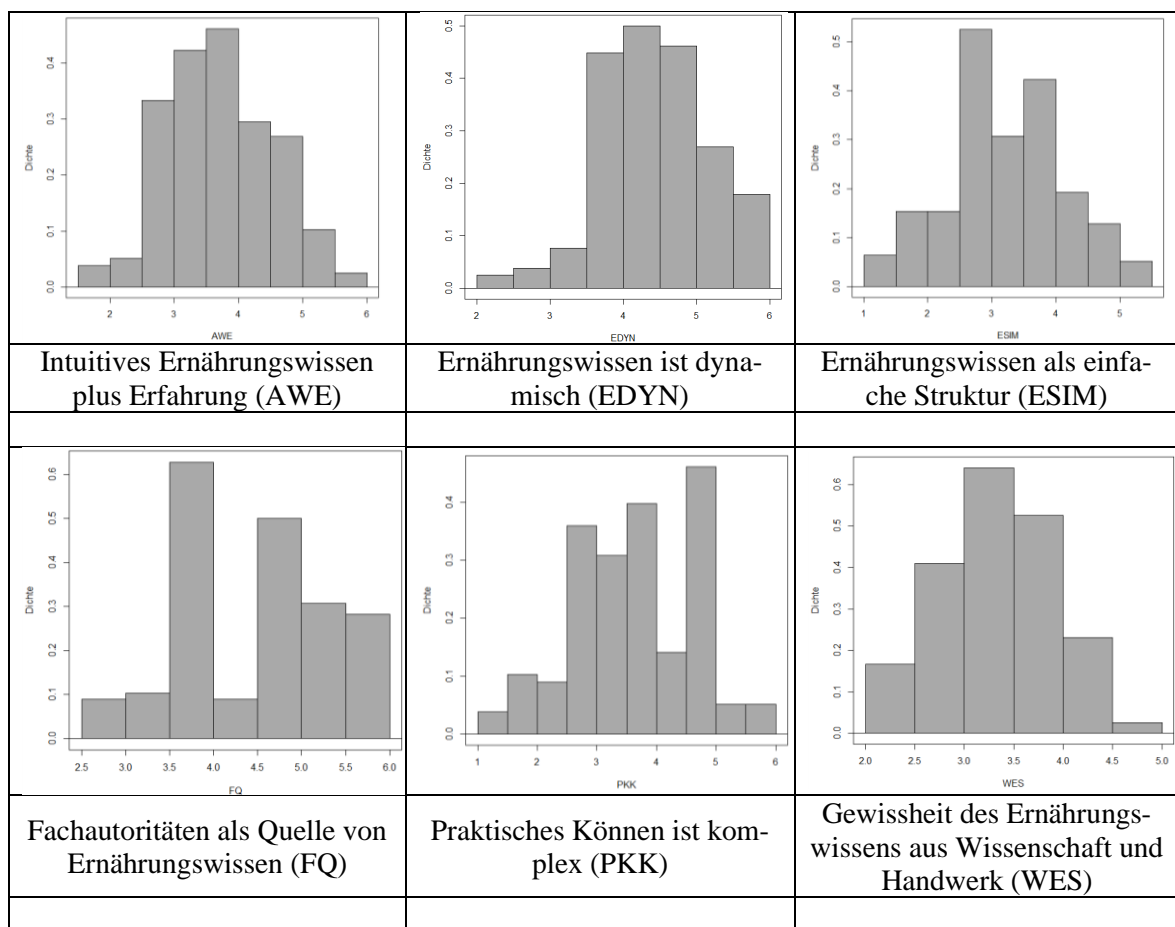


Abbildung 18: Verteilungseigenschaften der Faktoren

Die nächste Tabelle weist die Überprüfung der Verteilung der Eigenschaften der Hauptkomponenten mittels Shapiro-Wilk-Test (Shapiro & Wilk, 1965) aus. Die Nullhypothese („Alle Merkmale sind normalverteilt.“) soll dabei geprüft werden. Der Test liegt bei der Güte im Mittelfeld, er zeichnet sich durch eine gute Randverteilungsprüfung aus, welche für die vorliegenden Faktoren gut geeignet ist. Wie die Grafiken weiter oben zeigen (Abbildung YX), sind nicht alle Faktoren normal verteilt. Einige weisen Linksteilheit auf. Die Tabelle 62 zeigt die Kürzel für die Faktorennamen. Signifikante p-Werte weisen keine Normalverteilung auf.

Shapiro-Wilk normality test data: AWE , "Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung" W = 0.98828, p-value = 0.2171 → n. s. → NV
Shapiro-Wilk normality test data: EDYN , „Ernährungswissen ist dynamisch“ W = 0.98098, p-value = 0.02994 → signifikant linkssteil
Shapiro-Wilk normality test data: ESIM , „Ernährungswissen als einfache Struktur“ W = 0.98408, p-value = 0.06991 → n. s. → NV
Shapiro-Wilk normality test data: FQ , „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ W = 0.93864, p-value = 0.000002788 → höchst signifikant linkssteil
Shapiro-Wilk normality test data: PKK , „Praktisches Können ist komplex“ W = 0.97316, p-value = 0.003864 → sehr signifikant → linkssteil
Shapiro-Wilk normality test data: WES , „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ W = 0.99075, p-value = 0.4043 → n. s. → NV

Tabelle 62: Normalverteilungstest der Faktoren

Der Normalverteilungstest der Faktoren ergibt sehr unterschiedliche Werte für die verschiedenen Faktoren. Der Faktor „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE) erweist sich als normalverteilt ($p = 0.2171$), während der Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN) signifikant linkssteil ($p = 0.02994$) ist. Der Shapiro-Wilk-Test ergibt für den Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM) einen Wert von $p = 0.06991$; damit ist dieser Faktor normalverteilt. Der Normalverteilungstest ergibt für den Faktor „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ (FQ) eine höchst signifikante Linksteilheit ($p = 0.000002788$). Ebenso linkssteil, allerdings sehr signifikant ($p = 0.003864$) ist der Faktor „Praktisches Können ist komplex“ (PKK). Der letzte Faktor: „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES) ist lt. Shapiro-Wilk-Test normalverteilt ($p = 0.4043$).

Um die Evidenz der mittels PCA generierten Faktoren zu bestätigen, wird in einem nächsten Schritt eine konfirmatorische Faktorenanalyse (KFA) zur Überprüfung der latenten Variablen angeschlossen.

7.3.4 Konfirmatorische Faktorenanalyse (epistemologische Dimensionen)

Hat man bereits eine Hauptkomponentenanalyse, so bietet sich die konfirmatorische Faktorenanalyse (Confirmatory Factor Analysis, KFA) zur Bestätigung der gefundenen Komponenten an. Bei dieser Form wird, anders als bei der EFA, primär keine Datenreduktion angestrebt. Die KFA ist im Gegensatz zur EFA kein hypothesensuchendes, sondern ein hypothesenbestätigendes Verfahren. Dabei werden die Korrelations- oder Kovarianzmatrizes analysiert und Fehlervarianzen geschätzt (vgl.

Bühner, 2006, S. 236f.). Auch hier wird durch die Ladung die Bedeutsamkeit eines Items (Items werden in der KFA als Indikatoren bezeichnet) in Bezug auf die latente/n Variable/n ausgedrückt. In der KFA werden jedoch sowohl latente (hier: Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen) als auch manifeste (beobachtete) Variablen (hier: beantwortete Items) berücksichtigt. Eine KFA besteht aus zwei einander überlappenden und ergänzenden Modellen: Dem Strukturmodell (siehe Abbildung unten), welches die Beziehungen zwischen den manifesten und latenten Variablen definiert, und dem Messmodell, das definiert, welche „beobachteten Variablen Indikatoren einer latenten Variablen darstellen“ (Bühner, 2006, S. 240).

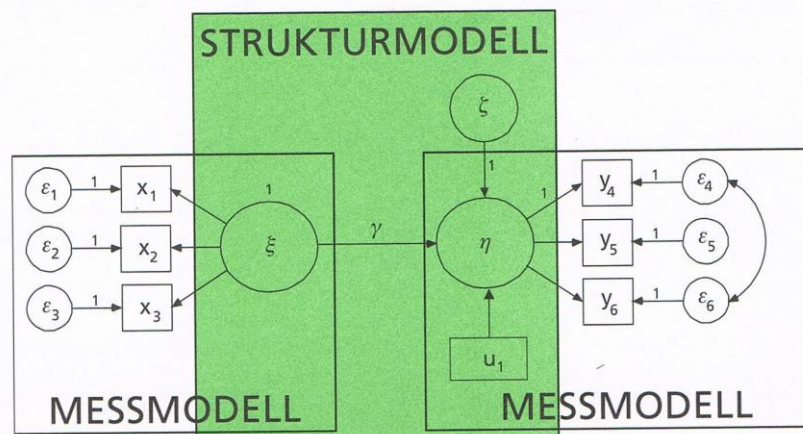


Abbildung 19: Struktur- und Messmodell (Bühner, 2006, S. 242)

Je nach Identifikationsstufe des Modells („unteridentifiziert“, „just identified“, „überidentifiziert“) ergibt sich eine Relation aus beobachteten und geschätzten Parametern. Das Ziel ist es, schließlich ein einfaches Modell auf seine Passung zu den empirischen Daten zu untersuchen.

Den Ausgangspunkt liefert eine vom Anwender a priori angenommene Struktur, welche aus einer bestimmten Anzahl von manifesten und latenten Variablen besteht, die eine bestimmte Ordnung aufweisen. Für die vorliegende Arbeit werden als Ausgangsdimensionen die weiter vorne im Kapitel 7.3.1 erzeugten Faktoren der PCA angenommen. Dann wird mit einem Modelltest (hier: Mardiatest) die Nullhypothese geprüft, ob das Modell der beobachteten Kovarianzmatrix entspricht. Die beobachteten Kovarianzen werden mittels einer impliziten Kovarianzmatrix für die Population geschätzt (vgl. Bühner, 2006, S. 236).

Durch iterative Rechenschritte werden in weiterer Folge die Modellparameter geschätzt: Korrelationen und Kovarianzen, welche die Beziehung zwischen latenten und manifesten Variablen wiedergeben; Fehlervarianzen, die jene Varianz schätzen, welche nicht durch Prädiktoren aufgeklärt werden kann. Die partiellen Regressionsgewichte zeigen als Ladung die relative Bedeutsamkeit der Indikatoren für die latente Variable (vgl. Bühner, 2006, S. 237). In der vorliegenden Studie werden die latenten Variablen mit dem Faktornamen aus der EFA bezeichnet, bekommen aber den Zusatz „L“ für „latent“.

In der grafischen Veranschaulichung der Strukturen einer KFA werden die latenten Variablen als Kreise oder Ellipsen dargestellt, die beobachteten Variablen (Indikatoren) als Vierecke. Die Beziehung bzw. der Zusammenhang wird über Pfeile dargestellt, wobei für die vorliegende Arbeit ausschließlich Regressionsgewichte als Pfeil in Richtung der manifesten Variablen Anwendung finden. Der Pfeil veranschaulicht die Sichtbarkeit der latenten Variablen (z. B. „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ WES.L) im Indikator (beobachtete Variable, z. B. S2t3, siehe Abbildung 20).

Für die vorliegende Untersuchung der Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung in der Berufsbildung in Österreich bezogen auf die Domäne Ernährung und Kulinarik (Essen) werden aufgrund der vorangegangenen Hauptkomponentenanalyse für die vorliegende Stichprobe sechs Dimensionen angenommen:

- „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE);
- „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN);
- „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM);
- „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ (FQ);
- „Praktisches Können ist komplex“ (PKK);
- „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES).

Die Prüfung für das Vorkommen der angenommenen Dimensionen in den Daten erfolgt schrittweise. Vorangestellt ist eine Datenaufbereitung anhand mehrerer Prüfverfahren, welche feststellen, ob die Indikatoren (Items) für die Erzeugung der latenten Faktoren überhaupt geeignet sind.

Datenaufbereitung für die KFA

Um die Items, welche in der KFA Indikatoren genannt werden, auf ihre Tauglichkeit für eine KFA zu überprüfen, werden auch hier mehrere Tests und Prüfverfahren angewendet. Im Folgenden werden die Bündel von Indikatoren der jeweiligen Faktoren aus der EFA übernommen und in Vorbereitung der KFA überprüft. Indikatoren, welche ungeeignet sind, werden ggf. für die KFA ausgeschieden.

Die folgenden Messungen werden für alle Hauptkomponenten (Faktoren) in derselben Reihenfolge durchgeführt wie bei Hauptkomponente eins. Jeweils beginnend mit dem Mardia-Test auf multivariate Normalverteilung, gefolgt vom Grubbs-Test, um einzelne Ausreißer-Indikatoren im Antwortschema festzustellen. Als dritten Schritt zeigt die Interkorrelationsmatrix die Zusammenhänge zwischen den Indikatoren der Hauptkomponenten (Faktoren), die Kollinearität. Über mehrere Durchgänge werden dann in weiterer Folge Indikatoren und ihre Ladungen mittels Regressionsgewichten

ermittelt. Variable mit wenig Ladung, also wenig Aufklärungsvarianz, werden – je nach inhaltlicher Relevanz in Bezug auf den latenten Faktor – ggf. ausgeschieden.

Anschließend wird ein Messmodell für jeden angenommenen latenten Faktor spezifiziert und daraufhin überprüft, ob die manifesten Variablen als Indikatoren für die jeweilige latente Variable gelten können. Kline (2005, S. 274; zit. n. Bühner, 2006, S. 272) empfiehlt für eine KFA mindestens drei bis vier Items pro latenter Variable, die eine gute Reliabilität aufweisen sollen. Pro manifester Variable wird zusätzlich eine Fehlervariable angenommen. Mit den für das jeweilige Messmodell im Modelltest errechneten Fit-Werten kann festgestellt werden, „ob eine hinreichende Übereinstimmung (..) zwischen den empirischen Daten und dem theoretischen Modell besteht oder ob das Modell verworfen werden muss“ (Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 334).

(1) *Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)*

- *Mardia-Test des Faktors „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)*

Der Mardia-Test (Mardia, 1970, 1974) ist auch für kleinere Stichproben geeignet, um die mehrdimensionale Normalverteilung, hier die Normalverteilung des gesamten Faktors, zu überprüfen. Dabei wird sowohl die Schiefe („skewness“) als auch die Wölbung („kurtosis“) der Variablen gemessen und mit einer Normalverteilung verglichen. Es können dabei auch Korrelationen zwischen beobachteten und latenten Variablen aufgrund der geringen Schätzfehler signifikant werden, obwohl dies in der Population nicht zutreffen würde (vgl. Bühner, 2006, S. 251).

Mardiatest Multivariate Normality					
	Test	Statistic	p value	Result	
1	Mardia Skewness	401.2820751155	0.00000783373315337057	NO	
2	Mardia Kurtosis	4.51189564829871	0.00000642507984260909	NO	
3	MVN	<NA>	<NA>	NO	

Tabelle 63: Mardia-Test für Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)

Der Mardia-Test ergibt für den Faktor eins (WES), dass sowohl die Schiefe als auch die Wölbung höchst signifikant ($p < .000$) und damit nicht normal verteilt sind.

- *Grubbs Test des Faktors eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)*

Der Grubbs-Test (Grubbs, 1950) wird angewendet, um Ausreißer im Antwortschema eines Datensatzes zu erkennen, von welchem ausgegangen wird, dass er aus einer normalverteilten Population

stammt. Wenn diese Ausreißer Variablen signifikante Werte erreichen, kann man davon ausgehen, dass ihre Eliminierung die verbleibende Stichprobe verbessert.

```
Grubbs test for one outlier
data:  S2t2
G = 3.46173, U = 0.92116, p-value = 0.03234
alternative hypothesis: lowest value 1 is an outlier
```

Tabelle 64: Grubbs Test für Indikator S2t3 aus Faktor eins WES

Im vorliegenden Fall ist der Indikator S2t2 („Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.“) in diesem Test ein signifikanter Ausreißer ($p = 0.03234$). Das Antwortschema wurde im gesamten Datensatz nur von einer Person mit maximaler Ablehnung „stimme überhaupt nicht zu“ (Wert eins) beantwortet. Dieser Indikator ist jedoch für den Faktor eins inhaltlich bedeutsam und verbleibt im Indikatorbündel für den Faktor WES.L.

- *Multikollinearitätstest für Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)*

Um den Regressionskoeffizienten des Faktors zu schätzen, dürfen die Korrelationen (Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman) der Indikatoren oder Items innerhalb eines Faktors den Wert von $p \geq 0.7$ (nach Cohen, 1988) bzw. $r > .85$ (vgl. Bühner, 2006, S. 262) nicht übersteigen, da sonst die Schätzung instabil und ungenau wird. Die Indikatoren eines Faktors korrelieren notwendiger Weise miteinander. Wenn aber Variablen innerhalb eines Faktors sehr stark miteinander korrelieren ($p \geq 0.7$), ist auch die Modellinterpretation nicht eindeutig. Solche Variablen müssen – nach einer theoretischen und inhaltlichen Prüfung – ggf. ausgeschieden werden. Die im Folgenden abgebildete Interkorrelationsmatrix zeigt die Korrelationen der einzelnen Items untereinander. Je kleiner (sowohl optisch als auch in Bezug auf den Wert) die angeführte Zahl, desto geringer der Zusammenhang.

Die Rangkorrelation nach Spearman, welche in der vorliegenden Untersuchung auch Anwendung findet, gehört zum Bereich der Inferenzstatistik. Es handelt sich um ein nichtparametrisches Verfahren. Den Zusammenhang von Variablen oder die Korrelation beschreibt, dass die Ausprägung einer befragten Person auf der einen Variable bis zu einem gewissen Grad darüber Auskunft gibt, welche Ausprägung diese Person bei einer anderen Variablen aufweist. Die Zusammenhänge werden durch Korrelationsrechnungen messbar gemacht, das Maß dafür ist der Korrelationskoeffizient. Wenn kein linearer Zusammenhang vorliegt, die Werte in die gleiche Richtung der Schiefe (monoton) vorliegen und „die zu untersuchenden Variablen gleichsinnig auf- oder absteigend sortiert sind“, wird die Stärke des Zusammenhangs über den Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) nach Spearman ermittelt (Reisinger & Wagner, 2017, S. 170). Hierbei werden zwei Rangreihen miteinander verglichen. Auch wenn nur eine von beiden Variablen Schiefe aufweist, ist die Spearman-Korrelation angebracht.

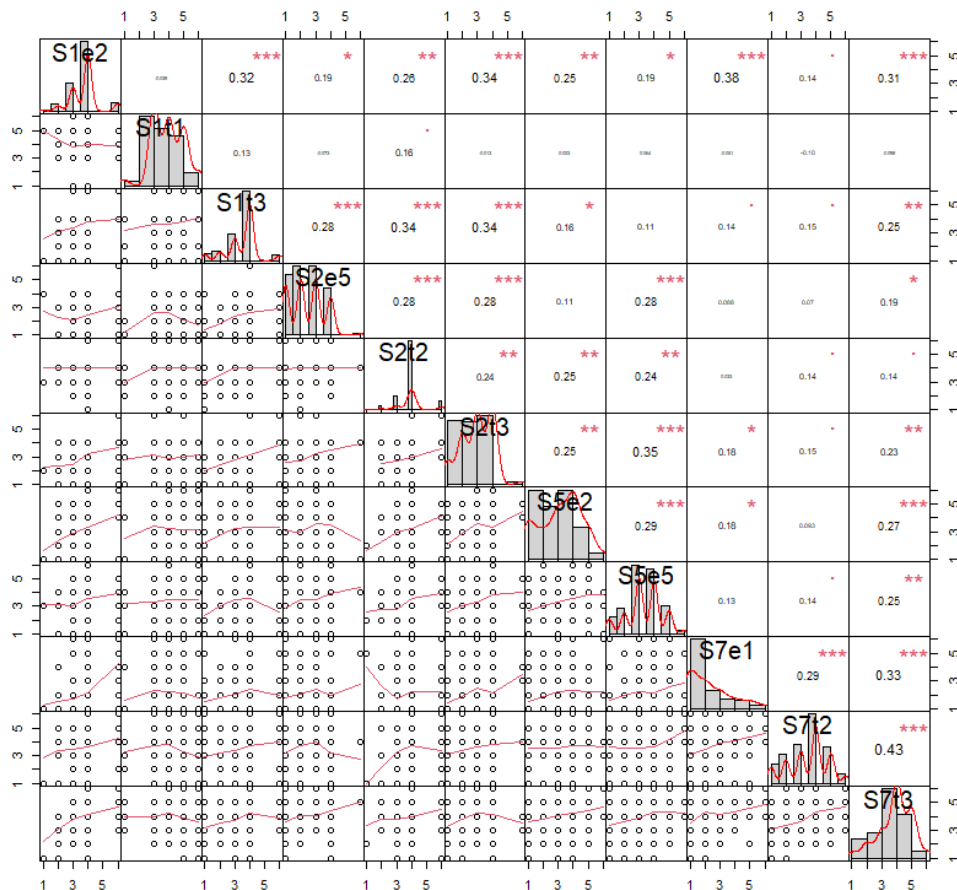


Abbildung 20: Interkorrelationsmatrix der Indikatoren des Faktors eins (WES.L)

Im Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES) zeigt sich, dass kein Korrelationskoeffizient höher als $r = 0.7$ ist, d.h. die Indikatoren des Faktors eins weisen keine Multikollinearität auf. Alle Indikatoren verbleiben aufgrund der Überprüfung der Multikollinearität im Faktor.

- Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES)

Im folgenden Prozess wird ein Messmodell für den Faktor eins (WES) spezifiziert und in mehreren Durchgängen auf seine Passung überprüft bzw. geschätzt. Je „näher das spezifizierte Modell einem ‚passenden‘ Modell kommt, desto besser wird der Modell-Fit ausfallen“ (Bühner 2006, S. 268).

Nach dem ersten Durchgang wird der Referenzindikator innerhalb des Faktors festgelegt. Der Referenzindikator ist jener mit der höchsten Ladung, d.h. mit dem höchsten R^2 . Im zweiten Durchgang wird der Referenz- oder Markierindikator an die erste Stelle des Modells gerückt. Die Schätzung

kann durch ein robustes Verfahren, welches auch Standardfehler und die Schiefe der Variablen berücksichtigt, erfolgen (vgl. Huber-White; Yuan, Bentler, 1996, 1998), (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 5. Februar 2021).

Mit so genannten Modifikationsindizes kann das spezifizierte Messmodell optimiert werden. Durch dieses Verfahren können fehlende Parameter für das Modell geschätzt werden. Modifikationsindizes zeigen auch an, ob korrelierte Messfehler vorliegen. Mittels der Messung und Darstellung der Modifikationsindizes (MI) durch den Lagrange Multiplier-Test können bedeutsame Messfehler gefunden werden, die zu Verzerrungen der Reliabilitätsschätzung führen (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 5. Februar 2021). Wenn sich ein Modifikationsindex als signifikant erweist (5%-Niveau), so sollte er zur Verbesserung des Modells ins Modell aufgenommen werden. Diese MI werden in der grafischen Darstellung durch einen – die Indikatoren mit Messfehlern – verbindenden Bogen dargestellt (siehe Abbildung 20).

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, kann auch eine geringe Ladung eines Indikators zur Optimierung des Modells führen. Es zeigt sich für den Faktor eins, dass zwei Indikatoren, nämlich S7t2 („Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.“) und S1e1 („Mit wissenschaftlichen Methoden kann die Ernährung erforscht werden.“) eine Ladung von weniger als $p = 0.4$ aufweisen, deshalb werden sie entfernt. Der Indikator S7t2 kann auch aus inhaltlichen Gründen entfernt werden.

Eine weitere Berechnung des nunmehr reduzierten Messmodells ergibt für den Indikator S7e1 („Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bausteinen (bzw. Nährstoffen).“) einen geringen R^2 -Wert von 0.154. Da der Indikator auch inhaltlich in diesem Faktor nicht überzeugt, wird er ausgeschieden.

Eine neuerliche Berechnung des Modells ergibt einen neuen Referenzindikator: S2t3 („Wenn man Rezepte von Haubenköchen/Haubenköchinnen nachkocht, hat man damit Erfolg.“) Da der Faktor eins (WES) mit neun Indikatoren eine genügende Anzahl aufweist, ist es möglich, die drei angeführten Indikatoren (S1e1, S7t2, S7e1) aufgrund der angeführten Argumente zu entfernen.

Eine weitere Prüfung der Indikatoren im Faktor WES mit der Bemühung alle Ladungen über $p = .5$ zu bekommen, schließt den Indikator S7t3 („Bei der Zubereitung von Speisen müssen einige wenige Grundregeln eingehalten werden.“) auch aus inhaltlichen Gründen aus, ebenso wie den Indikator S2e5 („Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“). Es wird für den Faktor WES aufgrund der Änderung der Ladungen ein neuer Referenzindikator gesetzt: S5e5 („Weil die Ernährungswissenschaft großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“). Um die Modifikationsindizes zu berücksichtigen, wird der Referenzindikator S5e5 mit dem Indikator S1t3 („Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“) korreliert, das Modell passt sich damit besser an die Daten an.

Aus den Ergebnissen des vorangegangenen Verfahrens wird eine konfirmatorische Faktorenanalyse für den Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES) geschätzt und kommt zu den Ergebnissen, welche in der folgenden Tabelle (65) dargestellt sind. In der ersten Spalte sind Ergebnisse für normalverteilte Daten. In der zweiten Spalte („Robust“) sind die Ergebnisse für schief verteilte Variablen. Diese sind für den Faktor WES.L relevant (fett gedruckt).

lavaan 0.6-8 ended normally after 30 iterations		
Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	9	
	Used	Total
Number of observations	152	156
Model Test User Model:		
	Standard	Robust
Test Statistic	0.000	0.000
Degrees of freedom	1	1
P-value (Chi-square)	0.997	0.997
Scaling correction factor		1.374
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		
Model Test Baseline Model:		
Test statistic	62.784	56.507
Degrees of freedom	6	6
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.111
User Model versus Baseline Model:		
Comparative Fit Index (CFI)	1.000	1.000
Tucker-Lewis Index (TLI)	1.106	1.119
Robust Comparative Fit Index (CFI)		1.000
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		1.147
Loglikelihood and Information Criteria:		
Loglikelihood user model (H0)	-876.571	-876.571
Scaling correction factor for the MLR correction		1.034
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-876.571	-876.571
Scaling correction factor for the MLR correction		1.068
Akaike (AIC)	1771.142	1771.142
Bayesian (BIC)	1798.357	1798.357
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1769.872	1769.872
Root Mean Square Error of Approximation:		
RMSEA	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - lower	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - upper	0.000	0.000
P-value RMSEA <= 0.05	0.997	1.000
Robust RMSEA		0.000
90 Percent confidence interval - lower		0.000
90 Percent confidence interval - upper		0.000
Standardized Root Mean Square Residual:		

SRMR			0.000		0.000	
Parameter Estimates:						
Standard errors				Sandwich		
Information bread				Observed		
Observed information based on				Hessian		
Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
WES.L =~						
S5e5	1.000				0.705	0.604
S2t3	0.879	0.250	3.514	0.000	0.620	0.590
S1t3	0.801	0.212	3.785	0.000	0.565	0.563
S2e5	0.719	0.209	3.445	0.001	0.507	0.464
Covariances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S5e5 ~~						
.S1t3	-0.287	0.127	-2.263	0.024	-0.287	-0.372
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S5e5	0.865	0.164	5.266	0.000	0.865	0.635
.S2t3	0.720	0.145	4.965	0.000	0.720	0.652
.S1t3	0.690	0.132	5.209	0.000	0.690	0.684
.S2e5	0.937	0.121	7.752	0.000	0.937	0.785
WES.L	0.497	0.187	2.667	0.008	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S5e5	0.365					
S2t3	0.348					
S1t3	0.316					
S2e5	0.215					

Tabelle 65: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor WES.L

Die in der Tabelle 65 fett gedruckten Werte stellen die Fit-Indizes dar und beweisen die Güte der Indikatoren als manifeste Variablen der latenten Dimension „Gewissheit des Wissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L). Diese Gütewerte werden weiter unten auf einen Blick dargestellt. Für die Güte des Messmodells sind auch die p-Werte der Indikatoren des latenten Faktors in der obenstehenden Tabelle bedeutsam (ebenfalls fett gedruckt): Sie sollen signifikant sein. In der angeführten KFA des latenten Faktors WES.L zeigen alle Indikatoren signifikante p-Werte.

In der Tabelle 65 ganz unten befinden sich die Werte für das R-Quadrat, den Determinationskoeffizienten oder das Bestimmtheitsmaß (ebenfalls fett gedruckt). Dieser Wert gibt den Varianzanteil zweier Merkmale bezogen auf den Maximalwert von eins (das würde 100 % entsprechen) an. Das angepasste R^2 (Varianzaufklärung) ist ein Gütemaß für das Gesamtmodell mit mehreren Variablen. Die Grenzen für die Größe liegen nach Cohen (1992) bei .01 (schwach), .09 (mittel) und .25 (groß). In den Human- und Sozialwissenschaften gilt bereits ein R^2 von .2 (20 %) als guter Wert für den Modellfit (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 15. Mai 2021). Für den Indikator S2e5 („Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/ Expertinnen aus der Wissenschaft ha-

ben.“) beispielsweise bedeutet es, dass dieser 21,5 % des latenten Faktors WES.L erklärt. Die Indikatoren des latenten Faktors WES.L liegen alle jenseits dieser Untergrenze und zeigen ansprechende Varianzaufklärung.

Die folgende Abbildung zeigt die grafische Darstellung der verbliebenen Indikatoren im latenten Faktor eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L). Die Pfeile weisen in die Richtung der Wirkung („gerichtete Beziehung“; vgl. Bühner, 2006, S. 241). Der latente Faktor „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES) zeigt sich in den manifesten Variablen (Indikatoren) S5e5, S2t2, S1t3, S2e5.

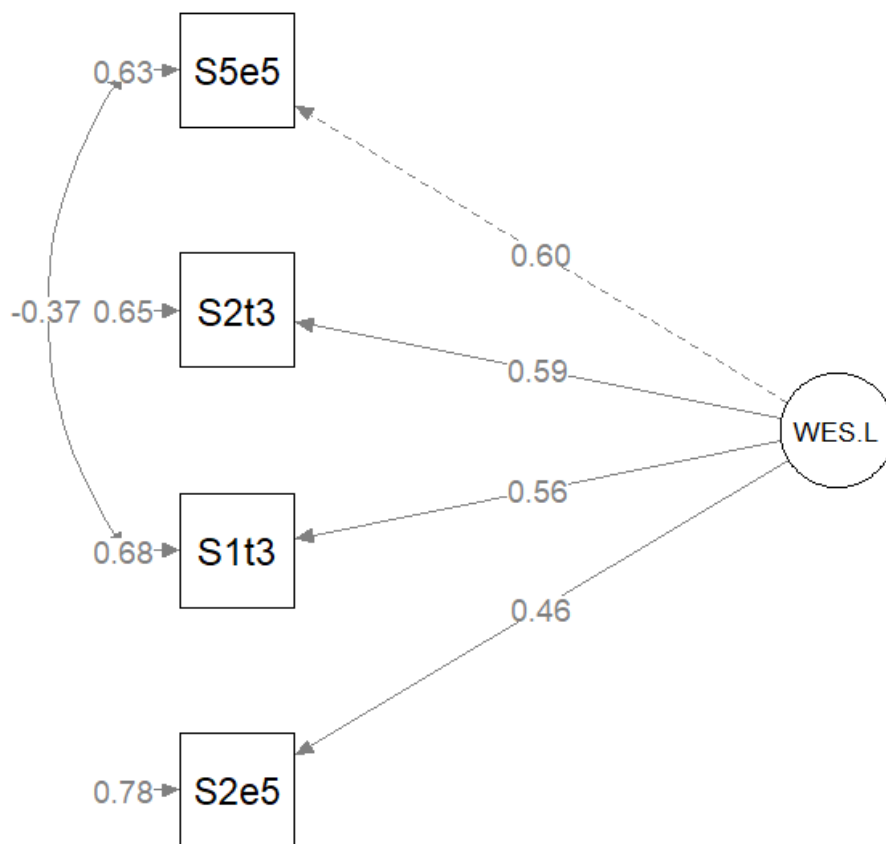


Abbildung 21: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung des latenten Faktors eins „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L)

Der Indikator S5e5 („Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“) weist mit 0.6 die höchste Ladung auf. Dieser Indikator ist der Referenzindikator, er ist strichliert dargestellt. Die Höhe der Ladung gibt an, wie bedeutsam der manifeste Indikator für die Varianzaufklärung ist. Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, gilt die Faustregel der statistischen Bedeutsamkeit einer Ladung ab $a = .30$

(vgl. Bühner, S. 208). Bortz empfiehlt (1999, S. 534) bei einer Stichprobe von etwa $N > 150$, Ladungen erst ab $a = .40$ zu interpretieren (Reliabilitätsanalyse). Im angeführten latenten Faktor WES.L sind alle Ladungen über .40 und damit jedenfalls für den Faktor relevant.

Im nächsten Schritt werden die Gütekriterien anhand der Fit-Indizes dargelegt.

- *Fit-Indizes des latenten Faktors „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L)*

Mit der KFA wird überprüft, ob anhand der Daten ein a priori spezifiziertes Messmodell (hier: Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen) standhält oder verworfen werden muss. Um die Güte eines solchen angenommenen Messmodells zu beurteilen bzw. um darzustellen, dass das errechnete Messmodell dasjenige ist, welches zu den Daten passt, können unterschiedliche statistische Güteparameter herangezogen werden. Gleichzeitig sind auch theoretische und logische Überlegungen bei der Gütemessung unverzichtbar. Bei geringen Ladungen kann die Aussagekraft bezüglich Fehlspezifität der KFA stark abnehmen, obwohl ein hoher Modell-Fit angezeigt wird. Es ist also größte Umsicht anzuwenden. Aber selbst, wenn das Messmodell zu den Daten passt, könnten trotzdem ähnliche Modelle genauso passen (vgl. Bühner, 2006, S 252).

Um ein Messmodell auf seine Güte hin zu überprüfen, kommen mehrere Verfahren zum Einsatz: der Chi-Quadrat-Test, der p-Wert, der CFI-Wert und der TLI-Wert, der SRMR-Wert und der RMSEA-Wert. Der Chi-Quadrat-Test gibt an, ob das Modell zur Datenstruktur passt (H_0) oder verworfen werden muss (H_1). Je größer die Stichprobe, desto sensibler ist der Chi-Quadrat-Test. Je kleiner die Stichprobe, desto größer ist der Stichprobenfehler. Die vorliegende Arbeit weist eine eher kleinere Stichprobe ($n = 156$) auf. Der Chi-Quadrat-Wert und der zugehörige nicht signifikante p-Wert geben an, ob das Modell einen exakten Modell-Fit aufweist (vgl. Bühner, 2006, S. 253). Da der Chi-Quadrat-Wert aufgrund der relativ kleinen Stichprobe wie in der hier vorliegenden Untersuchung noch nicht genügend Aussagekraft hat, werden weitere Prüfverfahren angewendet, die s. g. Fit-Indizes.

Der Comparative Fit Index (CFI) vergleicht das getestete Modell mit einem unabhängigen Nullmodell und weist Werte zwischen null und eins auf, ebenso wie der Tucker-Lewis-Index (TLI), der jedoch nicht normiert ist und auch Werte größer als eins annehmen kann. Der Cut-off-Wert für den CFI liegt nach Hu und Bentler (1998, 1999) (bzw. ergänzt durch Fan, Thompson & Wang, 1999, zit. n. Bühner, 2006, S. 257) bei $\approx .95$, ebenso wie der TLI-Wert (vgl. Bühner, 2006, S. 257). Beide Werte sind moderat sensitiv gegenüber einfacher Modellfehlspezifikation und sehr empfindlich bezüglich komplexer Modellfehlspezifikation. Ein gutes Modell liegt *über oder um* den angegebenen Cut-off-Wert des CFI oder TLI (vgl. Bühner, 2006, S .255).

Der SRMR-Wert (Standardized-Root-Mean-Square-Residual) zeigt die mittleren Abweichungen der Residualkorrelationsmatrix, er berücksichtigt die Modellkomplexität nicht. Sein Cut-off-Wert ist SRMR: $\leq .11$.

Der Root-Mean-Square-Error-of-Approximation (RMSEA) beschreibt, wie schlecht das Modell die Daten beschreibt. Ein hoher Wert bezeichnet hier einen schlechten Modell-Fit. Der Cut-off-Wert für den Test liegt für Stichproben $N < 250$ bei RMSEA $\leq .80$ (vgl. Bühner, 2006, S. 257).

Ein gutes Messmodell liegt bezüglich des SRMR und des RMSEA *unterhalb oder um* den Cut-off-Wert (vgl. Bühner, 2006, 255).

chisq	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli
cfi					
0.000	1.000	0.997	0.000	0.997	1.106
1.000					
	agfi	srmr			
	1.000	0.000			

Tabelle 66: Die Fit-Indizes des latenten Faktors WES.L

Die zum latenten Faktor WES.L zugehörigen Fit-Indizes weisen durchwegs gute Werte auf, der CFI-Wert weist sowohl in Variante eins (oben) als auch in der robusten Berechnung (unten) einen Wert von eins auf. Der TLI-Wert weist auch in beiden Berechnungen einen Wert größer eins auf: TLI = 1.106; TLI robust = 1.147; der RMSEA ist in beiden Fällen $> .000$. Der Standardized-Root-Mean-Square-Residual (SRMR) ist für den Faktor „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L) kleiner als der Cut-off-Wert und bestätigt damit ebenfalls eine gute Modellreliabilität.

Fitmaße.robust			
cfi.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
1.000	1.147	0.000	0.000

Tabelle 67: Die robusten Fit-Indizes des latenten Faktors WES.L

Der Wert des Chi-Quadrats (oben) gibt hier an, ob die Varianz eines Faktors innerhalb der Stichprobe mit der geschätzten Varianz des Faktors in der Population übereinstimmt.

Der Chi-Quadrat df- Wert erreicht bei dem latenten Faktor WES.L den Idealwert von null.

Chi2df
chisq
0

Tabelle 68: Der Chi-Quadrat df-Wert des latenten Faktors WES.L

Die Fit-Indizes für den latenten Faktor „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L) ergeben in Summe ansprechende Werte. Das Ergebnis der Modelltests für das Messmodell bestätigt das Modell, es wird angenommen.

Die (latente) Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ lässt sich mit den angeführten vier Indikatoren S5e5 („Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“), S2t3 („Wenn man Rezepte von Haubenköchen/ HaubenköchInnen nachkocht, hat man damit Erfolg.“), S1t3 („Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“) und S2e5 („Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/ Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“) in den erhobenen Daten nachweisen.

(2) *Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)*

Die folgenden Messungen erfolgen in derselben Reihenfolge, wie bei Faktor eins.

– *Mardia-Test des Faktors zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)*

Mardiatest multivariate Normality					
	Test	Statistic	p value	Result	
1	Mardia Skewness	154.538329430854	0.0184145744572074	NO	
2	Mardia Kurtosis	0.281216438273652	0.778544397285483	YES	
3	MVN	<NA>	<NA>	NO	

Tabelle 69: Mardia Test für multivariate Normalverteilung für Faktor „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)

Der Mardia-Test des Faktors zwei ergibt für die Schiefe („skewness“) einen signifikanten Wert, also keine Normalverteilung. Für die Wölbung („kurtosis“) ergibt der Test allerdings eine Normalverteilung. Das Antwortschema des Fragebogens ist im Faktor „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ nicht normalverteilt beantwortet worden, es gibt eine deutliche Schiefe.

– *Grubbs Test des Faktors zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)*

Der Grubbs-Test ergibt, dass alle Indikatoren des Faktors zwei (AWE) nicht signifikant sind. Es bestehen somit keine einzelnen Ausreißer-Indikatoren im Faktor zwei (AWE). Das bedeutet, dass das Antwortschema im Fragebogen ausreichend genützt wurde.

– *Multikollinearitätstest für Faktor zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)*

Als nächste Überprüfung der Indikatoren erfolgt die Darstellung der Multikollinearität – die Interkorrelationen der Indikatoren für den Faktor zwei (AWE) in einer Korrelationsmatrix.

Es zeigt sich in der Interkorrelationsmatrix des Faktors zwei (AWE) kein Korrelationskoeffizient höher als 0.7, d.h. die Items weisen keine Multikollinearität auf. Zwei Items (S4e3 „Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm guttut.“ und S3e2 „Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“) weisen eine höhere Korrelation auf (.53), d. h. sie haben einen größeren Zusammenhang zueinander. Das ist auch wünschenswert, denn sie sollen ja die Dimension oder den latenten Faktor AWE beschreiben. Sie sind jedoch unterschiedlich genug und bleiben unter dem Grenzwert, deshalb werden sie nicht ausgeschieden.

Die folgende Abbildung zeigt die Interkorrelationsmatrix des Faktors zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE):

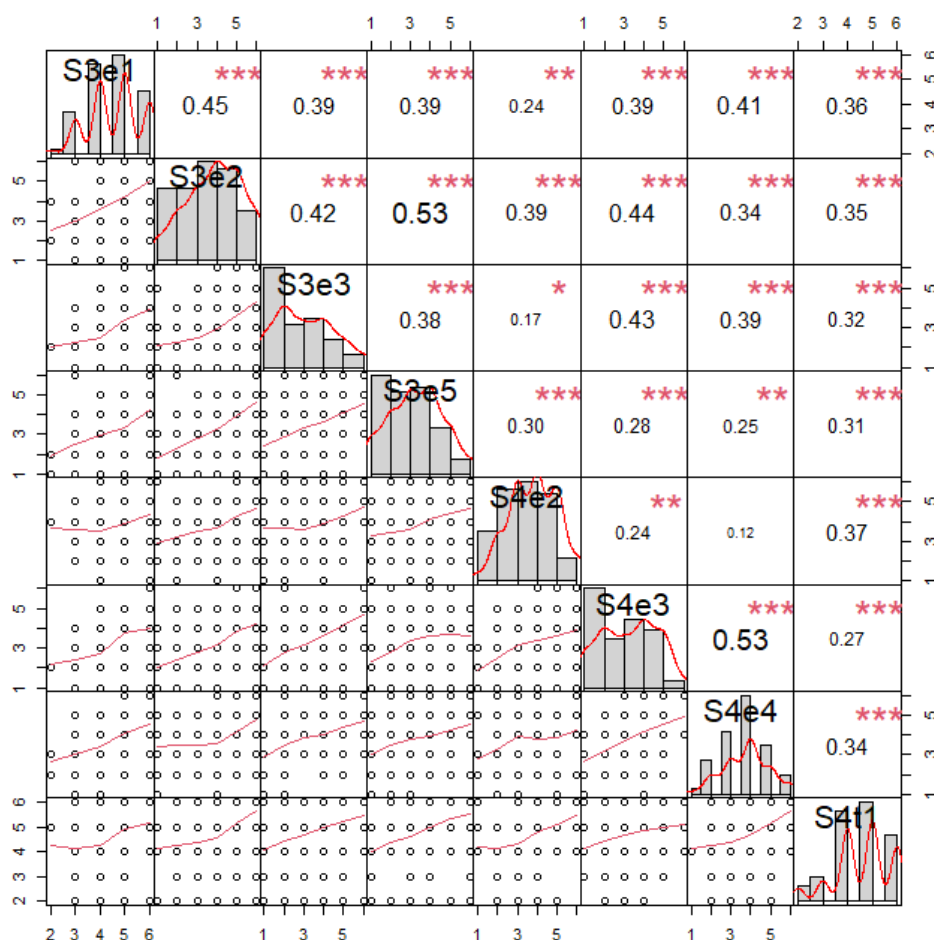


Abbildung 22: Interkorrelationsmatrix der Indikatoren des Faktors zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE)

- Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung (AWE)

Um eine KFA vorzubereiten, muss im nächsten Schritt das Messmodell für den Faktor zwei (AWE) spezifiziert werden. Dabei wird deutlich, dass der Indikator S4e2 („Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.“) im Messmodell ein sehr geringes R^2 aufweist ($p = 0.211$), ebenso zeigt der Indikator S4t1 („Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“) ein niedriges R^2 mit: $p = 0.233$. Diese beiden Indikatoren überzeugen auch in ihrer inhaltlichen Präzision nicht für den Faktor und werden ausgeschieden. Außerdem werden im Messmodell – unter Berücksichtigung der Modifikationsindizes (Messfehler) – im Sinne eines sparsamen Modells zwei Messfehler korreliert: S S4e3 \sim S4e4. Durch diese Korrelation kann die Güte des Modells verbessert werden.

Die folgende Tabelle weist für die konfirmatorische Faktorenanalyse des definierten Messmodells für den latenten Faktor zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) folgende Kennwerte aus:

lavaan 0.6-8 ended normally after 24 iterations		
Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	13	
	Used	Total
Number of observations	154	156
Model Test User Model:		
	Standard	Robust
Test Statistic	13.461	12.941
Degrees of freedom	8	8
P-value (Chi-square)	0.097	0.114
Scaling correction factor		1.040
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		
Model Test Baseline Model:		
Test statistic	255.016	229.505
Degrees of freedom	15	15
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.111
User Model versus Baseline Model:		
Comparative Fit Index (CFI)	0.977	0.977
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.957	0.957
Robust Comparative Fit Index (CFI)		0.978
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		0.960
Loglikelihood and Information Criteria:		
Loglikelihood user model (H0)	-1422.542	-1422.542
Scaling correction factor for the MLR correction		0.926
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-1415.812	-1415.812
Scaling correction factor for the MLR correction		0.970
Akaike (AIC)	2871.084	2871.084
Bayesian (BIC)	2910.565	2910.565
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	2869.418	2869.418

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA	0.067	0.063
90 Percent confidence interval - lower	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - upper	0.126	0.123
P-value RMSEA <= 0.05	0.284	0.313
Robust RMSEA		0.065
90 Percent confidence interval - lower		0.000
90 Percent confidence interval - upper		0.126

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.041	0.041
-------------	-------	--------------

Parameter Estimates:

Standard errors	Sandwich
Information bread	Observed
Observed information based on	Hessian

Latent Variables:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
AWE.L =~						
S3e2	1.000				0.991	0.705
S3e1	0.651	0.109	5.988	0.000	0.645	0.639
S3e3	0.942	0.152	6.184	0.000	0.933	0.645
S3e5	0.843	0.119	7.113	0.000	0.836	0.621
S4e3	0.842	0.132	6.375	0.000	0.835	0.590
S4e4	0.642	0.136	4.736	0.000	0.636	0.550

Covariances:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S4e3 ~~						
.S4e4	0.345	0.094	3.688	0.000	0.345	0.313

Variances:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S3e2	0.992	0.174	5.686	0.000	0.992	0.503
.S3e1	0.603	0.093	6.494	0.000	0.603	0.592
.S3e3	1.222	0.172	7.116	0.000	1.222	0.584
.S3e5	1.114	0.187	5.953	0.000	1.114	0.615
.S4e3	1.307	0.146	8.982	0.000	1.307	0.652
.S4e4	0.931	0.123	7.555	0.000	0.931	0.697
AWE.L	0.981	0.205	4.790	0.000	1.000	1.000

R-Square:

	Estimate
S3e2	0.497
S3e1	0.408
S3e3	0.416
S3e5	0.385
S4e3	0.348
S4e4	0.303

Tabelle 70: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor AWE.L

Aus der Tabelle 70 wird deutlich, welche Werte das Messmodell für den latenten Faktor AWE.L „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ aufweist. Dieser Faktor hat nach der Reliabilitätsprüfung der einzelnen Indikatoren immer noch sechs verbleibende Indikatoren, die insgesamt sehr gute Werte aufweisen. So zeigt das R^2 (in der Tabelle 70 ganz unten) für alle Indikatoren sehr hohe Werte, d.h. die Indikatoren des Faktors haben eine hohe Varianzaufklärung. Der Referenzindikator für den

Faktor S3e2 („Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“) zeigt beispielsweise eine hohe Varianzaufklärung von 0.497.

Alle Indikatoren des Faktors haben einen signifikanten p-Wert, das robuste Chi-Quadrat (weiter oben in der Tabelle 70) beträgt 0.114, was ebenfalls für die Güte dieses Faktors spricht. Die Abbildung unten zeigt den latenten Faktor zwei (AWE.L) mit den manifesten Variablen und der zugehörigen Ladung, welche die Bedeutung des Indikators für den latenten Faktor ausweist. Die strichlierte Linie ist der Referenzindikator, er hat die höchste Ladung.

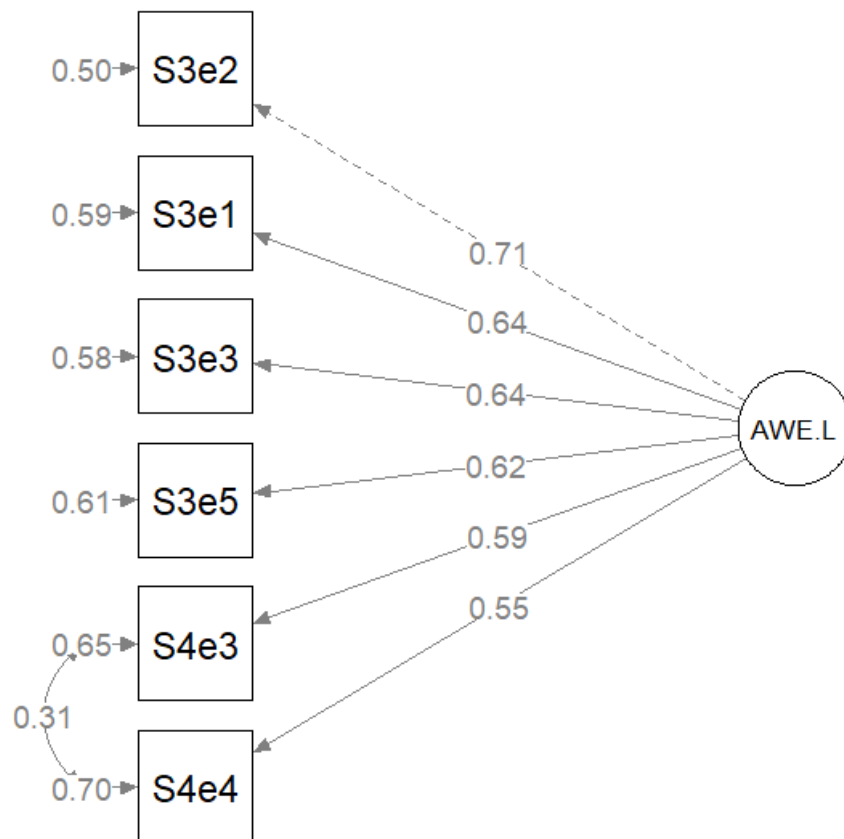


Abbildung 23: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung der latenten Variable zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L)

Der korrelierte Messfehler zwischen den Indikatoren S4e3 und S4e4 wird durch den Doppelpfeil und eine Ladungszahl angegeben. Alle Faktorladungen spiegeln auch die Reliabilität der Ladungen wider. Die Güte der Items ist dann gegeben, wenn die Indikatorreliabilität 0.5 nicht unterschreitet, was in der folgenden Abbildung beim Faktor AWE.L der Fall ist.

– *Fit-Indizes des latenten Faktors „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“*

Die Fit-Indizes für den latenten Faktor AWE.L werden aus der KFA herausgenommen und hier gesondert dargestellt. In Tabelle 71 sind die Fit-Indizes für den latenten Faktor zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) zusammengefasst:

Fitmaße						
chisq	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli	cfi
13.461	8.000	0.097	0.067	0.284	0.957	0.977
agfi		srmr				
0.926		0.041				

Tabelle 71: Die Fit-Indizes des latenten Faktors AWE.L

Die Fit-Indizes für den Faktor „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) zeigen eine für die relativ kleine Stichprobe durchwegs angemessene Modellgüte. Der CFI liegt mit 0.977 knapp über dem Cut-off-Wert von $\approx .95$, ebenso wie der TLI-Wert, der mit 0.957 sehr knapp am Cut-off-Wert liegt. Beide Werte sind für die Modellgüte bedeutend. Der p-Wert ist nicht signifikant, das ist ebenso wünschenswert.

Fitmaße.robust			
cfi.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
0.978	0.960	0.065	0.041

Tabelle 72: Die robusten Fitmaße des latenten Faktors AWE.L

Der CFI (robust) liegt mit 0.978 knapp über dem Cut-off-Wert von $\approx .95$. Der TLI-Wert (robust) befindet sich mit 0.960 ebenso nahe der Cut-off-Marke von $\approx .95$. Der RMSEA-Wert zeigt sich mit 0.067 (weiter oben) und in der robusten Variante mit 0.065 für die Stichprobengröße von $N < 250$ als unter dem Cut-off-Wert von < 0.08 gelegen und damit zufriedenstellend. Der Standardized-Root-Mean-Square-Residual (SRMR) ist für den Faktor „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) kleiner als der Cut-off-Wert und bestätigt damit die Modellgüte des Faktors.

Chi2df
chisq
1.683

Tabelle 73: Chi-Quadrat-Wert für den Faktor zwei (AWE.L)

Der Chi-Quadrat-df-Wert als deskriptives Gütekriterium des Faktors zwei liegt innerhalb des Grenzwertes von 2.5.

Der latente Faktor zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) wird durch die manifesten Indikatoren S3e2, S3e1, S3e3, S3e5, S4e3 und S4e4 repräsentiert. Die Indikatoren werden hier in der Reihenfolge ihrer Darstellung in Abbildung 22 nochmals vorgestellt:

„Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber, was er essen soll und was nicht.“ Indikator S3e2 (Referenzindikator für den Faktor AWE.L)

„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Indikator S3e1

„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“ Indikator S3e3

„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ Indikator S3e5

„Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung, welches Essen ihm guttut.“ Indikator S4e3

„Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.“ Indikator S4e4

Die Gesamtgüte des Faktors zwei „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) ist durch die angeführten Gütekriterien bestätigt, der Modelltest bestätigt das Messmodell, es muss nicht verworfen werden. Die latente Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ der epistemologischen Überzeugungen von angehenden Lehrpersonen der Berufsbildung in Österreich ist damit bestätigt.

(3) *Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)*

Auch für die Items der Hauptkomponente drei aus der EFA werden dieselben Prüfverfahren zur Vorbereitung der KFA ausgeführt. Das Ziel dabei ist es, ein möglichst zu den Daten passendes Modell zu spezifizieren und die exploratorisch gewonnenen Faktoren aus der EFA mittels KFA zu bestätigen.

– *Mardia-Test des Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)*

Verteilungen lassen sich auch aufgrund ihrer Form bestimmen. Am Bekanntesten hierzu ist die Gauß'sche Normalverteilung (Glockenform). Der Mardia-Test auf multivariate Normalverteilung des Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) ergibt, dass Kurve des Antwortschemas nicht gleich verteilt, sondern schief ist. Die Schiefe („skewness“) ist mit einem p-Wert von <0.000 höchst signifikant. Die Daten sind nicht normal verteilt, wenn der p-Werten kleiner als 0.05 ist. Dies spricht gegen eine Normalverteilung des Antwortmusters, die Verteilung ist nicht symmetrisch. Die Schiefe ist linkssteil, das bedeutet, dass das Antwortmuster eher in Richtung Zustimmung genützt wurde.

Mardiatest multivariate Normality				
	Test	Statistic	p value	Result
1	Mardia Skewness	110.032493954648	0.0000220308479205827	NO
2	Mardia Kurtosis	1.85952374326501	0.0629529369897979	YES
3	MVN	<NA>	<NA>	NO

Tabelle 74: Mardia Test auf multivariate Normalverteilung des Faktors „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)

Die Wölbung (kurtosis) hingegen zeigt jedoch eine mehrdimensionale Normalverteilung, d. h. dass sie weder spitz noch flach ist, sondern gleichmäßig verteilt.

– *Grubbs Test des Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)*

Wie bereits erwähnt, zeigt der Grubbs Test an, ob es Ausreißer im Antwortschema bei Normalverteilungen gibt (vgl. Grubbs 1969; Stefansky, 1972). Der Grubbs Test testet den am weitesten vom Mittelwert entfernten Wert. Ein Indikator des Faktors „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN) ist im Grubbs-Test signifikant, es ist der Indikator S8e4 („Um die Ernährung zu verstehen muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen“). Dies bedeutet, dass das Antwortschema von einer Person mit der Antwort „stimme überhaupt nicht zu“ (Wert 1) beantwortet wurde.

```
Grubbs test for one outlier
data:  S8e4
G = 3.52358, U = 0.91938, p-value = 0.02559
alternative hypothesis: lowest value 1 is an outlier
```

Tabelle 75: Ergebnis des Grubbs-Tests für den Indikator S8e4

Dieser Indikator ist auch aus inhaltlicher Sicht für diesen Faktor nicht passend und wird ausgeschieden. Alle anderen Indikatoren sind im Grubbs-Test nicht signifikant und verbleiben damit im Faktor. Es gibt keine weiteren Ausreißer im Faktor drei „Ernährungswissen ist dynamisch“.

– *Multikollinearitätstest für Faktor drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN)*

Die Darstellung der Interkorrelationen zwischen den Indikatoren eines Faktors wird durch die Interkorrelationsmatrix deutlich gemacht. Sie macht die Zusammenhänge auf einen Blick sichtbar. Die Überprüfung der Multikollinearität des Faktors „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN) ergibt die folgende Interkorrelationsmatrix:

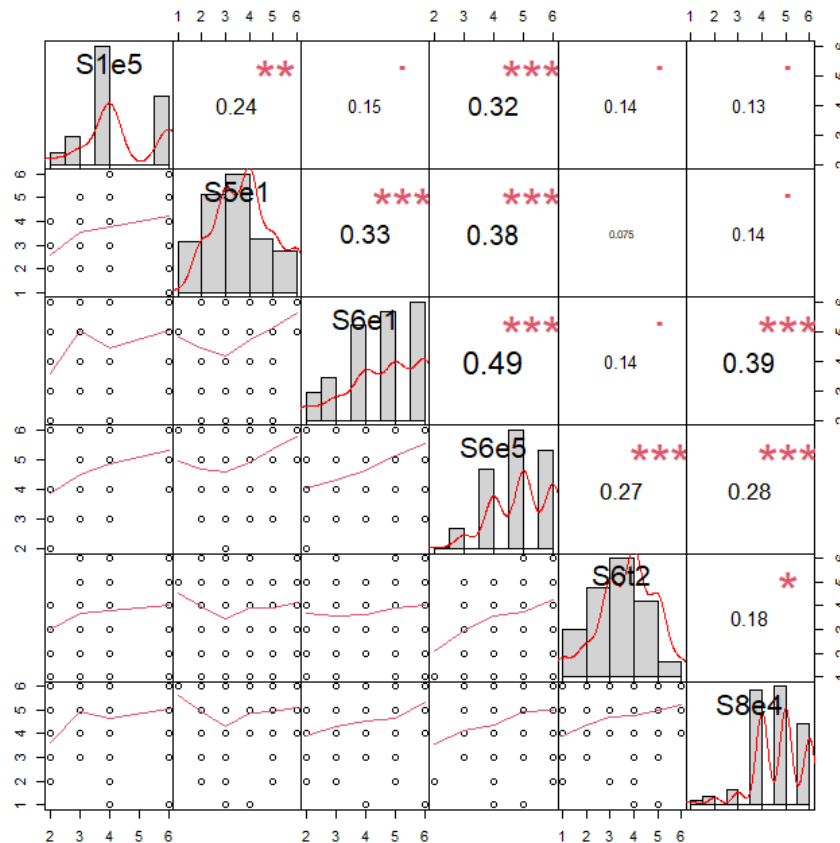


Abbildung 24: Interkorrelationsmatrix des Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L)

In der Matrix wird einerseits deutlich, wie die Antwortverteilung für den jeweiligen Indikator erfolgt ist. In der vorliegenden Abbildung weist der Indikator S5e1 ein nahe an der Normalverteilung angelegtes Muster, während der Indikator S1e5 bevorzugt auf der Position drei („stimme eher nicht zu“) beantwortet wurde und für vier („stimme eher zu“) und fünf („stimme weitgehend zu“) kaum angekreuzte Antworten aufweist.

Bezogen auf die Rangkorrelation nach Spearman zeigt dieser Faktor drei (EDYN), dass die höchste Korrelation innerhalb des Faktors zwischen den Indikatoren S6e1 („Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“), und S6e5 („Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“) mit einem Wert von 0.49 besteht. Daraus folgt, dass kein Korrelationskoeffizient des Faktors drei einen höheren Wert als 0.7 aufweist. Die Indikatoren des Faktors drei weisen keine Multikollinearität auf und verbleiben im Faktor.

- Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L)

Das Messmodell weist im zweiten Durchgang für den Indikator S6t2 ($p = 0.115$) einen sehr niedrigen Ladungswert auf, der Semplot ergibt für den Indikator S6t2 („Was in der Küchenpraxis gelehrt wird ist der jeweiligen Mode angepasst.“) einen geringen Wert (0.34) und damit eine geringe Varianzaufklärung. Insgesamt werden aus dem Faktor durch die angeführten Argumente die zwei Indikatoren

S8e4 („Um die Ernährung zu verstehen muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen“) und S6t2 („Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“) ausgeschieden. Der Faktor verbleibt nach den angeführten Prüfverfahren mit vier Indikatoren.

Die Darstellung der gesamten Berechnung des spezifizierten Messmodells mittels KFA für des latenten Faktor EDYN.L ergibt die in der folgenden Tabelle dargestellten Werte (bedeutsame Werte fett gedruckt):

lavaan 0.6-8 ended normally after 25 iterations		
Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	8	
	Used	Total
Number of observations	155	156
Model Test User Model:		
	Standard	Robust
Test Statistic	2.072	2.110
Degrees of freedom	2	2
P-value (Chi-square)	0.355	0.348
Scaling correction factor		0.982
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		
Model Test Baseline Model:		
Test statistic	87.397	78.446
Degrees of freedom	6	6
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.114
User Model versus Baseline Model:		
Comparative Fit Index (CFI)	0.999	0.998
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.997	0.995
Robust Comparative Fit Index (CFI)		0.999
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		0.996
Loglikelihood and Information Criteria:		
Loglikelihood user model (H0)	-908.750	-908.750
Scaling correction factor for the MLR correction		0.934
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-907.713	-907.713
Scaling correction factor for the MLR correction		0.944
Akaike (AIC)	1833.499	1833.499
Bayesian (BIC)	1857.847	1857.847
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1832.525	1832.525
Root Mean Square Error of Approximation:		
RMSEA	0.015	0.019
90 Percent confidence interval - lower	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - upper	0.161	0.163
P-value RMSEA <= 0.05	0.484	0.476
Robust RMSEA		0.019
90 Percent confidence interval - lower		0.000
90 Percent confidence interval - upper		0.160

Standardized Root Mean Square Residual:						
SRMR				0.025		0.025
Parameter Estimates:						
Standard errors				Sandwich		
Information bread				Observed		
Observed information based on				Hessian		
Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
EDYN.L =~						
S6e5	1.000				0.726	0.783
S1e5	0.685	0.164	4.183	0.000	0.498	0.421
S5e1	0.793	0.207	3.835	0.000	0.576	0.483
S6e1	0.992	0.207	4.796	0.000	0.721	0.594
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S6e5	0.334	0.112	2.970	0.003	0.334	0.387
.S1e5	1.149	0.118	9.726	0.000	1.149	0.823
.S5e1	1.089	0.144	7.540	0.000	1.089	0.767
.S6e1	0.955	0.167	5.727	0.000	0.955	0.648
EDYN.L	0.528	0.132	3.993	0.000	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S6e5	0.613					
S1e5	0.177					
S5e1	0.233					
S6e1	0.352					

Tabelle 76: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor EDYN.L

Das definierte Messmodell des latenten Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) ergibt einen nicht signifikanten robusten Chi-Quadrat-Wert von 0.348. Dieser Wert verweist auf einen guten Modell-Fit. Allerdings müssen bei einer eher kleinen Stichprobe wie die vorliegende ($n = 156$) die Fit-Indizes beachtet werden (vgl. Bühner, 2006, S. 259). Diese sind durchwegs akzeptabel (siehe weiter unten), wie das folgende Unterkapitel zeigen wird. Alle vier Indikatoren haben signifikante p-Werte. Die Ergebnisse des R^2 -Wertes sind mit einem „Ausreißer“, nämlich dem Indikator S1e5 („In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“) mit einem Wert unter 0.2 (0.177) durchwegs im akzeptablen Rahmen. Der Referenzindikator S6e5 („Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“) weist für den Faktor drei eine hohe Varianzaufklärung (0.613) auf.

Die folgende Abbildung zeigt den latenten Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ mit seinen vier verbliebenen Indikatoren. Referenzindikator ist dabei S6e5 („Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“) mit einer Ladung von 0.78.

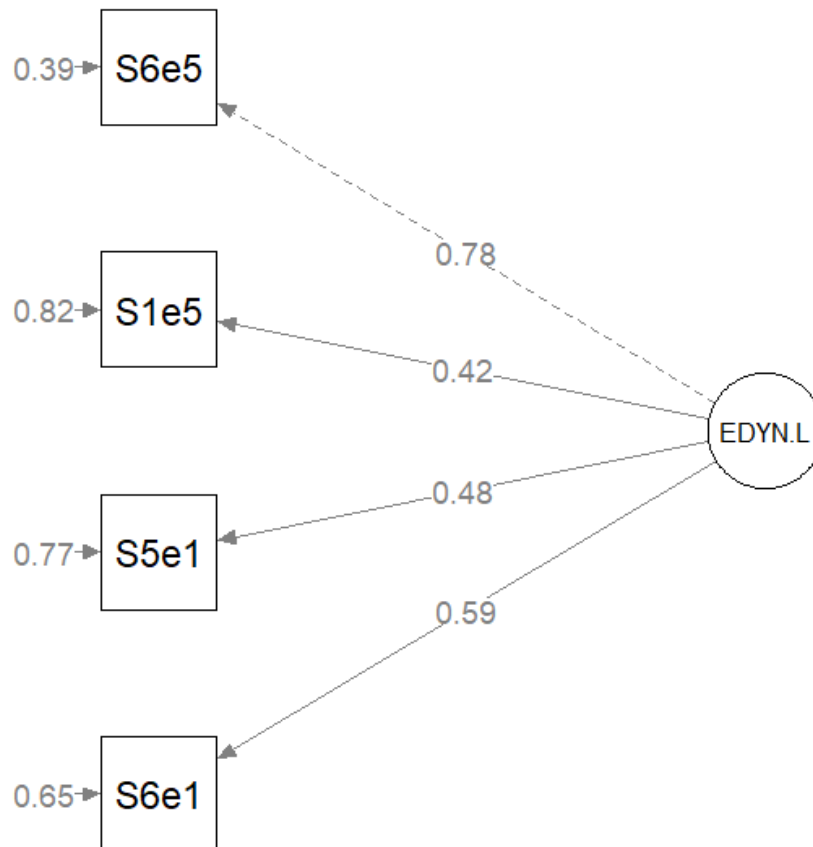


Abbildung 25: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung der latenten Variable drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L)

Der angeführte Semplot (Abbildung 24) zeigt die bestmögliche Variante an Ladungshöhe der einzelnen Indikatoren für den Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L). Der Indikator S6e1 („Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“) weist eine gute Ladung von 0.59 auf, während die Indikatoren S5e1 („Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über größere Zeiträume stabil.“ Indikator rekodiert) und S1e5 („In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“) eine Ladung von unter 0.5 aufweisen und damit eine etwas niedrigere Varianzaufklärung.

– *Fit-Indizes des latenten Faktors „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L)*

Die Fit-Indizes für das spezifizierte Messmodell des Faktors drei ergeben sie die in den folgenden Tabellen (77, 78, 79) abgebildeten Werte.

chisq	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli	cfi
2.072	2.000	0.355	0.015	0.484	0.997	0.999
agfi		srmr				
0.968		0.025				

Tabelle 77: Die Fit-Indizes für den latenten Faktor EDYN.L

Der CFI weist mit 0.999 einen sehr guten Wert auf, der TLI mit 0.997 ebenso. Der p-Wert ist nicht signifikant. Die robuste Berechnung der Fit-Indizes ergibt für den Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) einen erfreulichen CFI von eins, der TLI ergibt den Wert 1.078 und liegt damit über dem Cut-off-Wert. Der Wert des RMSEA ist mit 0.015 deutlich unter dem Cut-off-Wert von 0.08, ebenso wie der SRMR, der mit 0.025 niedrig ist.

cfi.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
1.000	1.078	0.000	0.025

Tabelle 78: Comparative-Fit-Index, Tucker-Lewis-Index und Root-Mean-Square-Error-of-Approximation sowie Standardized-Root-Mean-Square-Residual des latenten Faktors drei (EDYN.L)

Das deskriptive Maß des χ^2/df Wertes (siehe unten) kann als Quotient gegen null gehen, sollte sich im Bereich kleiner gleich 3 befinden. Ein guter Modell-Fit zeigt sich bei einem Wert von kleiner oder gleich 2,5 (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 15. Mai 2021).

Chi2df
chisq
1.036

Tabelle 79: Chi-Square-df des Faktors latenten Faktors drei (EDYN.L)

Der Wert des Chi-Quadrat-df für den Faktor drei ergibt mit 1.036 als Abschluss für die Messprüfung des latenten Faktors EDYN.L einen akzeptablen Wert.

Die Gesamtgüte des Faktors drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) ist damit deutlich bestätigt. Das Messmodell wird aufgrund des Modelltests bestätigt. Die Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ kann als latenter Faktor mit den Indikatoren S6e1 („Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“), S1e5 („In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“), S5e1 („Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über größere Zeiträume stabil.“ Indikator rekodiert) und S6e1 („Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“) in den untersuchten Daten belegt werden.

(4) Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)

– *Mardia-Test des Faktors vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)*

Der Mardia-Test auf multivariante Normalverteilung weist im Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ) erstmalig für einen Faktor in dieser Studie sowohl für die Schiefe, als auch für die Wölbung eine Normalverteilung auf.

Mardia test multivariate Normality				
	Test	Statistic	p value	Result
1	Mardia Skewness	43.1708594707797	0.161606458881073	YES
2	Mardia Kurtosis	0.66910156653641	0.503430690747716	YES
3	MVN	<NA>	<NA>	YES

Tabelle 80: Mardia Test für multivariate Normalverteilung für Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)

Die Verteilung des Antwortschemas ist demzufolge im Faktor FQ ausgeglichen bzw. symmetrisch, die Befragten haben das gesamte Antwortschema für die Beantwortung der Indikatoren ausgeschöpft. Im nächsten Schritt werden die Ausreißer bei den Antworten gesucht. Aufgrund der NV sind allerdings kaum welche zu erwarten.

- *Grubbs-Test des Faktors vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)*

Der Grubbs-Test für den Faktor vier ergibt, dass alle Indikatoren des Faktors nicht signifikant sind, es gibt keine Ausreißer-Indikatoren. Alle Indikatoren bleiben vorläufig im Indikatorbündel.

- *Multikollinearitätstest für Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)*

Die Interkorrelationsmatrix für die hier bestehenden fünf Indikatoren des Faktors FQ weist zwei Mal einen etwas höheren Zusammenhang zwischen zwei manifesten Variablen auf: Die Indikatoren S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“) und S2e6 („Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen“) sowie S2e6 und S2t1 („Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“) weisen jeweils eine Korrelation von 0.36 auf.

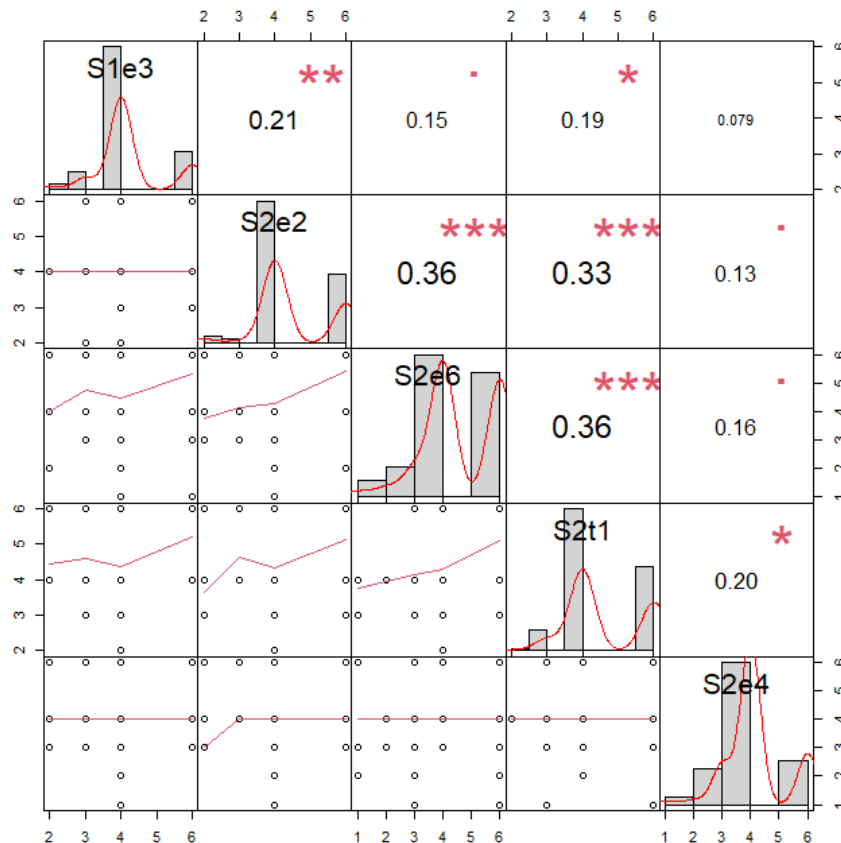


Abbildung 26: Interkorrelationsmatrix des Faktors vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ)

Kein Indikator des Faktors vier (FQ) weist in der Interkorrelationsmatrix höhere Werte als den Grenzwert von 0.7 aus. Die Indikatoren weisen keine Multikollinearität auf. Auch aufgrund dieser Überprüfung verbleiben die Indikatoren im Faktor. Im nächsten Schritt kann das Messmodell für den Faktor spezifiziert werden.

- Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle (FQ.L)

Aufgrund der vorangegangenen Prüfverfahren werden alle angeführten fünf Indikatoren für das Messmodell definiert. Das Messmodell weist für den Indikator S2e4 („Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.“) eine sehr geringes R^2 (0.069) auf, aus diesem Grund wird der Indikator aus dem Faktor ausgeschieden.

Die Indikatoren S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“) und S2e6 („Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen“) deuten inhaltlich auf die akademische Orientierung der Fachautoritäten hin. Der Indikator S1e3 („Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“) bleibt trotz einer niedrigen Ladung im Faktor, weil dadurch die Bedeutung der Wissenschaftlichkeit nochmals deutlich betont wird.

Die Berechnung des spezifizierten Messmodells für den latenten Faktors FQ.L in Form der KFA ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

lavaan 0.6-8 ended normally after 25 iterations		
Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	8	
Number of observations	156	
Model Test User Model:		
	Standard	Robust
Test Statistic	0.845	0.655
Degrees of freedom	2	2
P-value (Chi-square)	0.655	0.721
Scaling correction factor		1.290
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		
Model Test Baseline Model:		
Test statistic	63.698	58.566
Degrees of freedom	6	6
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.088
User Model versus Baseline Model:		
Comparative Fit Index (CFI)	1.000	1.000
Tucker-Lewis Index (TLI)	1.060	1.077
Robust Comparative Fit Index (CFI)		1.000
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		1.091
Loglikelihood and Information Criteria:		
Loglikelihood user model (H0)	-899.979	-899.979
Scaling correction factor for the MLR correction		0.875
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-899.557	-899.557
Scaling correction factor for the MLR correction		0.958
Akaike (AIC)	1815.959	1815.959
Bayesian (BIC)	1840.358	1840.358
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1815.035	1815.035
Root Mean Square Error of Approximation:		
RMSEA	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - lower	0.000	0.000
90 Percent confidence interval - upper	0.123	0.095
P-value RMSEA <= 0.05	0.748	0.851
Robust RMSEA		0.000
90 Percent confidence interval - lower		0.000
90 Percent confidence interval - upper		0.129
Standardized Root Mean Square Residual:		
SRMR	0.017	0.017
Parameter Estimates:		
Standard errors	Sandwich	
Information bread	Observed	
Observed information based on	Hessian	

Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
FQ.L =~						
S2t1	1.000				0.638	0.601
S1e3	0.526	0.165	3.197	0.001	0.336	0.357
S2e2	0.950	0.210	4.521	0.000	0.606	0.579
S2e6	1.171	0.227	5.163	0.000	0.748	0.581
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S2t1	0.720	0.120	5.981	0.000	0.720	0.639
.S1e3	0.770	0.100	7.692	0.000	0.770	0.872
.S2e2	0.727	0.126	5.753	0.000	0.727	0.664
.S2e6	1.095	0.172	6.361	0.000	1.095	0.662
FQ.L	0.407	0.120	3.405	0.001	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S2t1	0.361					
S1e3	0.128					
S2e2	0.336					
S2e6	0.338					

Tabelle 81: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor FQ.L

Die KFA belegt die Ergebnisse für den Faktor „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ durch einige Werte. Der robuste Chi-Quadrat-Wert ist mit 0.721 nicht signifikant. Nachdem der Faktor auch normalverteilt ist, bestätigt auch der Standard Chi-Quadrat-Wert mit 0.655 den Faktor. Alle p-Werte der Indikatoren sind signifikant. In Bezug auf das R^2 wird für den Indikator S1e3 („Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“) einen Wert unter 0.2 ausgewiesen. Alle anderen Indikatoren haben eine ansprechende Varianzaufklärung.

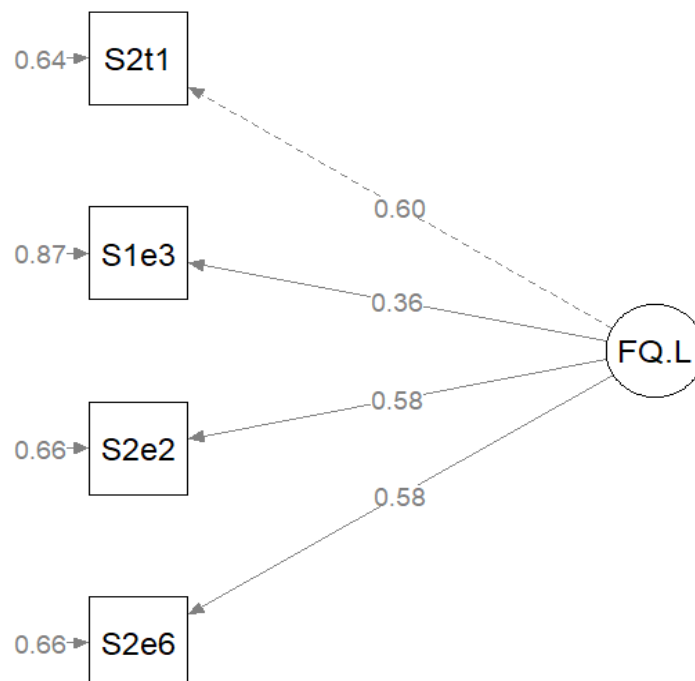


Abbildung 27: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung der latenten Variable vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ.L)

Abbildung 26 auf der vorangegangenen Seite zeigt die verbleibenden Indikatoren des latenten Faktors vier „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“. Der Indikator S2t1 („Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“) ist der Referenzindikator mit einer Ladung von 0.60. Er verweist insbesondere auf die Bedeutung der Fachautorität in der Berufsbildung. Die Fachautorität wird hier mehr im praktischen Handwerk als in der akademischen Disziplin gesehen.

Die Indikatoren S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“) und S2e6 („Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen“) zeigen eine Ladung von 0.58 für den latenten Faktor FQ und betonen die akademische Bedeutung der Fachautorität. Der Indikator S1e3 überzeugt durch seine relativ geringe Ladung mit 0.36 wenig.

– *Fit-Indizes des latenten Faktors „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“*

Die Gütekriterien für den latenten Faktor vier „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ sind insgesamt sehr erfreulich. Der CFI liegt bei eins, der TLI bei einem Wert von 1.060. Beide weisen auf eine ansprechende Faktorgüte hin. Der p-Wert ist nicht signifikant, der RMSEA liegt bei 0.000. Auch der SRMR weist mit 0.017 die Faktorgüte aus.

Fitmaße						
chisq	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli	cfi
0.845	2.000	0.655	0.000	0.748	1.060	1.000
agfi		srmr				
0.987		0.017				

Tabelle 82: Die Fit-Indizes für den latenten Faktor vier FQ.L

Die Berechnung der robusten Fitmaße ist ebenso erfreulich. Der CFI (robust) überzeugt mit eins, der robuste TKI mit 1.091 ebenso.

Fitmaße robust			
cfi.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
1.000	1.091	0.000	0.017

Tabelle 83: Comparative-Fit-Index, Tucker-Lewis-Index und Root-Mean-Square-Error-of-Approximation sowie Standardized-Root-Mean-Square-Residual für Faktor vier (FQ.L)

Der RMSEA ist mit dem Wert 0.000 sehr überzeugend, ebenso wie der SRMR mit 0.018. Der Faktor vier zeigt somit nahezu ideale Fit-Indizes.

Chi2df	
chisq	df
0.423	

Tabelle 84: Chi-Quadrat-df-Wert des Faktors vier (FQ.L)

Auch der Wert des Chi-Quadrat-df ist mit 0.423 recht niedrig und zeigt von einer hohen Faktorgüte des latenten Faktors vier (FQ.L).

Obwohl der Indikator S1e3 eine relativ geringe Varianzaufklärung aufweist, ist er für den Faktor bedeutend. Wenn dieser Indikator entfernt wird, verschlechtern sich auch die Ladungen der anderen Indikatoren. Schließlich kann die Dimension „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ mit vier Indikatoren durch die KFA bestätigt werden. Diese Indikatoren sind: Indikator S2t1 („Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“), Indikator S1e3 („Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“) Indikator S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“) und Indikator S2e6 („Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin, kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen“). Das Messmodell wird aufgrund des Modelltests bestätigt und angenommen.

(5) *Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK)*

Die Hauptkomponente fünf, in welcher das praktische Wissen und Können inhaltlich bestimmend sind, weist durch diesen Umstand eine Besonderheit auf. In der beruflichen Bildung ist die Anwendung von praktischem Wissen im Vordergrund und diese Bezugnahme zeigt der Faktor fünf in zweifacher Hinsicht. Einerseits weil er als Hauptkomponente aus der exploratorischen Faktorenanalyse als solcher hervorgegangen ist, andererseits weil er von den Studierenden deutlich im Zusammenhang mit Komplexität von Wissen steht. Auch Zinn (2013, S. 170f.) beschreibt, dass Befragte der beruflichen Bildung im Zusammenhang mit epistemischen Überzeugungen die Komplexität von Wissen eher im betrieblichen und anwendungsorientierten Bereich ansiedeln.

– *Mardia-Test des Faktors fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK)*

Im Mardia Test auf multivariate Normalverteilung zeigt der latente Faktor fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK) für die Schiefe Signifikanz, also keine Normalverteilung. Die Daten des Antwortschemas sind wiederum linkssteil, d. h. es wurde den Aussagen für die epistemologischen Überzeugungen, welche für diesen Faktor sprechen, eher zugestimmt.

Mardiatest multivariate Normality				
Test	Statistic	p value	Result	
1 Mardia Skewness	40.3483907683425	0.00451238946885409	NO	
2 Mardia Kurtosis	1.34257387345515	0.179409994953861	YES	
3 MVN	<NA>	<NA>	NO	

Tabelle 85: Mardia Test für multivariate Normalverteilung für Faktor „Praktisches Ernährungswissen ist komplex“ (PKK)

Für die Wölbung (Kurtosis) ergibt der Mardia-Test keine Signifikanz, sondern Normalverteilung, das Antwortschema ist demzufolge weder spitz noch flach ausgeprägt, sondern ausgeglichen verteilt.

– *Grubbs-Test des Faktors fünf „Praktisches Können ist komplex (PKK)*

Die Feststellung von Ausreißern im Antwortschema mittels des Grubbs Tests ergibt für den Faktor fünf einen Indikator, der signifikant abweicht. Der Indikator S5t3 („Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) hat einen p-Wert von 0.02061 und ist damit signifikant. Das bedeutet, dass nur eine Person der Aussage S5t3 nicht zugestimmt hat.

```
Grubbs test for one outlier
data:  S5t3
G = 3.57219, U = 0.91605, p-value = 0.02061
alternative hypothesis: lowest value 1 is an outlier
```

Tabelle 86: Grubbs Test für Indikator S5t3 des Faktors „Praktisches Können ist komplex“ (PKK)

Inhaltlich erweist sich der Indikator als sehr treffend und bezeichnend für den Faktor. Er wird aufgrund der inhaltlichen Erwünschtheit an dieser Stelle nicht aus dem Indikatorbündel entfernt. Allerdings muss der Indikator im Auge behalten werden, da sich häufig jene Indikatoren schließlich als problematisch erweisen, welche auch schon im Grubbs Test auffällig sind.

– *Multikollinearitätstest für Faktor fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK)*

Auf der Interkorrelationsmatrix zur Überprüfung der Multikollinearität des Faktors fünf ist das gesamte Bündel von Indikatoren angeführt.

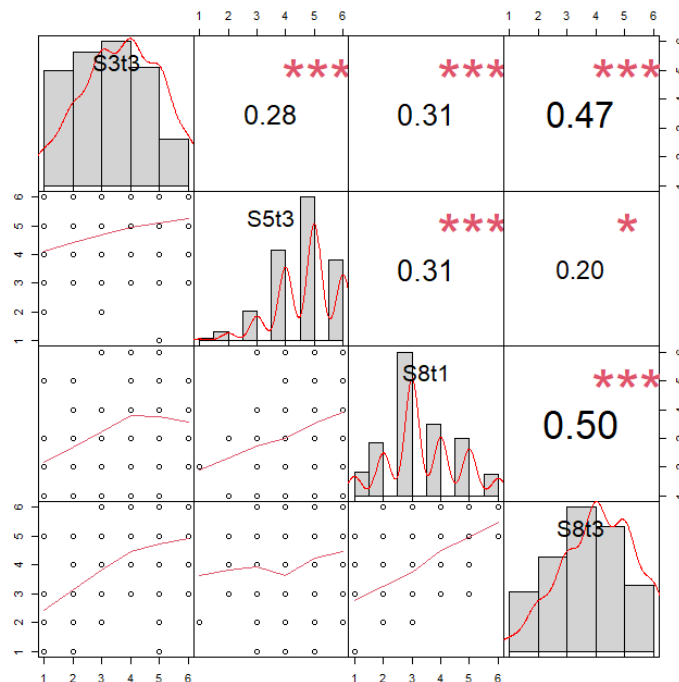


Abbildung 28: Interkorrelationsmatrix der Indikatoren des Faktors „Praktisches Ernährungswissen ist komplex“ (PKK)

Als höchsten Wert ist der Korrelationskoeffizient von 0.50 angeführt. Diese Korrelation besteht zwischen den Indikatoren S8t1 („Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“) und S8t3 („Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“). Beide Indikatoren sind inhaltlich sehr gut geeignet den Faktor abzubilden. Der Wert für die Korrelation ist unter dem Grenzwert von 0.7. Es gibt keinen Interkorrelationswert, der den Grenzwert von 0.7 übersteigt. Die vier Indikatoren des Faktors fünf weisen keine zu hohe Interkorrelation auf und verbleiben aus dieser Sicht im Faktor.

Aus diesen Indikatoren wird das Messmodell des Faktors PKK als latenten Faktor definiert.

- Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L)

Im Messmodell zeigt sich ein neuer Referenzindikator S8t3 mit einem R^2 von $p = 0.634$. Der Referenzindikator „Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“ (S8t3) weist eine gute Ladung von 0.80 auf. Die Indikatoren S3t3 („Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“) und S8t1 („Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“) weisen Ladungen über 0.5 auf. Der Indikator S5t3 („Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) zeigt in Bezug auf die Ladung ein relativ geringes Regressionsgewicht für den latenten Faktor „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L).

Um die Faktorreliabilität zu messen, sind mindestens vier Indikatoren notwendig, deshalb verbleibt der Indikator trotz niedriger Ladung im Indikatorbündel des latenten Faktors fünf „Praktisches Ernährungswissen ist komplex“.

Kline (vgl. Kline, 2005, S. 112, zit. n. Bühner, 2006, S. 262) empfiehlt mindestens drei Indikatoren pro latenter Variable zu spezifizieren. Bei einer Stichprobe von $n = 100$ empfehlen die meisten Autor*innen mindestens vier Indikatoren, wobei eine höhere Anzahl zu reliableren Faktoren und zu stabileren Parameterschätzungen führt. Nachdem in der vorliegenden Studie die Stichprobe mit $n = 156$ doch deutlich höher als $n = 100$ liegt und das Verhältnis von Stichprobengröße und Item Anzahl nicht zwingend ist, könnten auch drei Indikatoren – wie weiter unten im Strukturgleichungsmodell für diesen Faktor angewendet – reichen (vgl. Bühner, 2006, S. 262f.).

Das spezifizierten Messmodells mittels Konfirmatorischer Faktorenanalyse des latenten Faktors fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L) ergibt gemischte Werte in Bezug auf die Reliabilität des Faktors und wird in der folgenden Tabelle dargestellt:

lavaan 0.6-8 ended normally after 22 iterations

Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	8	
	Used	Total
Number of observations	152	156

Model Test User Model:

	Standard	Robust
Test Statistic	8.831	6.749
Degrees of freedom	2	2
P-value (Chi-square)	0.012	0.034
Scaling correction factor		1.308
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		

Model Test Baseline Model:

Test statistic	111.333	91.062
Degrees of freedom	6	6
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.223

User Model versus Baseline Model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.935	0.944
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.805	0.833
Robust Comparative Fit Index (CFI)		0.940
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		0.821

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-934.300	-934.300
Scaling correction factor for the MLR correction		1.017
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-929.884	-929.884
Scaling correction factor for the MLR correction		1.075
Akaike (AIC)	1884.600	1884.600
Bayesian (BIC)	1908.791	1908.791
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1883.471	1883.471

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA	0.150	0.125
90 Percent confidence interval - lower	0.060	0.041
90 Percent confidence interval - upper	0.257	0.220
P-value RMSEA <= 0.05	0.037	0.066
Robust RMSEA		0.143
90 Percent confidence interval - lower		0.034
90 Percent confidence interval - upper		0.268

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.047	0.047
------	-------	-------

Parameter Estimates:

Standard errors	Sandwich
Information bread	Observed
Observed information based on	Hessian

Latent Variables:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
PKK.L =~						
S8t3	1.000				1.008	0.796
S3t3	0.763	0.145	5.262	0.000	0.770	0.566
S5t3	0.368	0.133	2.769	0.006	0.372	0.358
S8t1	0.813	0.162	5.016	0.000	0.820	0.652
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S8t3	0.587	0.190	3.093	0.002	0.587	0.366
.S3t3	1.253	0.173	7.240	0.000	1.253	0.679
.S5t3	0.939	0.128	7.334	0.000	0.939	0.872
.S8t1	0.907	0.179	5.076	0.000	0.907	0.574
PKK.L	1.017	0.243	4.182	0.000	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S8t3	0.634					
S3t3	0.321					
S5t3	0.128					
S8t1	0.426					

Tabelle 87: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor PKK.L

Der robuste Chi-Quadrat-Wert des latenten Faktors PKK ist signifikant mit 0.034, das ist kein gutes Zeugnis für die Reliabilität des Faktors. Die p-Werte der Indikatoren hingegen sind allesamt signifikant, was wiederum die Faktorreliabilität betont. In Bezug auf das R^2 stellt sich der Indikator S5t3 („Ausgezeichnete Köche verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) als recht niedrig dar (0.128), alle anderen Indikatoren zeigen eine ansprechende Varianzaufklärung. Insbesondere der Indikator S8t3 („Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“), der für den vorliegenden latenten Faktor als Referenzindikator gilt.

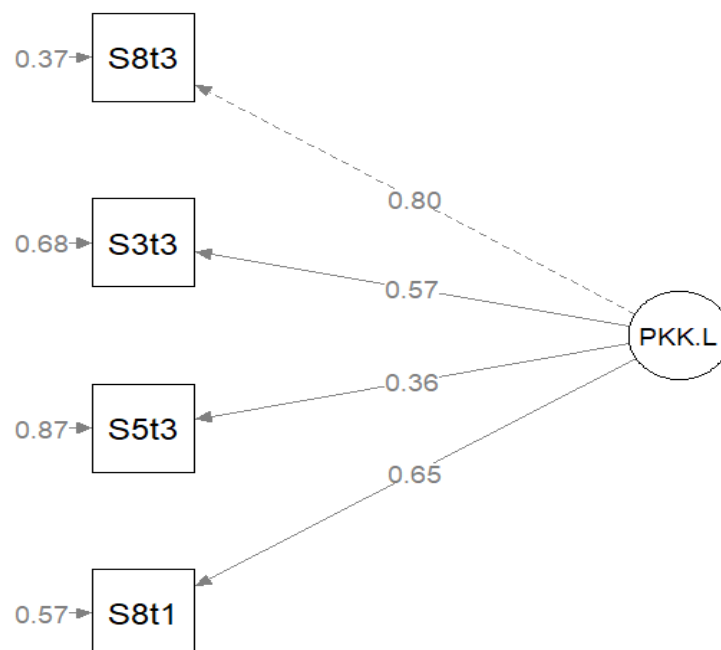


Abbildung 29: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung des latenten Faktors fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L)

Die Indikatoren weisen in der Darstellung ihrer Ladungen bezüglich der Relevanz der manifesten Variable für die latente Variable zumindest in drei Fällen Ladungen über 0.5 auf. Die Ladung des Referenzindikators dieses latenten Faktors ist die höchste der gesamten Studie. Es musste kein korrelierter Messfehler berücksichtigt werden. Der Indikator S5t3 wird schon im Grubbs Test auffällig, verbleibt aber trotz Varianzaufklärung von 0.36 und damit unter 0.5 im Faktor. Wie bereits erwähnt, trifft er inhaltlich auf den Faktor sehr gut zu.

– *Fit-Indizes des latenten Faktors „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L)*

Der latente Faktor „Praktisches Können ist komplex“ weist in der Berechnung für alle einzelnen Indikatoren einen signifikante p-Werte auf. Der positive Freiheitsgrad ist in der Berechnung mit zwei bzw. sechs ausgewiesen, das ist niedrig und damit spricht dieser Wert für das Modell.

Fitmaße						
chisq	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli	cfi
8.831	2.000	0.012	0.150	0.037	0.805	0.935
agfi	srmr					
0.872	0.047					

Tabelle 88: Die Fit-Indizes für den latenten Faktor PKK.L

Die Fitmaße zeigen für die in Abbildung 28 gezeigte Variante gemischte Werte in Bezug auf die Messmodellreliabilität. Der p-Wert ist signifikant, das sollte er nicht sein. Der RMSEA ist mit 0.150 unter dem Cut-off-Wert von $\leq .80$ (für Stichproben $N < 250$) (vgl. Bühner, 2006, S. 257) und damit erfreulich, da dieser Wert für ein gutes Messmodell unterhalb oder um den Cut-off-Wert liegen sollte (vgl. Bühner, 2006, S. 255).

Der CFI liegt mit 0.935 zwar unter dem Cut-off-Wert von $\approx .95$, aber relativ nahe an diesem Wert. Der TLI ist mit 0.805 deutlich unter dem Cut-off-Wert von $\approx .95$. Ein gutes Modell liegt über oder um den Cut-off-Wert für diese beiden Messgrößen.

Der SRMR (Standardized-Root-Mean-Square-Residual) zeigt die mittleren Abweichungen der Residualkorrelationsmatrix und liegt in Bezug auf den Richtwert mit $\leq .11$ recht gut bei 0.047.

cfi.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
0.940	0.821	0.143	0.047

Tabelle 89: Comparative-Fit-Index, Tucker-Lewis-Index und Root-Mean-Square-Error-of-Approximation sowie Standardized-Root-Mean-Square-Residual für Faktor (PKK.L)

Die robuste Berechnung ergibt ein ähnliches Ergebnis. Sowohl der CFI als auch der TLI nähern sich dem Richtwert an (CFI robust 0.940, TLI 0.821), könnten aber beide etwas höher sein. Der RMSEA robust zeigt auch hier ausreichende Werte (0.143) für den latenten Faktor PKK.L und der SRMR ist auch in der robusten Version unverändert bei 0.047).

Chi2df
chisq
4.415

Tabelle 90: Chi-Quadrat-df für den Faktor fünf (PKK.L)

Erwartungsgemäß ist der Chi-Quadrat-df-Wert aufgrund dieser gemischten Werte-Lage beim latenten Faktor fünf PKK.L mit 4.415 relativ hoch und damit nicht überzeugend.

Trotz einiger Abweichungen der Fitmaße des Messmodells von passenden Modellen sind die Werte noch innerhalb akzeptabler Grenzen. Die Dimension „Praktisches Können ist komplex“ kann mit vier Indikatoren beschreiben werden. Die Indikatoren dieser Dimension sind allesamt aus dem Bereich der Skala „Technê“: S8t3 („Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“), S3t3 („Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“), S5t3 („Ausgezeichnete Köche verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) und S8t1 („Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“). Das Messmodell des latenten Faktors „Praktisches Können ist komplex“ muss durch den Modelltest nicht verworfen werden.

(6) *Modelltests für Hauptkomponente (Faktor) sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur (ESIM)*

Die sechste und letzte Hauptkomponente, welche die Struktur des Ernährungswissens anspricht, weist dieses Wissen als einfaches, gering strukturiertes Wissen mit (vorläufig) vier Indikatoren aus, die im Folgenden geprüft werden.

– *Mardia-Test des Faktors sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM)*

Im Mardia-Test auf multivariate Normalverteilung zeigt der Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM) sowohl in der Schiefe als auch für die Wölbung eine Normalverteilung.

Mardiatest multivariate Normality					
	Test	Statistic	p value	Result	
1	Mardia Skewness	30.233817652957	0.066152530070558	YES	
2	Mardia Kurtosis	0.70120336356852	0.483176111042391	YES	
3	MVN	<NA>	<NA>	YES	

Tabelle 91: Mardia Test für multivariate Normalverteilung für Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L)

Das Antwortschema wurde offensichtlich für die Aussagen dieser Indikatoren breit und symmetrisch genützt.

– *Grubbs-Test des Faktors sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM)*

Mit Hilfe des Grubbs-Tests auf Ausreißer aus dem Indikatorbündel für den Faktor sechs erweist sich S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“) als

ein solcher. Er weist einen p-Wert von 0.04763 und ist damit signifikant. Der Indikator ist inhaltlich durchaus für den Faktor geeignet, muss aber trotzdem für die weiteren Berechnungen im Auge behalten werden. Im Antwortschema hat nur eine Person die Aussage mit „stimme überhaupt nicht zu“ angekreuzt und stellt damit den Ausreißer dar.

```
Grubbs test for one outlier
data:  S4e5
G = 3.36784, U = 0.92635, p-value = 0.04763
alternative hypothesis: lowest value 1 is an outlier
```

Tabelle 92: Grubbs Test für Indikator S4e5 aus Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM)

Im Antwortschema hat nur eine Person die Aussage mit „stimme überhaupt nicht zu“ angekreuzt und stellt damit den Ausreißer dar.

– *Multikollinearitätstest für Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM)*

Die Interkorrelationsmatrix für den Faktor sechs mit seinen vier Indikatoren weist eine etwas höhere Korrelation für die Indikatoren S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“) und S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“) mit dem Wert 0.51 aus. Die beiden anderen korrelieren nur sehr gering.

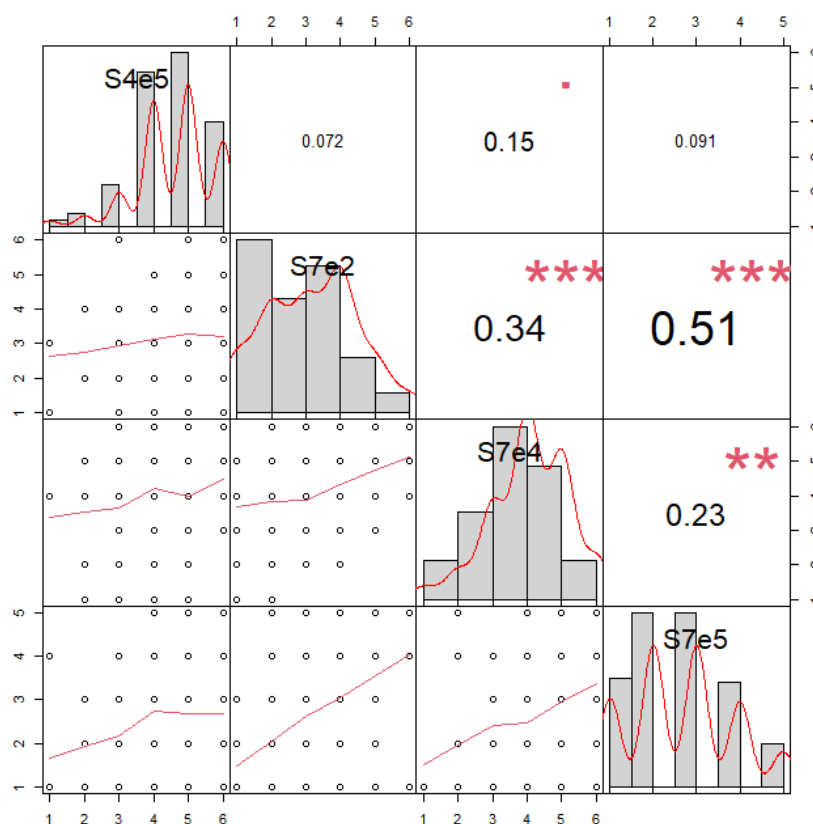


Abbildung 30: Interkorrelationsmatrix des Faktors sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM)

Kein Indikator des Faktors sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ weist somit eine Ladung auf, die höher als 0.7 ist. Aus dieser Überprüfung sind alle Indikatoren geeignet, den Faktor abzubilden, das Messmodell kann definiert werden.

- *Spezifizierung eines Messmodells für den Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L)*

Im Messmodell weist der Indikator S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“) das höchste R^2 auf (0.644), dieser Indikator wird der Referenzindikator für den Faktor ESIM.L. Dieser Indikator hat auch die höchste Varianzaufklärung mit einer Ladung von 0.80. Die Indikatoren S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“) und S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“) weisen eine Ladung von $>.40$ auf.

Der Indikator S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“) hat ein niedriges Regressionsgewicht ($p = 0.15$). Um die Faktorreliabilität zu messen (dafür sind mindestens vier Indikatoren notwendig), wird der Indikator noch im Indikator Bündel für den latenten Faktor ESIM.L belassen. Auch für diesen Faktor gilt, wie bereits bei Faktor fünf beschrieben, dass im Messmodell mit vier Indikatoren die Fit Maße berechnet werden. Für das weiter unten angeführte Strukturgleichungsmodell werden die manifesten Indikatoren mit niedrigen Regressionsgewichten ausgeschieden und der Faktor mit drei Indikatoren spezifiziert.

Die Berechnung des spezifizierten Messmodells des latenten Faktors sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) mit der KFA ergibt folgende Werte:

lavaan 0.6-8 ended normally after 22 iterations

Estimator	ML
Optimization method	NLMINB
Number of model parameters	8
Number of observations	156

Model Test User Model:

	Standard	Robust
Test Statistic	4.410	4.660
Degrees of freedom	2	2
P-value (Chi-square)	0.110	0.097
Scaling correction factor		0.946
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		

Model Test Baseline Model:

Test statistic	76.597	68.209
Degrees of freedom	6	6
P-value	0.000	0.000
Scaling correction factor		1.123

User Model versus Baseline Model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.966	0.957
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.898	0.872
Robust Comparative Fit Index (CFI)		0.964

Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		0.892				
Loglikelihood and Information Criteria:						
Loglikelihood user model (H0)	-944.308	-944.308				
Scaling correction factor for the MLR correction		1.062				
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-942.102	-942.102				
Scaling correction factor for the MLR correction		1.039				
Akaike (AIC)	1904.615	1904.615				
Bayesian (BIC)	1929.014	1929.014				
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1903.691	1903.691				
Root Mean Square Error of Approximation:						
RMSEA	0.088	0.092				
90 Percent confidence interval - lower	0.000	0.000				
90 Percent confidence interval - upper	0.202	0.208				
P-value RMSEA <= 0.05	0.206	0.190				
Robust RMSEA		0.090				
90 Percent confidence interval - lower		0.000				
90 Percent confidence interval - upper		0.200				
Standardized Root Mean Square Residual:						
SRMR	0.043	0.043				
Parameter Estimates:						
Standard errors	Sandwich					
Information bread	Observed					
Observed information based on	Hessian					
Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
ESIM.L =~						
S7e2	1.000				1.062	0.803
S4e5	0.150	0.126	1.184	0.236	0.159	0.149
S7e4	0.469	0.149	3.154	0.002	0.498	0.444
S7e5	0.689	0.195	3.539	0.000	0.732	0.630
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S7e2	0.622	0.309	2.011	0.044	0.622	0.356
.S4e5	1.112	0.144	7.732	0.000	1.112	0.978
.S7e4	1.010	0.124	8.164	0.000	1.010	0.803
.S7e5	0.814	0.177	4.590	0.000	0.814	0.603
ESIM.L	1.128	0.345	3.269	0.001	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S7e2	0.644					
S4e5	0.022					
S7e4	0.197					
S7e5	0.397					

Tabelle 93: Die Ergebnisse des definierten Messmodells für den latenten Faktor ESIM.L

Der latente Faktor Ernährungswissen als einfache Struktur zeichnet sich in der KFA durch gemischte Gütewerte aus. Einerseits sind sowohl der robuste Chi-Quadrat-Wert ($p = 0.097$) als auch der Standard Chi-Quadrat-Wert nicht signifikant, was für die Reliabilität spricht, andererseits weist der Indi-

kator S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“), auf den wir schon beim Grubbs Test ein Auge geworfen haben, auch bei den p-Werten der KFA keine Signifikanz auf ($p = 0.236$). Dieser Indikator zeigt auch im R^2 einen sehr niedrigen Wert von 0.022. Für die Varianzaufklärung bleiben der Indikator S7e2 als Markierindikator („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“) mit einem Wert von 0.644 und der Indikator S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“) mit 0.397 markant. Der Indikator S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“) hat vergleichsweise eine geringe Aufklärungskraft mit 0.197.

Betrachtet man die Ladungen der einzelnen Indikatoren für den Faktor sechs, so zeigt sich ein ähnliches Bild: Der Markierindikator S7e2 repräsentiert den latenten Faktor mit einer Ladung von 0.8, was in der vorliegenden Studie sehr hoch ist, während der Faktor S4e5 wiederum durch eine geringe Varianzaufklärung ausgezeichnet ist.

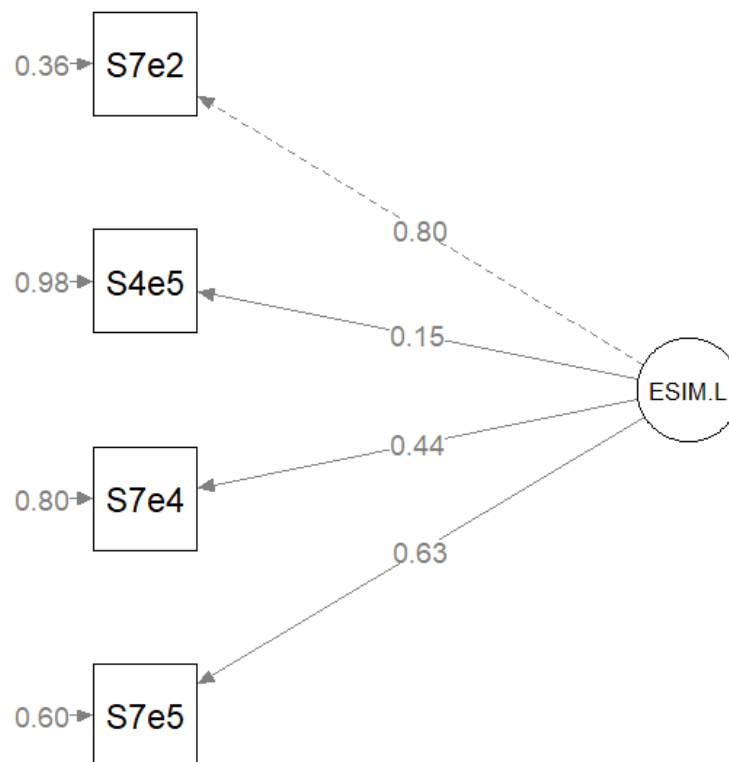


Abbildung 31: Graphische Darstellung der Indikatoren plus Ladung der latenten Variable fünf „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L)

Der Indikator S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“) hat mit einer Ladung von 0.63 eine große Bedeutung für den latenten Faktor. Den Vergleich mit den Indikatoren anderer latenter Strukturen in der vorliegenden Arbeit muss der Indikator S7e4 nicht scheuen, er ist zwar unter 0.5, aber mit 0.44 noch immer als relevant zu bezeichnen. Für das Strukturgleichungsmodell weiter unten wird der Indikator S4e5 ausgeschieden.

– *Fit-Indizes des latenten Faktors „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L)*

Die Messgrößen des Modell-Fits für den latenten Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) ergeben nicht für alle Parameter optimale, aber ausreichende Werte. Der Standard-TLI-Wert liegt etwas unterhalb aber noch um den Cut-off-Wert mit 0.898, während der Standard-CFI mit 0.966 gerade über dem Cut-off-Wert von $\approx .95$ liegt. Der p-Wert ist mit 0.110 nicht signifikant.

Fitmaße	df	pvalue	rmsea	rmsea.pvalue	tli	cfi
chisq	2.000	0.110	0.088	0.206	0.898	0.966
agfi		srmr				
0.933		0.043				

Tabelle 94: Die Fit-Indizes des latenten Faktors fünf ESIM.L

Für die robuste Variante der Fit-Werte ergibt sich ein ähnliches Bild: CFI (robust) mit 0.964 knapp über dem Cut-off-Wert von $\approx .95$, der TLI (robust) mit 0.892 nahe am Cut-off-Wert. RMSEA-Wert ist suboptimal, er liegt ganz knapp über dem Grenzwert (von 0.08), was wohl auch auf die kleine Stichprobe zurückzuführen ist.

Fitmaße.robust	tli.robust	rmsea.robust	srmr
cfi.robust	0.892	0.090	0.043
0.964			

Tabelle 95: Comparative-Fit-Index, Tucker-Lewis-Index und Root-Mean-Square-Error-of-Approximation sowie Standardized-Root-Mean-Square-Residual für Faktor ESIM

Der SRMR-Wert ergibt mit 0.043, dem p-Wert, dem CFI-Wert und den unten angeführten Chi-Quadrat-dr-Wert noch eine akzeptable Faktorreliabilität des Faktors „Ernährungswissen als einfache Struktur

Chi2df
chisq
2.205

Tabelle 96: Der Chi-Quadrat-Wert

Der Wert des Chi-Quadrat-df von 2.205 ist im akzeptablen Bereich, da unter 2.5.

Insgesamt weist der latente Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ in der KFA ausreichende Güte auf. Die Dimension „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) wird durch vier Indikatoren abgebildet:

S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“),

S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“),

S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“)

und S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“).

Das Messmodell muss nicht verworfen werden, aufgrund der angezeigten die Fit-Indizes liegt die Abweichung des Modells für den Faktor innerhalb eines akzeptablen Rahmens.

Zusammenfassend kann mit dem abschließenden Verfahren der Konfirmatorischen Faktorenanalyse (KFA) gezeigt werden, dass die in den vorangegangenen Kapiteln angewendeten Verfahren der Hauptkomponentenanalyse, Reliabilitätsanalyse und der Konfirmatorischen Faktorenanalyse geeignet sind, um methodisch ausreichend Sicherheit in Bezug auf die gesuchten kognitiven Strukturen in den epistemologischen Überzeugungen zu haben. Mit dem ersten Verfahren zur Auffindung von Strukturen in den vorliegenden kontrollierten Rohdaten, der Hauptkomponentenanalyse (PCA), konnten durch unterschiedliche vorangestellte Prozeduren, welche die Validität und Reliabilität verbessert haben, sieben Hauptkomponenten exploratorisch erhoben werden. Um diese Hauptkomponenten zu bestätigen, ist im nächsten Schritt eine Reliabilitätsanalyse erfolgt, welche sechs Hauptfaktoren bestätigt hat. Mit der darauffolgenden Konfirmatorischen Faktorenanalyse konnten sechs latente Faktoren (Dimensionen) bestätigt werden.

Fragestellung drei

Welche *Dimensionen* epistemischer Überzeugungen im Zusammenhang mit Ernährung und Kulinarik (Essen) lassen sich durch die erfassten und formulierten facheinschlägigen epistemischen Überzeugungen der vorliegenden Stichprobe Studierender der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung, Lehramt) in Österreich nachweisen?

Mit der Fragestellung drei kommt ein neuer Begriff in die Diskussion: Es ist der Begriff der Dimension. An dieser Stelle soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass die gesuchten kognitiven Strukturen (wissensbezogene Überzeugungen von Studierenden) in der stufenweisen wissenschaftslogischen Bearbeitung einen Bezeichnungswandel erfahren. Dies mag der aufmerksamen Leserin, dem aufmerksamen Leser nicht entgangen sein. Spricht man im qualitativen Forschungsdesign (hier: Ernährungsbiografien) von Kategorien um die epistemologischen Überzeugungen überbegrifflich zu benennen, folgt einer ersten Berechnungsprozedur (PCA) der Begriff der Komponenten als Überbegriff für diese, der sich nach einer Überprüfung der internen Reliabilität in „Faktoren“ wandelt. Faktoren können bereits als Dimensionen bezeichnet werden, sie zeigen eine nachweisbare Zuverlässigkeit. Die Bezeichnung des Überbegriffs erfährt mit der konfirmatorischen Faktorenanalyse nochmals eine Veränderung: Die so ermittelten Faktoren können letztendlich als latente Faktoren oder als latente Variable im tatsächlichen Sinn einer dahinterliegenden kognitiven Struktur bezeichnet werden. Damit ist der letzte Schritt der Beweisführung nach dem Vorhandensein von epistemologischen Dimensionen in den Überzeugungen der befragten Studierenden erreicht.

Fragestellung vier

Welche ggf. exploratorisch gefundenen Faktoren oder Hauptkomponenten wissensbezogener Überzeugungen können einer konfirmatorischen Prüfung standhalten?

Aus der Konfirmatorischen Faktorenanalyse der Daten ergeben sich sechs latente Faktoren mit unterschiedlich ausgeprägter Modellpassung und unterschiedlicher Anzahl an manifesten Indikatoren

(Items), welche jeweils den latenten Faktor abbilden. Sechs Messmodelle weisen akzeptable Fitmaße für die Modellpassung auf und können als latente Faktoren angenommen werden. Es sind dies:

- Faktor eins: „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L) (vier Indikatoren)
- Faktor zwei: „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) (sechs Indikatoren)
- Faktor drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) (vier Indikatoren)
- Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ.L) (vier Indikatoren)
- Faktor fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L) (vier Indikatoren)
- Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) (vier Indikatoren)

In der ursprünglichen Konzeption des Fragebogens zur Messung von epistemologischen Überzeugungen der Studierenden in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik wurden drei Kerndimensionen mit jeweils zwei Subdimensionen angelegt, also ebenso sechs Dimensionen (siehe Kapitel 5.6). Diese Anzahl ergibt sich auch aus den Ergebnissen der hier vorangestellten Verfahren.

Im Folgenden werden die sechs geprüften Dimensionen mit ihren wichtigsten statistischen Kernelementen zusammenfassend vorgestellt.

- (1) Die Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ mit dem Kürzel WES zeigt ein Cronbach'sches Alpha von 0.7488 und weist mit ~ 75 % eine akzeptable bis hohe Güte für die interne Konsistenz auf. Der latente Faktor oder die Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L) zeigt sich in den manifesten Variablen (Indikatoren) S5e5, S2t2, S1t3, S2e5.

- „Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“ (Item S5e5)
- „Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.“ (Item S2t2)
- „Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.“ (Item S1t3)
- „Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/ Expertinnen aus der Wissenschaft haben.“ (Item S2e5)

Wie aus den Skalenbezeichnungen der Items ablesbar ist, bestehen die Items, welche diese Dimension repräsentieren aus unterschiedlichen Herkunftsskalen. Items aus den Skalen S1, S2 und S5 kommen in der Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ vor. Inhaltlich verweisen drei Items auf die Wissenschaft (Skala S1) und auf Autoritäten (Skala S2) als *Quellen des Ernährungswissens* sowie mit einem Item auf die

Gewissheit des Ernährungswissens (Skala S5). Die Durchmischung von zwei Items der Subskala „e“ („epistêmê“) (S5e5, S2e5) und zwei Items der Subskala „t“ („technê“) (S2t2, S1t3) zeigt die Gleichwertigkeit der Subskalen für diese Dimension.

- (2) Die Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE.L) weist mit einem Cronbach Alpha (CA) von 0.8083 ein hohes Maß an interner Konsistenz auf. Der latente Faktor wird durch die manifesten Indikatoren S3e2, S3e1, S3e3, S3e5, S4e3 und S4e4 repräsentiert. Diese Dimension sticht mit dem höchsten CA und der höchsten Itemanzahl (sechs Items) heraus.

- „Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber was er essen soll und was nicht.“ (Item S3e2)
- „Der Körper weiß was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ (Item S3e1)
- „Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat dann braucht man es zumeist.“ (Item S3e3)
- „Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ (Item S3e5)
- „Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung welches Essen ihm guttut.“ (Item S4e3)
- „Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.“ (Item S4e4)

Es ist anhand der Skalenzugehörigkeit deutlich erkennbar, dass die wissensbezogenen Überzeugungen dieser Dimension aus den Herkunftsskalen drei und vier stammen. Der latente Faktor AWE kann eindeutig zur Kerndimension *Quellen des Ernährungswissens* gezählt werden. In der einschlägigen Literatur wird weder in den allgemeinen epistemologischen Überzeugungen (vgl. z. B. Schommer, 1990; Hofer & Pintrich, 1997; Buehl & Alexander, 2006) noch in disziplinspezifischen (vgl. z. B. Rolka, 2006; Voss et al., 2011; Urhane et al., 2008) eine vergleichbare Wissensquelle beschrieben. Die hier festgestellte Dimension im Bereich Quellen des Wissens ist spezifisch für die Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik. Auffällig an dieser Dimension ist, dass sie ausschließlich aus Items der Subskala „e“ („epistêmê“) besteht

- (3) Die Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ zeigt ein Cronbach'sches Alpha von 0.6552 und damit einen noch ausreichenden Wert für die interne Konsistenz des latenten Faktors. Die Items der Dimension sind im Folgenden angeführt:

- „Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ (Item S6e1)
- „Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über größere Zeiträume stabil.“ (Item S5e1; rekodiert)

- „In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“ (Item S1e5)
- „Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ (Item S6e1)

Die Bedeutungsebene der angeführten Items für diese Dimension liegt konsistent im Bereich der *Gewissheit des Wissens* (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 133; Dai & Cromley, 2014, S. 264: „certainty of knowledge“), obwohl die Items aus unterschiedlichen Herkunftsskalen stammen. Dabei wird durch die angeführten Items die Dynamik und Veränderbarkeit der Wissensbestände in der Ernährungswissenschaft betont. Die Items dieser Dimension können ganz im Sinne Poppers (vgl. Popper, 1934), der die Vorläufigkeit des Wissens proklamiert, gelesen werden: Um Gewissheit muss immer wieder neu gerungen werden, sie hat Offenheit gegenüber Fragen als Voraussetzung und ist hoch dynamisch. Der Zweifel (offene Fragen) führt zu neuen Erkenntnissen.

- (4) Eine weitere durch das Verfahren der Konfirmatorischen Faktorenanalyse bestätigte Dimension wurde mit „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ. L) bezeichnet und wird zur Kerndimension „Quellen des Ernährungswissens“ gerechnet. Das Cronbach'sche Alpha dieser Dimension liegt bei 0.6081 und zeigt damit den niedrigsten Wert aller geprüften Dimensionen. Die Items, welche diese Dimension repräsentieren sind:

- „Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.“ (Item S2t1),
- „Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“ (Item S1e3)
- „Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht fachliche Aussagen gut zu begründen.“ (Item S2e2)
- „Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin kann ich an meiner Hochschule/ Universität nachfragen“ (Item S2e6)

Eine Quelle des Fachwissens sind Fachautoritäten, welche an Hochschulen/Universitäten als Ausbilder*innen tätig sind. Die befragten Studierenden bescheinigen den Ausbilder*innen der Fachpraxis ein fundiertes Können und damit eine fachliche Autorität (Item S2t1 verweist auf „technê“). Die Autoritätszuschreibung erfolgt durch das Können und die Rechtfertigung oder Argumentation des Wissens (fachliche Aussagen gut zu begründen). Die Annahme, dass Wissen von Autoritäten stammt und von diesen übermittelt oder vermittelt und von Schüler*innen oder Studierenden übernommen oder empfangen wird, weist auf ein eher traditionelles Verständnis von Wissensgenese hin. Möglicher Weise ist dieser Standpunkt für Lehramtsstudierende im Frühstadium ihrer Ausbildung vorherrschend. Ein konstruktivistisches Verständnis von Wissensgenese ist in dieser Dimension nicht erkennbar. Die grundlegende einschlägige Literatur spannt die Reichweite der Wissensquellen von außerhalb des

Subjekts liegend (externe Autoritäten) bis innerhalb des Subjekts liegend (konstruktivistisch) (vgl. z. B. Perry, 1970; Belenky et al., 1986; Baxter Magolda, 1992, 2002; King & Kitchener, 1994, 2002). In der COACTIV-Studie wird dieser Aspekt der Lehrpersonenüberzeugungen näher untersucht. Dabei werden Überzeugungen von Mathematiklehrkräften mit transmissiver Orientierung solchen mit konstruktivistischer Orientierung gegenübergestellt und festgestellt, dass diese in negativer Korrelation ($-.67$) zueinanderstehen (vgl. Voss et al., 2011, S. 241ff.).

(5) Die fünfte Dimension aus der Konfirmatorischen Faktorenanalyse „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L) vereint epistemologische Aussagen aus mehreren Herkunftsskalen (S3, S5, S8). Gemeinsam ist diesen Items und damit namensgebend für die Dimension, dass Sie alle aus der Subkategorie „t“ („technê“) stammen, aus dem Bereich der Nahrungszubereitung. Die folgenden vier Items bilden diese Dimension mit einem sehr ansprechenden Cronbach'schen Alpha von 0.6971, also beinahe 70 %, ab:

- „Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.“ (Item S8t3)
- „Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.“ (Item S3t3)
- „Ausgezeichnete Köche verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“ (Item S5t3)
- „Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.“ (Item S8t1)

Abgesehen von der Zugehörigkeit zur Subdimension „Technê“ zeichnen sich die angeführten Items dieser Dimension durch Nennungen, wie „vielfältiges Wissen und Können“, „sicheres Wissen und Können“ sowie „Anwendung von komplexem Wissen“ aus, was auf die Kerndimension „Struktur des Ernährungswissens“ verweist. Die befragten Studierenden erkennen und anerkennen das anwendungsorientierte Ernährungswissen als komplexes Fachwissen, wie die hier ausgewiesene Dimension „Praktisches Können ist komplex“ gut belegt.

(6) Dimension sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L)

Ebenso wie die vorangegangene verweist die Dimension sechs auf die Kerndimension „Struktur des Ernährungswissens“. Das Cronbach Alpha dieser Dimension liegt mit 0.6461 im mittleren Bereich der verschiedenen Dimensionen epistemologischer Überzeugungen zur Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik. Der Faktor ist mit vier Items oder Indikatoren belegt, von denen drei Items aus der Herkunftsskala sieben (Hauptskala 3: Struktur von Ernährungswissen, Subskala A: einfaches Wissen; siehe Kapitel 5.4) stammen. Das Item S4e5 verweist eher auf eine einfache Wissensaneignung und damit höchstens indirekt auf Einfachheit in der Wissensstruktur.

- „Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ (Item S7e2)

- „In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“ (Item S4e5)
- „Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ (Item S7e4)
- „Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“ (Item S7e5)

Alle Items der Dimension ESIM.L verweisen auf die Substruktur „e“ („epistêmê“) und betonen die Einfachheit des Aufbaus von Ernährungswissen. Aus diesem Ergebnis in Zusammenhang mit der vorherigen Dimension könnte man schließen, dass die Studierenden den wissenschaftsbezogenen Bereich des Ernährungswissens (Subdimension „e“) als wenig komplex betrachten, während (siehe Dimension fünf) das angewendete, auf die Ernährungspraxis bezogene Wissen als komplex betrachtet. Möglicher Weise wird mit den zugeordneten Items auch die Unzweideutigkeit des Ernährungswissens bei Ernährungsempfehlungen (z. B. anhand einer Ernährungspyramide) und „richtiger Ernährung“ (Items S7e2, S7e4) angesprochen.

Die Forschungsfragen drei und vier konnten durch die Konfirmatorische Faktorenanalyse hinreichend beantwortet werden. Die KFA hat die Annahmen der Hauptkomponenten aus der exploratorischen Hauptkomponentenanalyse bestätigt.

Entgegen der ursprünglichen Konzeption zeigen sich mit der Konfirmatorischen Faktorenanalyse jedoch zum Teil andere Dimensionen.

Fragestellung drei a

Inwieweit unterscheiden sich die exploratorisch erfassten oder ggf. bestätigten Dimensionen der KFA von den Dimensionen, welche in der einschlägigen Literatur (insbes. der zugrunde liegenden Theorien nach Schommer 1990, sowie Hofer & Pintrich 1997) beschrieben werden? Hier ist der Bereich der handwerklichen Dimension der Substruktur „technê“ ebenso hervorzuheben wie die Dimension „Rechtfertigung von Ernährungswissen“.

Die durch die Hauptkomponentenanalyse extrahierte Komponente RC sieben „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ (EJUST) kann aufgrund mangelhafter Reliabilität (siehe Kapitel 7.3.2) nicht als Faktor gebildet werden, die Komponente wird verworfen. Diese Komponente war in der vorliegenden Konzeption der Items nicht vorgesehen, hätte aber der Möglichkeit nach durch einige Items repräsentiert werden können. Tatsächlich haben drei Items auf die Komponente geladen (siehe Kapitel 7.3.1). Hofer & Pintrich erweitern 1997 das dreidimensionale Konzept von Schommer um diese vierte Kerndimension. Für die Daten der vorliegenden Studie kann diese Dimension nicht bestätigt werden.

Während Schommer-Aikins (1990) in ihrem SEQ von ursprünglich drei epistemologischen Dimensionen: Struktur, Gewissheit, und Quelle von Wissen ausgeht (siehe Kapitel 2.4.6), sind es in der vorliegenden Forschung schließlich sechs Dimensionen, die bestätigt werden. Dabei ist anzumerken,

dass die Dimensionen „Struktur des Ernährungswissens“ als auch die Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens“ ursprünglich zweiseitig (jeweils als Subdimension A und B; siehe Kapitel 5.4) angelegt wurden. Diese Subdimensionen sind nur teilweise als latente Faktoren nachweisbar. Im Fall der „Struktur von Ernährungswissen“ sind beide Subdimensionen durch die KFA bestätigt, während bei der Dimension „Gewissheit des Ernährungswissens“ nur die Subdimension „B“ (Ernährungswissen als variables, vorläufiges, dynamisches Wissen) belegt wurde.

Die KFA weist für die vorliegenden Daten drei Subdimensionen für die Kerndimension „Quellen des Ernährungswissens“ aus. Es sind dies die latenten Faktoren „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L), „Intuitives Ernährungswissen (AWE.L) und „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens, (FQ.L).

Der latente Faktor „Praktisches Wissen ist komplex“ (PKK.L) weist die „Technê“ als Teilbereich der zweiten Kerndimension „Struktur von Ernährungswissen“ aus. Angelegt wurde im Grundkonzept die Subdimension drei B (Hauptdimension drei ist: „Struktur des Ernährungswissens“; Subdimension B bedeutet: Ernährungswissen ist komplexes Wissen) (siehe Kapitel 5.4). Der Bereich der „Technê“ ist somit in den vorliegenden Daten als eigenständige latente kognitive Struktur (Dimension) epistemologischer Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Ernährung und Kulinarik belegt.

Die Kerndimension „Struktur von Ernährungswissen“ besteht nach der Bestätigung durch die KFA für die vorliegende Arbeit noch in einer zweiten Ausprägung. Der Faktor „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) ist ebenso wie der Faktor PKK.L dieser Haupt- oder Kerndimension zuzurechnen.

Schließlich wird die Kerndimension „Gewissheit des Ernährungswissens“ durch die vorliegenden Daten im latenten Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) abgebildet. Die Items dieser Dimension betonen den dynamischen und vorläufigen Charakter der ernährungswissenschaftlichen Erkenntnisse in den epistemologischen Überzeugungen der Studierenden. Es wäre zu erwarten gewesen, dass es in dieser Kerndimension auch statistisch relevant abbildbare Überzeugungen gibt, welche absolutistische, stabile und unverrückbare Wissensansprüche an das Ernährungswissen stellen. Das vorliegende Ergebnis bestätigt dies nicht.

Die von der KFA bestätigten Hauptkomponenten der epistemologischen Überzeugungen können in den Kerndimensionen Struktur sowie Gewissheit nicht als entgegengesetzte Pole jeweils einer Dimension angesehen werden, sondern sind eigenständige, unabhängige Konstrukte. Die KFA belegt damit auch die Mehrdimensionalität der epistemologischen Überzeugungen, wie das folgende Kapitel noch genauer zeigen wird.

Das Strukturgleichungsmodell

Die KFA gehört grundsätzlich in die Verfahrensgruppe der Strukturgleichungsmodelle. Wie bereits im Kapitel weiter oben beschrieben, besteht die KFA aus einem Messmodell und einem Strukturmodell (siehe auch Abbildung 19). Im Folgenden soll das zu den vorangegangenen definierten und bestätigten Messmodellen passende Strukturgleichungsmodell entwickelt und evaluiert werden.

Das Strukturgleichungsmodell zeigt die Beziehungen zwischen den latenten Variablen und deren manifesten Indikatoren. In einem ersten Schritt muss geprüft werden, ob ausreichend Informationen vorliegen, um alle Parameter des spezifizierten Modells zu schätzen. Diese Berechnung wird als Identifikation des Modells bezeichnet.

Für die Schätzung werden die in der KFA berechneten Indikatoren und ihre Beziehungen zu den latenten Variablen inklusive der Beziehungen der latenten Variablen untereinander gezählt und wie folgt berechnet.

Die bekannten Parameter bestehen aus 26 manifesten Variablen (Indikatoren). $(26 \cdot (26+1)) / 2 = 351$ bekannte Parameter. Die unbekannten Parameter bestehen aus 26 Fehlervariablen (je manifeste Variable eine Fehlervariable) plus 6 latenten Variablen plus 15 Korrelationen (zwischen den latenten Variablen) plus 20 nicht fixierten Parameterladungen (die sechs Referenzindikatoren werden auf eins fixiert und hier nicht mitgezählt), das ergibt in Summe 67 unbekannte Parameter.

Bekannte Parameter – unbekannte Parameter = df (Freiheitsgrade)

$$351 - 67 = 284$$

Die Berechnung ergibt ein überidentifiziertes Modell („overidentified“), es enthält mehr bekannte als zu schätzende Parameter. Damit ist ein Modelltest in Form eines Strukturgleichungsmodells möglich.

- *Spezifizierung des Strukturgleichungsmodells*

Um ein reliables Strukturgleichungsmodell zu erlangen, müssen wiederum anhand von geeigneten Merkmalen (Reliabilität) jene Indikatoren ausgeschieden werden, welche die Kriterien nicht erfüllen. Dies erfolgt mit jedem Indikator in jedem latenten Faktor. Dabei entscheidet vor allem die Ladung, welche > 0.4 sein soll und der p-Wert. Wenn der p-Wert nicht signifikant ist, wird der Indikator ebenso nicht ins Strukturgleichungsmodell hineingenommen. Im Folgenden werden die Ausschlusskriterien für die Indikatoren jedes Faktors erwähnt und begründet.

Die vier manifesten Variablen des Faktors WES.L „Gewissheit des Wissens in Wissenschaft und Handwerk“ erweisen sich alle als geeignet und verbleiben auch für das Strukturmodell im Faktor.

Ebenso verhält es sich mit den Indikatoren des Faktors AWE.L „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ AWE.L: Alle sechs Indikatoren sind aufgrund der berechneten Kenngrößen aus der KFA geeignet im Faktor zu bleiben.

Im Faktor drei „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) wird der Indikator S1e5 („In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.“) aufgrund einer sehr niedrigen Ladung von 0.42 ausgeschieden. Für die Fitmaße sind mindestens vier Indikatoren als Mindestberechnungsgrundlage nötig, für das Strukturmodell gilt dies nicht. Der Indikator S5e1 („Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über größere Zeiträume stabil.“ Indikator rekodiert) verbleibt im Modell, da er mit 0.481 sehr nahe bei 0.5 liegt und damit seine Ladung gerade noch ausreichend ist. Im latenten Faktor EDYN.L verbleiben drei Indikatoren für das Strukturgleichungsmodell.

Aus dem latenten Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ.L) wird der Indikator S1e3 („Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.“) genommen, weil er eine Ladung von 0.36, also unter 0.4 aufweist. Zudem weist der Indikator S2e2 („Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“) einen nicht signifikanten Wert ($p = 0.057$) auf, er wird ebenso aus dem latenten Faktor vier ausgeschieden. Der latente Faktor vier FQ.L verbleibt für das Strukturgleichungsmodell mit zwei Indikatoren.

Der Indikator S5t3 („Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.“) weist im latenten Faktor fünf „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L) eine Ladung von 0.36 auf, er ist somit unter 0.4 und wird aufgrund dieses zu niedrigen Regressionsgewichtes aus dem Faktor ausgeschieden. Der latente Faktor fünf wird für das Strukturgleichungsmodell mit drei stabilen Indikatoren abgebildet.

Auch aus dem latenten Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) wird ein Indikator aufgrund einer niedrigen Ladung ausgeschieden: Indikator S4e5 („In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.“) mit einer Ladung von 0.15. Im Strukturgleichungsmodell verbleiben für die Abbildung dieses Faktors drei Indikatoren.

Um die interne Konsistenz des Modells zu bestimmen, wird das Cronbach'sche Alpha für das Strukturgleichungsmodell berechnet. Die einzelnen Dimensionen erreichen unterschiedliche Cronbachs Alpha Werte. Der Faktor „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES.L) erreicht ein Cronbach Alpha von 0.5946. Da der Faktor nur vier Indikatoren aufweist und Cronbachs Alpha dann höhere Reliabilität ausweist, wenn mehr Indikatoren vorhanden sind, ist der Wert mit knapp 0.6 durchaus noch ausreichend anzugeben. Erfreulich ist der Wert für den latenten Faktor (AWE.L) „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ mit einem Cronbach Alpha von

0.8042. Hier zeigt sich auch, dass bei sechs Indikatoren deutlich höhere Reliabilität ausgewiesen werden kann. Der latente Faktor „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN.L) mit einem Wert von 0.6398 Cronbach Alpha liegt, obwohl nur mit drei Indikatoren belegt, über der Fragwürdigkeitsgrenze von $> .6$. Der latente Faktor mit dem niedrigsten Cronbach Alpha im Strukturmodell ist Faktor vier „Fachautoritäten als Wissensquelle“ (FQ.L) mit einem Wert von 0.5343. Damit ist der Wert zwar niedrig, dies ist jedoch der minimalen Anzahl von zwei Indikatoren geschuldet und wird deshalb noch akzeptiert, da der Wert immerhin noch > 0.5 ist. Mit einem Cronbach Alpha von 0.7078 hat der latente Faktor „Praktisches Können ist komplex“ (PKK.L) mit drei Indikatoren akzeptable Reliabilität und der Faktor sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM.L) mit einem Cronbach Alpha von 0.6716 und drei Indikatoren liegt nur knapp darunter und ist ebenso akzeptabel. Die folgende Tabelle zeigt die CA-Werte der einzelnen Dimensionen und einen Gesamtwert für die Reliabilität.

	WES.L	AWE.L	EDYN.L	FQ.L	PKK.L	ESIM.L	total
alpha	0.5946506	0.8042646	0.6398123	0.5343415	0.7078126	0.6716536	0.6926487
avevar	0.2836239	0.4169824	0.3789492	0.3811949	0.4834492	0.4859983	0.4090703

Tabelle 97: Reliabilitätsanalyse des Strukturgleichungsmodells „Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung)“

Die Reliabilitätsanalyse für das gesamte Modell ergibt ein Cronbach's Alpha von 0.6926, die Konstruktvalidität (avevar) ergibt 0.4090703. Die Konstruktvalidität gibt an, ob die latenten Faktoren auch jene Eigenschaften messen, die sie messen sollen.

Die Berechnung des bereinigten Strukturgleichungsmodells „Dimensionen epistemologischer Überzeugung von Studierenden der Ernährung (Berufsbildung)“:

lavaan 0.6-8 ended normally after 42 iterations		
Estimator	ML	
Optimization method	NLMINB	
Number of model parameters	43	
Number of observations	Used	Total
	148	156
Model Test User Model:		
Test Statistic	Standard	Robust
Degrees of freedom	318.233	311.267
P-value (Chi-square)	188	188
Scaling correction factor	0.000	0.000
Yuan-Bentler correction (Mplus variant)		1.022
Model Test Baseline Model:		
Test statistic	870.463	842.656
Degrees of freedom	210	210

P-value	0.000	0.000				
Scaling correction factor		1.033				
User Model versus Baseline Model:						
Comparative Fit Index (CFI)	0.803	0.805				
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.780	0.782				
Robust Comparative Fit Index (CFI)		0.807				
Robust Tucker-Lewis Index (TLI)		0.785				
Loglikelihood and Information Criteria:						
Loglikelihood user model (H0)	-4686.240	-4686.240				
Scaling correction factor for the MLR correction		0.935				
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4527.123	-4527.123				
Scaling correction factor for the MLR correction		1.006				
Akaike (AIC)	9458.479	9458.479				
Bayesian (BIC)	9587.359	9587.359				
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9451.280	9451.280				
Root Mean Square Error of Approximation:						
RMSEA	0.068	0.067				
90 Percent confidence interval - lower	0.055	0.053				
90 Percent confidence interval - upper	0.081	0.079				
P-value RMSEA <= 0.05	0.012	0.021				
Robust RMSEA		0.067				
90 Percent confidence interval - lower		0.054				
90 Percent confidence interval - upper		0.080				
Standardized Root Mean Square Residual:						
SRMR	0.097	0.097				
Parameter Estimates:						
Standard errors	Sandwich					
Information bread	Observed					
Observed information based on	Hessian					
Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
WES.L =~						
S2t3	1.000				0.747	0.708
S5e5	0.750	0.236	3.180	0.001	0.561	0.478
S1t3	0.587	0.167	3.514	0.000	0.439	0.432
S2e5	0.699	0.271	2.581	0.010	0.522	0.477
AWE.L =~						
S3e2	1.000				0.936	0.666
S3e1	0.707	0.109	6.497	0.000	0.662	0.662
S3e3	1.030	0.153	6.708	0.000	0.963	0.664
S3e5	0.896	0.112	7.982	0.000	0.838	0.624
S4e3	0.963	0.157	6.141	0.000	0.901	0.643
S4e4	0.737	0.152	4.853	0.000	0.689	0.604
EDYN.L =~						
S6e5	1.000				0.680	0.726
S5e1	0.885	0.211	4.194	0.000	0.602	0.500
S6e1	1.163	0.254	4.572	0.000	0.791	0.646
FQ.L =~						
S2e6	1.000				0.830	0.646
S2t1	0.740	0.109	6.816	0.000	0.614	0.573
PKK.L =~						
S8t3	1.000				1.163	0.915
S3t3	0.635	0.153	4.155	0.000	0.739	0.545

S8t1	0.626	0.145	4.309	0.000	0.728	0.581
ESIM.L =~						
S7e2	1.000				1.146	0.876
S7e4	0.389	0.127	3.070	0.002	0.446	0.399
S7e5	0.663	0.184	3.604	0.000	0.760	0.657
Covariances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
WES.L ~~						
AWE.L	0.000				0.000	0.000
EDYN.L	0.000				0.000	0.000
FQ.L	0.000				0.000	0.000
PKK.L	0.000				0.000	0.000
ESIM.L	0.000				0.000	0.000
AWE.L ~~						
EDYN.L	0.000				0.000	0.000
FQ.L	0.000				0.000	0.000
PKK.L	0.000				0.000	0.000
EDYN.L ~~						
FQ.L	0.000				0.000	0.000
ESIM.L	0.000				0.000	0.000
FQ.L ~~						
ESIM.L	0.000				0.000	0.000
PKK.L ~~						
ESIM.L	0.000				0.000	0.000
EDYN.L ~~						
PKK.L	0.000				0.000	0.000
FQ.L ~~						
PKK.L	0.000				0.000	0.000
AWE.L ~~						
ESIM.L	0.305	0.129	2.363	0.018	0.284	0.284
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.S2t3	0.554	0.195	2.838	0.005	0.554	0.498
.S5e5	1.064	0.156	6.829	0.000	1.064	0.772
.S1t3	0.837	0.128	6.556	0.000	0.837	0.813
.S2e5	0.923	0.152	6.055	0.000	0.923	0.772
.S3e2	1.096	0.169	6.481	0.000	1.096	0.556
.S3e1	0.562	0.088	6.367	0.000	0.562	0.562
.S3e3	1.179	0.164	7.210	0.000	1.179	0.559
.S3e5	1.103	0.155	7.113	0.000	1.103	0.611
.S4e3	1.149	0.149	7.725	0.000	1.149	0.586
.S4e4	0.827	0.126	6.588	0.000	0.827	0.635
.S6e5	0.415	0.128	3.250	0.001	0.415	0.473
.S5e1	1.088	0.140	7.749	0.000	1.088	0.750
.S6e1	0.874	0.190	4.611	0.000	0.874	0.583
.S2e6	0.960	0.155	6.179	0.000	0.960	0.582
.S2t1	0.770	0.135	5.716	0.000	0.770	0.671
.S8t3	0.263	0.277	0.950	0.342	0.263	0.163
.S3t3	1.288	0.186	6.939	0.000	1.288	0.702
.S8t1	1.044	0.173	6.020	0.000	1.044	0.663
.S7e2	0.399	0.362	1.101	0.271	0.399	0.233
.S7e4	1.053	0.129	8.134	0.000	1.053	0.841
.S7e5	0.758	0.159	4.756	0.000	0.758	0.568
WES.L	0.558	0.198	2.816	0.005	1.000	1.000
AWE.L	0.876	0.197	4.445	0.000	1.000	1.000
EDYN.L	0.462	0.130	3.546	0.000	1.000	1.000
FQ.L	0.689	0.040	17.058	0.000	1.000	1.000
PKK.L	1.352	0.334	4.049	0.000	1.000	1.000
ESIM.L	1.314	0.393	3.342	0.001	1.000	1.000
R-Square:						
	Estimate					
S2t3	0.502					
S5e5	0.228					
S1t3	0.187					
S2e5	0.228					
S3e2	0.444					

S3e1	0.438
S3e3	0.441
S3e5	0.389
S4e3	0.414
S4e4	0.365
S6e5	0.527
S5e1	0.250
S6e1	0.417
S2e6	0.418
S2t1	0.329
S8t3	0.837
S3t3	0.298
S8t1	0.337
S7e2	0.767
S7e4	0.159
S7e5	0.432

Tabelle 98: Das Strukturgleichungsmodell „Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung (Berufsbildung)“

Die folgende Abbildung (Abbildung 32) des Strukturgleichungsmodells zeigt die einzelnen durch die KFA bestätigten Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich.

Im Oval ist die jeweilige latente Struktur (Dimension) benannt. Der Referenzindikator ist jener mit der höchsten Ladung für die latente Dimension und ist als gestrichelte Linie angeführt. Neben den Linien, welche in Richtung des manifesten Indikators weisen, befindet sich die Angabe der Höhe der Ladung. Die Ladungshöhe gibt an, wie stark der manifeste Indikator die latente Dimension aufklärt. In den Quadraten sind die Kürzel für die Indikatoren (oder Items) eingeschrieben. Für das Strukturgleichungsmodell A, welches das benützte Statistikprogramm R aufgrund der unter Tabelle 98 angeführten Berechnungen ausweist, sind die Korrelationen zwischen den latenten Variablen auf null gesetzt, da – mit einer Ausnahme – kein nennenswerter Zusammenhang zwischen den Dimensionen besteht.

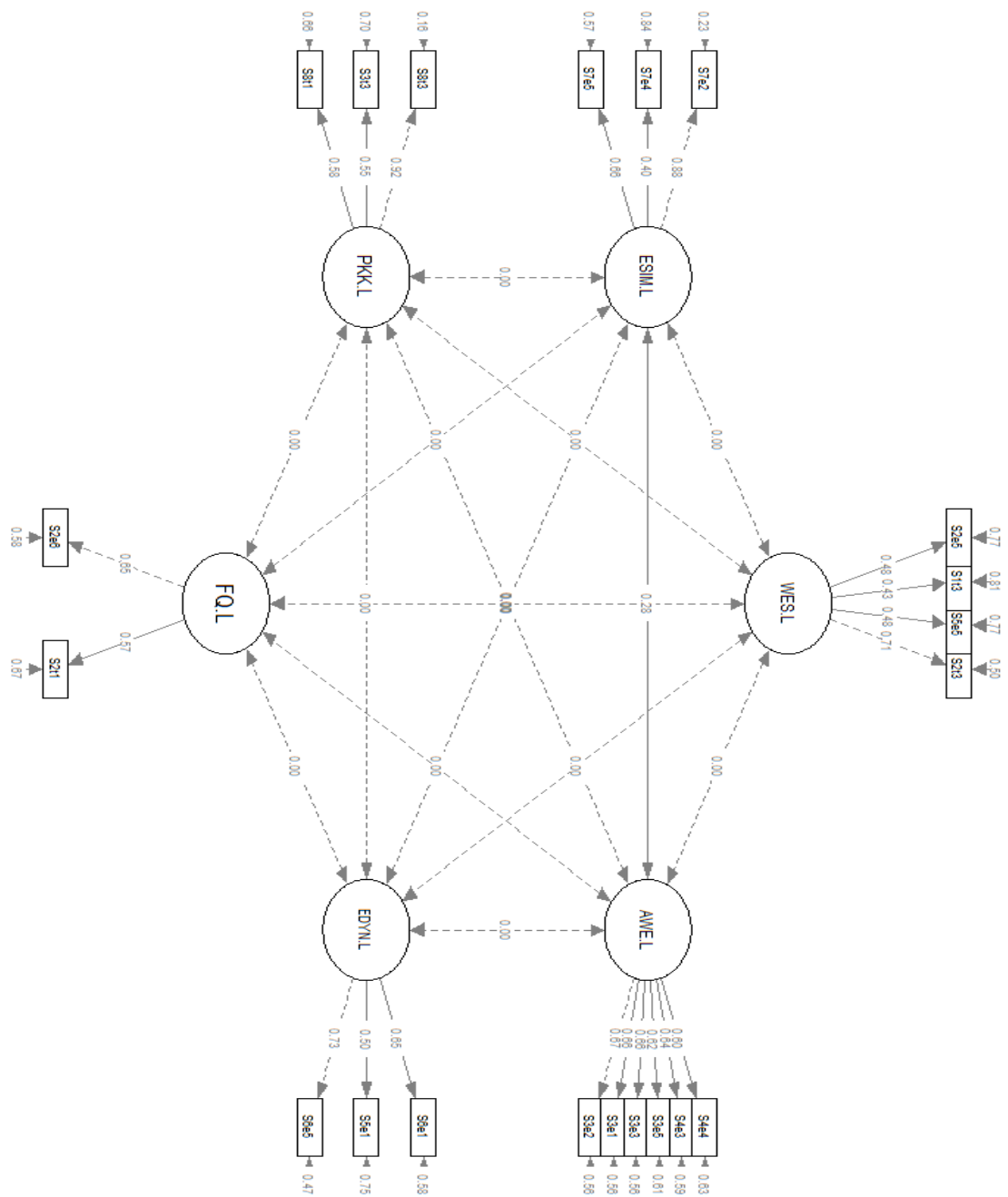


Abbildung 32: Strukturgleichungsmodell A und Korrelationen der „Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich“

Ein schwacher Zusammenhang, der jedoch nicht signifikant ist, besteht zwischen der latenten Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ und der Dimension „Ernährungswissen als einfache Struktur“. Die Korrelation ist positiv mit einem Wert von $r = 0.28$. Dies bedeutet für die

vorliegenden Daten, je mehr Überzeugungen bestehen, dass Ernährungswissen eine einfache Struktur aufweist, desto größer sind auch die Überzeugungen, dass Ernährungswissen intuitiv und von Erfahrung geprägt ist. Dieser Zusammenhang ist bei genauerer Betrachtung schlüssig, aber statistisch nicht relevant, da nicht signifikant.

parameterEstimates(fit1d)									
	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	WES.L	=~	S2t3	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	WES.L	=~	S5e5	0.688	0.264	2.605	0.009	0.170	1.206
3	WES.L	=~	S1t3	0.518	0.177	2.932	0.003	0.172	0.864
4	WES.L	=~	S2e5	0.594	0.245	2.425	0.015	0.114	1.074
5	AWE.L	=~	S3e2	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
6	AWE.L	=~	S3e1	0.699	0.108	6.464	0.000	0.487	0.911
7	AWE.L	=~	S3e3	1.017	0.163	6.231	0.000	0.697	1.337
8	AWE.L	=~	S3e5	0.883	0.114	7.759	0.000	0.660	1.106
9	AWE.L	=~	S4e3	0.962	0.164	5.885	0.000	0.642	1.283
10	AWE.L	=~	S4e4	0.737	0.156	4.714	0.000	0.431	1.044
11	EDYN.L	=~	S6e5	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
12	EDYN.L	=~	S5e1	0.797	0.324	2.460	0.014	0.162	1.432
13	EDYN.L	=~	S6e1	1.032	0.329	3.133	0.002	0.386	1.677
14	FQ.L	=~	S2e6	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
15	FQ.L	=~	S2t1	0.286	0.219	1.304	0.192	-0.144	0.715
16	PKK.L	=~	S8t3	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
17	PKK.L	=~	S3t3	0.770	0.184	4.190	0.000	0.410	1.130
18	PKK.L	=~	S8t1	0.735	0.135	5.444	0.000	0.470	1.000
19	ESIM.L	=~	S7e2	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
20	ESIM.L	=~	S7e4	0.442	0.141	3.145	0.002	0.167	0.718
21	ESIM.L	=~	S7e5	0.791	0.285	2.773	0.006	0.232	1.350
22	S2t3	~~	S2t3	0.468	0.228	2.055	0.040	0.022	0.915
23	S5e5	~~	S5e5	1.073	0.177	6.050	0.000	0.726	1.421
24	S1t3	~~	S1t3	0.857	0.131	6.544	0.000	0.600	1.113
25	S2e5	~~	S2e5	0.968	0.141	6.842	0.000	0.691	1.245
26	S3e2	~~	S3e2	1.085	0.172	6.317	0.000	0.748	1.422
27	S3e1	~~	S3e1	0.567	0.089	6.379	0.000	0.393	0.741
28	S3e3	~~	S3e3	1.190	0.171	6.950	0.000	0.854	1.525
29	S3e5	~~	S3e5	1.114	0.159	7.004	0.000	0.802	1.425
30	S4e3	~~	S4e3	1.140	0.150	7.601	0.000	0.846	1.434
31	S4e4	~~	S4e4	0.820	0.127	6.455	0.000	0.571	1.069
32	S6e5	~~	S6e5	0.351	0.195	1.803	0.071	-0.031	0.734
33	S5e1	~~	S5e1	1.117	0.174	6.432	0.000	0.776	1.457
34	S6e1	~~	S6e1	0.939	0.196	4.800	0.000	0.556	1.323
35	S2e6	~~	S2e6	-0.135	1.304	-0.103	0.918	-2.690	2.421
36	S2t1	~~	S2t1	1.002	0.139	7.193	0.000	0.729	1.275
37	S8t3	~~	S8t3	0.502	0.219	2.289	0.022	0.072	0.932
38	S3t3	~~	S3t3	1.174	0.206	5.692	0.000	0.770	1.578
39	S8t1	~~	S8t1	0.973	0.156	6.221	0.000	0.666	1.280
40	S7e2	~~	S7e2	0.612	0.398	1.538	0.124	-0.168	1.393
41	S7e4	~~	S7e4	1.037	0.125	8.305	0.000	0.792	1.282
42	S7e5	~~	S7e5	0.648	0.239	2.712	0.007	0.180	1.116
43	WES.L	~~	WES.L	0.644	0.239	2.697	0.007	0.176	1.112
44	AWE.L	~~	AWE.L	0.887	0.205	4.327	0.000	0.485	1.288
45	EDYN.L	~~	EDYN.L	0.526	0.210	2.504	0.012	0.114	0.937
46	FQ.L	~~	FQ.L	1.784	1.301	1.371	0.170	-0.765	4.333
47	PKK.L	~~	PKK.L	1.113	0.284	3.920	0.000	0.557	1.670
48	ESIM.L	~~	ESIM.L	1.100	0.426	2.581	0.010	0.265	1.935
49	WES.L	~~	AWE.L	0.083	0.092	0.906	0.365	-0.097	0.264
50	WES.L	~~	EDYN.L	0.063	0.118	0.532	0.595	-0.169	0.295
51	WES.L	~~	FQ.L	0.337	0.145	2.322	0.020	0.053	0.622
52	WES.L	~~	PKK.L	0.179	0.112	1.604	0.109	-0.040	0.398
53	WES.L	~~	ESIM.L	0.146	0.113	1.291	0.197	-0.076	0.368

54	AWE.L	~~	EDYN.L	0.124	0.083	1.481	0.138	-0.040	0.287
55	AWE.L	~~	FQ.L	-0.025	0.116	-0.217	0.829	-0.253	0.203
56	AWE.L	~~	PKK.L	0.167	0.131	1.273	0.203	-0.090	0.425
57	AWE.L	~~	ESIM.L	0.284	0.133	2.142	0.032	0.024	0.544
58	EDYN.L	~~	FQ.L	-0.019	0.124	-0.156	0.876	-0.263	0.224
59	EDYN.L	~~	PKK.L	0.081	0.086	0.946	0.344	-0.087	0.250
60	EDYN.L	~~	ESIM.L	-0.151	0.108	-1.401	0.161	-0.362	0.060
61	FQ.L	~~	PKK.L	0.253	0.146	1.734	0.083	-0.033	0.539
62	FQ.L	~~	ESIM.L	0.116	0.130	0.888	0.374	-0.139	0.371
63	PKK.L	~~	ESIM.L	-0.066	0.174	-0.381	0.703	-0.407	0.275

Tabelle 99: Vertrauensintervalle der Parameter des Strukturgleichungsmodells

Mit den dargestellten Ergebnissen kann die Forschungsfrage fünf beantwortet werden.

Fragestellung *fünf* (Ein- oder Mehrdimensionalität)

Welche Korrelationen weisen die ggf. gefundenen latenten Dimensionen untereinander auf?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage fünf wurde ein Strukturgleichungsmodell spezifiziert. Dieses weist eine sehr gute Passung an die Daten auf, das beweist die Ladungshöhe mit einem Minimum von 0.40.

Mittels Strukturgleichungsmodell wurde erkundet, ob die latenten Dimensionen untereinander Zusammenhänge aufweisen. Es zeigt sich in der Darstellung und in der Berechnung, dass die latenten Faktoren „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ und „Ernährungswissen als einfache Struktur“ zusammenhängen ($r = 0.28$), jedoch nicht signifikant. Alle anderen Dimensionen sind distinkt und stehen für sich. Sie weisen keine signifikanten Zusammenhänge untereinander auf.

Die Unabhängigkeit der Dimensionen wird in der Literatur häufig beschrieben (vgl. z. B. Hofer & Pintrich, 1997, S. 118f.; Zinn, 2015, S. 81), wenngleich jede Untersuchung zu unterschiedlichen und unterschiedlich vielen Dimensionen kommt. In einigen Studien wird ein enger Zusammenhang zwischen den Dimensionen „Wissensquelle“ und „Sicherheit des Wissens“ beschrieben (vgl. z. B. Chan & Elliott, 2004, S. 827f.), allerdings werden dafür die unterschiedlichsten Gründe vermutet. Auch in der vorliegenden Untersuchung der epistemologischen Überzeugungen kommt es in der Dimension WES – „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ zu einer Vermischung von Wissensquelle und der Gewissheit des Wissens in der latenten Variablen selbst. Das könnte deshalb der Fall sein, weil die Befragten den Autoritäten als Träger des Wissens viel Vertrauen entgegenbringen und dieses übermittelte Wissen als relativ sicher einstufen (vgl. Chan & Elliott, 2004, S. 827f., Zinn, 2013, S. 176).

Die ursprünglich von Schommer-Aikins (Schommer, 1990) gefundenen drei Kerndimensionen epistemologischer Überzeugungen Struktur, Gewissheit und Quelle von Wissen werden in der vorliegenden Untersuchung indirekt nachgewiesen. Wie bereits im vorliegenden Kapitel weiter oben (Be-

antwortung der Forschungsfrage drei – Dimensionen) erwähnt, müssen die einzelnen im vorliegenden Strukturgleichungsmodell ausgewiesenen sechs Dimensionen als eigenständige, distinkte Konstrukte verstanden werden. Es sind keine kontinuierlich verlaufenden Überzeugungen von unsicherem, dynamischem zu gewissem Wissen als Endpunkte einer Dimension (oder von einfachem zu komplexem Wissen), sondern mehrere nebeneinanderstehende und bestehende Konstrukte epistemologischer Überzeugungen. Die Mehrdimensionalität der epistemologischen Überzeugungen für die untersuchte Population wird durch die KFA und das Strukturgleichungsmodell bestätigt.

Die Forschungsfrage fünf kann dahingehend beantwortet werden, dass die Mehrdimensionalität des Konstruktes gegeben ist. Dies wird einerseits durch die KFA bestätigt, andererseits durch das Strukturgleichungsmodell, welches nur zwischen den Dimensionen „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ und „Ernährungswissen als einfache Struktur“ eine schwach positive Korrelation ($r = 0.28$) zeigt.

Damit sind die Analyseverfahren in Bezug auf die Feststellung der Anzahl und der Art epistemologischer Dimensionen in den Daten insgesamt abgeschlossen. Mit den nächsten Schritten wird mittels Hauptkomponentenanalyse festgestellt, ob sich auch Entwicklungsdimensionen in den vorliegenden Daten feststellen lassen.

7.3.5 Hauptkomponentenanalyse II (Entwicklungskategorien)

Wie im Kapitel 2.4.12 beschrieben, wird die Ausprägung epistemologischer Überzeugungen in der Literatur häufig in Form von Entwicklungsstufenmodellen dargestellt. Dabei unterscheiden manche Autor*innen zwei Stufen (vgl. z. B. Ryan, 1984), andere drei Stufen (vgl. z. B. King & Kitchener, 1994) und wieder andere vier (vgl. z. B. Belenky et al., 1986) oder mehr Stufen (vgl. z. B. Perry, 1970) (siehe Kapitel 2.4.12).

Für die vorliegende Studie werden, wie in Kapitel 5.3 ausgewiesen, in Bezug auf die Ausprägung des Entwicklungsaspekts nur zwei Dimensionen unterschieden: dualistische und relativistische epistemologische Überzeugungen. Um festzustellen, ob in den vorliegenden Daten zur Erhebung der epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) Hinweise für unterscheidbare Überzeugungen unter diesem Kriterium erkennbar sind, wird eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) als Methode zur Hypothesengenerierung angewendet.

Aus den 68 Items werden jene 26 Items als Subskala definiert, welche, wie in Kapitel 5.3 beschrieben, entweder eine dualistische oder eine relativistische epistemologische Sicht vertreten. Dabei werden 14 Items als dualistisch (Subskala „D“) und 12 Items als relativistisch (Subskala „R“) klassifiziert. Aufgrund der Schwierigkeitsanalyse (siehe auch Kapitel 7.2) ergeben sich für die Subskala „D“

und Subskala „R“ die in den folgenden Tabellen (99, 100) ausgewiesenen Items mit den jeweiligen Schwierigkeitsindizes.

Die 14 Items der Subskala „D“ (dualistisch) sind in der folgenden Tabelle mit den Mittelwerten, der Standardabweichung und dem Schwierigkeitsindex angeführt.

Skala	mean	sd	n	NA	p
S2e1	4.429487	0.9095350	156	0	0.6858974
S3e1	4.589744	1.0151866	156	0	0.7179488
S3e3	3.057692	1.4468671	156	0	0.4115384
S3e5	3.262821	1.3493711	156	0	0.4525642
S4e4	3.774194	1.1596483	155	1	0.5548388
S5e2	3.179487	1.3841834	156	0	0.4358974
S5e4	4.801282	1.0059172	156	0	0.7602564
S5e5	3.348387	1.1710443	155	1	0.4696774
S5e6	1.647436	0.8254382	156	0	0.1294872
S7e2	3.160256	1.3271206	156	0	0.4320512
S7e3	1.955128	0.9594551	156	0	0.1910256
S7e4	4.070513	1.1251505	156	0	0.6141026
S7e5	2.666667	1.1658215	156	0	0.3333334
S7t2	3.503226	1.3259361	155	1	0.5006452

Tabelle 100: Schwierigkeitsindizes der dualistischen Items Subskala „D“

Die folgende Tabelle zeigt alle 12 Items der Subskala „R“ (relativistisch) mit den Mittelwerten, der Standardabweichung und dem Schwierigkeitsindex.

Skala	mean	sd	n	NA	p
S2e2	4.532051	1.0498533	156	0	0.7064102
S4e1	4.416667	1.0220683	156	0	0.6833334
S4t1	4.600000	1.0847227	155	1	0.72
S5e1	3.179487	1.2047603	156	0	0.4358974
S6e1	4.628205	1.2192962	156	0	0.725641
S6e2	5.288462	0.8944965	156	0	0.8576924
S6e5	4.910256	0.9323698	156	0	0.7820512
S6t2	3.729032	1.1805220	155	1	0.5458064
S8e1	5.128205	0.9686569	156	0	0.825641
S8e2	5.161290	0.9430805	155	1	0.832258
S8e4	4.685897	1.0460647	156	0	0.7371794
S8e5	4.270968	1.0148871	155	1	0.6541936

Tabelle 101: Schwierigkeitsindizes der relativistischen Items (Subskala „R“)

Aus den angeführten Subskalen für dualistische und relativistische epistemologische Beliefs der oben stehenden Tabellen müssen aufgrund der Schwierigkeitsanalyse die folgenden fünf Items ausgeschieden werden:

Aus der Subskala „D“

- S5e6 („Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“) und
- S7e3 („Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.“).

Aus der Subskala „R“

- S6e2 („Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“),
- S8e1 („Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben, muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“) und
- S8e2 („In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“).

Um Ausreißer in den Items festzustellen, wird mittels einer Kastengrafik (Boxplot) das gewählte Antwortschema für Items mit niedrigen (hier: um den Wert zwei) oder hohen Mittelwerten (hier: höher als fünf) angeschaut. Das Item S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“) weist einen eher niedrigen Mittelwert von 2,67 auf.

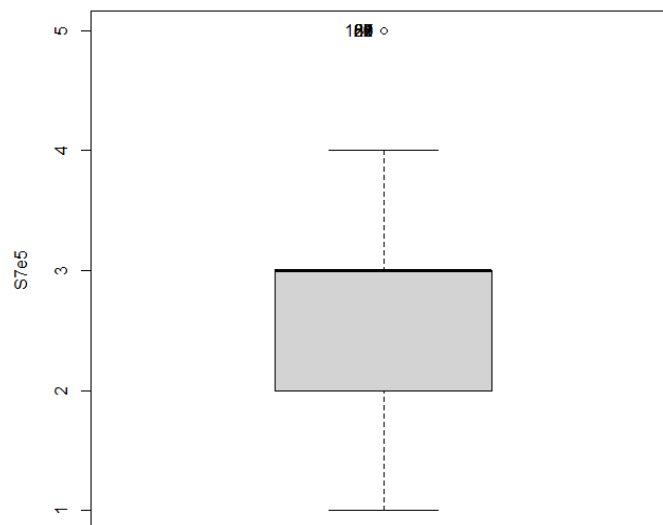


Abbildung 33: Kastengrafik des Items S7e5 („Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“)

Im Boxplot zeigt das Antwortschema für das Item S7e5 Werte zwischen eins und vier (von sechs) mit hoher Dichte auf die Werte zwei und drei. Um die Normalverteilung festzustellen und auch daraus Erkenntnisse abzuleiten, wird für das Item S7e5 ein Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung durchgeführt.

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  S7e5
W = 0.90877, p-value = 0.00000002622 → höchst signifikant linkssteil
```

Tabelle 102: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung des Items S7e5

Wie aus dem Boxplot bereits zu erwarten war, kann dieses Item aus den angeführten Gründen als Ausreißer gelten und wird deshalb ausgeschieden. Alle anderen 20 Items weisen im Ausreißertest ausreichende Güte auf.


```
> psych::describe(Skala.DR1)
```

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
S2e1	1	156	4.43	0.91	4	4.35	0.00	2	6	4	0.90	-0.33	0.07
S2e2	2	156	4.53	1.05	4	4.52	0.00	2	6	4	0.25	-0.61	0.08
S3e1	3	156	4.59	1.02	5	4.63	1.48	2	6	4	-0.22	-0.78	0.08
S4e1	4	156	4.42	1.02	4	4.44	1.48	1	6	5	-0.35	-0.01	0.08
S4t1	5	155	4.60	1.08	5	4.69	1.48	2	6	4	-0.53	-0.24	0.09
S3e3	6	156	3.06	1.45	3	3.00	1.48	1	6	5	0.31	-0.90	0.12
S3e5	7	156	3.26	1.35	3	3.27	1.48	1	6	5	0.02	-0.77	0.11
S4e4	8	155	3.77	1.16	4	3.78	1.48	1	6	5	-0.08	-0.42	0.09
S5e1	9	156	3.82	1.20	4	3.79	1.48	1	6	5	0.19	-0.68	0.10
S6e1	10	156	4.63	1.22	5	4.75	1.48	2	6	4	-0.56	-0.63	0.10
S5e2	11	156	3.18	1.38	3	3.19	1.48	1	6	5	-0.18	-0.93	0.11
S6t2	12	155	3.73	1.18	4	3.79	1.48	1	6	5	-0.36	-0.19	0.09
S5e4	13	156	4.80	1.01	5	4.90	1.48	1	6	5	-0.66	0.27	0.08
S6e5	14	156	4.91	0.93	5	4.98	1.48	2	6	4	-0.49	-0.46	0.07
S5e5	15	155	3.35	1.17	3	3.39	1.48	1	6	5	-0.21	-0.35	0.09
S7e2	16	156	3.16	1.33	3	3.15	1.48	1	6	5	0.07	-0.76	0.11
S7e4	17	156	4.07	1.13	4	4.12	1.48	1	6	5	-0.46	0.09	0.09
S8e4	18	156	4.69	1.05	5	4.78	1.48	1	6	5	-0.80	1.05	0.08
S8e5	19	155	4.17	1.09	4	4.09	1.48	3	6	3	0.21	-1.41	0.09
S7t2	20	155	3.50	1.33	4	3.57	1.48	1	6	5	-0.29	-0.66	0.11

Tabelle 103: Zentrale Kennwerte der ausgewählten Items der Skalen „D“ und „R“

Mithilfe dieser Ergebnisse (siehe Tabelle 103) können die wichtigsten Lage- und Streuungsmaße in den Daten festgestellt werden: Mittelwert, Minimum, Unteres Quartil, Median, Oberes Quartil, Maximum. Es weisen alle anderen Items in Bezug auf den Median und die Schiefe ausreichende Gütewerte auf.

Als nächster Schritt erfolgt die Darstellung der Korrelationen der einzelnen Items zueinander. Mit der Interkorrelationsmatrix wird geprüft, ob und inwieweit die Variablen korrelieren oder ob Doppelladungen vorliegen. Idealerweise liegen Items mit hoher Korrelation vor. Die Interkorrelationsmatrix ergibt für diese Auswahl folgende Abbildung:

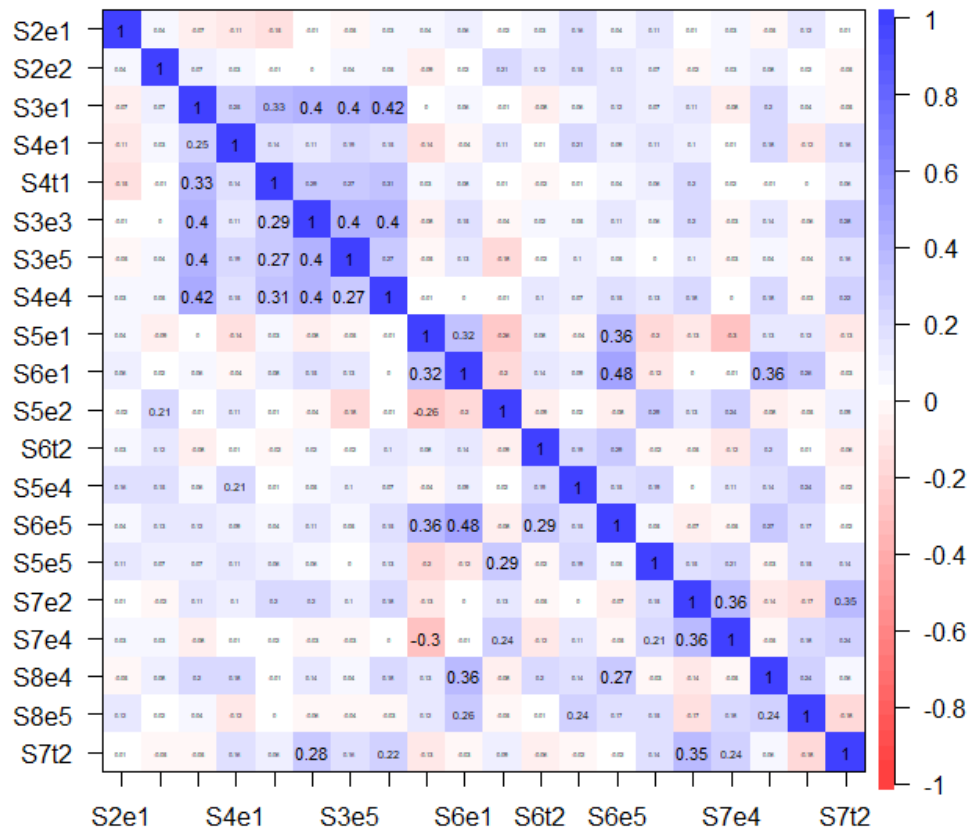


Abbildung 34: Die Interkorrelationsmatrix der Itemskalen „D“ und „R“

Die Items zeigen niedrige bis mittlere Korrelationskoeffizienten.

Die Überprüfung der Items mittels Bartlett-Test ergibt für die Items der Skalen „D“ und „R“ einen höchst signifikanten p-Wert und ein Chi-Quadrat-Wert von 564.6887, die Anzahl der Freiheitsgrade liegt bei 190.

```
> cortest.bartlett(Skala.DR1)
chisq
[1] 564.6887
p.value
[1] < 0.000
df
[1] 190
```

Tabelle 104: Bartlett-Test für die Items der Skalen „D“ und „R“

Wie bereits in Kapitel 7.3.1 dargelegt, erfolgt als nächster Schritt der Validitätsprüfung eine Parallelanalyse (nach Horn, 1965; zit. n. Bühner, 2006, S. 201) sowie ein „Scree-Test“ (nach Cattell). Dabei wird festgestellt, wieviele Faktoren mehr Varianz aufklären als zufällige Datensets. Die erfragten Eigenwerte werden mit Eigenwerten aus Zufallsdaten (strichlierte Linie) verglichen und nach Größe geordnet auf einer Linie dargestellt (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 330). Diejenigen Faktoren, die über der Zufallsbedingung liegen, weisen höhere Eigenwerte auf und erklären gegenüber den zufälligen Faktoren mehr Varianz. Meistens zeigt der Verlauf der Linie dort

einen Knick, wo deutlich geringere Eigenwerte vorliegen. Die hier dargestellte Abbildung der Parallelanalyse zeigt drei Faktoren für das Datenset „DR“ (Subskala dualistisch/relativistisch).

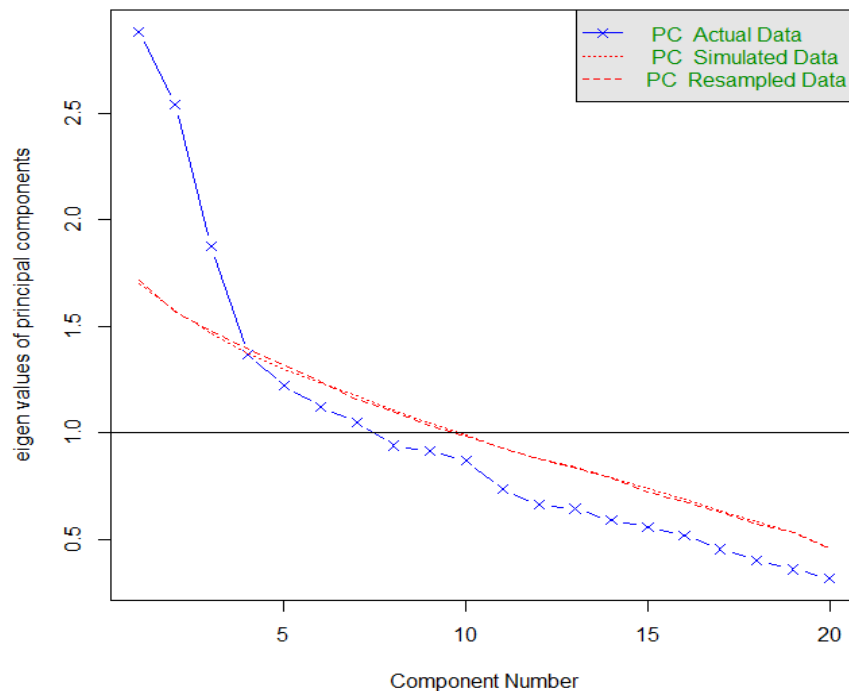


Abbildung 35: Ergebnis der Parallelanalyse für die PCA II (Entwicklungsdimensionen)

Um die Ergebnisse der Parallelanalyse in Bezug auf die Konstruktvalidität zu überprüfen, werden zwei Kriterien für das Datenset berechnet: Der „Very-Simple-Structure-Wert“ (VSS) und das „Minimal-Average-Partial-Kriterium“ (MAP). Durch das „Minimal-Average-Partial-Kriterium“ wird die durchschnittliche quadrierte Partialkorrelation zwischen den Faktoren bestimmt. Es werden dabei jene Faktoren extrahiert, welche die niedrigste mittlere quadrierte Partialkorrelation zeigen. Die optimale Anzahl von Faktoren, welche das VSS-Kriterium maximieren, wird dort ausgewiesen (vgl. Revelle & Rocklin, 1979, S. 403).

```
Very Simple Structure
Call: vss(x = x, n = n, rotate = rotate, diagonal = diagonal, fm = fm,
  n.obs = n.obs, plot = plot, title = title, use = use, cor = cor)
VSS complexity 1 achieves a maximum of 0.51 with 3 factors
VSS complexity 2 achieves a maximum of 0.6 with 3 factors

The Velicer MAP achieves a minimum of 0.02 with 2 factors
BIC achieves a minimum of Inf with factors
Sample Size adjusted BIC achieves a minimum of Inf with factors

Statistics by number of factors
  vss1 vss2 map dof chisq prob sqresid fit RMSEA BIC SABIC complex eChisq SRMR eCRMS
1 0.28 0.0 0.020 0 NA NA 21 0.28 NA NA NA NA NA NA NA
2 0.43 0.5 0.019 0 NA NA 15 0.50 NA NA NA NA NA NA NA
3 0.51 0.6 0.019 0 NA NA 11 0.62 NA NA NA NA NA NA NA
eBIC
1 NA
2 NA
3 NA
```

Tabelle 105: Very Simple Structure plus Minimal-Average-Partial-Kriterium der Items für das Datenset „DR“

Die ideale Faktorenlösung für den Datensatz ist jene, die den größten VSS und den kleinsten MAP aufweist (vgl. Luhmann, 2010, S. 274). Die VSS weist für das vorliegende Datenset aus, dass die maximale Komplexität mit drei Faktoren festgelegt werden kann, das MAP erreicht das Minimum mit zwei Faktoren. Aufgrund der vorliegenden Fragestellung nach der Dualität oder Relativität von epistemologischen Aussagen zum Ernährungswissen bietet es sich an, die Lösung mit zwei Hauptkomponenten zu versuchen.

Die Hauptkomponentenanalyse gemäß dem MAP, also mit zwei Komponenten wird durchgeführt.

```
Principal Components Analysis
Call: principal(r = Skala.DR1, nfactors = 2, rotate = "varimax", scores = T)
Standardized loadings (pattern matrix) based upon correlation matrix
```

	item	RC1	RC2	h2	u2	com
S3e3	6	0.69		0.4727	0.53	1.0
S4e4	8	0.67		0.4487	0.55	1.0
S3e1	3	0.66		0.4433	0.56	1.0
S3e5	7	0.59		0.3540	0.65	1.0
S4t1	5	0.53		0.2845	0.72	1.0
S4e1	4	0.43		0.2006	0.80	1.2
S7t2	20			0.2742	0.73	2.0
S5e4	13			0.0850	0.92	1.6
S2e2	2			0.0150	0.98	1.1
S5e1	9		0.64	0.4156	0.58	1.0
S6e1	10		0.63	0.4539	0.55	1.3
S6e5	14		0.60	0.4428	0.56	1.4
S8e4	18		0.48	0.3350	0.66	1.8
S5e2	11		-0.47	0.2195	0.78	1.0
S7e2	16		-0.44	0.3348	0.67	1.9
S7e4	17		-0.42	0.1929	0.81	1.2
S6t2	12			0.1497	0.85	1.1
S8e5	19			0.1364	0.86	1.0
S5e5	15			0.1515	0.85	1.9
S2e1	1			0.0083	0.99	1.8

Tabelle 106: Hauptkomponentenanalyse des Datensets „DR“ mit zwei Komponenten und Varimax-Lösung

Der erste Durchgang für die PCA Skala Dual/Relativistisch (Subskala „DR“) ergibt, dass drei Items (S5e2, S7e2, S7e4) negativ geladen sind. Diese Items werden sprachlich in positiv formulierte Items umkodiert und müssen daher umbenannt werden.

Wird das Item umkodiert, so ändert sich in diesem Fall auch die Zuschreibung zur Skala. Die ursprüngliche Formulierung („In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2, Ladung -0.47) entspricht einer dualistischen Sicht auf das Ernährungswissen. Wird das Item jedoch umkodiert, ändert sich die Bedeutung bezüglich der epistemologischen Haltung wesentlich: „In der Ernährungswissenschaft ist nicht sicher, was gesund und was ungesund ist.“, ist eine relativistische Überzeugung und damit nach der Umkodierung der Skala „R“ zugehörig.

Ähnlich verhält es sich mit dem Item S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“) Da das Item in der PCA negativ geladen ist (-0.44), muss es umkodiert werden. Dabei ändert sich auch der epistemologische Status des Items von „dualistisch“ nach „relativistisch“: „Das Wissen um die richtige Ernährung ist kompliziert.“.

Ursprüngliche Bezeichnung	Bezeichnung nach der Umkodierung
„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	„In der Ernährungswissenschaft ist nicht sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	„Das Wissen um die richtige Ernährung ist kompliziert.“ Item S7e2
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind nicht leicht zu verstehen.“ S7e4

Tabelle 107: Umkodierung der negativ geladenen Items aus der PCA

Auch das Item S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“), mit einer negativen Ladung von (-0.42) muss umkodiert werden. Die Zugehörigkeit zur Skala „D“ ist damit obsolet. Durch die Änderung in der Formulierung bei der Umkodierung bekommt das Item S7e4 eine neue Zugehörigkeit: „Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind nicht leicht zu verstehen.“, es ist damit der Skala „R“ zugehörig.

Das Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Lösung unter der Annahme von zwei Faktoren mit den Items der Subskala „DR“ nach der Umkodierung zeigt die folgende Tabelle:

Principal Components Analysis						
Call: principal(r = Skala.DR1, nfactors = 2, rotate = "varimax", scores = T)						
Standardized loadings (pattern matrix) based upon correlation matrix						
	item	RC1	RC2	h2	u2	com
S3e3	6	0.69		0.4727	0.53	1.0
S4e4	8	0.67		0.4487	0.55	1.0
S3e1	3	0.66		0.4433	0.56	1.0
S3e5	7	0.59		0.3540	0.65	1.0
S4t1	5	0.53		0.2845	0.72	1.0
S4e1	4	0.43		0.2006	0.80	1.2
S7t2	20			0.2742	0.73	2.0
S5e4	13			0.0850	0.92	1.6
S2e2	2			0.0150	0.98	1.1
S5e1	9		0.64	0.4156	0.58	1.0
S6e1	10		0.63	0.4539	0.55	1.3
S6e5	14		0.60	0.4428	0.56	1.4
S8e4	18		0.48	0.3350	0.66	1.8
S5e2	11		0.47	0.2195	0.78	1.0
S7e2	16		0.44	0.3348	0.67	1.9
S7e4	17		0.42	0.1929	0.81	1.2
S6t2	12			0.1497	0.85	1.1
S8e5	19			0.1364	0.86	1.0
S5e5	15			0.1515	0.85	1.9
S2e1	1			0.0083	0.99	1.8

Tabelle 108: Varimax-Lösung der Hauptkomponentenanalyse des Datensets „DR“ mit zwei Hauptkomponenten

Die Faktorladungen stellen die Gewichtungskoeffizienten der manifesten Variablen im Zahlenbereich zwischen null und plus eins für die jeweilige Hauptkomponente dar. Die Höhe ihrer Ladung wird als Korrelationskoeffizient zwischen den manifesten Variablen und der jeweiligen Hauptkomponente, auf der sie laden, interpretiert (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 328). Nach Bühner beginnt die statistische Bedeutsamkeit einer Ladung bei $a = .30$ (vgl. Bühner, 2006, S. 208), Bortz

(1999, S. 534) sieht das etwas anders: Bei einer Stichprobe von $N > 150$ seien jene Faktoren interpretierbar, welche eine Ladung von etwa $a = .40$ aufweisen. Für die PCA der vorliegenden Daten sind deshalb alle Ladungen unter 0.40 unterdrückt.

	RC1	RC2
SS loadings	2.88	2.54
Proportion Var	0.14	0.13
Cumulative Var	0.14	0.27

Tabelle 109: Ergebnisse der aufgeklärten Varianz pro Hauptkomponente des Datensets DR

Die kumulative Varianzaufklärung mit zwei Hauptkomponenten des Datensets „DR“ beträgt 27 %.

Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO), der aus partiellen Korrelationen zwischen Itempaaren berechnet wird, bzw. der RMSR bieten weitere Anhaltspunkte bezüglich der Auswahl der Items. Für die Items der Subskala „DR“ zeigt die folgende Tabelle 110 einen KMO-Wert von **0.65**. Dieser Wert liegt über den Mindestwerten (je nach Autor*in 0.5 oder 0.6, vgl. Bühner, 2006, S. 206f.), daraus lässt sich schließen, dass mit die Hauptkomponentenanalyse fortgesetzt werden kann. Der „Root Mean Square of the Residuals“ (RSMR) ist nicht signifikant.

Mean item complexity = 1.3																
Test of the hypothesis that 2 components are sufficient.																
The root mean square of the residuals (RMSR) is 0.1																
with the empirical chi square 553.39 with prob < 0.000																
Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy																
Call: KMO(r = Skala.DR1)																
Overall MSA = 0.65																
MSA for each item =																
S2e1	S2e2	S3e1	S4e1	S4t1	S3e3	S3e5	S4e4	S5e1	S6e1	S5e2	S6t2	S5e4	S6e5	S5e5	S7e2	
S7e4																
0.52	0.54	0.66	0.60	0.75	0.75	0.72	0.75	0.65	0.64	0.67	0.55	0.63	0.64	0.68	0.63	
0.56																
S8e4	S8e5	S7t2														
0.60	0.56	0.57														

Tabelle 110: Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient für die Subskala DR

Für die Interpretation der Hauptkomponenten „dualistisch“ und „relativistisch“ werden alle manifesten Variablen verwendet, die eine Ladungshöhe von 0.4 überschreiten. Als Markiervariablen für die jeweilige Skala bzw. Hauptkomponente dienen die Items mit der höchsten Ladung. Sie sind in der folgenden Tabelle (111) fettgedruckt.

(A)Die Hauptkomponente „**RC eins**“ mit den zugehörigen Ladungen und manifesten Variablen.

Itemtext Itemnummer	RC1	h2	u2	com
„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“ Item S3e3	0.69	0.4727	0.53	1.0
„Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung“ Item S4e4	0.67	0.4487	0.55	1.0
„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Item S3e1	0.66	0.4433	0.56	1.0
„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ Item S3e5	0.59	0.3540	0.65	1.0
„Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“ Item S4t1	0.53	0.2845	0.72	1.0
„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ Item S4e1	0.43	0.2006	0.80	1,2

Tabelle 111: Items der Hauptkomponente RC eins (Entwicklungsdimension) und ihre Ladungen

Die Hauptkomponente RC eins besteht aus sechs manifesten Variablen und entspricht inhaltlich eher dem dualistischen, absoluten Wissen. Auf der Inhaltsebene zeichnet sich die Hauptkomponente RC eins aufgrund der ladenden Items als bezeichnend für Überzeugungen zu intuitivem Wissen (Item S3e3, Item S3e1, Item S3e5) und der Erfahrung (Item S4e4, Item S4e1, Item S4t1) aus.

(B)Die Hauptkomponente „**RC zwei**“ mit den zugehörigen Ladungen und manifesten Variablen.

Itemtext Itemnummer	RC2	h2	u2	com
„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über große Zeiträume stabil.“ (umkodiert) Item S5e1	0.64	0.4156	0.58	1.0
„Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ Item S6e1	0.63	0.4539	0.55	1.3
„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“ Item S6e5	0.60	0.4428	0.56	1.4
„Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“ Item S8e4	0.48	0.3350	0.66	1.8
„In der Ernährungswissenschaft ist nicht sicher, was gesund und was ungesund ist.“ (umkodiert) Item S5e2	0.47	0.2195	0.78	1.0
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist kompliziert.“ (umkodiert) Item S7e2	0.44	0.3348	0.67	1.9
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind nicht leicht zu verstehen.“ (umkodiert) Item S7e4	0.42	0.1929	0.81	1.2

Tabelle 112: Items der Hauptkomponente RC zwei (Entwicklungsdimension) und ihre Ladungen

Die Hauptkomponente „RC zwei“ besteht aus sieben manifesten Variablen. Auf der Inhaltsebene zeichnet sich die Hauptkomponente RC zwei aufgrund der ladenden Items als bezeichnend für Überzeugungen im Zusammenhang mit der Komplexität von Ernährungswissen (Item S7e2, Item S8e4, Item S7e4) und Dynamik bzw. Veränderbarkeit von Ernährungswissen (Item S5e1, Item S6e1, Item S6e5, Item S5e2). Die Items, welche auf diese Hauptkomponente laden, sind eher relativistisch und insofern entsprechen sie eher reiferen epistemologischen Überzeugungen.

- Verluste aufgrund der Datenreduktion mittels PCA bei 2 Faktoren

Die Hauptkomponentenanalyse weist keine Doppelladungen auf. Aufgrund mangelnder Ladung – als Minimum wurde eine Faktorladungshöhe von $a > .4$ angegeben – müssen die folgenden Items aus weiteren Berechnungen ausgeschieden werden:

S7t2 „Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.“

S5e4 „Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.“

S2e2 „Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“

S6t2 „Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“

S8e5 „Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist kein stark interdisziplinäres Wissen.“ (umkodiert)

S5e5 „Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“

S2e1 „Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z. B. ÖGE/DGE sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.“

Nachdem durch die vorangegangenen Prozeduren der Hauptkomponentenanalyse, der unterschiedliche Verfahren als Voraussetzung vorangestellt wurden (KMO, Bartlett-Test, Parallel-Analyse, Scree-Test, VSS, MAP), zwei Hauptkomponenten reduziert und konzentriert vorliegen, erfolgen im nächsten Schritt die Reliabilitätsanalysen der einzelnen Hauptkomponenten für die Entwicklungsdimensionen epistemologischer Überzeugungen.

7.3.6 Reliabilitätsanalysen (Entwicklungskategorien)

Wie bereits in Kapitel 7.3.2 inhaltlich beschrieben, ist die Reliabilität (Messgenauigkeit) eines der wichtigsten Gütemaßstäbe für Fragebögen und Tests. Der Reliabilitätskoeffizient wird dabei als Maßzahl angenommen und sollte bei „ausreichender Güte“ den Wert von 0.7 nicht unterschreiten (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 11). Auch für die Reliabilität der Skalen in Bezug auf die Entwicklungsdimension wird in der vorliegenden Arbeit die Methode von Cronbach (1951) angewendet, welche aus den Zusammenhangsstrukturen der Items die interne Konsistenz schätzt. Es wird jedes Item als eigener Testteil angesehen und man geht davon aus, dass alle Items das gleiche Merkmal messen (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 131). Je höher der Wert von Cronbachs Alpha,

desto messgenauer ist der Test. Es muss jedoch auch die Trennschärfe (mindestens 0.3) der Items betrachtet werden.

- **(A) Reliabilitätsanalyse** der Dimension „dualistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ „DUAL“

```
Alpha reliability = 0.7051
Standardized alpha = 0.7067

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item, total)
S3e1 0.6319    0.6255    0.5678
S3e3 0.6474    0.6515    0.4955
S3e5 0.6568    0.6602    0.4654
S4e1 0.7179    0.7247    0.2400
S4e4 0.6530    0.6552    0.4773
S4t1 0.6760    0.6783    0.4022
```

Tabelle 113: Cronbachs Alpha der Hauptkomponente „DUAL“, erster Durchgang

Die Hauptkomponente „dualistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ „DUAL“ erzielt im ersten Durchgang ein CA von 0.7051 (~ 71 %). Das Item S4e1 („Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“) weist mit $r_{it} = 0.2400$ eine zu geringe Trennschärfe (Minimalwert von $r_{it} = 0.3$) auf. Aus diesem Grund wird das Item für den nächsten Durchgang der Reliabilitätsmessung ausgeschieden.

Der zweite Durchgang der Reliabilitätsmessung der Komponente RC eins ergibt die folgenden Werte:

```
Alpha reliability = 0.7179
Standardized alpha = 0.7247

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item, total)
S3e1 0.6499    0.6510    0.5501
S3e3 0.6540    0.6639    0.5220
S3e5 0.6802    0.6889    0.4580
S4e4 0.6682    0.6761    0.4833
S4t1 0.6976    0.7072    0.4026
```

Tabelle 114: Cronbachs Alpha der Hauptkomponente „DUAL“, zweiter Durchgang

Im zweiten Durchgang zeigen alle Items der Hauptkomponente „dualistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ („DUAL“) ausreichende Reliabilität auf. Das Cronbach'sche Alpha für diese Hauptkomponente erreicht mit einem Wert von 0.7179 rund ~ 72 %. Bei allen verbleibenden Items ist die Trennschärfe über dem Minimalwert von ($r_{it} = 0.3$).

Es wird der Faktor „dualistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ (DUAL) erzeugt:

```
Dual <- with(Skala.DR1, rowMeans(cbind(S3e3, S3e5, S4t1, S4e4,
S3e1),
na.rm=T))
```

Wie bereits an mehreren Stellen dieser Forschung ausgewiesen, ist der Faktor ein ungewichteter, summativer, gemittelter Index. Im nächsten Schritt erfolgt die Reliabilitätsanalyse für die relativistischen epistemologischen Überzeugungen der Studierenden.

- **(B) Reliabilitätsanalyse** der Dimension „*relativistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen*“ („RELATIV“)

```
Alpha reliability = 0.6142
Standardized alpha = 0.6236

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item, total)
S5e1 0.5344    0.5464    0.4485
S5e2 0.5925    0.6029    0.2930
S6e1 0.5579    0.5619    0.3821
S6e5 0.5674    0.5704    0.3759
S7e2 0.6121    0.6186    0.2344
S7e4 0.5811    0.6009    0.3146
S8e4 0.5899    0.6001    0.2862
```

Tabelle 115: Cronbachs Alpha der Hauptkomponente „RELATIV“, erster Durchgang

Im ersten Durchgang der Reliabilitätsprüfung der Hauptkomponente „relativistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ („RELATIV“) zeigen drei Items eine zu geringe Trennschärfe auf. Es sind die Items S7e2 („Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“) mit einer Trennschärfe von $r_{it} = 0.2344$, S5e2 („In der Ernährungswissenschaft ist nicht sicher, was gesund und was ungesund ist.“, umkodiertes Item) mit einer Trennschärfe von $r_{it} = 0.2930$ und S8e4 („Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“) mit einer Trennschärfe von $r_{it} = 0.2862$. Diese drei angeführten Items werden aufgrund mangelnder Reliabilität aus der weiteren Berechnung ausgeschlossen.

```
Alpha reliability = 0.5725
Standardized alpha = 0.5781

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item, total)
S5e1 0.3784    0.3963    0.4893
S6e1 0.4916    0.4859    0.3672
S6e5 0.4520    0.4494    0.4381
S7e4 0.6421    0.6552    0.1666
```

Tabelle 116 Cronbachs Alpha der Hauptkomponente „RELATIV“, zweiter Durchgang

Die Hauptkomponente zwei zeigt im zweiten Durchgang ein niedrigeres Cronbachs Alpha (0.5725) als im ersten Durchgang (0,6142). Da das Item S7e4 („Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind

leicht zu verstehen.“) eine sehr niedrige Trennschärfe aufweist ($r_{it} = 0.1666$), wird es von der weiteren Reliabilitätsanalyse ausgeschlossen. Es erfolgt ein dritter Durchgang der Reliabilitätsschätzung der Hauptkomponente RC zwei durch Cronbachs Alpha.

```
Alpha reliability = 0.6421
Standardized alpha = 0.6552

Reliability deleting each item in turn:
      Alpha Std.Alpha r(item, total)
S5e1 0.6291    0.6446    0.3959
S6e1 0.5218    0.5344    0.4700
S6e5 0.4885    0.4885    0.5169
```

Tabelle 117: Cronbachs Alpha der Hauptkomponente „RELATIV“, dritter Durchgang

Nach dem dritten Durchgang erreicht der Wert des Cronbachs Alpha eine Höhe von 0.6421, er ist damit beim Maximalwert für die Hauptkomponente „relativistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen“ („RELATIV“). Die Trennschärfen der verbleibenden Items sind durchwegs ausreichend.

Es wird der Faktor „*relativistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen*“ („RELATIV“) erzeugt:

```
Relativ <- with(Skala.DR1, rowMeans(cbind(S5e1, S6e1, S6e5), na.rm=T))
```

Die Reliabilitätsanalyse der Hauptkomponenten ergibt für die Entwicklungsdimensionen zwei Faktoren. Es sind dies

- Faktor eins: „*dualistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen*“ („DUAL“)
- Faktor zwei „*relativistische epistemologische Überzeugungen zum Ernährungswissen*“ („RELATIV“)

deren Kennwerte im nächsten Kapitel dargestellt werden.

7.3.7 Zentrale Kennwerte der Faktoren (Entwicklungskategorien)

Die wichtigsten Kennwerte jener zwei Faktoren, welche mittels Hauptkomponentenanalyse für die Entwicklungsgrade ermittelt wurden, werden in der folgenden Tabelle angeführt.

	mean	sd	IQR	skewness	kurtosis	50%	n	CA
Dual	3.852885	0.8442450	1.000000	0.12475751	-0.4138192	3.800000	156	0.7179
Relativ	4.452991	0.8600648	1.166667	-0.05953918	-0.6355108	4.333333	156	0.6421

Tabelle 118: Die zentralen Kennwerte der Faktoren „DUAL“, „RELATIV“ im Überblick

Dabei werden die Mittelwerte, die Standardabweichung, der Interquartalarabstand, die Schiefekurve und Kurtosis sowie der Median und das Cronbach'sche Alpha der Faktoren offengelegt.

Die folgende Darstellung zeigt die Verteilungseigenschaften der einzelnen Faktoren.

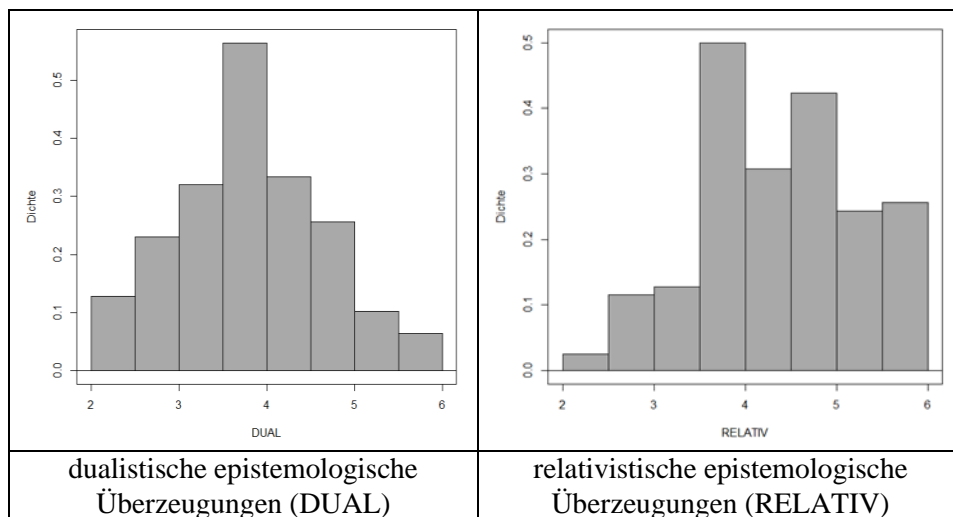


Abbildung 36: Verteilungseigenschaften der Faktoren „DUAL“ und „RELATIV“

Die folgenden Tabellen (119, 120) zeigen die Überprüfung der Verteilung der Eigenschaften der Hauptkomponenten mittels Shapiro-Wilk-Test (vgl. Shapiro & Wilk, 1965). Die Nullhypothese „Alle Merkmale sind normalverteilt.“ wird dabei geprüft. Der Shapiro-Wilk-Test zeichnet sich durch eine gute Randverteilungsprüfung aus, welche für die vorliegenden Faktoren geeignet ist.

```
Shapiro-Wilk normality test
data: Dual
W = 0.98538, p-value = 0.09968 → n. s. → NV
```

Tabelle 119: Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests für Faktor „DUAL“

```
Shapiro-Wilk normality test
data: Relativ
W = 0.9718, p-value = 0.002757 → sehr signifikant linkssteil
```

Tabelle 120: Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests für Faktor „RELATIV“

Der Normalverteilungstest der beiden Faktoren ergibt sehr unterschiedliche Werte. Der Faktor „dualistische epistemologische Überzeugungen“ („DUAL“) erweist sich als normalverteilt ($p = 0.09968$), während der Faktor „relativistische epistemologische Überzeugungen“ („RELATIV“) mit $p = 0.002757$ sehr signifikant linkssteil ist.

An dieser Stelle kann Fragestellung sechs beantwortet werden.

Fragestellung sechs

Inwieweit lassen sich exploratorisch Faktoren oder Komponenten in Bezug auf einfachere und anspruchsvollere epistemologische Beliefs in den vorhandenen Daten ermitteln?

Mit den dargestellten Prozeduren der Hauptkomponentenanalyse und darauffolgenden Schwierigkeitsindizes sind zwei Hauptkomponenten in Bezug auf „Reife“ epistemologischer Überzeugungen unterscheidbar geworden. Für die Berechnung des Schwierigkeitsindexes wurde der Mittelwert („mean“) herangezogen (vgl. Bühner, 2006, S. 83). Durch die Schwierigkeitsanalyse sind Items ausgeschieden worden, welche unterhalb des Wertes 0.2 und oberhalb des Wertes 0.8 liegen. Aufgrund des Schwierigkeitsindex werden aus der Subskala „DUAL“ zwei und aus der Subskala „RELATIV“ drei Items ausgeschieden, ein Item wird als Ausreißer aufgrund des Shapiro-Wilk-Tests ebenso ausgeschieden.

Mit einer Reliabilitätsanalyse wurde die interne Konsistenz der Hauptkomponenten überprüft. Dabei erreicht die Hauptkomponente „DUAL“ ein Cronbach Alpha von 0.7179, rund ~ 72 %, die Hauptkomponente „RELATIV“ erreicht ein CA von 0.6421. Aus beiden Hauptkomponenten können Faktoren gebildet werden. Der Faktor „DUAL“ ist normalverteilt, der Faktor „RELATIV“ ist sehr signifikant linkssteil.

Die Fragestellung sechs kann dahingehend beantwortet werden, dass exploratorisch durch eine PCA zwei Hauptkomponenten ermittelt werden konnten: die Komponenten „DUAL“ und „RELATIV“. Es lassen sich in den vorhandenen Daten in Bezug auf den Entwicklungs- oder Reifegrad der epistemologischen Überzeugungen der befragten Studierenden zwei eigenständige Bereiche unterscheiden. Nachdem das Ergebnis einer Hauptkomponentenanalyse streng genommen semantisch (noch) nicht als Dimension bezeichnet werden sollte, wird hier beim Begriff der Hauptkomponente oder Faktor festgehalten.

Welchen Einfluss haben das Semester oder das Geschlecht auf diese beiden Faktoren? Diese Frage wird im nächsten Kapitel mittels Varianzanalyse beantwortet.

7.4 Varianzanalysen

Eine Varianzanalyse (Analysis of Variance: ANOVA) prüft den Einfluss einer oder mehrerer unabhängiger Variablen auf eine oder mehrere abhängige Variable. Für die vorliegende Untersuchung wird eine mehrfaktorielle Varianzanalyse gewählt. Dabei bezieht sich „mehrfaktoriell“ auf die unabhängigen Variablen (hier: Semesteranzahl und Geschlechtszugehörigkeit), die jeweils mehrere Stufen aufweisen (hier drei für Semester: erstes, drittes, fünftes Semester; zwei für Geschlecht: weiblich, männlich). Empirische Grundlage dafür sind die Mittelwerte und Mediane. Das Verfahren soll im Vergleich zu mehreren separaten t-Tests (mit jeweils zwei Variablen) die Irrtumswahrscheinlichkeit durch Fehlerkumulierung erster Art (Alphafehler) minimieren, die besteht, wenn mehrere Einzelvergleiche durchgeführt werden.

Das im Folgenden vorgestellte Verfahren soll den Einfluss des Semesters und der Geschlechtszugehörigkeit auf den Entwicklungs- oder Reifegrad der epistemologischen Überzeugungen der Studierenden messen. Haben Studierende des ersten Semesters in Bezug auf den Reifegrad andere epistemologische Überzeugungen als Studierende des dritten oder fünften Semesters? Haben weibliche Studierende im Hinblick auf den Reifegrad andere epistemologische Überzeugungen als männliche Studenten? Dabei werden die zwei Hauptkomponenten aus Kapitel 7.3.5: „DUAL“ und „RELATIV“ herangezogen und mit dem Semester sowie dem biologischen Geschlecht in Relation gesetzt. Da der multivariaten Varianzanalyse für unabhängige Variablen vorausgesetzt ist, dass die Daten Intervallskalenniveau aufweisen, dass Varianzhomogenität und Normalverteilung bestehen, müssen diese Voraussetzungen vorab geprüft werden, um eine ANOVA durchführen zu können. Bezüglich der Normalverteilung ist die Varianzanalyse jedoch relativ stabil und wird auch bei schiefen Verteilungen empfohlen (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 380).

Für die vorliegende Studie sind die abhängigen Variablen (AV) die Hauptkomponenten/Faktoren „DUAL“ und „RELATIV“, die unabhängigen Variablen (UV) das (erste, dritte und fünfte) Semester und die Geschlechtszugehörigkeit (weiblich, männlich) der befragten Studierenden. Die Überprüfung erfolgt in zwei Phasen. In Phase eins wird die Ausprägung der epistemologischen Überzeugungen des Faktors „DUAL“ mit diversen Tests auf Tauglichkeit für eine ANOVA überprüft und in Phase zwei folgt der Faktor „RELATIV“.

Für die Berechnung der Unterschiede werden in der ANOVA die Populationsmittelwerte und die Populationsmediane als Indikatoren für die Ausprägung der Hauptkomponenten herangezogen. Da in der Varianzanalyse davon ausgegangen wird, dass die Verteilung der abhängigen Variable in jeder Gruppe einer Normalverteilung folgt, wird im folgenden Prozedere für jede Variable (Komponente) geprüft, ob sie normalverteilt ist. Ob die Varianzen in den Populationen gleich ausfallen, wird durch Varianzhomogenität festgestellt. Diese kann durch mehrere Verfahren bestimmt werden (z. B. Levene-Test, Brown-Forsythe-Test). Für die Anwendung bei mehr als zwei gestuften Faktoren, wie das in der vorliegenden Untersuchung bei der UV Semester der Fall ist, wird der Levene-Test angewendet (vgl. Bühner & Ziegler, S. 381).

Bei einem signifikanten Ergebnis in der Varianzanalyse kann davor ausgegangen werden, dass sich zumindest zwei Populationsmittelwerte voneinander unterscheiden. Allerdings kann mit diesem Ergebnis noch nicht festgestellt werden, um welche Zusammenhänge es sich handelt. Eine erste Einschätzung dafür kann der Post-hoc-Test nach Tukey geben. Dieser Test setzt keine Normalverteilung der Daten voraus (zählt zu den nichtparametrischen Verfahren) und vergleicht zwei Variablen (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 15. Jänner 2021).

Die hier folgenden statistischen Berechnungen werden der ANOVA vorausgesetzt. Dabei werden die zwei Hauptkomponenten „DUAL“ und „RELATIV“ mit dem Semester und dem Geschlecht in

Beziehung gesetzt, um Fragestellung sechs a und sechs b zu beantworten (Welche Unterschiede in den relativistischen und dualistischen epistemologischen Überzeugungen lassen sich in Bezug auf das Semester/ die Geschlechtszugehörigkeit der Studierenden beschreiben?). Es wird dabei auf das Semester und das Geschlecht eingegangen. Der Begriff Faktor wird in der ANOVA für eine gestufte Variable (hier: Semester, Geschlecht) verwendet.

7.4.1 Varianzanalyse epistemologischer Überzeugungen der Entwicklungskomponente „DUAL“

Einen ersten Überblick über die Verhältnisse in den Daten in Bezug auf die abhängige Variable bietet ein gruppierter Boxplot (Kastengrafik). Diese macht sichtbar, wie die Verteilung im Antwortschema der jeweiligen Gruppe erfolgt ist. Als Bezugspunkt wird dabei der Median gewählt.

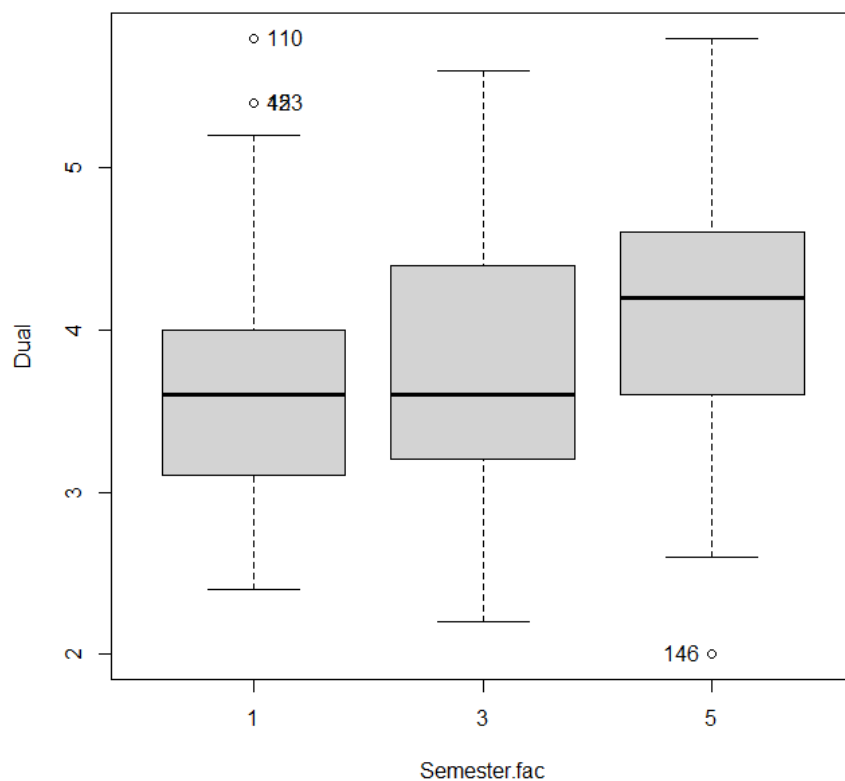


Abbildung 37: Gruppierter Boxplot der Semestermittelwerte der AV „DUAL“

Die Abbildung zeigt für das erste Semester ($n = 56$) einzelne Ausreißer (siehe oben abgesetzte Werte mit Nummern versehen) im höheren Wert des Antwortschemas und eine leichte Verschiebung der fett gedruckten Linie (Median). Der Boxplot für das dritte Semester ($n = 36$) zeigt einen annähernd gleichen Median wie im ersten Semester, die Verteilung ist jedoch deutlich schief als die des ersten Semesters. Auch im fünften Semester ($n = 63$) gibt es einen Ausreißerwert (im unteren Grafikteil), der Median erweist sich im Boxplot merklich unterschiedlich – weil höher – zu den Medianen des Semesters eins und drei.

Im nächsten Schritt erfolgt die Feststellung der Normalverteilung der Variablen mittels Shapiro-Wilk-Tests. Die Feststellung, ob die Daten normal verteilt oder schief sind, ist notwendig, da davon die weitere Vorgehensweise abhängt. Zuerst wird der Test auf die gesamte befragte Population in Bezug auf den Faktor „DUAL“ angewendet und die NV überprüft.

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  Dual
W = 0.98538, p-value = 0.09968
```

Tabelle 121: Shapiro-Wilk-Test für den Faktor „DUAL“ (alle Semesterstufen)

Das Ergebnis des Tests macht deutlich: Die abhängige Variable „DUAL“ weist in der befragten Population keine signifikante Schiefe auf ($p = 0.09968$), sie ist „overall“ normalverteilt. Im nächsten Schritt wird die Normalverteilung für die einzelnen Stufen oder Gruppierungen (erstes, drittes, fünftes Semester) innerhalb jeder unabhängigen Variablen (Semester) mittels Shapiro-Wilk-Test festgestellt.

```
Semester.fac = 1
  Shapiro-Wilk normality test
data:  Dual
W = 0.94902, p-value = 0.01923
```

Tabelle 122: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung für den Faktor „DUAL“, erstes Semester

Der Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung weist für die UV-Semester in der Gruppe des ersten Semesters einen signifikanten Wert auf ($p = 0.01923$). Mit diesem Wert und der Ansicht im weiter vorne abgebildeten Boxplot kann man erkennen, dass diese Variable linkssteil verteilt ist. Es wird die nächste Semester-Gruppe (drittes Semester) auf NV geprüft.

```
Semester.fac = 3
  Shapiro-Wilk normality test
data:  Dual
W = 0.96111, p-value = 0.2325
```

Tabelle 123: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung für den Faktor „DUAL“, drittes Semester

Für das dritte Semester kann mittels Shapiro-Wilk-Test die Normalverteilung festgestellt werden, da der p-Wert ist nicht signifikant ($p = 0.2325$) ist. Dies bedeutet, dass im Faktor „DUAL“ im dritten Semester die Daten normalverteilt sind. Es folgt die Prüfung auf Normalverteilung im Faktor „DUAL“ des fünften Semesters.

```
Semester.fac = 5
  Shapiro-Wilk normality test
data:  Dual
W = 0.98732, p-value = 0.7643
```

Tabelle 124: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung für den Faktor „DUAL“, fünftes Semester

Auch für das fünfte Semester weist der Shapiro-Wilk-Test Normalverteilung der Daten des Faktors „DUAL“ mit einem Wert von $p = 0.7643$ aus. Damit sind die Daten von zwei Gruppen aus drei bereits mit diesem Test innerhalb der Normalverteilung.

Um bei wiederholten Signifikanztests die Gefahr des Alphafehlers möglichst gering zu halten, können vor der Varianzanalyse A-priori-Kontraste gesetzt werden. Es wird damit eine bestimmte Anzahl von Einzelvergleichen zwischen den Gruppen festgelegt. Für die hier dargestellte Untersuchung werden die UV-Semester und UV-Geschlecht kontrastiert. Die Kontrastierung erfolgt nach Helmert. Das bedeutet, dass der Mittelwert des Faktors jeder Gruppe mit dem Gesamtmittelwert der folgenden Gruppen – bis auf die letzte – verglichen wird (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 594). Im Folgenden ist der Befehl im Statistikprogramm „R“ für das Datenset dualistische und relativistische epistemologische Überzeugungen dargestellt.

```
contrasts(Skala.DR1$Semester.fac) <- "contr.helmert"  
contrasts(Skala.DR1$Sex.fac) <- "contr.helmert"
```

Als eine weitere Vorbereitung zur Varianzanalyse erfolgt im nächsten Schritt zur Überprüfung der Varianzhomogenität der Faktoren „Semester“ und „Geschlecht“ ein Levene-Test (Levene, 1960). Dieser dient als Entscheidungshilfe für die weiteren Tests: Muss mit gleichen (homogenen) oder mit ungleichen Varianzen weiter gerechnet werden? Der Test berechnet eine Varianzanalyse, indem er die Abweichungswerte der Personen vom jeweiligen Gruppenmittelwert nimmt, nicht die tatsächlichen Messwerte der Proband*innen. Die Mittelwerte der vorliegenden Daten sind geeignet, denn sie sind normalverteilt.

Wäre das nicht so, könnte der Brown-Forsythe-Test gewählt werden. Der Levene-Test wird wegen seiner Empfindlichkeit bei kleineren Stichproben kritisiert. Auch Unterschiede in den Gruppengrößen können sich negativ auf die Varianzhomogenität auswirken (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 380f.).

Die Überprüfung der Varianzhomogenität erfolgte mit dem Levene-Test, gemäß dem eine Gleichheit der Varianzen für die fünf Gruppen (Stufen) der Faktoren „Semester“ und „Geschlecht“ angenommen werden kann ($p = 0.2644$).

Wie aus der nachfolgenden Tabelle 125 ersichtlich, ist der p-Wert im Levene-Test nicht signifikant, das bedeutet, dass die Varianzhomogenität der gestuften Variablen „Semester und „Geschlecht“ nicht verletzt ist.

```

Tapply(Dual ~ Semester.fac + Sex.fac, var, na.action=na.omit,
data=Skala.DR1)
+ # variances

              Sex.fac
Semester.fac  männlich weiblich
              1      0.140   0.7559276
              3      0.520   0.8703030
              5      0.352   0.6116040
> leveneTest(Dual ~ Semester.fac*Sex.fac, data=Skala.DR1, center="mean")
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = "mean")
      Df    F value    Pr(>F)
group  5      1.306    0.2644
      149

```

Tabelle 125: Ergebnisse des Levene-Tests (Varianzhomogenität) der gestuften Variablen „Semester“, „Geschlecht“

Nach der erfolgreichen Prüfung und Feststellung geeigneter Voraussetzungen der Daten für eine Varianzanalyse erfolgt nun eine mehrfaktorielle univariate Varianzanalyse. Hierbei bezieht sich die Bezeichnung mehrfaktoriell auf die gestuften Variablen Semester (drei Stufen) und Geschlecht (zwei Stufen). Die Bezeichnung univariat bezieht sich auf die eine abhängige Variable der folgenden Varianzanalyse, nämlich „DUAL“. Die ANOVA für Quadratsummen für Typ II ist nur bei gleicher Zellenbesetzung sinnvoll. Aus diesem Modell heraus wurden zusätzlich Quadratsummen für Typ III berechnet.

```

Call:
lm(formula = Dual ~ Semester.fac * Sex.fac, data = Skala.DR1.oM)
Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.99646 -0.56091  0.00354  0.52132  2.03909
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      3.1549    0.4557   6.924 0.000000000132 ***
Semester.fac      0.2098    0.1264   1.660   0.0991 .
Sex.fac[T.weiblich] 0.5471    0.4795   1.141   0.2557
Semester.fac:Sex.fac[T.weiblich] -0.1509    0.1330  -1.135   0.2585
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
#####

```

```
Anova (Anova.Dual, type="III")
Anova Table (Type III tests)

Response: Dual
```

	Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
(Intercept)	684.69	1	993.9516	< 0.0000000000000002 ***
Semester.fac	6.45	2	4.6799	0.01069 *
Sex.fac	0.53	1	0.7740	0.38041
Semester.fac:Sex.fac	2.49	2	1.8037	0.16826
Residuals	102.64	149		

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Tabelle 126: Ergebnisse der mehrfaktoriellen univariaten ANOVA für den Faktor „DUAL“

Das Ergebnis der ANOVA ergibt, dass der Faktor „Semester“ einen signifikanten Effekt ($p = 0.01069$) auf die abhängige Variable „DUAL“ aufweist. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Semester einen bedeutenden Effekt ($F\text{-Wert} = 4.6799$) auf epistemologische Überzeugungen einer dualistischen Ausprägung besitzt.

In Bezug auf den Faktor „Geschlecht“ („Sex“) zeigt die ANOVA keinen signifikanten Effekt ($p = 0.38041$) auf die abhängige Variable „DUAL“. Im Hinblick auf die ANOVA zeigt die Geschlechtszugehörigkeit der untersuchten Population keinen Einfluss ($F\text{-Wert} = 0.7740$) auf dualistische epistemologische Überzeugungen.

Im nächsten Schritt erfolgt ein Post-hoc-Test, der alle theoretisch möglichen Mittelwertsvergleiche durchführt und die Irrtumswahrscheinlichkeit adjustiert. Für den vorliegenden Vergleich von drei Gruppen (erstes, drittes und fünftes Semester) soll dabei der Alphafehler trotz mehrmaligem Vergleich desselben Datensatzes nicht kumulieren. In der vorliegenden Arbeit werden zwei Post-hoc-Tests angewendet, um den Alphafehler zu minimieren. Bei einem Mittelwertsvergleich von drei Gruppen (Vergleich erstes Semester mit drittem Semester, Vergleich drittes Semester mit fünftem Semester und Vergleich fünftes Semester mit erstem Semester) ergeben sich insgesamt drei Vergleichsprozeden. Je höher die Anzahl von Einzelvergleichen, desto höher der Alphafehler. Mit der Bonferroni-Holm-Korrektur wird die Alphafehler-Inflation schrittweise adjustiert. Es werden beispielsweise die Überschreitungswahrscheinlichkeiten nach der Größe aufsteigend sortiert und bei der geringsten Überschreitungswahrscheinlichkeit (dem stärksten Effekt) die volle Korrektur eingesetzt. Im zweiten Schritt wird der nächstgrößeren Überschreitungswahrscheinlichkeit (dem zweitstärksten Effekt) nicht mehr die volle Korrektur angerechnet, sondern eine adjustierte Korrektur und für die

vorliegenden Daten eine wiederum adjustierte dritte Korrektur vorgenommen (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 603).

p-values adjusted by the Holm method:

	unadjusted	adjusted
1	0.019232	0.057697
3	0.232545	0.465089
5	0.764254	0.764254

Tabelle 127: Ergebnisse des Post-hoc-Tests mit und ohne die Bonferroni-Holm-Korrektur

Die obenstehende Tabelle 127 zeigt die p-Werte des Mittelwertvergleiches mit und ohne der Bonferroni-Holm Korrektur. Nach der Korrektur in Bezug auf den Fehler erster Art ist der p-Wert der Gruppe des ersten Semesters statistisch nicht mehr signifikant.

Die Varianzanalyse zeigt als Omnibusverfahren in Bezug auf das Semester einen signifikanten Effekt ($p = 0.01069$), sie sagt aber nicht aus zwischen welchen Gruppen der Effekt besteht. Um das herauszufinden, kann ein weiterer Post-hoc-Test hilfreich sein. Für die vorliegende Untersuchung kommt für das Datenset „DUAL“ der Tukey HSD-Test zum Einsatz (HSD: „Honest significant difference“). Diese Testart ermöglicht ebenso Mittelwertsvergleiche unter Berücksichtigung einer minimalen Alphafehler Inflation.

```
Tukey HSD(aov(Dual~Sex.fac+Semester.fac), conf.level=0.95)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Dual ~ Sex.fac + Semester.fac)

$Sex.fac
              diff              lwr              upr              p adj
weiblich-männlich 0.1003571    -0.3475248    0.5482391    0.658603

$Semester.fac
              diff              lwr              upr              p adj
3-1    0.005844671    -0.416066606    0.4277559    0.9994074
5-1    0.371325113     0.008596617    0.7340536    0.0434972
5-3    0.365480442    -0.047156927    0.7781178    0.0939445
```

Tabelle 128: Ergebnisse des Tukey-HSD-Tests für Geschlecht und Semester bezüglich der AV „DUAL“

Der Tukey-HSD-post-hoc-Test („Honest significant difference“) zeigt einen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0.0434972$) zwischen Semester eins und fünf. Die Semester eins und drei unterscheiden sich nicht signifikant ($p = 0.9994074$). Ebenso statistisch nicht signifikant im Tukey-HSD-Test ist der Unterschied von Semester drei und fünf ($p = 0.0939445$).

In Bezug auf den Faktor „Geschlecht“ („Sex“) zeigt die ANOVA, wie bereits weiter oben berichtet, keinen signifikanten Effekt ($p = 0.38041$), (F-Wert = 0.7740) auf die abhängige Variable „DUAL“.

Der Tukey-HSD-post-hoc-Test zeigt im Zusammenhang mit der Geschlechtszugehörigkeit einen Wert von 0.658603. Da die vorliegende Stichprobe ($n = 156$) vergleichsweise klein ist, vor allem der Anteil der Männer mit $n = 15$ sehr klein ist, kann ein Verfahren angewendet werden, um die Sicherheit des Ergebnisses trotz geringer Stichprobe zu erhöhen. Mit der Stichprobenschätzung eines Populationsparameters ist auch der Grad der Unsicherheit oder Ungenauigkeit dieser Schätzung verbunden. Um dies auszudrücken kann eine Punktschätzung (in Bezug auf Geschlecht hier: $p = 0.658603$) oder ein Konfidenz- oder Vertrauensintervall (KI) verwendet werden. Bei der Intervallschätzung kann ein Bereich (deshalb Intervallschätzung) mit einer Unter- und einer Obergrenze angegeben werden, innerhalb derer die Sicherheitswahrscheinlichkeit hoch ist (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 184f.).

Eine Möglichkeit um Vertrauensintervalle zu zeigen ist das Bootstrap-Verfahren. Mit der Bootstrap-Technik (vgl. Efron, 1979) wird eine große Anzahl von Zufallsstichproben aus den untersuchten Stichprobenkennwerten berechnet, mit dem Ziel, eine Vorstellung über die Variabilität des zu prüfenden Stichprobenkennwertes zu gewinnen. Die Ergebnisse der Bootstrap-Technik sind jedoch nicht generalisierbar, sie beziehen sich nur auf die konkrete Untersuchung (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 115).

Um das Ergebnis der ANOVA in Bezug auf das Geschlecht besser abzusichern, wurde mit einem parametrischen Bootstrap-Verfahren (Maximum-Likelihood-Methode) ein simuliertes Prüfverfahren erzeugt, um die Wahrscheinlichkeit der Bedeutung der UV Geschlecht auf die AV „DUAL“ für die vorliegende Stichprobe zu schätzen (Resimulation).

```
confint(.bs.samples, level=0.95, type="basic")
Bootstrap basic confidence intervals
```

	2.5 %	97.5 %
(Intercept)	2.69980392	3.99057315
Semester.fac	0.02869875	0.38491397
Sex.fac[T.weiblich]	-0.32919369	1.06205033
Semester.fac:Sex.fac[T.weiblich]	-0.32415053	0.05314311

Tabelle 129: Konfidenzintervalle durch das Bootstrap-Verfahren

Die Typ II Anova (siehe Tabelle 126 oberer Teil) liefert die Estimates für das Bootstrap-Verfahren. Im Bereich des Intercept ist das Konfidenzintervall für die befragten Männer angegeben.

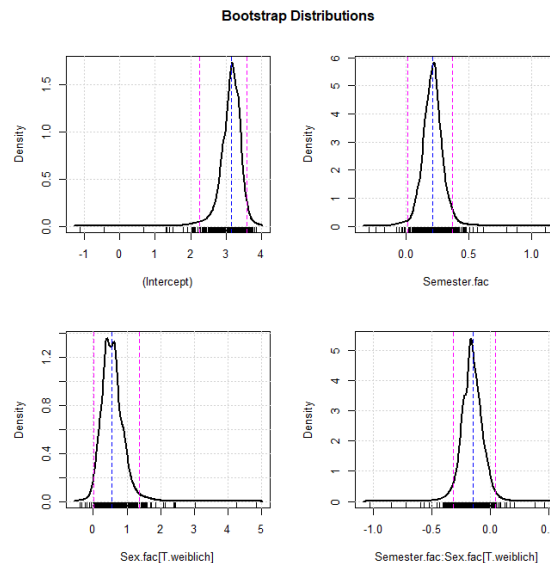


Abbildung 38: Ergebnisse des Bootstrap Verfahrens für die UV Geschlecht, Semester

Man hat also nun 999 ($R = 999$) Parameter für die unabhängige Variable (Geschlecht): einen für jede der Bootstrap-Stichproben. Die Dichtefunktion (Verteilung) dieser Koeffizienten ist in der oben angeführten Abbildung dargestellt. Links oben: Verteilung der verschiedenen Intercepts (hier ist immer die erste im Alphabet vorkommende Antwortstufe enthalten; hier „m“ für männlich), hier enthalten ist die Teilstichprobe der Männer. Links unten: die Kerndichteschätzung der weiblichen Befragten. Die Verteilung der UV-Koeffizienten folgt in etwa einer Glockenkurve. Das ist ein Hinweis darauf, dass die UV-Stufen in der zugrunde liegenden Stichprobe annähernd normalverteilt sind.

Die vorliegende empirische Stichprobe wird im Bootstrap Verfahren als Grundgesamtheit betrachtet. Aus dieser ursprünglichen Stichprobe ($n = 156$) werden wiederholt Zufalls-Stichproben derselben Größe (n) gezogen (Resampling). Diese Ziehung wird sehr oft wiederholt (1000 Replikationen).

Die KI-Grenzen umschließen in 95 % der Stichproben den wahren Parameter und in 5 % der Stichprobe nicht. Der wahre MW ist der „echte“ MW, der sogenannte Erwartungswert „ μ “, der MW der Grundgesamtheit und nicht der empirische MW. Dies lässt folgende Interpretation zu: Mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit liegt der wahre Wert des Regressionskoeffizienten Geschlecht (sex.fac) (diff. = 0.1003571) zwischen [-0.32919369 und 1.06205033]. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Koeffizient in der Grundgesamtheit (Population) kleiner ist als -0.32919369 oder größer als 1.06205033 beträgt 5 %.

Als Ergebnis des Bootstrap-Resamplings wurde kein statistisch bedeutsamer Effekt von der UV-Geschlechtszugehörigkeit auf die AV (dualistische epistemologische Beliefs) festgestellt (Estimate

= 0.5471, 95 %-KI [-0.32919369, 1.06205033], n = 156). Das Ergebnis der ANOVA wurde damit bestätigt.

Der in der ANOVA und mittels Tukey-Tests errechnete Effekt in Bezug auf das Semester wird in der folgenden Grafik nochmals anschaulich gemacht.

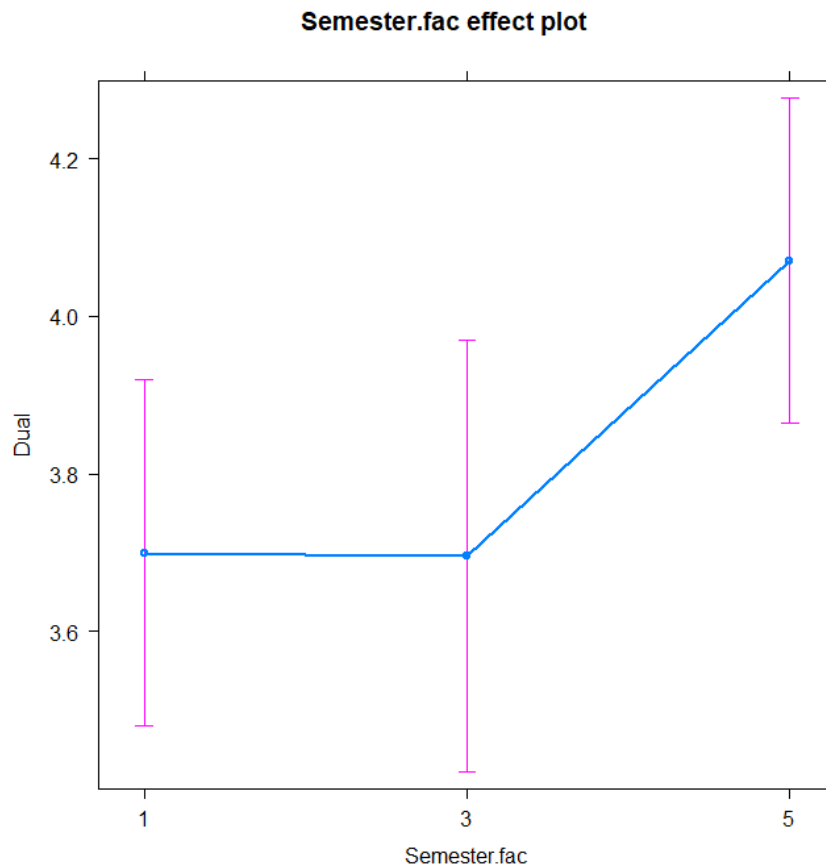


Abbildung 39: Grafische Darstellung des Semester-Effekts auf die AV „DUAL“

Die Ergebnisse der ersten Phase der Varianzanalyse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Der Einfluss der Semesterstufe auf dualistische epistemologische Überzeugungen kann statistisch signifikant nachgewiesen werden. Die dualistischen Überzeugungen des ersten und dritten Semesters der befragten Studierenden der Ernährung und Kulinarik unterscheiden sich nicht wesentlich. Die epistemologischen Überzeugungen des ersten Semesters unterscheiden sich von denen des fünften Semesters jedoch deutlich ($p = 0.01069$). Die fünften Semester weisen gegenüber dem ersten Semester deutlich höhere Mittelwerte im dualistischen Faktor der epistemologischen Überzeugung aus.

Die Fragestellung sechs a kann mit diesen Ergebnissen in Bezug auf die dualistischen epistemologischen Überzeugungen beantwortet werden.

Fragestellung sechs a

Welche Unterschiede in den relativistischen und *dualistischen* epistemologischen Überzeugungen lassen sich in Bezug auf das Semester der Studierenden beschreiben?

Die dualistischen epistemologischen Überzeugungen aus der Disziplin Ernährung und Kulinarik von Studierenden des ersten Semesters unterscheiden sich signifikant ($p = 0.01069$) von den dualistischen epistemologischen Überzeugungen des fünften Semesters. Die Studierenden des fünften Semesters geben höhere Mittelwerte, also höhere Zustimmung zu dualistischen Überzeugungen an.

Es kann vermutet werden, dass der Bewusstseits- oder Wahrnehmungsgrad für Epistemologie und Wissenschaftlichkeit mit zunehmender (fachlicher) Bildung steigt. Das würde auch die höheren Scores bei den Studierenden des fünften Semesters verständlich machen. Die Aufmerksamkeit von Studierenden des ersten und dritten Semesters ist möglicherweise stärker an Bestehen von Prüfungen und Seminaren gebunden, dadurch ist die Beschäftigung mit der Herkunft des Fachwissens, seiner Struktur und Begründung nicht allzu präsent. Sie geben im Antwortschema zwar leichte Zustimmung, aber die epistemologischen Überzeugungen sind noch nicht stärker ausgeprägt. Studierende des fünften Semesters nehmen diese Argumente durch eine längere Befassung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und der Begründung von Fachwissen vielleicht bewusster wahr und stimmen dadurch auch mit größerem Nachdruck zu.

Die Forscherinnen King und Kitchener (vgl. z. B. King & Kitchener, 2002, S. 46ff.) belegen in ihren Studien Auswirkungen zunehmender Bildung auf höhere Scores bei allen epistemologischen Dimensionen. Der Unterschied sei langsam ansteigend, höhere Ausprägungen seien bei höherer Bildung zu erwarten. Sie finden ähnliche Entwicklungen, vor allem in höheren Semestern und beschreiben “a consistent pattern of upward scores across educational levels. Differences were significant between seniors and doctoral students, but not between the other groups” (King & Kitchener, 2002, S. 47).

Einen anderen Aspekt beschreibt Bendixen (2002). Sie entwirft ein Stufenmodell für wissenschaftstheoretischen Zweifel (“epistemic doubt”) und weist in ihren Studien nach, dass sich auch dieser erst mit zunehmender Bildung und Lebenserfahrung (vgl. Bendixen, 2002, S. 198) und in Zusammenhang mit Reflexion und Re-Reflexion epistemischer Überzeugungen entwickelt (vgl. Bendixen, 2002, S. 200).

Es kann angenommen werden, dass durch das Erlernen und Erfahren akademischer, wissenschaftstheoretischer Argumentationsweisen durch Bildungsprozesse Zweifel an gehegten epistemologischen Überzeugungen entstehen und Veränderungsprozesse in Gang kommen.

Der Einfluss des Geschlechts auf das Vorkommen dualistischer epistemologischer Überzeugungen kann in der befragten Population nicht nachgewiesen werden (F-Wert = 0.7740). Die ANOVA zeigt für diesen Zusammenhang keinen statistisch signifikanten Wert ($p = 0.38041$). Auch die Überprüfung durch ein Bootstrap-Verfahren bestätigt dieses Ergebnis. Damit kann die Fragestellung sechs b mit den vorliegenden Daten beantwortet werden.

Fragestellung sechs b

Welche Unterschiede in Bezug auf relativistische und *dualistische* epistemologische Überzeugungen lassen sich in Bezug auf die Geschlechtszugehörigkeit beschreiben?

Die Varianzanalyse der vorliegenden Daten von Studierenden der Ernährung und Kulinarik in Österreich hat gezeigt, dass das Geschlecht in der befragten Population keinen signifikanten Effekt ($p = 0.38041$) auf dualistische epistemologische Überzeugungen hat (F-Wert = 0.7740). Da die Stichprobe nur wenige männliche Teilnehmer aufweist ($n = 15$) wurde ein Bootstrap-Verfahren angewendet, welches das Ergebnis bestätigt.

7.4.2 Varianzanalyse epistemologischer Überzeugungen der Entwicklungskomponente „RELATIV“

Die zweite Phase der Berechnung von Unterschieden in den, mittels PCA festgestellten Entwicklungsfaktoren epistemologischer Überzeugungen von österreichischen Studierenden der Ernährung und Kulinarik betrifft die relativistischen epistemologischen Überzeugungen („RELATIV“). In der Literatur werden relativistische epistemologische Überzeugungen als „sophisticated“, also anspruchsvoll und „reif“, sowie „mature“ beschrieben (siehe Kapitel 5.3). Angestrebt wird wiederum eine ANOVA, es müssen jedoch zuvor die Voraussetzungen zur Berechnung einer Varianzanalyse gegeben sein. In dieser Phase wird die Interaktion der Semesterstufen und des Geschlechts mit den relativistischen Belief gemessen.

Analog zur Vorgehensweise in Phase eins (Kapitel 7.4.1) wird zuerst ein gruppierter Boxplot erstellt, um die Streuung und die Lagemaße der Verteilung der jeweiligen Semestergruppe sichtbar zu machen. Die Box an sich zeigt den Interquartalabstand (drittes Quartil: unter 75 %; erstes Quartil: unter 25 %), die Linie bezeichnet den Median.

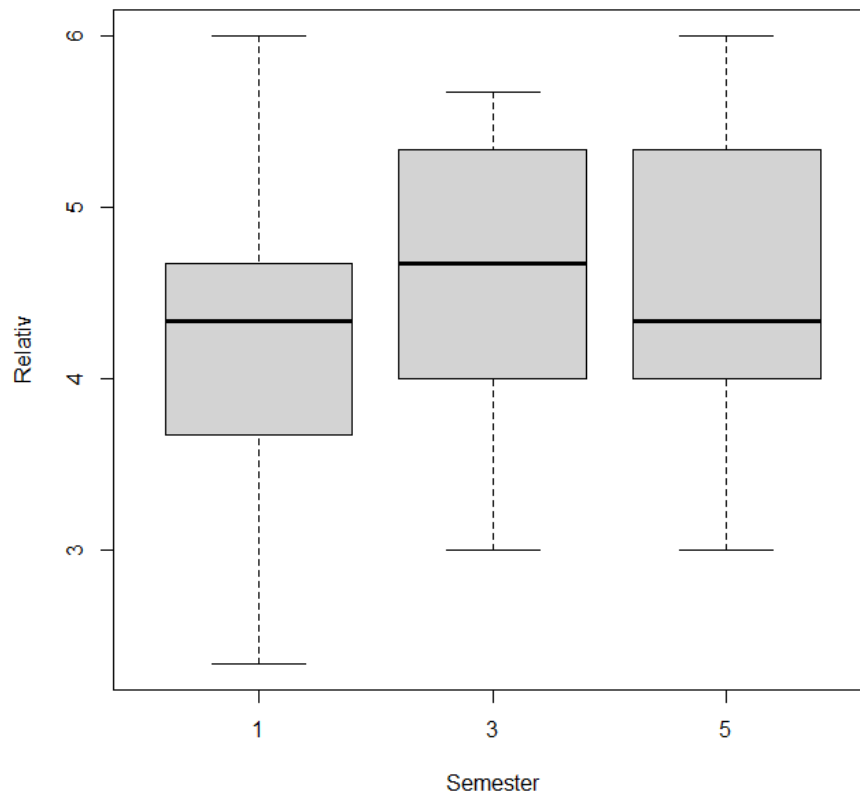


Abbildung 40: Gruppiertes Boxplot der Semester-Mediane der AV „RELATIV“

Der Median in der Kastengrafik des ersten Semesters ist eher im oberen Drittel der Box positioniert. Dies verweist andeutungsweise auf eine schiefe Verteilung hin. Die Antennen (strichlierte Linie) zeigen den Minimalwert und den Maximalwert im Antwortschema. Der Boxplot für das dritte Semester zeigt niedrigere Minimal- und Maximalwerte, der Median scheint mittig in der Box zu liegen und liegt geringfügig höher als der Median des ersten und fünften Semesters. Die Box des fünften Semesters zeigt den Median im unteren Viertel, das könnte ebenfalls Schiefe bedeuten. In allen drei Kastengrafiken wird kein Ausreißer festgestellt.

Um Sicherheit darüber zu erlangen, ob NV vorliegt, erfolgt im nächsten Schritt der Shapiro-Wilk-Test. Es wird geprüft, ob Normalverteilung oder schiefe Lagemaße vorliegen. Zuerst erfolgt der Test auf NV über alle Semesterstufen.

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  relativ
W = 0.9718, p-value = 0.002757
```

Tabelle 130: Shapiro-Wilk-Test auf NV für den Faktor „Relativ“ (alle Semesterstufen)

Die Überprüfung der NV ergibt für den Faktor „RELATIV“ über alle Semesterstufen eine deutliche Schiefe des Faktors: Er ist signifikant rechtssteil ($p = 0.002757$) und damit nicht normalverteilt. Um festzustellen, welche Verteilung in den einzelnen Semesterstufen vorliegt, werden diese nochmals einzeln auf NV geprüft.

```
Semester.fac = 1
  Shapiro-Wilk normality test

data:  relativ
W = 0.97585, p-value = 0.3206
```

Tabelle 131: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung des Faktors „RELATIV“, erstes Semester

Das erste Semester weist im Shapiro-Wilk-Test keinen signifikanten Wert auf. Der Faktor „RELATIV“ ist im ersten Semester normalverteilt. Es folgt der Shapiro-Wilk-Test für das dritte Semester.

```
Semester.fac = 3
  Shapiro-Wilk normality test

data:  relativ
W = 0.91746, p-value = 0.01061
```

Tabelle 132: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung des Faktors „RELATIV“, drittes Semester

Für das dritte Semester weist der Test auf NV einen signifikanten Wert aus: $p = 0.01061$. Er ist rechtssteil. Das bedeutet, dass der Faktor „RELATIV“ von den Befragten des dritten Semesters nicht normalverteilt beantwortet wurde.

```
Semester.fac = 5
  Shapiro-Wilk normality test

data:  relativ
W = 0.93776, p-value = 0.003273
```

Tabelle 133: Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung des Faktors „RELATIV“, fünftes Semester

Auch das Antwortschema des fünften Semesters ist im Faktor „RELATIV“ nicht normalverteilt beantwortet worden. Mit dem Wert von $p = 0.003273$ weist die Variable sehr signifikante Schiefe auf. Um festzustellen, ob Rechts- oder Linkssteilheit vorliegt, kann ein Histogramm Aufschluss geben. Wie die folgende Abbildung 40 zeigt, weist das Antwortschema des ersten Semesters NV auf.

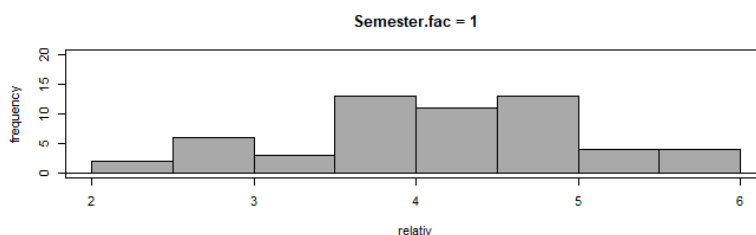


Abbildung 41: Antwortmusters der AV-„RELATIV“ für das erste Semester

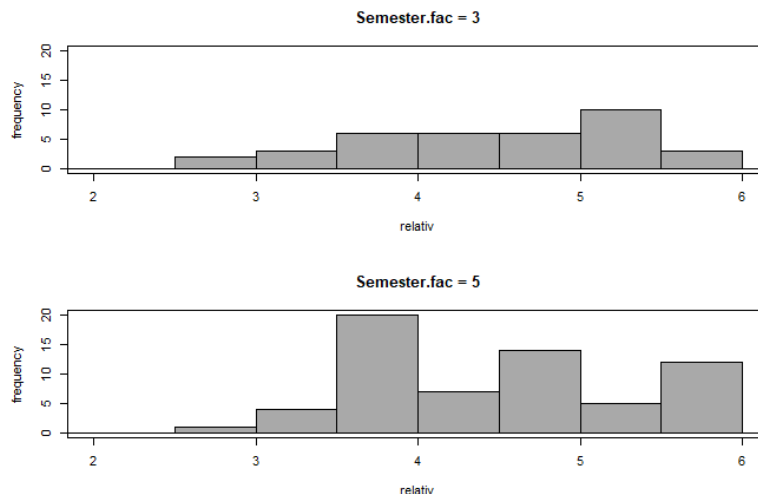


Abbildung 42: Antwortmusters der AV-„RELATIV“ für die Semesterstufen drei und fünf

Im dritten Semester zeigt das Histogramm deutlich Rechtssteilheit ($p = 0.01061$), im fünften Semester ist die Linkssteilheit sehr signifikant ($p = 0.003273$).

Mit dem Post-hoc-Test von Bonferroni-Holm soll die Irrtumswahrscheinlichkeit adjustiert werden. Es soll vermieden werden, dass ein Unterschied zwischen den Ausprägungen der verschiedenen Semester im Faktor „Relativ“ angenommen wird, der durch die Maximierung des Alphafehlers entsteht, jedoch tatsächlich gar nicht vorliegt.

p-values adjusted by the Holm method:

	unadjusted	adjusted
1	0.3205910	0.3205910
3	0.0106128	0.0212256
5	0.0032733	0.0098199

Tabelle 134: Bonferroni-Holm-Korrektur des Faktors „RELATIV“ für die Semesterstufen

Der Bonferroni-Holm-Test zeigt, dass der Faktor „RELATIV“ in den Semestern drei und fünf signifikant ist.

Für den Faktor Geschlecht ist kein Post-hoc-Test notwendig, weil der Faktor nur zweistufig ist.

Wie bereits in der Varianzanalyse für den Faktor „DUAL“ angewendet, werden A-Priori-Kontraste nach Helmert für die UV-Semester und die UV-Geschlecht gesetzt. Dadurch werden die Mittelwerte des Faktors jeder Gruppe mit dem Gesamtmittelwert der folgenden Gruppen (außer der letzten) verglichen (vgl. Bühner & Ziegler, 2017, S. 594).

```
contrasts(Skala.DR1$Semester.fac) <- "contr.helmert"
contrasts(Skala.DR1$Sex.fac) <- "contr.helmert"
```

Im nächsten Schritt wird mittels Levene-Test (Levene, 1960) überprüft, ob im Faktor „RELATIV“ Varianzhomogenität vorliegt.

```
> Tapply(relativ ~ Semester.fac + Sex.fac, var, na.action=na.omit,
+ data=Skala.DR1) # variances
      Sex.fac
Semester.fac männlich weiblich
      1 1.5296296 0.6757370
      3 1.3333333 0.6376263
      5 0.1962963 0.7397661

> leveneTest(relativ ~ Semester.fac*Sex.fac, data=Skala.DR1, center="median")
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = "median")
      Df      F value      Pr(>F)
group   5       1.0413      0.3956
149
```

Tabelle 135: Levene-Test auf Varianzhomogenität des Faktors „RELATIV“ für Semester und Geschlecht

Das Ergebnis des Levene-Tests mit Orientierung auf den Median ergibt für die Varianzhomogenität einen Wert von $p = 0.3956$. Das bedeutet, dass die Varianzen in der Population gleich verteilt sind. Das Kriterium der Varianzhomogenität ist im Faktor „RELATIV“ für die Semesterstufen und die Geschlechtszugehörigkeit nicht verletzt.

Damit ist die Überprüfung der Voraussetzungen für die Varianzanalyse abgeschlossen. Es kann im nächsten Schritt eine ANOVA berechnet werden, um einen Einfluss der unabhängigen gestuften Variablen Semester und Geschlecht für den Faktor „RELATIV“ festzustellen.

```
> Anova(AnovaModel.2, type="III")
Anova Table (Type III tests)

Response: relativ
      Sum Sq  Df  F value      Pr(>F)
(Intercept)  948.48  1 1330.2540 <0.0000000000000002 ***
Semester.fac    0.98  2   0.6883      0.5040
Sex.fac         0.21  1   0.2973      0.5864
Semester.fac:Sex.fac  1.53  2   1.0756      0.3437
Residuals     106.24 149
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Tabelle 136: Ergebnisse der mehrfaktoriellen univariaten ANOVA für den Faktor „RELATIV“

Die Varianzanalyse für den Faktor „RELATIV“ ergibt keinen Effekt bezüglich der Semesteranzahl ($p = 0.5040$). Das bedeutet, dass die befragten Studierenden in allen Semestergruppen annähernd gleich gestreute relativistische Überzeugungen hegen. Die Antworten der Semesterstufen unterscheiden sich auf statistisch nachweisbarem Niveau nicht.

Der Faktor „Geschlecht“ („Sex“) zeigt in der ANOVA ebenso keinen signifikanten Effekt ($p = 0.5864$) auf die abhängige Variable „RELATIV“. Es muss davon ausgegangen werden, dass das Geschlecht in der untersuchten Population keinen Einfluss auf relativistische epistemologische Überzeugungen hat.

Damit ist die Varianzanalyse abgeschlossen.

Die Fragestellung sechs a kann mit diesen Ergebnissen in Bezug auf die relativistischen epistemologischen Überzeugungen beantwortet werden.

Fragestellung sechs a

Welche Unterschiede in den *relativistischen* und dualistischen epistemologischen Überzeugungen lassen sich in Bezug auf das Semester der Studierenden beschreiben?

Die relativistischen epistemologischen Überzeugungen der befragten Studierenden aus der Disziplin Ernährung und Kulinarik unterscheiden sich in den Semesterstufen statistisch nicht voneinander ($p = 0.504$). Die Mittelwerte für die relativistischen Überzeugungen der Studierenden sind nach eigenen Angaben über die Semester sehr ähnlich. Es kann vermutet werden, dass fünf Semester fachliche Bildung zwar, wie weiter oben gezeigt, einen Einfluss auf dualistische Überzeugungen nehmen, für deutlichere relativistische Überzeugungen der Bildungsgrad aber (noch) nicht ausreicht. Wenn man die Mittelwerte für die relativistischen Überzeugungen ansieht, kann über die Semester ein Anstieg festgestellt werden. Dies könnte einen Trend bedeuten, dieser ist jedoch nicht hoch genug, um statistisch aufzuscheinen.

Die Einteilung der Dimensionen relativistisch und dualistisch wurde für die vorliegende Studie von Ryan übernommen. Er beschreibt dualistische Überzeugungen als faktenorientiert und relativistische Beliefs als kontextorientiert. In seiner Studie beziehen sich Dualist*innen häufiger auf Bloom'sche Wissenskategorien und Relativist*innen häufiger auf Anwendungskategorien (vgl. Ryan, 1984, S. 248). Diese Zusammenhänge könnten auch für die vorliegenden Ergebnisse relevant sein. Die Anwendungskontexte werden Studierenden möglicherweise erst in höheren Semestern bewusst. Hin- gegen ist Faktenwissen als Voraussetzung in früheren Semestern fachlicher Bildung als Grundlage möglicherweise bedeutsamer. Der Einfluss des Geschlechts auf relativistische epistemologische Überzeugungen kann in der befragten Population nicht nachgewiesen werden. Die ANOVA zeigt für diesen Zusammenhang keinen statistisch signifikanten Wert ($p = 0.5040$). Damit kann die Fragestellung sechs b beantwortet werden.

Fragestellung sechs b

Welche Unterschiede in Bezug auf *relativistische* und dualistische epistemologische Überzeugungen lassen sich in Bezug auf die Geschlechtszugehörigkeit beschreiben?

Die Varianzanalyse der vorliegenden Daten von Studierenden der Ernährung und Kulinarik in Österreich ergibt, dass das Geschlecht keinen signifikanten Effekt auf relativistische epistemologische Überzeugungen hat ($p = 0.5040$). In der befragten Population liegt kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Faktor „RELATIV“ vor.

Die Literatur liefert zum Einfluss des Geschlechts auf die Entwicklungsgrade von epistemologischen Überzeugungen unterschiedliche Befunde. In einer Studie von Mason, Boldrin und Zurlo (2006) weist das Geschlecht einen bedeutenden Effekt ($p < 0.05$) auf die Entwicklungsdimensionen der epistemologischen Beliefs von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe auf. Für Mädchen wird ein Übergangsstadium zwischen absolutistischen und multiplizistischen Beliefs festgestellt, während Jungen zum selben Zeitpunkt eher absolutistische wissensbezogene Überzeugungen haben (vgl. Mason et al., 2006, S. 52f.). Zinn (2013) findet in seiner Studie mittels varianzanalytischen Vergleiches der verschiedenen Dimensionen epistemologischer Überzeugungen einen geschlechtsspezifischen Effekt ($p < 0.05$) in der Dimension „Wissensbegründung“. In dieser Studie begründen weibliche Auszubildende ihr Wissen stärker durch eigenständige Bewertungen, beziehen sich mehr auf Methoden und Prinzipien und suchen stärker nach Unstimmigkeiten im eigenen Wissen als ihre männlichen Kollegen (vgl. Zinn, 2013, S. 216ff.). Es werden weitere Studien notwendig sein, um diesen Zusammenhang zu klären.

7.5 Bootstrapping

Um alle in der vorliegenden Studie angewendeten Verfahren auszuweisen, soll auch die Bootstrap-Methode (vgl. Efron, 1979) hier explizit ausgewiesen werden. Durch die Berechnung einer großen Anzahl von Zufallsstichproben aus der angenommenen Grundgesamtheit soll die Variabilität bestimmter Stichprobenkennwerte ausgelotet werden. Mit der Maximum-Likelyhood-Methode wurden Konfidenzintervalle für die vorliegende Stichprobe geschätzt (siehe Kapitel 7.4.1). Die Ergebnisse dieses Verfahrens gelten jedoch nur für die konkrete Untersuchung, sie lassen sich nicht generalisieren (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 115f.).

Die statistischen Berechnungen der vorliegenden Studie sind damit abgeschlossen. Die Darstellung und Diskussion der Ergebnisse und des Instruments sowie die Limitierungen der vorliegenden Untersuchung folgen im nächsten Kapitel.

8 Ergebnisdarstellung, Limitation und Diskussion

Zur Ermittlung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen für die Domäne Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) wurden mittels qualitativer Methoden und Umformulierung bestehender Aussagen 67 disziplinspezifische Items entwickelt. Die Befragung von 156 Lehramtsstudierenden der Domäne ist die Datengrundlage der vorliegenden Ergebnisse. Durch zu geringe Itemschwierigkeit wurden neun Items vor der weiteren statistischen Bearbeitung ausgeschieden (siehe Anhang E).

Die Fragestellungen wurden im Kapitel sieben „Datenaufbereitung und Auswertungsverfahren“ direkt im Anschluss an das jeweilige Auswertungsverfahren beantwortet. Im Folgenden werden die Ausgangshypothesen mit der jeweiligen Antwort dargestellt.

8.1 Beantwortung der Ausgangshypothesen

Die Darstellung der folgenden Ergebnisse dient der Beantwortung der Ausgangshypothesen zu den Fragestellungen drei /eins und drei/zwei sowie drei a/eins.

Ausgangshypothese zu Fragestellung drei/1: Die von Schommer (1990) beschriebenen Kerndimensionen (Quelle, Gewissheit, Struktur) sind in den epistemologischen Überzeugungen der Lehramtsstudierenden der fachlichen Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) nachweisbar.

Nach Prozeduren der Selektion und Reduktion der Daten zur Verbesserung der Validität (Interkorrelationsprüfung, Bartlett-Test, Parallelanalyse, VSS, MAP) und ausführlichen Reliabilitätsanalysen wurden mittels *Hauptkomponentenanalyse* (PCA) und Varimax-Rotation als Verfahren der Wahl exploratorisch sieben Hauptkomponenten in den Daten sichtbar.

- (1) „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ (WES), (Quelle/Gewissheit des EW);
- (2) „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ (AWE), (Quelle des EW);
- (3) „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN), (Gewissheit des EW);
- (4) „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ (FQ), (Quelle des EW);
- (5) „Praktisches Können ist komplex“ (PKK), (Struktur des EW);
- (6) „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM), (Struktur des EW);
- (7) „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ (EJUST).

Nach der Bezeichnung und der Abkürzung steht die Zuordnung zu den Kerndimensionen (nach Schommer 1990).

Die Kennwerte der Hauptkomponenten nach der Reliabilitätsanalyse sind in der folgenden Tabelle ersichtlich:

Faktor	mean	sd	IQR	skewness	kurtosis	50 %	N	CA
WES	3.351632	0.5698999	0.7272727	-0.07059057	-0.2309645	3.363636	156	0.7488
AWE	3.775183	0.8284013	1.2500000	0.16039814	-0.4837439	3.750000	156	0.8083
EDYN	4.486859	0.7317921	1.0000000	-0.19476976	0.1287262	4.400000	156	0.6552
FQ	4.564103	0.8539307	1.3333333	0.14286614	-0.6982784	4.666667	156	0.6081
PKK	3.715812	1.0221942	1.6666667	-0.26610593	-0.3747973	3.666667	156	0.6971
ESIM	3.299145	0.9252953	1.3333333	-0.05021133	-0.2238523	3.333333	156	0.6461

Tabelle 137: Zentrale Kennwerte der epistemologischen Faktoren aus der Hauptkomponentenanalyse I

Die Ausgangshypothese zur Fragestellung drei/eins wird behalten. Die Kerndimensionen von Schommer (1990): Quellen, Struktur und Gewissheit des Wissens sind in den epistemologischen Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Domäne Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich nachweislich vorhanden.

Ausgangshypothese zu Fragestellung drei/2: Es werden Dimensionen sichtbar, welche nicht im Rahmenkonstrukt von Schommer (1990) beschrieben sind.

Diese Ausgangshypothese hat sich in der vorliegenden Arbeit teilweise bestätigt. Es können zwar alle emergierenden Komponenten aus der PCA oder schließlich Dimensionen (nach der KFA) der vorliegenden Stichprobe den Schommer'schen Kerndimensionen zugeordnet werden, gleichzeitig lassen sich Subdimensionen nachweisen, welche in dieser Form nicht im Ursprungsfragebogen von Schommer (1990) enthalten sind. Dazu zählen die Komponenten „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ („AWE“) sowie die Komponente „Praktisches Ernährungswissen ist komplex“ („PKK“) und die Komponente „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ (EJUST).

Ausgangshypothese zu Fragestellung drei a/1: Der handwerkliche Aspekt der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) („technê“) wird als Bestandteil oder Subdimension jeder Kerndimension in den epistemologischen Überzeugungen sichtbar.

Dieser Ausgangshypothese wird durch die Ergebnisse aus den vorliegenden Daten nicht zugestimmt. Der handwerklich-technische Aspekt der Disziplin Ernährung und Kulinarik ist nicht Bestandteil jeder Kerndimension, sondern emergiert als eine eigenständige Subdimension („Praktisches Können ist komplex“, PKK) und wird in der vorliegenden Forschung als Teilbereich der Kerndimension „Struktur des Ernährungswissens“ verstanden.

Ausgangshypothese zu Fragestellung drei a/2: Die Dimension „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ kann zusätzlich zu den drei Kerndimensionen (vgl. Schommer, 1990) in den epistemologischen Überzeugungen der Studierenden in der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) (Berufsbildung Lehramt) nachgewiesen werden.

Diese Ausgangshypothese wird verworfen. Die Hauptkomponente sieben „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ (EJUST), welche von Hofer und Pintrich 1997 (S. 118f.) beschrieben wurde, emergierte zwar in der PCA mit drei Items, konnte aber in der Reliabilitätsanalyse kein ausreichendes Cronbach'sches Alpha erzielen.

Um die Strukturen aus der Hauptkomponentenanalyse auf ihre nachdrückliche Passung zu überprüfen, wurde eine Konfirmatorische Faktorenanalyse (KFA) als hypothesenbestätigendes Verfahren durchgeführt. Dieser wurde eine Reihe von Prozeduren vorangestellt, um die Tauglichkeit der Faktoren und zugehörigen Indikatoren (Items) für eine KFA zu überprüfen: Mardia-Test, Grubbs-Test, Kollinearitätsüberprüfung. Dabei wurden fünf Indikatoren ausgeschlossen, welche in diesen Prüfungen nicht überzeugen konnten.

Die folgenden Ergebnisse dienen der Darstellung der Ausgangshypothese zu Fragestellung vier:

Ausgangshypothese zu Fragestellung vier: Die Faktoren, welche exploratorisch nachweisbar sind, können auch einer konfirmatorischen Überprüfung standhalten.

Es konnten schließlich sechs Dimensionen in der Konfirmatorischen Faktorenanalyse als latente Variablen mit unterschiedlich vielen manifesten Indikatoren, welche diese Dimensionen abbilden, mit mehr oder weniger guten Fitmaßen bestätigt werden.

Die bereits in Tabelle 137 angeführten Faktoren konnten auch einer konfirmatorischen Prüfung standhalten und sind als latente Denkstrukturen (jede Dimension mit dem Zusatz „L“ in der Abkürzung) in den epistemologischen Überzeugungen der befragten Studierenden vorhanden. Die Gütekriterien aus der KFA sind in der folgenden Tabelle (138) ersichtlich. Alle angeführten Werte beziehen sich auf die robusten Ergebnisse.

Aus der Übersicht wird deutlich, dass die Dimension WES.L „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ mit einem Cronbachs Alpha von 0.7488, also rund 75 % eine gute interne Konsistenz aufweist. Die Werte der Fitmaße: CLI mit 1.000 und TLI mit 1.147 sind ausgezeichnet. Der RMSEA-Wert ist signifikant und das χ^2 nicht. Der Wert des χ^2 df ist mit null ebenso gut. Diese Dimension ist sehr gut abgesichert.

Kennwerte	CA	CFI	TLI	RMSEA	Chi ²	Chi ² df
Dimension epistemologischer Überzeugungen						
„Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ WES.L	0.7488	1.000	1.147	0.000	0.997	0
„Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ AWE.L	0.8083	0.978	0.960	0.065	0.114	1.683
„Ernährungswissen ist <i>dynamisch</i> “ EDYN.L	0.6552	1.000	1.078	0.000	0.348	1.036
„Fachautoritäten als <i>Quelle</i> des Ernährungswissens“ FQ.L	0.6081	1.000	1.091	0.000	0.721	0.423
„Praktisches Können ist <i>komplex</i> “ PKK.L	0.6971	0.940	0.821	0.143	0.034	4.415
„Ernährungswissen als <i>einfache Struktur</i> “ ESIM.L	0.6461	0.964	0.892	0.090	0.097	2.205

Tabelle 138: Ergebnisse der KFA inkl. CA und Fitmaße

Die Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ AWE.L weist eine hohe interne Konsistenz mit einem CA von 0.8083 auf, die Fitmaße sind ausgezeichnet (CFI = 0.978, TLI = 0.960, RMSEA = 0.065), das Chi² ist nicht signifikant, der Chi²-df-Wert ist 1.683. Die Dimension weist eine hohe Güte auf.

Auch die dritte Dimension aus der KFA „Ernährungswissen ist dynamisch“ EDYN.L zeigt durchwegs hohe Gütekriterien. Das Cronbach'sche Alpha erreicht 0,6552 für die Skalenkonsistenz. Die Fitindizes CFI (1.000) und TLI (1.078) und RMSEA (0.000) sind sehr ansprechend. Der Wert für das Chi² ist nicht signifikant, während der Chi²-df-Wert 1.036 ist. Die Dimension EDYN.L weist ebenso hohe Güte auf.

Für die vierte Dimension „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ FQ.L sind ebenso alle Gütekriterien ausreichend erfüllt: Das CA hat mit rund 60 % ausreichende interne Konsistenz, die Fitmaße weisen sehr gute Werte auf (CFI = 1.000), (TLI = 1.091), (RMSEA = 0.000) und das Chi² ist nicht signifikant. Das Chi² df liegt mit 0.423 ebenso innerhalb der Grenzwerte. Auch Dimension vier zeigt hohe Güte.

In der KFA zeigt die Dimension „Praktisches Können ist komplex“ PKK.L grenzwertiger Güte. Das Cronbach'sche Alpha ist recht ansprechend mit beinahe 70 %, während die Fitindizes unter dem Cut-Off-Werten liegen (CFI = 0.940, TLI = 0.821, RMSEA = 0.143). Das Chi² ist mit einem Wert

von 0.034 signifikant und sollte es nicht sein, das χ^2 df liegt bei 4.415, wobei es unter 2.5 sein sollte. Die Dimension fünf „Praktisches Können ist komplex“ steht auf etwas wackeligen Beinen.

Schließlich lässt sich die Dimension sechs „Ernährungswissen als einfache Struktur“ ESIM.L wiederum gut bewerten. Mit einem CA von knapp 65 % ist die Skala intern ausreichend konsistent. Die Fitindizes zeigen gemischte Werte (CFI = 0.964, TLI = 0.892, RMSEA = 0.090), während der Wert für das χ^2 nicht signifikant ist und der χ^2 -df-Wert mit 2.205 ausreichende Güte aufweist. Die Gütekriterien der Dimension Nummer sechs sind ausreichend.

Die Ausgangshypothese zur Fragestellung vier hat sich teilweise bewahrheitet. Exploratorisch sind sieben Hauptkomponenten aufgeschieden, aber nur sechs ließen sich schließlich auch konfirmatorisch belegen. In der KFA zeigen die latenten Dimensionen von sehr guten bis ausreichenden Gütewerten (CA, Fitmaße) auf. Die Dimension PKK ist in Bezug auf die Fitmaße am schwächsten abgesichert.

Ausgangshypothese zur Fragestellung fünf: Die latenten Konstrukte (Dimensionen) der vorliegenden Befragung sind voneinander unabhängige, distinkte Faktoren.

Die Gesamtsicht auf die Dimensionen von epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Berufsbildung in Österreich im Strukturgleichungsmodell zeigt, dass die emergierenden Dimensionen keine relevanten Korrelationen untereinander aufweisen. Damit ist die Fragestellung fünf beantwortet, die Ausgangshypothese wird bestätigt.

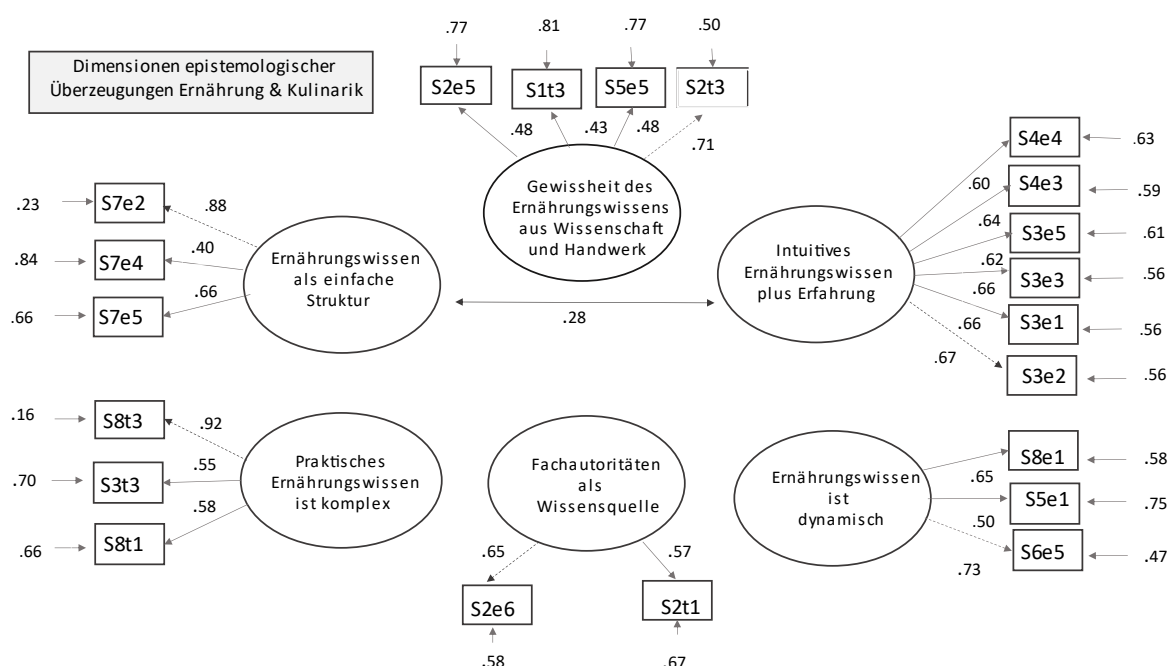


Abbildung 43: Strukturgleichungsmodell B der „Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich“

Es handelt sich um ein mehrdimensionales, kognitives Konstrukt, welches epistemologische Überzeugungen der befragten Population sichtbar macht. Das abgebildete Strukturgleichungsmodell B zeigt die Eigenständigkeit der latenten Variablen deutlich. Eine statistisch nicht relevante Korrelation ($r = 0.28$) besteht zwischen den Dimensionen „Ernährungswissen als einfache Struktur“ und „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“.

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf die Ausgangshypothesen der Fragestellung sechs im Zusammenhang mit der „Reife“ epistemologischer Überzeugungen und dem Studiensemester der befragten Stichprobe.

Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs a/1: Studierende höherer Semester zeigen eine *höhere* Ausprägung von *relativistischen* epistemologischen Überzeugungen.

Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs a/2: Studierende höherer Semester zeigen eine *niedrigere* Ausprägung von *dualistischen* epistemologischen Überzeugungen.

In einem ersten Schritt mittels PCA konnten deutlich zwei Hauptkomponenten bezüglich dualistischer und relativistischer epistemologischer Überzeugungen in den vorliegenden Daten unterschieden werden.

Die folgenden Kennzahlen belegen die Faktoren der Entwicklungskomponenten:

Faktor	mean	sd	IQR	skewness	kurtosis	50 %	N	CA
DUAL	3.852885	0.8442450	1.000000	0.12475751	-0.4138192	3.800000	156	0.7179
RELATIV	4.452991	0.8600648	1.166667	-0.05953918	-0.6355108	4.333333	156	0.6421

Tabelle 139: Kennzahlen der Faktoren „DUAL“ und „RELATIV“

Das Cronbach'sche Alpha ergibt für den Faktor „DUAL“ eine interne Konsistenz von 0.7179, der Faktor „RELATIV“ ist mit 0.6421 etwas niedriger. Die Mittelwerte des Faktors „DUAL“ sind niedriger als jene des Faktors „RELATIV“. Den relativistischen Überzeugungen konnten die befragten Studierenden deutlicher zustimmen als den dualistischen.

Die Überzeugungen des Faktors „dualistisch“ betonen das intuitive, instinktive oder angeborene Ernährungswissen, welches durch Erfahrung und Selbstbeobachtung mehr erkannt als erlernt werden muss. Überzeugungen, welche der relativistischen Komponente in der Analyse zugeschrieben werden, betonen die Dynamik, Vorläufigkeit und die offenen Fragen der Ernährung in der Wissenschaft. Beide Hauptkomponenten überzeugen durch ihre grundsätzliche Schlüssigkeit.

Im zweiten Schritt zur Beantwortung der Ausgangshypothesen der Fragestellung sechs, nämlich inwieweit persönliche Bildungserfahrungen (Semesterstufe) oder das Geschlecht Einfluss auf die „Reife“ epistemologischer Überzeugungen nehmen, werden Ergebnisse aus einer mehrfaktoriellen univariaten Varianzanalyse (ANOVA) dargestellt.

Dabei konnte gezeigt werden, dass sich die *dualistischen* epistemologischen Überzeugungen der befragten Studierenden des ersten Semesters signifikant von jenen des fünften Semesters unterscheiden ($p = 0.01069$). Ähnliche Unterschiede konnten für die Semesterstufen eins und drei sowie drei und fünf nicht beschrieben werden. Studierende des ersten Semesters geben eine geringere Zustimmung bei dualistischen Aussagen an als Studierende des fünften Semesters. Fünftsemestrige zeigen deutlich höhere Mittelwerte in den epistemologischen Aussagen zur Ernährung und Kulinarik. Der Gesamtmittelwert für das erste Semester im Faktor „DUAL“ beträgt 3.697321 ($n = 56$), während der Gesamtmittelwert für das fünfte Semester 4.069841 ($n = 63$) beträgt. Die Studierenden des fünften Semesters haben den dualistischen Überzeugungen deutlicher zugestimmt.

Den Ergebnissen zufolge muss die Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs a/zwei (siehe oben) für die vorliegende Stichprobe verworfen werden.

Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs a/1: Studierende höherer Semester zeigen eine *höhere* Ausprägung von *relativistischen* epistemologischen Überzeugungen.

Die Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs a/eins muss für die vorliegende Stichprobe verworfen werden.

In den *relativistischen* epistemologischen Beliefs wird mit der ANOVA kein signifikanter Unterschied ($p = 0.5040$) zwischen den Semesterstufen sichtbar. Die Mittelwerte der Studierenden steigen zwar mit dem Semester, jedoch nicht signifikant. Die Studierenden des ersten Semesters beantworten die epistemologischen Aussagen des Faktors „RELATIV“ mit einem Gesamtmittelwert von 4.20833, das dritte Semester bereits mit 4.555556 ($n = 36$) und das fünfte Semester mit einem Gesamtmittelwert von 4.4592593. Die Studierenden der Berufsbildung in Österreich beantworten relativistische epistemologische Überzeugungen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik über die untersuchten Semesterstufen ziemlich gleichbleibend, mit einem leichten Anstieg nach dem ersten Semester.

Die Ausgangshypothesen zu den Unterschieden von relativistischen und dualistischen epistemologischen Überzeugungen in Bezug auf Geschlechtszugehörigkeit (Fragestellung sechs b) werden wie folgt beantwortet.

Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs b/1: Frauen zeigen eine *höhere* Ausprägung von *relativistischen* epistemologischen Überzeugungen als Männer.

Ausgangshypothese zur Fragestellung sechs b/2: Frauen zeigen eine *niedrigere* Ausprägung von *dualistischen* epistemologischen Überzeugungen als Männer.

Beide Ausgangshypothesen zur Fragestellung sechs b müssen für die Daten der vorliegenden Untersuchung verworfen werden.

Auch die Unterschiede der Beantwortung von epistemologischen Aussagen in Bezug zur Geschlechtszugehörigkeit wurden im Rahmen einer mehrfaktoriellen univariaten Varianzanalyse für die Faktoren „DUAL“ und „RELATIV“ ermittelt.

Geschlecht	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Mittelwert	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Semester	1.Sem.	1.Sem.	3.Sem.	3.Sem.	5.Sem.	5.Sem.
Entwicklungsgrad						
„Dual“	3.5	3.721	3.0	3.769697	4.4	4.035088
„Relativ“	4.277778	4.2	4.666667	4.545455	4.05556	4.649123

Tabelle 140: Mittelwertsvergleich über die Semesterstufen nach Geschlechtszugehörigkeit

Der männliche Studierendenanteil in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik ist insgesamt an allen österreichischen Standorten eher klein. An der vorliegenden Studie nahmen knapp 10 % (n = 15) Männer teil.

In beiden Entwicklungsfaktoren konnte kein statistisch relevanter Unterschied in der Ausprägung der epistemologischen Überzeugungen bezüglich der Geschlechtszugehörigkeit für die vorliegende Stichprobe nachgewiesen werden. Um dieses Ergebnis trotz unausgewogener Geschlechterbeteiligung der vorliegenden Stichprobe besser abzusichern, wurden mittels Bootstrap (Maximum-Likelihood-Methode) Konfidenzintervalle geschätzt. Das Ergebnis der ANOVA wurde dabei bestätigt. Es kann für die vorliegende Stichprobe kein statistisch relevanter Unterschied in der Beantwortung durch die UV-Geschlechtszugehörigkeit für die vorliegende Stichprobe beschrieben werden.

8.2 zentrale Befunde im Überblick

Um die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf einen Blick zu ermöglichen, dient die folgende Tabelle. In der ersten Spalte sind die Forschungsbefunde beschrieben, die zweite Spalte gibt Auskunft über die zentralen Aussagen zum Befund und in der dritten Spalte sind Verweise auf das Kapitel und die Seitenangabe, wo Antworten in der vorliegenden Arbeit gefunden werden können.

<i>Forschungsbefunde</i>	<i>Kurzbeschreibung These</i>	<i>Kapitel Seite/n</i>
<i>Forschungsbefund 1</i> Persönliche epistemologische Überzeugungen sind bedeutsame Prädiktoren für Fachdidaktik.	Epistemologische Überzeugungen beeinflussen Wahrnehmung, Bewertung und Handlungsmöglichkeiten und damit Lehr-Lernprozesse, Bildungsansprüche und die fachliche Grundbildung. Auf der Ebene der Schüler*innen wirken sie sich auch auf den Schulerfolg aus.	Kapitel 1; 1.1; 1.2 S. 18-29 Kapitel 2 S. 42-46
<i>Forschungsbefund 2</i> Das Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen ist nicht in allen Aspekten geklärt.	In der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit epistemologischen Überzeugungen bestehen Parallelkonzepte. Manche Forscher*innen gehen von eindimensionalen, andere von mehrdimensionalen Modellen aus. Auch der Überzeugungsbegriff als solcher ist nicht immer Ansatzpunkt für epistemologische Fragestellungen.	Kapitel 2 S. 31-37 S. 46-81
<i>Forschungsbefund 3</i> Epistemologische Überzeugungen sollen in der Fachdisziplin kontextualisiert werden.	Epistemologische Beliefs sind disziplinabhängig. In unterschiedlichen Fachdisziplinen zeigen dieselben Personen andere epistemologische Überzeugungen. Deshalb lassen sich wissensbezogene Beliefs nicht von einer auf eine andere Fachdisziplin übertragen.	Kapitel 2.4.10 S. 66-74
<i>Forschungsbefund 4</i> Items zur Feststellung von disziplinspezifischen epistemologischen Überzeugungen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) fehlen.	Um epistemologische Überzeugungen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik festzustellen, müssen zugehörige Items erfasst und formuliert werden. Idealerweise werden diese Items im Kontext der Fachdisziplin von denjenigen Personen und Personengruppen formuliert, die diese Überzeugungen hegen.	Kapitel 1.1 S. 23-27
<i>Forschungsbefund 5</i> Durch Inhaltsanalyse aus Ernährungsbiografien, Fertigstellung von Sätzen und Adaption aus fachfremden Fragebögen können passende Items generiert werden.	Die Mischung unterschiedlicher Methoden zur Generierung von wissensbezogenen Überzeugungen ermöglicht einen breiteren Bedeutungsumfang und mehr Konsistenz in der Formulierung. Die strukturierende Inhaltsanalyse ermöglicht indirekte Extraktion von Überzeugungen aus biografischen Aufzeichnungen, die Fertigstellung von Satzanfängen ermöglicht direkte Zuschreibungen. Semantische Anpassung bereits erprobter Items gibt Sicherheit in der Testung.	Kapitel 3 S. 82-84 Kapitel 5.1 S. 95-108
<i>Forschungsbefund 6</i> In der Fachdisziplin der Ernährung und Kulinarik müssen neben den wissenschaftsbezogenen Überzeugungen auch die epistemologischen Überzeugungen aus dem Bereich des Handwerks und der Nahrungszubereitung („technê“) ermittelt werden.	Durch die Subdimension „technê“ wird in der vorliegenden Studie die Verankerung der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik im Handwerk der Nahrungszubereitung und im Alltagsbezug berücksichtigt.	Kapitel 5.2 S. 108-112
<i>Forschungsbefund 7</i> Es können absolutistische und relativistische epistemologische Überzeugungen unterschieden werden.	Persönliche epistemologische Überzeugungen sind veränderbar. Sie werden durch Bildungserfahrungen, soziokulturelle und sozioökonomische Bedingungen beeinflusst. Absolutistische epistemologische Überzeugungen gehen von einem absoluten Wahrheitsbegriff aus, während relativistische Überzeugungen den Kontext mitberücksichtigen.	Kapitel 5.3 S. 112f.

<i>Forschungsbefund 8</i>	Die Hauptkomponentenanalyse (PCA) ermöglicht als struktursuchendes Verfahren eine erste Orientierung über vorhandene Muster in den Daten. Dabei werden in der vorliegenden Studie sieben Komponenten aufgefunden: Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk, Intuitives Ernährungswissen, Fachautoritäten als Quelle des EW, Ernährungswissen ist dynamisch, Praktisches Können ist komplex, Ernährungswissen als einfache Struktur, Rechtfertigung von Ernährungswissen.	Kapitel 7.3.1 S. 163f.
<i>Forschungsbefund 9</i>	Mittel Konfirmatorischer Faktorenanalyse können sechs latente Dimensionen in den epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik der vorliegenden Stichprobe bestätigt werden.	Kapitel 7.3.4 S. 214ff.
<i>Forschungsbefund 10</i>	Die vorgefundenen Kerndimensionen sind Quellen des Ernährungswissens, Gewissheit des Ernährungswissens und Struktur des Ernährungswissens. Bei den Quellen emergiert eine außergewöhnliche Wissensquelle: das intuitive Ernährungswissen. Es lassen sich auch Mischformen aus unterschiedlichen Kerndimensionen in der Dimension Gewissheit des EW aus Wissenschaft und Handwerk beschreiben.	Kapitel 7.3.1 S. 163f. 170f Kapitel 7.3.4 S.184-190 S. 214ff.
<i>Forschungsbefund 11</i>	Das Konstrukt weist keine signifikanten Korrelationen zwischen den Dimensionen auf.	Kapitel 7.3.4 S. 229f.
<i>Forschungsbefund 12</i>	Die Entwicklungsdimension der epistemologischen Überzeugungen wird mit zwei Komponenten abgebildet: dualistische und relativistische Überzeugungen.	Kapitel 7.3.5 S. 239
<i>Forschungsbefund 13</i>	Aus der Varianzanalyse kann bestätigt werden, dass mit steigendem Semester auch die Scores für die Ausprägung in der Entwicklungsdimension höher werden. Zwischen den Semestern eins und fünf besteht ein signifikanter Unterschied im Bereich der dualistischen epistemologischen Überzeugungen. Die Mittelwerte des fünften Semesters gegenüber dem ersten Semester sind deutlich höher. Bei den relativistischen Aussagen ist kein signifikanter Unterschied gegeben.	Kapitel 7.4 S. 255ff. S. 262
<i>Forschungsbefund 14</i>	Die Geschlechtszugehörigkeit steht in der untersuchten Population mit absolutistischen und relativistischen epistemologischen Überzeugungen nicht in Zusammenhang.	Kapitel 7.4 S. 257, S. 263

Tabelle 141: Forschungsbefunde im Überblick

Die Forschungsergebnisse der vorliegenden Studie sind durch qualitative und quantitative Methoden zustande gekommen. Es liegt ein Mixed-Methods-Ansatz vor. Sowohl in der methodischen Umsetzung als auch in der Prozessführung der Studie sind einige Schwierigkeiten und Fehler entstanden, Limitationen sichtbar geworden, welche auf die Ergebnisse Einfluss nehmen können. Diese werden im folgenden Kapitel angeführt.

8.3 Schwierigkeiten und Fehler der Untersuchung

Die Erfassung und Beschreibung von epistemologischen Überzeugungen ist auf mehreren Untersuchungsebenen durch Schwierigkeiten und Limitationen geprägt (vgl. z. B. Schommer Aikins, 2002, S.102, 116f.; Hofer & Pintrich, 1997, S. 111ff.; Priemer, 2006, S. 161, 163f., 166). Dabei können allgemeine und spezielle Problemlagen beschrieben und diskutiert werden.

Zu den allgemeinen Erhebungsschwierigkeiten zählt die Problematik, dass die Begriffsklärung des Konstrukts unklar bleibt und im Sinn eines fehlenden Expert*innenkonsenses ausständig ist, welche Überzeugungen das Konstrukt adäquat abbilden (vgl. z. B. Priemer, 2006, S. 166). Es besteht zwar Übereinstimmung dahingehend, dass das Konstrukt mehrdimensional ist, aber welche Dimensionen unerlässlich für die Beschreibung sind und wie viele Dimensionen das Konstrukt definitiv ausmachen, bleibt weiterhin offen (vgl. Hofer & Pintrich, 1997, S. 118f.; Hofer, 2002, S. 10). Daran schließt ein methodologisches Problem an: Wie kann ein valides Erhebungsinstrument entwickelt werden, wenn der eigentliche Gegenstand unklar bleibt?

Ein weiterer Ansatzpunkt für allgemeine Schwierigkeiten ist das Verhältnis der Domänen- und Disziplinspezifität von epistemologischen Überzeugungen gegenüber allgemeinen epistemologischen Überzeugungen (vgl. z. B. Hofer, 2002, S. 11f.). Einige neuere Untersuchungen können belegen, dass epistemische Beliefs kontextbezogen sind (vgl. z. B. Buehl, Alexander & Murphy, 2002, S. 444; Urhane et al., 2008, S. 83; Olafson & Shraw, 2006, S. 541; Hammer & Elby, 2002, S. 174) und sozial konstruiert werden (vgl. Oschatz, 2011, S. 43f.).

Epistemologische Überzeugungen sind einerseits sowohl semantisch als auch inhaltlich schwer zu fassen, andererseits gilt: Hat man sie erst einmal erfasst und formuliert, stellen Sie meist eine Verkürzung und Verallgemeinerung eines komplexen Sachverhalts dar und können in einem Fragebogen von den Befragten nicht hinterfragt oder kommentiert werden. Auch der Interpretationsspielraum durch die Befragten und die Auswerter*innen ist groß, dadurch bleiben sowohl die Antworten als auch die Interpretation der Ergebnisse mitunter unscharf (vgl. Zinn, 2013, S. 126f.).

In Bezug auf den Entwicklungsgrad von epistemologischen Überzeugungen („Reife“ bzw. „Relativismus“ vs. „Naivität“ bzw. „Dualismus“) bleibt offen, was die zu erreichenden Entwicklungsziele im epistemologischen Verständnis sind und wer diese festlegt. Oschatz bemerkt hierzu:

Vor diesem Hintergrund ist zu bedenken, dass der Endpunkt epistemischer Reife derzeit in formal abstraktem Denken gesehen wird, das ein normatives zu erreichendes Element und Charakteristikum westlicher Kulturen darstellt. Die existierenden Modelle zu epistemischen Überzeugungen nehmen eine Höherentwicklung zu einem verstärkten Individualismus des Denkens und einer Befreiung von dem Diktat von Autoritäten an. (Oschatz, 2011, S. 45)

Sie verweist in diesem Zusammenhang auch darauf, dass Kulturen, welche stärker auf Konsens ausgerichtet sind, auch andere epistemologische Beliefs als anspruchsvoll bezeichnen würden (vgl. ebd.).

Im Zusammenhang mit der Skalierung des Antwortschemas im Fragebogen besteht eine weitere allgemeine Unsicherheit, die auch auf die hier vorgestellte Studie zutrifft. In der vorliegenden Studie wurde eine sechsteilige Ratingskala angewendet. Streng gesehen handelt es sich dabei um eine Ordinalskala. Für die meisten Berechnungen wird davon ausgegangen, dass zwischen den einzelnen Skalenpunkten gleiche Differenzen bestehen (Intervallskala). Ob dies mit sprachlichen Formulierungen genauso gelingt wie mit Zahlenabständen, das bleibt offen. Es ist zwar üblich Likert-Skalen in den Sozialwissenschaften als intervallskaliert anzunehmen, mit Zahlenabständen können jedoch genauere Skalierungen vorgenommen werden (vgl. Porst, 2014, S 75ff.; Bühler, 2009, S. 383).

Die direkten oder unmittelbaren Limitationen und Fehlerquellen der vorliegenden Studie werden im Folgenden ausgeführt.

Um für jede Kerndimension passende, disziplinspezifische Items für den Pretest anzubieten, sind einige Probleme mit der Umformulierung von bereits bestehenden allgemeinen sowie fachspezifischen Items entstanden. Geringfügige semantische Unterschiede verändern die gesamte epistemologische Aussage. Trotz Nähe zur ursprünglichen Aussage verschiebt sich die Bedeutung.

Einige Schwierigkeiten in der Phase der Entwicklung der Items stehen auch in Zusammenhang mit den Besonderheiten der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik. Eine einfache Umformulierung von Items aus anderen Wissensdomänen, wie z. B. der Mathematik, ist häufig nicht möglich, da die Wissensdisziplin der Ernährung und Kulinarik deutlich alltagsbezogener und unmittelbarer ist. Deshalb war es notwendig, die Items direkt im Kontext der Disziplin (durch das Fertigstellen von Sätzen) oder in der persönlichen Reflexion der fachlichen Inhalte (durch Ernährungsbiografien) zu entwickeln. Eine Übernahme bereits bestehender Itemsets aus fachfremden, bereits validierten Fragebögen wäre, wenn es möglich gewesen wäre, bedeutend einfacher gewesen.

Eine Schwierigkeit der Befragung der Studierenden an der Pädagogischen Hochschule Wien bestand darin, dass die Autorin der Studie den befragten Studierenden (drittes und fünftes Semester) zum Zeitpunkt der Befragung aus facheinschlägigen Lehrveranstaltungen bekannt war. Die Befragung ist zwar nicht in diesen Lehrveranstaltungen erfolgt, soziale Erwünschtheit kann aber trotzdem nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Die an der PISA-Studie (2000) angelehnte Frage nach dem sozioökonomischen Hintergrund mittels Schätzung der im elterlichen Haushalt vorhandenen Bücher (Frage A 9) muss für zukünftige Befragungen verändert werden. In Zeiten digitaler Wissenszugänge scheint das Vorhandensein von Büchern kein Merkmal von Bildungsinteresse mehr zu sein.

Dem Problem mit dem Stichprobenumfang in Bezug auf die Geschlechterverteilung wurde mit der Bootstrap-Methode begegnet. Durch die Hochrechnung von Stichproben und einer damit erfolgten Schätzung von Parametern kann auch mit einer relativ kleinen Anzahl von Befragten die Zuverlässigkeit von Ergebnissen belegt werden (vgl. Bühner & Ziegler, S. 2017, S. 136ff.).

Der bedauerlichste und folgenreichste Verfahrensfehler der vorliegenden Studie ist im Zusammenhang mit der Pretestung passiert. Das gesamte online Befragungstool, mit welchem die Pretestung (101 Aussagen an 12 Personen getestet) erfolgt ist, wurde ohne Ankündigung des Servers oder der anbietenden öffentlichen Institution vom Netz genommen und ist seither verschollen. Dadurch konnten keine weiteren Erkenntnisse aus dem Pretest gewonnen werden.

8.4 Diskussion

Die hier vorgestellte Studie bietet einen explorativen Einblick in epistemologische Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich. Mittels Mixed-Method-Ansatz wurden diese im disziplinären Kontext eruiert, gemessen und dargestellt. Der qualitative Teil der Studie beschreibt die (empirische) Itemgenerierung, der quantitative Teil die Auswertung einer umfassenden Befragung österreichischer Lehramtsstudierendender in der Fachdisziplin.

Die Untersuchung orientiert sich in Bezug auf die Grundmodellierung an drei epistemischen Kerndimensionen des Schommer'schen Fragebogen (1990) SEQ: Quelle/n, Struktur und Gewissheit des Wissens. Der SEQ (Schommer Belief Questionnaire) ist der am häufigsten verwendete Fragebogen zur Erhebung von epistemologischen Überzeugungen. Mit 63 Items, die mittels fünfteiliger Likert-Skala in ihrer Ausprägung erfasst werden sollen, werden fünf Dimensionen erfasst, jedoch nur vier in einer Faktorenanalyse (Varianzaufklärung 55.2 %) empirisch nachgewiesen (außer „source of knowledge“) (vgl. z. B. Schommer, Crouse & Rhodes, 1992, S. 438). Der Faktor „Wissensquelle“ („omniscient authority“) wird in einer späteren Forschung mit einer abgewandelten Form des SEQ („Beliefs About Knowledge und Learning Questionnaire“) nachgewiesen (vgl. Jehng, Johnson & Anderson, 1993, S. 23). Der SEQ liegt im Original auf Englisch vor und wird in die jeweilige Sprache übersetzt, was z. T. erhebliche Schwierigkeiten nach sich zieht. Übersetzungsprobleme und damit verbundene Mehrdeutigkeiten, zu breit aufgestellte epistemologische Dimensionalität und Probleme im Zusammenhang mit der Validierung des Fragebogens werden kritisiert (vgl. Clarebout, Elen, Luyten & Bamps, 2001, S. 73f.). In einer deutschen Fassung, die anhand einer Stichprobe von 192

Studierenden untersucht wurde, konnten nur die Dimensionen „Sicherheit des Wissens“ und „Struktur des Wissens“ repliziert werden (vgl. Paechter, Müller, Manhal & Rebmann, 2007, zit. nach Zinn, 2013, S. 111).

Aus diesen Gründen wurde für die vorliegende Forschung entschieden, sich zwar am SEQ als Rahmen (framework) zu orientieren, die fachspezifischen Items hingegen in der Originalsprache und im Kontext der Disziplin zu entwickeln.

8.4.1 Entwicklung fachspezifischer Items

Auf das Forschungsdefizit des Fehlens von Studien zur Erfassung von epistemologischen Überzeugungen von Studierenden der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik wurde in der vorliegenden Forschung viel eingegangen. Vor dem Hintergrund der *Fragestellungen der Gruppe eins* (siehe auch Kapitel 5.6) zum Gegenstand der Untersuchung, zur Vorgehensweise der Generierung von Items und deren Gruppierung in emergierenden Substrukturen sind für die vorliegende Studie folgende Ergebnisse relevant:

Die Ermittlung und Darstellung repräsentativer Items zu epistemologischen Überzeugungen von Studierenden aus der Disziplin der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) ist in der vorliegenden Arbeit mittels qualitativer Inhaltsanalyse von Ernährungsbiografien Studierender, durch Fertigstellung von Sätzen und durch fachspezifische semantische Anpassung bestehender Items fachfremder Fragebögen erfolgt. In Anlehnung an die Literatur (vgl. z. B. Schommer, 2002, S. 115) ist damit der Empfehlung zur Kombination von qualitativen Bezugsquellen (hier: Ernährungsbiografien, Fertigstellung von Sätzen) und quantitativen Bezugsquellen (hier: fachspezifische Adaption von Items aus bereits bestehenden Fragebögen) zur Generierung von epistemologischen Aussagen gefolgt worden.

Durch diese zwei einzigartigen qualitativen Verfahren konnten Items gewonnen werden, die epistemologische Überzeugungen unterschiedlicher Kern- und Subdimensionen in der Disziplin repräsentieren. Die Ernährungsbiografien erwiesen sich für die Gewinnung von Substrukturen der Kerndimension Quelle/n des Ernährungswissens als sehr fruchtbar. Neben der Wissenschaft und den Fachautoritäten als Wissensquellen konnten aus den Studierendentexten auch Intuition, Erfahrung, Autodidaktik und Begabung als geäußerte Ursprungsorte des Ernährungswissens extrahiert werden. Die vorgefundenen Substrukturen können als Unikate in der Komponentenvariabilität der Untersuchungen zu epistemologischen Beliefs gelten und sind auch der Wissensdomäne Ernährung und Kulinarik mit ihren bereits erwähnten Besonderheiten (Unmittelbarkeit, Alltagsbezug, Traditionsnähe) geschuldet. Die dichotome Anlage der Kerndimensionen Struktur und Gewissheit von Ernährungswissen zum Zeitpunkt der Generierung von Items war bereits durch die Orientierung am SEQ (vgl. Schommer, 1990) gegeben. Sie hat sich mit den quantitativen Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung dahingehend als falsch erwiesen, dass die Strukturen eigenständig und mehrdimensional

vorliegen. Auch epistemologische Aussagen zum Bereich der handwerklich-technischen Praxis der Nahrungszubereitung – hier als Substruktur „techné“ in jeder der drei Hauptstrukturen angelegt – ist als Besonderheit der Disziplin und der Perspektive der vorliegenden Studie (Berufsbildung) hervorzuheben.

Die hier angewendeten empirischen Verfahren zur Gewinnung von disziplinspezifischen epistemologischen Aussagen, nämlich die Auswertung von Ernährungsbiografien und die Fertigstellung von Sätzen, haben sich als gut geeignet herausgestellt. An dieser Stelle sollte kritisch angemerkt werden, dass durch das Hinzufügen einiger, ausdrücklich erkenntnistheoretischer, Leitfragen für die Erstellung von Ess- oder Ernährungsbiografien vielleicht noch mehr Ergebnisse hinsichtlich des Forschungsgegenstandes möglich wären (siehe Leitfragen Anhang C). Hier wäre eine deutliche Möglichkeit für zukünftige Forschung gegeben, durch entsprechende Leitfragen mehr Tiefe und Breite in den fachspezifischen epistemologischen Beliefs zu generieren.

Die Umformulierung bereits bestehender epistemologischer Aussagen aus anderen akademischen Fachdisziplinen wurde, wie bereits von anderen Forscher*innen (vgl. z. B. Urhane et al., 2008, S. 82; Hopf & Urhane, 2004, S. 75; Trautwein & Lüdtke, 2007, 354f.), als eine weitere Möglichkeit der Aussagengenerierung zur Erstellung des vorliegenden Fragebogens genutzt. Einige Items konnten adaptiert und übernommen werden, andere waren für den hier als Schwerpunkt gesetzten Gegenstand der Ernährung und Kulinarik (Essen) (siehe auch Kapitel 5.2) aufgrund der wissenschaftstheoretischen Ausrichtung ungeeignet.

Die Entwicklung weiterer Substrukturen zur Unterscheidung von einfachen und anspruchsvollen oder „reifen“ epistemologischen Überzeugungen ist in der vorliegenden Arbeit nach Ryan (1984, siehe auch Kapitel 5.3 und 7.3.5) erfolgt. Diese Unterteilung wurde gewählt, weil sie die einfachste Differenzierung zur Auffindung des Entwicklungsstatus epistemologischer Beliefs darstellt und für eine erste explorative Orientierung Anhaltspunkte liefern kann. Andere Forscher*innen unterscheiden drei (vgl. z. B. King & Kitchener, 1994) oder mehr Stufen (vgl. z. B. Perry, 1970; Belenky et al., 1986) (siehe Kapitel 4.2.12). In der vorliegenden Forschung wurden für die Zuordnung zu den zwei Entwicklungsstufen Items herangezogen, welche nicht explizit für die Unterscheidung von Entwicklungsstufen entworfen wurden. Es könnte für zukünftige Befragungen sinnvoll sein, spezielle Items zu entwickeln, mit welchen mehr als zwei Entwicklungsstufen unterschieden werden könnten.

Mittels Augenscheines und Strukturlegetechnik (siehe Kapitel 5.4) wurden im Entwicklungsprozess des Fragebogens Items als zugehörig zur jeweiligen Dimension und Subdimension bestätigt oder verworfen. Diese Vorgehensweise hat sich als geeignet herausgestellt, um Items objektiv für die jeweilige Komponente als geeignet festlegen zu können. Im beschriebenen Prozess wurden die Items

vier Expert*innen aus dem Fachbereich und vier Akademiker*innen vorgelegt. Es muss kritisch angemerkt werden, dass für die Überprüfung mittels Augenscheines auch Studierende herangezogen hätten werden sollen, um die (Inhalts-)Validität zu verbessern.

Der Pretest schließlich hatte außer einigen semantischen Adaptierungen und der statistisch leider sehr wenig aussagekräftigen Reduktion von Items, aus den im Kapitel 8.3 beschriebenen Gründen, wenig Nutzen (siehe Kapitel Limitationen). Wären die Auswertungsdaten des Pretests zur Verfügung gestanden, hätte man diese Daten explorativ untersuchen und die Hauptbefragung konfirmatorisch nützen können. Da dies zwar geplant, aber leider nicht möglich war, wurde die Hauptbefragung als explorative Datengenerierung genutzt. Eine rein exploratorische Faktorenanalyse (PCA) hätte in diesem Sinn ausgereicht, es wäre keine KFA mit denselben Daten notwendig gewesen. Pandemiebedingt konnte aber auch keine längsschnittorientierte Paper-and-Pencil-Befragung nachfolgen, um eine dritte Erhebung durchzuführen und diese dann konfirmatorisch auszuwerten und auf diesem Weg mehr Validität und Reliabilität für den Fragebogen zu bekommen. Um dem Vorhaben nachzukommen, tatsächlich belegbare Dimensionen und damit latente Denkstrukturen in den epistemologischen Überzeugungen der Studierenden zu ermitteln, wurde entschieden, auch die KFA mit den vorliegenden Daten zu berechnen, um zumindest für die befragte Stichprobe – immerhin 91.2 % der Merkmalsträger*innen – möglichst valide Ergebnisse zu erhalten. In diesem Sinn ist eine neuerliche Datenerhebung mit den geprüften Indikatoren aus dem Fragebogen inklusive einiger Ergänzungen ein mögliches, zukünftiges Forschungsprojekt.

Dem Anspruch, der in der Literatur erhoben wird, disziplinspezifische epistemologische Überzeugungen im Kontext der Disziplin zu ermitteln und zu messen (vgl. z. B. Baxter Magolda, 2002, S. 96f.; Clincy, 2002, S.85; Oschatz, 2011, S. 51; Zinn, 2013, S. 78, 235;), wurde die vorliegende Untersuchung gerecht. Die Befragung der Proband*innen erfolgte im Anschluss an disziplinspezifische Lehrveranstaltungen als Paper-and-Pencil-Befragung an den Hochschulen.

8.4.2 Diskussion der Ergebnisse der Hauptbefragung

Die Hauptbefragung brachte 156 (teilweise) ausgefüllte Fragebögen, die Stichprobe umfasst damit 91.2 % der Gesamtpopulation. Die Ergebnisse gelten für die Stichprobe. Die Fragebogenbefragung bildet den Schwerpunkt der quantitativen Untersuchung. Die Stichprobe wurde testtheoretisch mittels Faktorenanalysen untersucht. In Bezug auf die methodische Vorgehensweise zur Auswertung der Daten aus der Hauptbefragung ist die Orientierung ebenso an der Literatur erfolgt. Faktorenanalytische Verfahren zur Auffindung von latenten kognitiven Konstrukten sind in allen relevanten Untersuchungen vorherrschend. Die exploratorische Vorgehensweise mittels Hauptkomponentenanalyse als Verfahren der Wahl wurde für den hypothesensuchenden Teil der Auswertung, wie im Fragebogen von Schommer-Aikins, mit Varimaxrotation angewendet (vgl. Schommer, 1990, S. 499). Es erfolgten weitere Schritte zur Überprüfung der Reliabilität der vorgefundenen Hauptkomponenten

und eine Konfirmatorische Faktorenanalyse zur Bestätigung der vorgefundenen Dimensionen. „Niedrige Reliabilitätswerte von Skalen zur Messung von epistemologischen Überzeugungen sind typisch“ verweist Zinn (2013, S. 242) auf unterschiedliche Autor*innen (vgl. z. B. Muis, Bendixen & Härle, 2006; Urhane et al., 2008). Für manche der im Folgenden dargestellten Skalen (Subdimensionen) könnte eine Erweiterung und /oder Adaption zur Optimierung der internen Konsistenz beitragen.

Es wurden mehrere Ausgangshypothesen aufgrund der Fragestellungen formuliert. Die Interpretation der Ergebnisse im Fokus der Ausgangshypothesen wird im Folgenden ausgeführt.

Der sprachlich selbstverständlich anmutenden Verwendung des Begriffs „Dimension“ sei im vorliegenden Zusammenhang ein kurzer Einwand vorangestellt. Wie bereits im Kapitel 7.3.4 angeführt, erfahren die in der vorliegenden Studie gesuchten kognitiven Strukturen (epistemologische Beliefs von Lehramtsstudierenden der Ernährung und Kulinarik) durch die stufenweise wissenschaftliche Bearbeitung einen Wandel in der Bezeichnung. Im qualitativen Forschungsdesign (Ernährungsbiografien) wird von Strukturen oder Kategorien (qualitative Inhaltsanalyse) gesprochen. Wird eine PCA angewendet, kann bereits von Komponenten oder nach der Reliabilitätsprüfung von Faktoren gesprochen werden. Erst mit der Bestätigung der Faktoren durch eine KFA kann wissenschaftslogisch der Begriff der „latenten Dimension/en“ im Sinnverständnis einer dahinterliegenden kognitiven Struktur verwendet werden (C. M. Reisinger, persönliche Kommunikation, 15. Jänner 2021).

Die Zustimmung zur Ausgangshypothese drei/eins, in welcher der Nachweis von epistemischen Kerndimensionen („Quelle“, „Gewissheit“, „Struktur“) nach Schommer (1990) auch für die epistemologischen Überzeugungen der Lehramtsstudierenden der fachlichen Disziplin Ernährung und Kulinarik (Essen) zu erbringen war, ist ein erstes Ergebnis aus der Hauptbefragung. Die mit der Arbeit hervortretenden Subdimensionen können den Kerndimensionen zugeordnet werden.

Die von Schommer (1990, S. 498) beschriebenen drei Kerndimensionen („Quelle“, „Gewissheit“, „Struktur“) zur Erfassung von epistemologischen Überzeugungen emergieren auch in den vorliegenden Ergebnissen. Dabei können die Dimensionen „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“, „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ und „Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens“ aufgrund der Items, welche sie repräsentieren, zu den „Quellen des Ernährungswissens“ gezählt werden.

Die Dimension „Gewissheit des EW aus Wissenschaft und Handwerk“ stellt eine Mischform aus den Kerndimensionen „Quellen“ und „Gewissheit“ dar. Eine mögliche Ursache dafür könnte großes Vertrauen in Fachautoritäten sein, welche Studierenden Sicherheit im Wissen vermitteln. Ähnliche Mischformen, vor allem mit „Quellen des Wissens“ sind auch in anderen Untersuchungen beschrieben (vgl. z. B. Chan & Elliott, 2004, S. 827f.; Zinn, 2013, S. 176).

Alle latenten Subdimensionen der Kerndimension „Quelle/n“ weisen ein hinreichendes Maß an interner Konsistenz auf. Das latente kognitive Konstrukt des „Intuitiven Ernährungswissens inklusive Erfahrung (AWE)“ sticht durch einen hohen Wert des CA (0.8083) heraus. Diese Dimension ist in sich sehr gut abgesichert. Die Dimension WES „Gewissheit des Ernährungswissens aus Wissenschaft und Handwerk“ mit einem CA von 0.7488 liegt in einem mittleren Bereich. Die Items dieses Sets bedürfen einer weiteren Schärfung in Richtung Wissensquelle zur Erhöhung der internen Konsistenz. Fachautoritäten als Quelle des Ernährungswissens weisen von allen das niedrigste CA (0.6081) auf. Im SEQ („omniscient authority“) wird dieser Faktor dem Überbegriff des „Einfachen Wissens“ und damit der „Struktur des Wissens“ als Kerndimension zugeschrieben, weil es als von außen kommend betrachtet wird.

Der Schommer'schen Kerndimension „Gewissheit“ zugehörig ist in der vorliegenden Arbeit die Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ (EDYN). Die inhaltliche Gewichtung der bezeichnenden Items – Ernährungswissen als vorläufiges, veränderbares Wissen zu verstehen – verweist auf eine eher reife Sicht der befragten Studierenden auf Wissenschaft im Popper'schen Sinn einer Vorläufigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse. Items, welche unbestreitbares, überdauerndes Ernährungswissen bescheinigen, wie das beispielsweise in Untersuchungen für die Mathematik nachgewiesen werden konnte (vgl. Rolka, 2006, S. 98), konnten in der vorliegenden Studie nicht als latente Dimension abgebildet werden. Im Gegensatz zur Anlage der Untersuchung (siehe Kapitel 5.1), die für die Kerndimension „Gewissheit“ zweipolig war – auf der einen Seite die Beständigkeit von Ernährungswissen, auf der anderen Seite die Vorläufigkeit von Ernährungswissen – lässt sich in den Ergebnissen der Befragung nur die dynamische Seite nachweisen. Dieses Ergebnis deutet möglicherweise auch auf eine gute Wissenschaftskommunikation der Erkenntnisse aus der Ernährungsforschung im Vergleich zu „klassischen“ Wissenschaftsdisziplinen wie Mathematik oder Physik hin.

Der ursprünglich beschriebenen Kerndimension „Struktur des Wissens“ bei Schommer (1990, S. 498) können hingegen für die vorliegenden Ergebnisse, entsprechend der ursprünglichen Anlage, zwei distinkte Dimensionen „Praktisches Können ist komplex“ (PKK) und „Ernährungswissen als einfache Struktur“ (ESIM) zugerechnet werden. Die befragten Studierenden anerkennen praktisches Können als komplexes Wissen, was in einem Ausbildungssystem mit hohem Anteil an Anwendungsorientierung naheliegend ist. Die zweite Dimension der vorliegenden Untersuchung, welche der „Struktur des Wissens“ zugeschrieben werden kann („Ernährungswissen als einfache Struktur“, ESIM), zeigt, dass die befragten Studierenden den Aufbau des fachspezifischen Wissens in der Ernährung durchschaubar erscheint. Folgt man dieser Argumentationslinie, so ist theoretisch-abstraktes („epistêmê“) Ernährungswissen für die befragte Population ein nicht kompliziertes, nachvollziehbares Wissen. Dieses Ergebnis weist nach Ansicht der Autorin erneut auf den Alltagsbezug, die Allgegenwart des Essens und diesbezüglicher allgemeiner Empfehlungen und Normen hin, welche auch

in trivialen Medien kolportiert werden. Schematisierte Ernährungsformen und -empfehlungen erwecken häufig den Eindruck einer schlichten Struktur. Hält man sich an Einstein und sein berühmtes Zitat, die Dinge so einfach wie möglich zu machen, aber nicht einfacher, so scheint dies für die Überzeugungen zum Aufbau des Ernährungswissens der befragten Population gelungen zu sein.

Die Ausgangshypothese drei/zwei, welche von Dimensionen ausgeht, die nicht im Schommer Rahmenkonstrukt beschrieben sind, hat sich in der vorliegenden Arbeit teilweise bestätigt. Es können zwar alle emergierenden Komponenten oder schließlich Dimensionen den Schommer'schen Kerndimensionen zugeordnet werden. Gleichwohl sind die Subdimensionen von jenen des Schommer-Fragebogens verschieden. Dies ist vermutlich wiederum der Disziplinspezifität des Fragebogens geschuldet. Der Bereich des intuitiven Ernährungswissens, der in der vorliegenden Forschung als Wissensquelle sichtbar wird, kann mit keiner Subdimension im grundgelegten allgemeinen Fragebogen von Schommer verglichen werden. Man könnte an dieser Stelle von einer disziplinspezifischen Dimension sprechen. Ebenso verhält es sich mit dem Anwendungsaspekt des Ernährungswissens, der sich im latenten Faktor PKK zeigt. Es konnte im Zusammenhang mit der praktischen Anwendungsdimension des Ernährungswissens nicht gezeigt werden, dass diese Aspekte in alle Dimensionen hineinreichen (Ausgangshypothese drei a/eins), sondern einen eigenen Faktor, kombiniert mit Komplexität bilden. Für zukünftige Forschungen sollte die Dimension PKK inhaltlich noch mit weiteren Items verstärkt werden. Eine eigenständige Anlage einer Dimension „Anwendung des Wissens“ wie in anderen berufsbildenden epistemologischen Studien wäre denkbar und zielführend (vgl. Zinn, 2013, S. 171f.; Köller et al., 2000, S. 234f., 240f., 244f.).

Die Ausgangshypothese drei a/zwei, mit welcher die zusätzliche epistemologische Kerndimension „Rechtfertigung von Ernährungswissen“ in Anlehnung an Hofer und Pintrich (1997, S. 118f.) in den epistemologischen Überzeugungen vermutet wird, wird für die vorliegende Stichprobe verworfen. Dies könnte mehrere Gründe haben. Zum einen wurden zu dieser Kategorie keine Items explizit entwickelt, zum anderen sind epistemologische Aussagen zu dieser Kategorie schwerlich von Wissensquellen abzugrenzen (siehe auch Zinn, 2013, S. 176). Wenn eine Lehrkraft beispielsweise eine getätigte Aussage durch die Nennung einer Quelle belegt, so ist dieser Zusammenhang möglicherweise nicht als Rechtfertigung des Wissens zu erkennen, sondern wird der Lehrperson als Fachautorität zugesprochen. Auch Erfahrung als Rechtfertigung von Wissen anzuerkennen, wie dies beispielsweise in der vorliegenden Studie mit der Dimension PKK gelungen ist, scheint als Wissensquelle mehr Sinn zu machen.

Die sechs mittels PCA ermittelten und nachfolgend mittels KFA überprüften latenten kognitiven Strukturen, welche als Dimensionen epistemologischer Überzeugungen der vorliegenden Stichprobe bestätigt sind, konnten mit sehr guten bis hinreichenden Fitmaßen belegt werden. Die gefundenen

sechs Dimensionen weisen untereinander keine nennenswerten Korrelationen auf und können als eigenständige Strukturen, wie das Strukturgleichungsmodell zeigt, betrachtet werden.

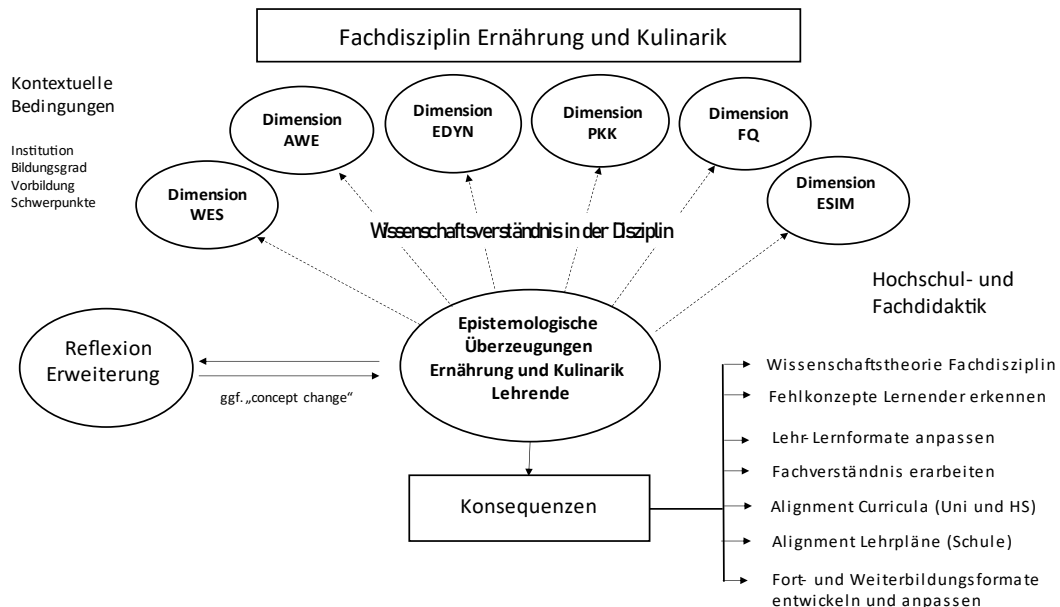


Abbildung 44: Forschungsergebnisse und -desiderate aus der Untersuchung

Die oben stehende Abbildung zeigt ein – auch durch ein Strukturgleichungsmodell belegtes – Überzeugungssystem der befragten Personen und die daraus ableitbaren Konsequenzen. Die sechs angeführten Dimensionen belegen das Wissenschaftsverständnis der befragten Studierenden in Bezug auf die Disziplin. Ob damit alle Dimensionen epistemologischer Überzeugungen von Lehramtsstudierenden der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich abgebildet wurden, bleibt vorläufig unklar, das könnte der Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Die Bezeichnung „Lehrende“ wird in der Abbildung deshalb angewendet, weil die Befragten zum Zeitpunkt der Befragung angehende Lehrende als Studierende des Lehramtes waren und mittlerweile als Lehrpersonen tätig sind.

Nachdem in der Literatur Einigkeit darüber besteht, dass aus epistemologischen Aussagen Entwicklungsstufen wissenschaftstheoretischer Haltungen ablesbar sind, wurde dies auch für die Überzeugungen der Studierenden der Ernährung und Kulinarik angenommen (vgl. auch Kapitel 5.3) und zwei Skalen für dualistische und relativistische Aussagen erstellt. Um die Möglichkeit der Veränderung im Sinne einer Reifung von epistemologischen Überzeugungen zu berücksichtigen, wurden zwei Entwicklungskomponenten (dualistisch, relativistisch) mittels Hauptkomponentenanalyse beschrieben. Aufgrund der negativen Ladung mussten mehrere Items umkodiert werden, dadurch wechselten sie häufig die Skala, zumeist von „DUAL“ auf „RELATIV“ (siehe Kapitel 7.3.5) und nicht umgekehrt.

Die zu den Entwicklungsstufen zugehörigen Ausgangshypothesen der Gruppe sechs mussten alle verworfen werden. Sie betreffen den Zusammenhang des Anspruchsniveaus („Reife“) der epistemologischen Beliefs mit der Semesterstufe und der Geschlechtszugehörigkeit der Studierenden. Allerdings zeigte sich mit einer mehrfaktoriellen univariaten Varianzanalyse (ANOVA), dass in den dualistischen Aussagen der befragten Stichprobe zwischen dem ersten und dem fünften Semester ein signifikanter Unterschied besteht. Das fünfte Semester stimmte den dualistischen Aussagen deutlich mehr zu und nicht, wie erwartet, den relativistischen. Dieses Ergebnis ist deshalb nicht unbedingt zu erwarten gewesen, da es sich um dualistische und damit quasi „unreife“ epistemologische Aussagen der höheren Semesterstufe handelt. Zum Zeitpunkt der Befragung waren die Erstsemestrigen etwa zwei bis maximal drei Monate in den Hochschulen. Es ist anzunehmen, dass die Studierenden des ersten Semesters eher vorsichtig geantwortet haben. Aus wissenschaftstheoretischer Sicht entspricht diese Sichtweise einer eher naiven Vorstellung von Wissen. Ein ähnlicher Effekt wird auch in der Literatur beschrieben; der Score für alle epistemologischen Aussagen steigt mit zunehmenden Bildungserfahrung, wird aber meist erst bei höheren akademischen Stufen (Promotion) signifikant (vgl. z. B. King & Kitchener, 2002, S. 46ff.). Die Hauptkomponente zwei (relativistisch) bezeugt einen kritischen Umgang mit den Ergebnissen aus der Wissenschaft. Hier werden der Zweifel und die Methode der Wahrheitsfindung nicht ins persönlich-subjektive gelegt wie im dualistischen Faktor, sondern der Wissenschaft zugesprochen. Welche Sichtweisen sich hinter diesen Überzeugungen verbergen, könnten weitere Forschungen herausfinden. Es scheint eine mögliche weitere Vorgehensweise zu sein, um mit den Ergebnissen aus der Hauptbefragung umzugehen, ausgewählte wissensbezogene Überzeugungen mittels qualitativer Interviews genauer zu beleuchten. So könnten auch Überzeugungen zum intuitiven Ernährungswissen hinterfragt werden.

Auch die Suche nach geschlechtsspezifischen Ausprägungen in Bezug auf die „Reife“ von wissensbezogenen Beliefs wurde mittels mehrfaktorieller univariater Varianzanalyse berechnet. Es konnte kein Effekt nachgewiesen werden. Da der männliche Anteil an der Stichprobe jedoch traditionell sehr gering ist ($n = 15$, das sind ca. 10 %), die Aufteilung jedoch der Gesamtpopulation sicherlich entspricht, da die Fachdisziplin traditionell sehr stark von Frauen besetzt ist, wurden zur Sicherung der Aussage mittels Bootstrap-Technik Konfidenzintervalle geschätzt. Die Ablehnung eines Einflusses der Geschlechtszugehörigkeit auf die „Reife“ der wissensbezogenen Überzeugungen wurde auch mittels Bootstrap-Verfahren bestätigt.

Auf der Ebene der Items, welche die zwei Entwicklungskategorien repräsentieren, betrachtet, zeigt sich im Vergleich mit den in der KFA geprüften sechs Dimensionen, dass die Dimension „Intuitives Ernährungswissen plus Erfahrung“ AWE (Quelle des Ernährungswissens) einen großen Anteil an dualistischen Items beinhaltet, während die Dimension „Ernährungswissen ist dynamisch“ EDYN („Gewissheit des Ernährungswissens“) übereinstimmende Anteile mit der Entwicklungskomponente relativistische Überzeugungen aufweist.

In den einschlägigen Studien des 20. Jahrhunderts finden sich geschlechtsspezifische Fragestellungen häufiger als in Studien nach der Jahrtausendwende (vgl. z. B. Perry, 1970; Belenky et al., 1986). Eine Ausnahme hierzu bildet die feministische Erkenntnistheorie (vgl. z. B. Code, 2014). Nachdem die Dimensionen und Zugänge in jeder Studie unterschiedlich sind, kann kaum ein direkter Vergleich herangezogen werden. Manche Studien, welche die Geschlechtszugehörigkeit ausweisen, können geschlechtsspezifische Effekte nachweisen (vgl. z. B. Mason et al., 2006, S. 52f.; Zinn, 2013, S. 216ff.), andere wiederum nicht (vgl. z. B. Çam & Geban, 2011, S. 30). Erstaunlich ist, dass der Aspekt der Geschlechtszugehörigkeit bei Untersuchungen, welche die epistemologischen Überzeugungen von Lernenden untersuchen, eher gegeben ist als von Lehrenden. In der COACTIV-Studie als *das* Beispiel für fachspezifische Forschungsprogrammatik konnte kein Hinweis auf diesen Parameter gefunden werden.

Es konnte gezeigt werden, dass angehende Lehrpersonen der ausgewählten Fachdisziplin in Österreich epistemologische Überzeugungen hegen, die unterschiedlichen und z. T. widersprüchlichen (latenten) Dimensionen angehören. Die Befragten sind beispielsweise davon überzeugt, dass Ernährungswissen intuitiv sei. Dies verweist deutlich auf ein wissenschaftstheoretisches Fehlkonzepkt und legt die Notwendigkeit einer gründlichen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den wissenschaftstheoretischen Bedingungen, Möglichkeiten und Zugängen zur Gewinnung von Erkenntnissen in der Fachdisziplin nahe. Um Veränderungen von (epistemologischen) Überzeugungen zu erreichen („concept change“), müssen bestimmte, aufeinander aufbauende Bedingungen erfüllt werden. Der erste Schritt wäre die Einsicht in mangelhafte Konzeption der gehegten epistemologischen Überzeugungen, gefolgt von der inhaltlichen Schlüssigkeit neuer Überzeugungen, die auch verständlich sein müssen. Die dritte Bedingung wäre eine adäquate, plausible Anbindung der neuen Überzeugungen in das subjektive Überzeugungssystem und schließlich sollen die neu gefundenen Überzeugungen wissenschaftstheoretischen Herausforderungen standhalten und zu neuem Lernen führen (vgl. Bendixen, 2002, S. 193f.). Um den Prozess anzustoßen, beschreibt Bendixen eine Vorgehensweise, welche epistemischen Zweifel bewusst provoziert, mittels Reflexionsmöglichkeiten und sozialer Interaktion begleitet und so – zumindest teilweise – zu neuen Einsichten führt (vgl. Bendixen, 2002, S. 196ff., Rule & Bendixen 2010, S. 98). Eine Konsequenz aus den vorliegenden Erkenntnissen ist die Entwicklung von Lehr-Lernformaten auf Hochschulebene, welche derartige Prozesse in der Fachdisziplin systematisch ermöglichen würde sowie eine Verankerung dieser im Studienplan. Eine wissenschaftliche Begleitung zur Dokumentation und Evaluation der Ereignisse wäre angebracht und könnte als weiterführende Forschung neue Erkenntnisse generieren. Eine Ausweitung der entwickelten Formate auf die Schul- und Fortbildungsebene (inkl. Schulpraxis) müsste alters- und bildungsadäquate Zugänge zum kritischen Hinterfragen, epistemischen Zweifeln und faktischen Überprüfen eigener epistemologischer Überzeugungen berücksichtigen.

Andererseits und gleichzeitig bescheinigen die Befragten, dass Ernährungswissen veränderbar, dynamisch und von einfacher Struktur ist. Diese Überzeugungsdimensionen verweisen wiederum auf reife wissenschaftstheoretische Perspektiven bezüglich der Entwicklung des fachlichen Wissens und stehen im Widerspruch zum vorher Gesagten. Gewissheit des Ernährungswissens in der Veränderungswahrscheinlichkeit der Wissensbeständen zu sehen, zeigt ein Wissenschaftsverständnis, welches Offenheit und Innovation einschließt. Um diese Haltung zu fördern und zu bestätigen, könnten als weitere Konsequenz aus der vorliegenden Forschung Lehr-Lernformate beitragen, welche historische Veränderungen von wissenschaftlichen Wahrheiten in der Fachdisziplin sichtbar und nachvollziehbar machen. Durch die so gewonnenen Einsichten könnten geänderte epistemologische Herangehensweisen ersichtlich und zugänglich gemacht werden.

Müller et al. (2008) empfehlen die Anwendung von empirischen Ergebnissen aus epistemologischen Untersuchungen auch für die Professionalisierung des Berufsbildungspersonals. Dabei sehen sie Möglichkeiten zur Gestaltung von betrieblichen Lehr-Lernprozessen in Form von Ausbildungsmodulen mit dem Schwerpunkt auf epistemologischen Konzepten genauso wie Handreichungen für Ausbilder*innen, welche Ausbilder*inneneignungsprüfungen absolvieren müssen, als zielführend (vgl. Müller et al., 2008, S. 11f.).

Durch die Untersuchung sind auch neue Fragen entstanden, die vorläufig offen bleiben und zu weiterer Forschung mit dem entwickelten Fragebogen anregen. Beispielsweise die Frage nach dem Verhältnis von gelesenen Fachartikeln und relativistischen oder dualistischen Überzeugungen, welche weitere Verfahren wie konkrete Fallanalysen notwendig machen würden. Oder die Suche nach Begründungen für intuitiv vermutetes Ernährungswissen, welche durch nachgestellte Interviews erfolgen könnte. Hierzu meint Priemer (2006, S. 165), dass Ergebnisse aus Fragebogenuntersuchungen als Ausgangspunkt für tiefer gehende Untersuchungen sein können. Ein Vergleich epistemologischer Überzeugungen von angehenden Lehrpersonen der Allgemeinbildung und der Berufsbildung im Lernfeld Ernährung wäre ebenso interessant und könnte diesbezügliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten hervorbringen.

9 Konklusion und Forschungsdesiderate

Mit der vorliegenden Untersuchung kann die festgestellte Forschungslücke fehlender epistemologischer Überzeugungen von angehenden Lehrpersonen der beruflichen Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik in Österreich zwar nicht zur Gänze gefüllt werden, es können jedoch Anregungen für verschiedene Bereiche der fachlichen Bildung daraus gewonnen werden. Durch die Entwicklung adäquater Items und die Konzeptualisierung dieser in nachvollziehbare und überprüfbare epistemologische und entwicklungsbezogene Dimensionen ist eine erste Orientierung als Basis für weitere Forschungen auf diesem Gebiet für die Fachdisziplin möglich geworden. Die gestellten Forschungsfragen konnten Großteils hinreichend beantwortet werden. Gleichzeitig ergeben sich aus den Ergebnissen weitläufige Konsequenzen auf mehreren Ebenen, wie Abbildung 44 (weiter vorne) zeigt.

Durch die Hauptbefragung konnten unterschiedliche Dimensionen des Wissenschaftsverständnisses von (angehenden) Lehrpersonen der Disziplin Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich gezeigt werden. Darauf aufbauend können über geeignete Ausbildungsmodule oder Lehrveranstaltungen in der hochschulischen und universitären Fachausbildung sowie der Fort- und Weiterbildung Möglichkeiten zur Bewusstmachung und ggf. Veränderung epistemologischer Überzeugungen geschaffen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse beschreiben latente Denkstrukturen der Stichprobe und stellen einen explorativen Einblick in deren Messung vor. Ein valider Fragebogen könnte wichtige Impulse für Hochschuldidaktik und Fachdidaktik der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik im Hinblick auf epistemologische Denkstrukturen geben und damit in Zusammenhang auch für die Entwicklung von Curricula bedeutsam sein, steht aber noch aus. Professionelles pädagogisches Handeln erfordert einen umfassenden systemischen Blick für (fach-)didaktische und methodische Problemlagen. Dabei müssen Pädagoginnen und Pädagogen auch (meta-)theoretische Konstruktionen und Erscheinungsformen dieser Problemlagen in fachlichen Konzepten und zugehörigen Lehr-Lernprozessen erkennen, welche für die Vermittlung und Rezeption von Erkenntnissen bedeutungsvoll sind. Epistemologische Überzeugungen sind in diesem Sinn bedeutsame kognitive Strukturen, die auf individuelle Überzeugungssysteme als kognitive Merkmale der Lernenden (sowie der Lehrenden) verweisen und als Prädiktoren für die Entwicklung von Fachkompetenz Anwendung finden können. Den Lehrenden dienen diese Kenntnisse einerseits um entsprechende Lehr-Lernsettings zu entwickeln, welche die Denkmuster der anvertrauten Schüler*innen oder Studierenden adäquat berücksichtigen und die Angemessenheit der kognitiven fachlichen Denkstrukturen oder Fehlkonzepte aufzeigen, andererseits um die eigenen ausgetretenen Pfade der Heuristik zu reflektieren und nicht selbst in die Sackgasse

des Sophismus⁸ zu kommen. Professionelles Lehrpersonenhandeln muss das entgegengebrachte epistemische Vertrauen von Lernenden rechtfertigen. Um dies sicherzustellen, müssen Lehrpersonen ihre eigenen Heuristiken offenlegen und nachvollziehbar machen können. Das setzt eine vorangehende Beschäftigung mit den persönlichen epistemologischen Überzeugungen voraus und würde den Lernenden eine adäquate Entwicklung von epistemischem und handwerklichem Wissen und Können ermöglichen.

Denn ein differenziertes grundlegendes Modell der Entwicklung und Ausprägung epistemologischer Überzeugungen dient zum einen nicht nur dem Verständnis individueller Persönlichkeitsprozesse, sondern kann auch helfen, Unterricht zu gestalten. Zum anderen können die Fachdidaktiken durch ihre Expertise in der Domäne des von ihnen vertretenen Faches Einstellungen und Ansichten viel besser auf Angemessenheit einschätzen. (Priemer, 2006, S. 164)

Fachbezogene epistemologische Überzeugungen prägen das subjektive Denken in Bezug auf fachliche Wissensgenerierung, Wissensstrukturen und der Gewissheit oder Dynamik von Fachwissen. Der Bildungsgegenstand, welcher diese Wissensbereiche vermitteln und klären kann und soll, ist die Wissenschafts- oder Erkenntnistheorie. Sie bildet die Grundlage für ein kritisches Herangehen an vermeintliche und tatsächliche Wissensbestände und ihre Begründung oder Überprüfung. Vertiefende Kenntnisse von Hochschullehrpersonen und Lehramtsstudierenden vor allem in Bezug auf das Zustandekommen und die Prüfmöglichkeiten des jeweiligen Fachwissens mit den zugehörigen wissenschaftstheoretischen Implikationen sind notwendig, um Konzepte und Fehlkonzepte zu erkennen und Maßnahmen zur Änderung anzubieten. Das explizite Erfragen wissenschaftstheoretischer Haltungen im Fachbereich macht diese sichtbar.

Der Fragebogen der vorliegenden Untersuchung kann nach einer Überarbeitung im Sinn der vorliegenden Ergebnisse dahingehend genutzt werden. Es können subjektive epistemologische Konzepte in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik aufgedeckt und Fehlkonzepte gefunden werden. Damit leistet der Fragebogen einen Beitrag zur pädagogischen Diagnostik von fachlichen wissensbezogenen Denkstrukturen.

Teacher educators may also make use of the relations between epistemological beliefs and conceptions about teaching and learning to effect desirable changes within student teachers. Teacher educators could help student teachers make their epistemological beliefs explicit and help them to articulate how their beliefs affect conceptions about teaching and learning. (Chan & Elliott, 2004, S. 819)

⁸ Die Suche nach einer nachvollziehbaren Wahrheit und nachvollziehbaren Methoden (und Schlüssen) ist Grundlage jeder Philosophie (vgl. Foucault, 2019, S. 54ff.). Der Sophist ist lt. Aristoteles ein Scheinwissender, der nicht die Bedingungen für die Wahrheit (oder das Wissen) hinterfragt, sondern mittels Scheinschlüssen zur Wahrheit kommt und damit Geld verdient (vgl. Aristoteles, Organon, Kapitel 1, S. 1).

Die Anwendung des überarbeiteten Fragebogens kann auch für bildungstheoretische Fragestellungen und Ableitungen genutzt werden. Die fachliche Disziplin der Ernährung und Kulinarik ermöglicht mit der ihr innewohnenden Multidisziplinarität (z. B. Naturwissenschaften, Technikwissenschaften, Arbeitswissenschaft, Handwerk und Traditionen, Wirtschaftswissenschaft) viele unterschiedliche bildungstheoretische Fundierungsmöglichkeiten. So könnte beispielsweise das vorherrschende Fachverständnis der Lehrenden und Lernenden in der jeweiligen Institution erhoben und analysiert werden.

Die vorliegende Untersuchung ist in zweierlei Hinsicht der Epistemologie gewidmet: Zu allererst sind Überzeugungen zur Epistemologie inhaltliches Zentrum der untersuchten Fachdisziplin, um welches sich Recherchen, empirische Aktivitäten und Interpretationen gerankt und gewickelt haben. Über dieses Untersuchungsfeld spannt sich ein Bogen einer mehr oder weniger systematischen Suchbewegung zur Identifikation von Anhaltspunkten für tragfähige Denk- und Untersuchungspfade, die durch wiederholte Rechenoperationen gesichert wurden, um schließlich Zugang zu inhärenten kognitiven Netzwerken zu gelangen, deren Muster teilweise entschlüsselt und verglichen werden konnten. Dabei lassen sich die entdeckten Muster (Dimensionen) als Denkschablone über die Wirklichkeit legen und gestalten sie dadurch mit. Der Forschungsprozess verschmilzt mit dem Inhalt.

Je näher sich der Forscher am Gegenstand befindet, je mehr er fachdidaktisch-praktisch kann, desto eher erschließt sich ihm das Berufswissen der Lehrer im jeweiligen Fach. Aber: Im gleichen Maße nimmt seine Fähigkeit ab, dieses Wissen in einer Weise abzubilden, die es zu einem intersubjektiv zugänglichen Gegenstand der weiteren Analyse durch Dritte macht. Das Professionswissen anders als im Handeln freilegen kann letztlich nur, wem es nicht selbstverständlich ist – dann ist es ihm aber zugleich zum Teil unverständlich. (Neuweg, 2006, S. 470)

Mit der vorliegenden Untersuchung konnte ein Teilbereich des Professionswissens von (zukünftigen) Lehrpersonen in der Fachdisziplin Ernährung und Kulinarik aufgeschlüsselt werden. Widersprüche und Ambiguitäten sind auch in der Wissenschaft kein Zeichen von Irrtumswahrscheinlichkeit, sondern Ausdruck der Komplexität der Wirklichkeit.

10 Literatur

(A) Bücher und Zeitschriften (inkl. elektronische Quellen)

- Abelson, R. P. (1979). Differences between Belief and Knowledge Systems. *Cognitive Science* 3, S. 355-366.
- Achtenhagen, F. (2004). Prüfung von Leistungsindikatoren für die Berufsbildung sowie zur Ausdifferenzierung beruflicher Kompetenzprofile nach Wissensarten. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *Expertisen zu den konzeptionellen Grundlagen für einen Nationalen Bildungsbericht – Berufliche Bildung und Weiterbildung/Lebenslanges Lernen*, S. 11-32.
- Adorno, T. W. (1995). *Studien zum autoritären Charakter*. Suhrkamp.
- Alexander, P. A. (2003). The development of expertise: The journey from acclimation to proficiency. *Educational Researcher*, Vol. 32 (8), S. 10-14.
- Aristoteles (2018): *Nikomachische Ethik*. Rowohlt's Enzyklopädie.
- Bachelard, G. (1980). *Die Philosophie des Nein. Versuch einer Philosophie des neuen Wissenschaftlichen Geistes*. Suhrkamp.
- Barnes, N., Fives, H., Mabrouk-Hattab, S. & Saiz deLa Mora, K. (2020). Teachers' epistemic cognition in situ: Evidence from classroom assessment. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101837
- Bateman, D & Donald J. G. (1987). Measuring the Intellectual Development of College Students: Testing a Theoretical Framework. *The Canadian Journal of Higher Education*, Vol. XVII-1
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9. Jahrg., Heft 4, S. 469-520.
- Baxter Magolda, M. B. & Porterfield, W. D. (1988). *Assessing intellectual development: The link between theory and practice*. American College Personnel Association.
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development*. Jossey Bass.
- Baxter Magolda, M. B. (2002). Epistemological Reflection: The Evolution of Epistemological Assumptions from Age 18 to 30. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 89-102.
- Belenky, M., Clinchy, B., Goldberger, N. & Tarule, J. (1986/1997). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind*. Basic Books.
- Bender, U. & Hertrampf, A. (2014). Fachbezogene moralische Überzeugungen von Lehrpersonen in der Ernährungs- und Verbraucherbildung (EVB). In Du sollst! Du Darfst! Ich muss? Zur Moralisierung von Ernährung und Gesundheit. *Haushalt in Bildung & Forschung*, Heft 4, S. 3-15, Budrich.
- Bender, U. (2013). Ausgewählte Makromethoden der Ernährungs- und Konsumbildung. In U. Bender (Hrsg.), *Ernährungs- und Konsumbildung, Perspektiven und Praxisbeispiele für den*

- Hauswirtschaftsunterricht, Fachdidaktische Entwicklungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz*. S. 51-88, Schulverlag plus AG
- Bendixen, L. D. (2002). A Process Model of Epistemic Belief Change. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 191-208.
- Bentler, P. M. & Yuan, K.-H. (1996). Test of linear trend in eigenvalues of a covariance matrix with application to data analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 49, S. 299-312.
- Bentler, P. M. & Yuan, K.-H. (1998). Test of linear trend in the smallest eigenvalues of the correlation matrix. *Psychometrika*, 63(2), S. 131-144.
- Berding, F. & Lamping, C. (2014). *Epistemologische Überzeugungen als Bestandteil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften und ihre Bedeutung für die Auswahl und Bewertung von Lernaufgaben aus Schulbüchern des Wirtschaftslehreunterrichts. Eine explorative Studie*. Rainer Hampp Verlag.
- Berding, F. (2015). Entwicklung eines Modells zur Beschreibung des Einflusses der epistemischen Überzeugungen von Lehrkräften auf den Aufgabeneinsatz im kaufmännischen Unterricht. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Ausgabe Nr. 28, unter: [berding_bwpat28.pdf](#), abgerufen am 02.02.2021
- Berding, F. (2016). Welche Bedeutung haben epistemologische Beliefs für Lernende in der beruflichen Bildung? *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 112, 1, S. 80-107.
- Boldrin, A. & Mason, L. (2009). *Distinguishing between knowledge and Beliefs: students' epistemic criteria for differentiating*. Online Publishing: Instr Sci (2009) 37:107–127 DOI 10.1007/s11251-007-9038-1 Springer Verlag
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: mit 247 Tabellen*. 5. Aufl., Springer.
- Bortz, J., Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 7. Auflage, Springer.
- Bourdieu, P. (1982). *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*. Suhrkamp.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert, (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie; Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Bd. 3, S. 177-212, Hofgrete.
- Buchner, U. & Leitner, G. (2018). *Referenzrahmen für die Ernährungs- und Verbraucher_innenbildung Austria – EVA, Handreichung zur überarbeiteten Neuauflage – Poster 2015*
- Buchner, U. (2011). Grundlagen und Grundbegriffe. In *Methodische Leckerbissen, Beiträge zur Didaktik der Ernährungsbildung*. S. 10-41, Studienverlag.
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, Vol. 13, No. 4, December, S. 385-418.
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research* 45, S. 28-42.
- Buehl, M. M., Alexander, A. A., Murphy, P. K. (2002). Beliefs about Schooled Knowledge: Domain Specific or Domain General? *Contemporary Educational Psychology* 27, 415–449.

- Bühler, C. M. (1928). *Kindheit und Jugend: Genese des Bewusstseins*. Verl. für Psychologie, Hofgrete.
- Bühner, M. & Ziegler, M. (2017). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. 2. Aufl., Pearson.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragbogenkonstruktion*. 2. Aufl., Pearson.
- Çam, A. & Geban, Ö. (2011). Effectiveness of Case-Based Learning Instruction on Epistemological Beliefs and Attitudes Toward Chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 20, 1, S. 26-32. DOI 10.1007/s10956-010-9231-x
- Chan, K.W. & Elliott, R. G. (2004). Relational analyses of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), S. 817-831.
- Chandler, M. J., Hallett, D. & Sokol, B. W. (2002). Competing Claims About Competing Knowledge Claims. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal Epistemology, The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*. Erlbaum Associates.
- Chin, K., Barber, C. E. (2010). A Multi-Dimensional Exploration of Teachers' Beliefs about Civic Education in Australia, England and the United States. *Theory & Research in Social Education*, 38 (3), S. 395-427.
- Chinn, C. A., Buckland, L. A. & Samarapungavan, A. (2011). Expanding the dimensions of epistemic cognition: Arguments from philosophy and psychology. *Educational Psychologist*, 46, H. 3, S. 141-167.
- Chinn, C., Buckland, L. & Samarapungavan, A. (2011). Expanding the dimensions of epistemic cognition: Arguments from philosophy and psychology, *Educational Psychologist*, 46 (3) S. 141-167. American Psychological Association, DOI: 10.1080/00461520.2011.587722; abgerufen am 12.10.2020
- Clarebout, G., Elen, J., Luyten, L. & Bamps, H. (2001). Assessing epistemological beliefs: Schommer's questionnaire revisited. *Educational Research and Evaluation*, 7, 53-77.
- Clinchy McVicker, B. (2002). Revisiting Women's Ways of Knowing. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 63-87. Erlbaum Associates.
- Code, L. (2014). Ignorance, Injustice and the Politics of Knowledge, *Australian Feminist Studies*, 29:80, 148-160, DOI: 10.1080/08164649.2014.928186
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2. Aufl. Erlbaum Associates.
- Dai, T. & Cromley, J. G. (2014). The match matters: Examining student epistemic preferences in relation to epistemic beliefs about chemistry. *Contemporary Educational Psychology*, 39, S. 262-274.
- Daniel, C. (1984). *Kant verstehen. Einführung in seine theoretische Philosophie*, Campus Verlag.
- Derrida, J. (2001). *Die unbedingte Universität*. Suhrkamp.
- Dewey, J. (1910). *How we Think*, e-Book. Abgerufen am 15.4. 2020 unter <https://www.gutenberg.org/files/37423/37423-h/37423-h.htm>

- di Sessa, A. A. (1985). Learning about knowing. In E. L. Klein (Hrsg.), *Children and Computers: New Directions in Child Development*, S. 97-124, Jossey-Bass.
- di Sessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction* 10: 105– 225.
- Diedrich, M. Thußbas, C. & Klieme, E. (2002). *Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik*. 45. Beiheft, S. 107-123.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1987). *Künstliche Intelligenz: von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition*. Rowohlt.
- Dubberke, T. & Kunter, M. (2008). *Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften als Aspekt der Lehrerkompetenz*. Vortrag, Kongress der Gesellschaft für Psychologie.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273.
- Efron, B. (1979). Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. *The Annals of Statistics*, 7(1), 1–26. doi:10.1214/aos/1176344552
- Elby, A. & Hammer, D. (2010). Epistemological resources and framing: a cognitive framework for helping teachers interpret and respond to their students' epistemologies. Cambridge University Press: *Personal Epistemology in the Classroom. Theory, Research, and Implications for Practice*. 2010-01-28, p.409-434 <https://doi.org/10.1017/CBO9780511691904.013>, Zugriff am 1. 7. 2021
- Elder, A. D. (2002). Characterizing Fifth Grade Students' Epistemological Beliefs in Science. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 347-364.
- Fegebank, B. (2001). *Ernährung in Systemzusammenhängen. Ein Lehrbuch zur Multiperspektivität und Mehrdimensionalität der Ernährung*. Schneider.
- Fenstermacher, G. D. (1994). *The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching*. *Review of Research in Education*, 20, S. 3-57.
- Fischer, R., Greiner, U. & Bastel, H., (Hrsg.) (2012). *Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung*. Trauner.
- Fives, H. & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In: K. R., Harris, S. Graham, T. Urdan (Hrsg.) *APA educational psychology handbook, Vol 2. Individual differences and cultural and contextual factors*. S. 471-499, American Psychological Association.
- Flick, U. (2004). Triangulation in der qualitativen Forschung. In U. Flick, E. v. Kardorff, I. Steinke (Hrsg.) *Qualitative Forschung, Ein Handbuch*. S. 309-318. Rowohlt's Enzyklopädie.
- Flick, U., von Kardorff, E. & Steinke, I. (2004). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. In U. Flick, E. v. Kardorff, I. Steinke (Hrsg.) *Qualitative Forschung, Ein Handbuch*. S. 13-29. Rowohlt's Enzyklopädie.
- Foucault, M. (2019). *Über den Willen zum Wissen*. Suhrkamp TB Wissenschaft.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik* 41, 6, S. 867-888.

- Grant, K. A. (2007). Tacit Knowledge Revisited - We can still learn from Polanyi. *Electronic Journal of Knowledge Management*, Vol 5, S. 173-180.
- Greene, J. A., Azevedo, R. & Torney-Purta, J. (2008). Modeling epistemic and ontological cognition: Philosophical perspectives and methodological directions. *Educational Psychologist*, 43, H. 3, S. 142-160.
- Grigutsch, S. (1996), *Mathematische Weltbilder von Schülern, Struktur, Entwicklung, Einflussfaktoren*. Unveröffentlichte Dissertation, Fachbereich 11, Mathematik der Gerhard-Mercator-Universität, Gesamthochschule Duisburg.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1996). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), S. 3-45.
- Groebe, N. & Scheele, B. (2010). Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. In G. Mey, K. Mruck, (Hrsg.), *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*, S. 151-165.
- Habermas, J. (1968). *Erkenntnis und Interesse*, Suhrkamp.
- Halbmayer, E. (20120). *Einführung in die empirischen Methoden der Kultur- und Sozialanthropologie*-. Abgerufen am 06.08. 2021 unter: <https://www.univie.ac.at/ksa/elearning/cp/ksamethoden/ksamethoden-94.html>
- Hammer, D. & Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal Epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 169-190, Erlbaum Associates.
- Hamyn, D. (1967). History of epistemology. In P. Edwards (Hrsg.), *The Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 3, S. 8-38. Macmillan.
- Heitger, M. (2009). Tugend ist nicht lehrbar! In *PÄD-Forum: unterrichten erziehen* 37/28 (2009) 2, S. 52-55. URN: urn:nbn:de:0111-opus-31745 - <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-31745> , abgerufen am 13.08.2021
- Hofer, B. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology* 25, S. 378–405. doi:10.1006/ceps.1999.1026, available online at <http://www.idealibrary.com>
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, S. 378–405.
- Hofer, B. K. (2002). Personal Epistemology as a Psychological and Educational Construct: An Introduction. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 3-14, Erlbaum Associates
- Hofer, B. K. (2004). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing classroom contexts. Student interpretations during the first year of college. *Contemporary Educational Psychology*, 29, S. 129-163.
- Hofer, B. K. (2010). Personal epistemology in Asia: Burgeoning research and future directions. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 19(1), S. 179–184.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P.R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and their Relation to Learning. In *Review of Educational research*, Vol. 67, No. 1, S. 88-140.

- Hofer, B. K., Pintrich, P.R. (Hrsg.) (2002). *Personal Epistemology, The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*. Erlbaum Associates.
- Hopf, M. & Urhane, D. (2004). Epistemologische Überzeugungen in den Naturwissenschaften und ihre Zusammenhänge mit Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*; Jg. 10, 2004, S. 71-87.
- Höttecke, D. (2001). Die Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern von der "Natur der Naturwissenschaften". *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 7, 7–23.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D. & Anderson, R. C. (1993). Schooling and student's epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, S. 23-35.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promotion intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. Jossey-Bass.
- King, P. M. & Kitchener, K. S. (2002). The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 37-61, Erlbaum Associates.
- King, P. M., Kitchener, K. S., Davison, M. L., Parker, C. A., & Wood, P. K. (1983). The justification of beliefs in young adults: A longitudinal study. *Human Development*, 26, S. 106-116.
- Kitchener, K. S. (1986). The reflective judgment model: Characteristics, evidence, and measurement. In R. A. Mines & K. S. Kitchener (Hrsg.), *Adult cognitive development: Methods and models*. S. 76-91, Praeger.
- Kohlberg, L. (1996). *Die Psychologie der Moralentwicklung*. Suhrkamp.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn* (Bd. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe), S. 229-269, Leske & Budrich.
- Krauss, S., Kunter, M. & Brunner, M. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung mathematischer Kompetenz. In M. Prenzel, J. Doll, (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalität, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*, S. 31-53, Waxmann.
- Krauss, S., Blum, W., Brunner, M., Neubrand, M., Baumert, J., Kunter, M., Besser, M. & Elsner, J. (2011). Konzeptualisierung und Testkonstruktion zum Fachbezogenen Professionswissen von Mathematiklehrkräften. In *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. S. 135-162, Waxmann.
- Kroke, A., Jansen, C., Depa, J., Sladkova V., & Buyken, A. (2020). Public Health Nutrition Perspektiven auf das Handlungsfeld Schule. *Ernährungs Umschau*, 67(1), S. M 32-M39.
- Kuhn, D. & Park, S. (2005). Epistemological understanding and the development of intellectual values. *International Journal of Educational Research*, 43, S. 111-124.
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. S. 121-144. Erlbaum Associates.

- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.
- Kuhn, D., Cheney, R. & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15, S. 309–328.
- Kunter, M. & Pohlmann, B. (2009). Lehrer. In E. Wild und J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*, S. 261-282, Springer.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.) (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D., (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, M. Neubrand, (Hrsg.) *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. S. 55-68, Waxmann.
- Kunter, M., Pohlmann, B. & Decker, A. (2020), Lehrkräfte. In E. Wild und J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*, https://doi.org/10.1007/978-3-662-61403-7_11, S. 270-285.
- Kuntzmann, P., Burkmann, F. P. & Wiedmann, F. (1991), *DTV-Atlas der Philosophie*. Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Ledermann, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.) *Handbook of research on science education*, S.831-879, Erlbaum.
- Ledermann, N. G. & Zeidler, D. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior. *Science Education*, 7, 721-734.
- Lehmann-Grube, S. K. & Nickolaus, R. (2009). Professionalität als kognitive Disposition. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, R. Mulder (Hrsg.) *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*, S. 59-70. Beltz.
- Leitner, G. (2020). Entwicklung von Items zur Darstellung fachspezifischer epistemologischer Überzeugungen. In K. Schlegel-Matthies, Das rechte Maß, Maß halten, Haushalten lernen. *Haushalt in Bildung und Forschung*, 9. Jahrg., Heft 4, S. 97-110, Budrich.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K. & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen. In Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9. Jahrg., Heft 4, S. 562- 579.
- Levene, H. (1960). Robust Tests for equality of variances. In I. Olkin, H. Hotelling & et al., (Hrsg.) *Contributions to probability and statistics: Essays in honor of Harold Hotelling*, S. 278-292, Stanford University Press.
- Luhmann, M. (2010). *R für Einsteiger, Einführung in die Statistiksoftware für die Sozialwissenschaften*. Beltz.
- Mardia, K. V. (1970), Measures of multivariate skewnees and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3):519-530.
- Mardia, K. V. (1974), *Applications of some measures of multivariate skewness and kurtosis for testing normality and robustness studies*. *Sankhyā A*, 36:115-128.

- Mason, L., Boldrin, A. & Zurlo, G. (2006). Epistemological understanding in different judgment domains: Relationships with gender, grade and curriculum. *International Journal of Educational Research*, 45 (2/2), S. 43-56.
- Mayring, P. (2004). Qualitative Inhaltsanalyse. In U. Flick, E. v. Kardorff, I. Steinke (Hrsg.) *Qualitative Forschung, Ein Handbuch*. S. 468-475, Rowohlt's Enzyklopädie.
- Methfessel, B. (2003). Biographie und Lernen – Allgemeine Überlegungen zu Möglichkeiten und Grenzen in einem lebensweltbezogenen Fach. *Haushalt & Bildung*, 80 (1), S. 32-42.
- Miethe, I. (2011). *Biografiearbeit*, Beltz, Juventa.
- Miethe, I., (2017). *Biografiearbeit*. Beltz.
- Minnameier, G. (2009). Kognitive Voraussetzungen der Entwicklung von pädagogischer Professionalität. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, R. Mulder (Hrsg.) *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. S. 333-344, Beltz.
- Moore, W. S. (1989). The "Learning Environment Preferences": Exploring the construct validity of an objective measure of the Perry scheme of intellectual development. Dissertation.
- Moore, W. S. (2002). Understanding Learning in a Postmodern World: Reconsidering the Perry Scheme of Ethical and Intellectual Development. In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 17-35, Erlbaum Associates.
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (Hrsg.) (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. 2. Aufl., Springer.
- Muis, K. R., Bendixen, L. D. & Haerle, F. C. (2006). *Domain-general and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework*. Educational Psychology Review, 18(1), 3–54. doi:10.1007/s10648-006-9003-6
- Müller, S., Paechter, M. & Rebmann, K. (2008): Aktuelle Befunde zur Lehr-Lernforschung: Epistemologische Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 14. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe14-/muel-ler_et_al_bwpat14.pdf (03.07.2020).
- Murphy, K.P. & Mason, L. (2006). Changing knowledge and beliefs. In *Handbook of educational psychology*. Bd 2, P. A. Alexander, P. H. Winne (Hrsg.) S. 305-324, Lawrence Erlbaum Ass.
- Neubrand, M., Jordan, A., Krauss, S., Blum W. & Löwen, J. (2011). Aufgaben im COACTIV-Projekt: Einblicke in das Potenzial für kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, M. Neubrand, (Hrsg.) *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. S. 115-132, Waxmann.
- Neumann, I. & Kremer, K. (2013). Nature of Science und epistemologische Überzeugungen - Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Vol 19, S. 209-232.
- Neuweg, H. G. (2006). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellung, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen, *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, Vol. 9, Heft 4, 451-477.

- Neuweg, H. G. (2011). Distanz und Einlassung, Skeptische Anmerkungen zum Ideal einer „Theorie-Praxis-Integration“ in der Lehrerbildung. *Erziehungswissenschaft*, 43, S. 33-46.
- Nida-Rümelin, J. (2015). *Die Optimierungsfalle, Philosophie einer humanen Ökonomie*. Random House GmbH.
- Nott, M., & Wellington, J. (1995). Critical incidents in the science classroom and the nature of science. *School Science Review*, 76, S. 41-46.
- Oberwimmer, K., Baumegger, D. & Vogtenhuber, S. (2018). Indikatoren A: Kontext des Schul- und Bildungswesens. In K. Oberwimmer, D. Baumegger, S. Vogtenhuber, L. Lassnigg, C. Schreiner (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018. Das Schulsystem im Spiegel von Daten und Indikatoren*. Bd. 1, S. 25-48. Aufgerufen unter DOI: <http://doi.org/10.17888/nbb2018-1.4> am 16.08.2021
- Oeser, F. & Blömeke, S. (2012). Überzeugungen von Lehrpersonen. Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, 2012, Vol.58 (4), S. 415-421
- Olafson, L. & Shraw, G. (2010). Beyond epistemology: assessing teachers' epistemological and ontological worldviews. In L. D. Bendixen, F. C. Feucht (Hrsg.), *Personal Epistemology in the Classroom: Theory, Research, and Implications for Practice*. S. 516-552, Cambridge University Press.
- Olafson, L. Shraw, G. (2006) Beyond epistemology: assessing teachers' epistemological and ontological worldviews, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511691904.016> subject to the Cambridge Core terms of use, abgerufen am 20.10.2020
- Oschatz, K. (2011). *Intuition und fachliches Lernen. Zum Verhältnis von epistemischen Überzeugungen und Alltagphantasien*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer.
- Oser, F. (1997). Sozial-moralisches Lernen. In F. E. Weinert, (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie; Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Bd. 3, S. 461-501, Hofgrete
- Paechter, M., Müller, S., Manhal, S. & Rebmann, K. (2007). *Epistemic beliefs and their relation to the application of learning strategies*. Vortrag auf der EARLI 2007.
- Pajares, F. M. (1992). Teacher's Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, Vol 62, No 3, Fall, S. 307-332.
- Pätzold, G. & Reinisch, H. (2010). Didaktik der beruflichen Fachrichtungen. In R. Nickolaus, G. Pätzold, H. Reinisch und T. Tramm (Hrsg), *Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, S. 160-168, UTB.
- Paulsen, M. B. & Wells, C. T. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in Higher Education*, 39, 365–384.
- Pears, D. (1971). *What is knowledge?* Harper & Row.
- Peirce, Ch. S. (1877). The Fixation of Beliefs. *Popular Science monthly*, 12, S. 1-15.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: a scheme*. Holt, Rinehart & Winston.
- Perry, W. G. (1974). *Students as makers of meaning*. Annual report of the Bureau of Study Counsel, Harvard University.

- Perry, W. G. (1997). Cognitive and ethical growth: The making of meaning. In: Karen Arnold, Ida Carreiro King (Hrsg.): *College student development and academic life; Psychological, Intellectual, social and moral issues*, S. 48-88.
- Peters, J. Dörfler, T. (2014). *Abschlussarbeiten in der Psychologie und den Sozialwissenschaften: Planen, Durchführen und Auswerten*. Pearson.
- Piaget, J. (1970). *L'épistémologie génétique*. Presses Universitaires de France.
- PISA, (2000). *PISA 2000*, Technical Report. In R. Adams, M. Wu, abgerufen unter www.oecd.org/pisa/data/33688233.pdf am 16.08.2021
- Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge, Towards a Post-Critical Philosophy*. University of Chicago Press.
- Polanyi, M. (1983). *The Tacit Dimension*. University of Chicago Press.
- Popper, K. R. (1934/2007). *Logik der Forschung*. In H. Keuth (Hrsg.) *Logik der Forschung*, 3. Aufl., Akademie Verlag, e-Book.
- Popper, K. R. (1978). *Three Worlds. The Tanner Lectures of Human Values*, University of Michigan, 7.4.1978. abgerufen am 27.12.2020 unter http://www.itc.org.ru/books/Three_Worlds.pdf
- Porst, R. (2014). *Fragebogen*. Ein Arbeitsbuch. 4. Aufl., Springer.
- Priemer, B. (2006): Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. *Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 159-175.
- Reisinger, C., M. & Wagner, G. (2017). *AlleR Anfang ist leicht, Datenanalyse mit dem R Commander*. 2. Auflage, Facultas.
- Revelle, W., & Rocklin, T. (1979). Very Simple Structure – Alternative Procedure for Estimating the Optimal Number of Interpretable Factors. *Multivariate Behavioral Research*, 14, S. 403-414. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1404_2
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Hrsg.), *The handbook of research on teacher education*, 2nd ed., S. 102-119, Macmillan.
- Riedl, A. (2011). *Didaktik der Beruflichen Bildung* 2. Aufl., Franz Steiner Verlag.
- Rolka, K. (2006). *Eine empirische Studie über Beliefs von Lehrenden an der Schnittstelle Mathematikdidaktik und Kognitionspsychologie*. Dissertation. Universität Duisburg-Essen.
- Rule, D. C. & Bendixen, L. D. (2010). The integrative model of personal epistemology development: theoretical underpinnings and implications for education. In: L., D. Bendixen & F., C., Feucht (Hrsg.): *Personal Epistemology in the Classroom. Theory, Research, and Implications for Practice*. Cambridge University Press, S. 94-123.
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring Text Comprehension: Individual Differences in Epistemological Standards. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 76, No. 2, 248-258.
- Ryle, G. (1945). Knowing how and knowing that. *Proceedings of the Aristotelian Society*, Vol, 46, S. 1-16.
- Schlegel-Matthies, K. (2002). *Ernährung als Schnittstelle von Naturwissenschaften und Kulturwissenschaften - das Beispiel Fleisch*, Hauswirtschaft und Wissenschaft, 3, S. 120-127.

- Schmotz, C.; & Blömeke, S., Fuchs, C., Wüsten, S. Sandmann, A. & Neuhaus, B (2009). Zum Verhältnis von fachbezogenem Wissen und epistemologischen Überzeugungen bei angehenden Lehrkräften – In *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 2, 1, S. 148-165 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-146969 <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-146969>
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. S. 334-370, Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and meta-cognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7(4), 329-363.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press Inc.
- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of "well taught" mathematics classes. *Educational Psychologist*, 23, S. 145-166.
- Schoenfeld, A., (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4 (1), S. 1-94.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, S. 489-504.
- Schommer, M. (1993a). Comparisons of beliefs about the nature of knowledge and learning among postsecondary students. *Research in Higher Education*, 34(3), S. 355-370.
- Schommer, M. (1993b). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85, S. 406-411.
- Schommer, M. (1994). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Gamer & P. A. Alexander (Hrsg.), *Beliefs about text and instruction with text*, S. 25-40, Lawrence Erlbaum Ass.
- Schommer, M., & Walker, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology*, 87, S. 424-432.
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 82, S. 435-443.
- Schommer, M. & Dannel, P. A. (1994). A comparison of epistemological beliefs between gifted and nongifted high school students. *Roeper Review*, 16, S 207-210.
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39, H. 1, S. 19-29.
- Schommer-Aikins, M., (2002). An Evolving Theoretical Framework for an Epistemological Belief System. In B.K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*. S. 103-118. Lawrence Erlbaum Ass.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Barker, S. (2003). Epistemological beliefs across domains using Biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education*, 44, S. 347-366
- Schommer-Aikins, M., Unruh, S. & Morpew, J. (2015). Epistemological belief congruency in Mathematics in vocational technology students and their instructors. *Journal of Education and Training Studies*, Vol. 3, Nr. 4, S. 137-145. DOI: 10.11114/jets.v3i4.859, abgerufen am

4. April 2021 unter: (PDF) Epistemological Belief Congruency in Mathematics between Vocational Technology Students and Their Instructors (researchgate.net)
- Schraw, G., Bendixen, L., D. & Dunkle, M., E. (2002). Development and Validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). In B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*, S. 261-276.
- Seifried, H. (2010). Sichtweisen von Lehrkräften an kaufmännischen Schulen, *Zeitschrift der Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 106 (2), S. 199-219.
- Sembill, D., Seifried, J. (2009). Konzeptionen, Funktionen und intentionale Veränderungen von Sichtweisen. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, R. Mulder (Hrsg.) *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. S. 345-354, Beltz.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, S. 591-611.
- Shraw, G. (2006). Knowledge: Structures and Processes. In: *Handbook of Educational Psychology*, S. 245-263, Lawrence Erlbaum Ass.
- Shraw, G., Dunkle, M. E., Bendixen, L. (1995) Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 9, S. 523-538.
- Shulmann, L. S. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, Vol. 15, No. 2., S. 4-14.
- Shulmann, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 51 (1), S. 1-23.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological belief. *Learning and Instruction*, 17(6), S. 773-785.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy A https://plato.stanford.edu/entries/episteme-techné/?utm_campaign=elearningindustry.com&utm_source=%2Ftransfection-trans-infection-teaching-molecular-biology-common-elearning&utm_medium=link, abgerufen am 17.2.2021
- Stanford Encyclopedia of Philosophy B https://plato.stanford.edu/entries/episteme-techné/?utm_campaign=elearningindustry.com&utm_source=%2Ftransfection-trans-infection-teaching-molecular-biology-common-elearning&utm_medium=link#Aris, abgerufen am 21.2.2021
- Statistik Austria (2020). Übertritte und Bildungsverläufe. Aufgerufen unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung/schulen/uebertritte_und_bildungsverlaeufe/index.html, abgerufen am 8.12.2020
- Staub, F. C. & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 94, S. 344-355.
- Törner, G. & Grigutsch, S. (1994). „Mathematische Weltbilder“ bei Studienanfängern– Eine Erhebung. *Journal für Mathematikdidaktik*, 15 (3/4), 211-251.

- Trautwein U., Lüdke, O. & Bayer, B. (2004). Rauchen ist tödlich, Computerspiele machen aggressiv? Allgemeine und theorienspezifische epistemologische Überzeugungen bei Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, S. 187-199.
- Trautwein, U., Lüdtker O. (2007). Epistemological beliefs, school achievement, and college major: A large-scale longitudinal study on the impact of certainty beliefs. *Contemporary Educational Psychology* 32, S. 348–366.
- Urhahne, D. (2006). Die Bedeutung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen für Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien von Studierenden. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (3), S. 189-198.
- Urhahne, D., Kremer, K. & Mayer, J. (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Fortschritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaften Zeitschrift für Lernforschung*, 36(1), S. 71-93.
- Voss, T., Kleickmann, T., Kuntner, M., Hachfeld, A. (2011). Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand, M. (Hrsg.) *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. S. 235-258, Waxmann.
- Wahl, D. (2001). Nachhaltige Wege vom Wissen zum Handeln. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 19, 2, S. 157-174 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-134531
- Weinert, F. E. (2001). Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen*, S. 17-31, Beltz.
- Welch, B. L. (1951). On the comparison of several mean values: an alternative approach. *Biometrika*, S. 330-336.
- Wilde, A, Kunter, M. (2016). Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In M. Rothland (Hrsg.) *Beruf Lehrer/Lehrerin. Ein Studienbuch*. Waxmann.
- Ziem, A. (2013). Kognitive Abstraktionsstufen deklarativen Wissens, Evidenz aus korpusbasierten Fallstudien. In E. Felder (Hrsg.) *Faktizitätsherstellung in Diskursen: Die Macht des Deklarativen*. S. 147-171, de Gruyter.
- Zinn, B. (2013). *Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb von Auszubildenden*. Waxmann.
- Zinn, B. Sari, D. (2015). Epistemologische Überzeugungen von Auszubildenden und deren Einfluss auf die metalltechnische Fachkompetenz. In: Bernd Zinn, Ralf Tenberg, *Journal of technical education (JOTED)*, Bd.3., Heft 1, S. 74-92.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., Beck, K., Sembill, D., Nickolaus, R. & Mulder, R. (2009). Perspektiven auf „Lehrprofessionalität“ – Einleitung und Überblick. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, R. Mulder (Hrsg.) *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. S. 13-32, Beltz.

(B) R-Pakete (Statistik)

- Bernaards, Coen A., Jennrich, R. I. (2005) Gradient Projection Algorithms and Software for Arbitrary Rotation Criteria in Factor Analysis, Educational and Psychological Measurement: 65, 676-696. <<http://www.stat.ucla.edu/research/gpa>>
- Chajewski, M. (2009). rela: Scale item analysis. R package version 4.1.

- Epskamp, S. (2019). semPlot: Path Diagrams and Visual Analysis of Various SEM Packages' Output. R package version 1.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=semPlot>
- Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R. *Journal of Statistical Software*, 14(9): 1--42.
- Fox, J. (2017). *Using the R Commander: A Point-and-Click Interface to R*. Boca Raton FL: Chapman and Hall/CRC Press.
- Fox, J., and Bouchet-Valat, M. (2020). Rcmdr: R Commander. R package version 2.7-1.
- Grubbs, F. (1969) Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples. *Technometrics*, Vol 11, 1-21.
- Johnson, P. E. (2019). rockchalk: Regression Estimation and Presentation. R package version 1.8.144. <https://CRAN.R-project.org/package=rockchalk>
- Jorgensen, T. D., Pornprasertmanit, S., Schoemann, A. M., & Rosseel, Y. (2021). semTools: Useful tools for structural equation modeling. R package version 0.5-4. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>
- Komsta, L. (2011). outliers: Tests for outliers. R package version 0.14. <https://CRAN.R-project.org/package=outliers>
- Korkmaz S., Goksuluk, D., Zararsiz G. (2014). MVN: An R Package for Assessing Multivariate Normality. *The R Journal*. 6(2):151-162.
- Le Josse, S., J., Husson, F. (2008). FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), 1-18. 10.18637/jss.v025.i01
- Lüdtke, D., Makowski, D., Waggoner, P., Patil, J. (2020). Assessment of Regression Models Performance. CRAN. Available from <https://easystats.github.io/performance/>
- Peterson, B. C., Carl, P. (2020). PerformanceAnalytics: Econometric Tools for Performance and Risk Analysis. R package version 2.0.4. <https://CRAN.R-project.org/package=PerformanceAnalytics>
- Revelle, W. (2020) psych: Procedures for Personality and Psychological Research, Northwestern University, Evanston, Illinois, USA, <https://CRAN.R-project.org/package=psych> Version = 2.0.12,.
- Revelle, W. (2020) psychTools: Tools to Accompany the 'psych' Package for Psychological Research Northwestern University, Evanston, Illinois, USA, <https://CRAN.R-project.org/package=psychTools> Version = 2.0.8.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36. URL <https://www.jstatsoft.org/v48/i02/>.
- Stefansky, W. (1972). Rejecting Outliers in Factorial Designs. *Technometrics*, Vol. 14, 469-479.

(C) Bildquellen

Abbildung 6: Buehl & Alexander: https://www.rsc.org/images/P1_BERG_FIG3_tcm18-16068.jpg

11 Anhang

Anhang A – Begleittext zur Befragung

Der folgende Text wurde vor jeder Befragung an den unterschiedlichen Standorten vorgelesen:

„Sehr geehrte Studierende!

Vielen Dank, dass Sie sich an der Umfrage beteiligen. Ich darf mich kurz vorstellen: Mein Name ist Gabriela Leitner, ich bin Lehrende für Lebensmitteltechnologie und Fachdidaktik der Ernährung an der Pädagogischen Hochschule Wien und interessiere mich im Rahmen meiner Dissertation für Ihre Überzeugungen im Fachbereich Ernährung. Dazu habe ich einen Fragebogen entwickelt, den ich Ihnen inhaltlich kurz vorstellen möchte:

Auf der ersten Seite füllen Sie bitte 3 Buchstaben aus, welche zu den Fragen passen. Dies dient ausschließlich der Systematik.

Auf den Seiten zwei und drei füllen Sie bitte persönliche Angaben aus, wie beispielsweise Ihren Studienort, oder welche Ausbildungen Sie vor der Pädagogischen Hochschule abgeschlossen haben. Dann kommen die Seiten mit den eigentlichen Überzeugungen denen Sie von links nach rechts weniger oder mehr zustimmen.

Die ersten beiden Seiten mit Überzeugungen betreffen die Herkunft von Ernährungswissen bzw. die Quellen des Wissens. Darauf folgen Aussagen zur Beständigkeit von Ernährungswissen, also wie gleichbleibend oder veränderbar Ihnen das Wissen in der Ernährung erscheint. Schließlich kommen Überzeugungen zum Aufbau von Ernährungswissen – ist es eher linear, einfach aufgebaut, oder komplexes, vernetztes Wissen?

Auf den letzten beiden Seiten finden Sie nochmals allgemeine Fragen zu Ihrer Person.

Bitte füllen Sie den Fragebogen so aus, wie Ihnen die Antwort aktuell richtig erscheint.

Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig, die Daten werden selbstverständlich anonym erhoben. Die Beantwortung dauert längstens 20 Minuten, Sie haben genug Zeit um die Antworten zu bedenken.

Der Fragebogen wird jetzt ausgeteilt. Wer die Hand ausstreckt, um einen Fragebogen anzunehmen, stimmt damit zu, dass er/sie den Fragebogen ausfüllen möchte.“

Anhang B – Der Fragebogen

Der Fragebogen zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen von Studierenden der Ernährung und Kulinarik (Berufsbildung) in Österreich, die Hauptbefragung:

Epistemologische Überzeugungen von Studierenden der Ernährung (Berufsbildung) in Österreich

Sehr geehrte Studierende!

Vielen Dank, dass Sie sich an der Umfrage zu den wissensbezogenen Überzeugungen in der Ernährung beteiligen!

Diese Studie wird im Rahmen einer **fachdidaktischen Dissertation** durchgeführt und hat zum Ziel, die **Bedeutung von Überzeugungen** von Studierenden über den Fachbereich Ernährung **sichtbar** zu machen und besser zu **verstehen**. Nach einigen allgemeinen Fragen warten

68 Aussagen auf Sie, denen Sie mittels einer sechsteiligen Skala zustimmen oder die Sie ablehnen können.

Vielen Dank für Ihre Kooperation!

Gabriela Leitner

Institut für Berufsbildung



Bitte schreiben Sie den Anfangsbuchstaben Ihres Geburtsortes neben diesen Satz: ____

Bitte schreiben Sie den Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihres Vaters neben diesen Satz: ____

Bitte schreiben Sie den letzten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter neben diesen Satz: ____

Diese Angaben dienen lediglich der **Anonymisierung**.

Allgemeine Angaben

A1 An welchem österreichischen **Standort** studieren Sie?

PH Wien		PH Tirol	
PH Steiermark		Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik	

A2 Im wievielten **Semester** studieren Sie?

Semester		5. Semester	
Semester		7. Semester	

A3 In welcher **Institution** bzw. welchen **Institutionen** haben Sie vor dieser Ausbildung **abgeschlossen**?

Matura in der AHS		Pädagogische Hochschule	
Matura in der BHS		Fachhochschule	
Berufsreifeprüfung		Universität	
Studienberechtigungsprüfung		andere	

A4 Zu welcher der folgenden **Altersgruppen** gehören Sie?

18-25 Jahre		31-35 Jahre	
26-30 Jahre		älter als 36 Jahre	

A5 Sind Sie weiblich		oder männlich ?		
-----------------------------	--	------------------------	--	--

A6 Wieviele **wissenschaftliche Artikel** oder **Fachbücher** im Fachbereich Ernährung haben Sie im vergangenen halben Jahr **gelesen**?

keinen Fachartikel/ Fachbuch		drei Fachartikel/ Fachbücher	
einen Fachartikel/ Fachbuch		mehr als drei Fachartikel/ Fachbücher	
zwei Fachartikel/ Fachbücher			

A7 Bitte geben Sie an, wie stark **die folgenden Aussagen** auf Sie persönlich **zutreffen**!

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft manch- mal zu	trifft häufig zu	trifft zu
Ich koche leidenschaftlich gerne.					
Für mich ist der gesundheitliche Aspekt der Ernährung wichtig.					
Mich interessiert vor allem der fachtheoretische Hintergrund der Ernährung.					

Quellen des Ernährungswissens 1

Bitte kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen Ihre persönliche Überzeugung am ehesten trifft.

	stimme überhaupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weit-ge- hend zu	stimme voll und ganz zu
1. Mit wissenschaftlichen Methoden kann die Ernährung erforscht werden.						
2. Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z. B. ÖGE/DGE sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.						
3. Für die Zubereitung von Essen, für das Kochen, interessiert sich die Wissenschaft nicht.						
4. Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht fachliche Aussagen gut zu begründen.						
5. Die Ausbilder/Ausbildnerinnen in der Praxis haben ein fundiertes Können.						
6. Das meiste, was wir über Essen und Ernährung wissen, verdanken wir der Wissenschaft.						
7. Die Ernährungswissenschaft liefert wichtige Erkenntnisse für die praktische Zubereitung von Essen.						
	stimme überhaupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weit-ge- hend zu	stimme voll und ganz zu
8. Die Wissenschaftler/Wissenschaftlerinnen im Ernährungsbereich widersprechen sich gegenseitig.						
9. Die Ernährungswissenschaft versucht Ernährungs- oder Essprobleme zu untersuchen und zu lösen.						
10. Gesunde Küche ist angewandte Wissenschaft.						
11. Der Lehrperson kommt im Ernährungsunterricht eine große Autorität zu.						
12. Rezepte und Zubereitungsempfehlungen von öffentlichen Institutionen (Ministerien, ÖGE, DGE etc.) sind erprobt und gut durchdacht.						

13. Die Ernährungswissenschaft erforscht die Einflüsse des Essens auf den Körper.						
14. In der Ernährungswissenschaft gibt es immer wieder bahnbrechende neue Erkenntnisse.						
15. Wenn man Rezepte von Haubenköchen/Haubenköchinnen nachkocht, hat man damit Erfolg.						
16. Umfangreiches Ernährungswissen können nur Experten/Expertinnen aus der Wissenschaft haben.						
17. Wenn ich wegen einer Frage in der Ernährung unsicher bin kann ich an meiner Hochschule/Universität nachfragen.						

Quellen des Ernährungswissens 2

Bitte kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen Ihre persönliche Überzeugung am ehesten trifft.

	stimme überhaupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weitgehend zu	stimme voll und ganz zu
18. Der Körper weiß was er braucht, man muss nur auf ihn hören.						
19. Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.						
20. Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über eine natürliche Begabung.						
21. Jeder Mensch hat ein instinktives Wissen darüber was er essen soll und was nicht.						
22. Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.						
23. Das Wissen um die richtige Ernährungsweise wurde von Generation zu Generation weitergegeben.						
24. Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.						
25. Der erwachsene Mensch weiß aus Erfahrung welches Essen ihm gut tut.						
	stimme überhaupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weitgehend zu	stimme voll und ganz zu
27. Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.						
28. Durch Ausprobieren kommt man beim praktischen Arbeiten zu tollen Erkenntnissen.						
29. Praktisch begabte Menschen erfinden eigene Zubereitungen, die manchmal auch Eingang in klassische Rezepte finden.						
30. Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.						
31. Bei der Zubereitung von Speisen soll man sich auch von Instinkt und Gefühl leiten lassen.						
32. In der Ernährung kann man sich Wissen durch geeignete Unterlagen selbst beibringen.						
33. Die Kochkunst zu beherrschen ist eine Gabe.						
34. Jeder Mensch kann Ernährungswissen erfinden.						

Gewissheit von Ernährungswissen

Bitte kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen Ihre **persönliche Überzeugung** am ehesten trifft.

	stimme über- haupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weitge- hend zu	stimme voll und ganz zu
35. Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt über große Zeiträume stabil.						
36. Die Anleitungen für Speisenzubereitungen und Rezepturen verändern sich häufig.						
37. Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.						
38. Die Zubereitung von Speisen baut auf unumstößlichen Grundkenntnissen auf.						
39. In der Ernährungswissenschaft ist sicher was gesund und was ungesund ist.						
40. Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.						
41. Was in der Küchenpraxis gelehrt wird ist der jeweiligen Mode angepasst.						
42. Die Experten und Expertinnen im Ernährungsbe- reich widersprechen sich gegenseitig.						
43. Neue Erkenntnisse verändern das Fundament der Ernährungswissenschaft nicht wesentlich.						
	stimme über- haupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weitge- hend zu	stimme voll und ganz zu
44. Weil sich das Ernährungswissen ständig weiter entwickelt müssen sich Lehrende auf dem neuesten Stand halten.						
45. Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.						
46. Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.						
47. Wie man Essen bekömmlich zubereiten kann ist bekannt.						
48. Neue und innovative Rezepturen und Erkenntnisse aus der Küchenpraxis haben großen Einfluss auf die Lehre.						
49. Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.						
50. Ausgezeichnete Köche und Köchinnen verfügen über sicheres Wissen und Können in ihrem Fach.						
51. Was einmal in der Ernährung bewiesen ist muss nicht mehr hinterfragt werden.						

Aufbau von Ernährungswissen

Bitte kreuzen Sie an, welche der folgenden Aussagen Ihre persönliche Überzeugung am ehesten trifft.

	stimme über- haupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weit- gehend zu	stimme voll und ganz zu
52. Die Ernährung besteht aus einigen wenigen Bau- steinen (bzw. Nährstoffen).						

53. Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben muss man über ein komplexes Wissen verfügen.						
54. Um Speisen fachgerecht zuzubereiten muss man eine bestimmte Abfolge einhalten.						
55. Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.						
56. In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.						
57. Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.						
58. Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.						
59. Ernährungsempfehlungen werden immer komplexer und komplizierter.						
	stimme über- haupt nicht zu	stimme kaum zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme weit- gehend zu	stimme voll und ganz zu
60. Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.						
61. Bei der Zubereitung von Speisen müssen einige wenige Grundregeln eingehalten werden.						
62. Um die Ernährung zu verstehen muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.						
63. In der Küchenpraxis ist Wissen hauptsächlich Können.						
64. Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.						
65. Gut kochen zu können ist eine Anwendung von komplexem Wissen.						
66. Was wir über Ernährung wissen stammt sowohl aus den Wissenschaften als auch aus der Praxis der Nahrungszubereitung.						
67. Um Speisen richtig zuzubereiten braucht man vielfältiges Wissen und Können.						
68. Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.						

Allgemeine Angaben Teil 2

A8 Welchen Schultyp haben Sie in der Sekundarstufe 1 abgeschlossen?

Neue Mittelschule/Haupt- schule		Allgemeine Sonder- schule		Allgemeine Höhere Schule	
---------------------------------------	--	---------------------------------	--	--------------------------------	--

A9 Wie viele Bücher gab es schätzungsweise in dem Haushalt, in dem Sie aufgewachsen sind?

0 bis 10	
11 bis 50	
51 bis 100	
101 bis 200	
mehr als 200	

A10 Ihre Wohnortgemeinde während der Sekundarstufe 1 hatte:

weniger als 5.000 Einwohner	
5.000 bis 100.000 Einwohner	
mehr als 100.000 Einwohner	

Anhang C – Leitfragen zum Verfassen einer Ernährungs- oder Essbiografie

Die folgenden Leitfragen liegen den freiwilligen themenzentrierten biografischen Arbeiten der Studierenden zugrunde. Dabei wird im Seminar darauf hingewiesen, dass die Fragen als Gerüst genützt werden können, aber nicht direkt beantwortet werden müssen. Ebenso erfolgt der Hinweis darauf, dass die Autor*innen die Biografie so anlegen sollen, dass ausschließlich Bereiche verschriftlicht werden, die als Bearbeitungsgrundlage in der Seminargruppe ausgetauscht werden können. Eine zugesicherte Vereinbarung über Verschwiegenheit ist eine notwendige Gelingensbedingung (vgl. Miethe, 2017, S. 39).

- Womit wurde ich zu Beginn meines Lebens gefüttert?
- Welche ersten eigenständigen Esserfahrungen sind mir rememberlich?
- Gibt es Unverträglichkeiten in der Essgeschichte?
- Was war die Lieblingsspeise meiner Kindergartenzeit/Schulzeit?
- Welche Jausenverpflegung ist mir aus meiner Schulzeit rememberlich?
- Wodurch wurde mein Geschmack wahrscheinlich geprägt? Sind in diesem Zusammenhang Personen und/oder Institutionen erwähnenswert? Welche Speisenausrichtung stand dabei im Vordergrund?
- Gibt es besondere biografische Anekdoten, die vom Essen erzählen?
- Wie werden/ wurden bestimmte Feste/ Feiern im Hinblick auf Essen und Speisenzubereitung begangen? Gibt es traditionelle Speisen zu bestimmten Anlässen?
- Wen kann ich fragen, wenn ich mich nicht richtig erinnern kann? Gibt es Quellen, die auf Esssituationen verweisen (Fotos, Mutter-Kind-Pass)?
- Was ist mir heute wichtig in Bezug auf Essen und Trinken? Welche Speisen und Getränke bevorzuge ich heute?
- Was davon möchte ich im Rahmen einer Reflexion in der Seminargruppe berichten?

Anhang D – Ergebnisse der Inhaltsanalyse von Ernährungsbiografien Studierender

Die angeführte Tabelle 141 zeigt die Kategorie „Quellen des Ernährungswissens“ mit den definierten Textpassagen, der Kodierregel und den paraphrasierten Beispielen aus den jeweiligen Ernährungsbiografien der Studierenden.

<i>Kategorie: Quellen des Ernährungswissens</i>	
<i>Definition:</i>	<ul style="list-style-type: none"> + Erwähnung von Autoritäten im Zusammenhang mit Ernährungswissen + Erfahrung und Routine als Quellen von Ernährungswissen + Praktisches Tun (Kochen und Nahrungszubereitung) im Zusammenhang mit Autoritäten und Erfahrung + Eigene Erfahrungen und Erkenntnisse im Bereich des Ernährungswissens (Selbstbeobachtung, Reflexion, Selbstversuche) + Erwähnung von wissenschaftlichen oder pseudowissenschaftlichen Quellen (Literatur, Internet u. Ä.)

	+ Vorkommen sozialer Prägungssituationen für Essen und Ernährung
<i>Kodierregel:</i>	+ Die Zuordnung zur Kategorie Quelle des Ernährungswissens erfolgt durch wörtliche und sinngemäße Nennung von Begriffen im Rahmen der o. a. Definition.
<i>Paraphrasierte Beispiele aus den Ernährungsbiografien</i>	
Sample	
1	Praktisches Tun, Erfahrung sammeln;
2	Familiäre/ soziale Erfahrungen (Genuss); Vererbung; Gefühle; Lehrperson;
3	Experimentieren, Kreativität, Aversionen, Präferenzen
4	Naturwissenschaft, Chemie, Lehrperson, Gesundheit; Erfahrung, Regeln; Traditionen; Kultur;
5	Praxis, eigener Körper, Wohlbefinden; Lehrperson; Erfahrung von Vorfahren (inbes. Großmutter), Tradition;
6	Lehrperson/ Beziehung; Bücher; Traditionen; Kulturen; Elternhaus;
7	Genderspezifisch; Generationenkonflikte; Aufzeichnungen;
8	Erfahrung, eigener Körper, Probleme; Lehrperson (auch negativ)
9	Talent; Lehrperson; täglicher Umgang;
10	Arbeit; Autorität; Lehrperson, Elternhaus/ Tradition; Gastronomie; Kreativität; Hochschule; Dozenten;

Tabelle 142: Die Kategorie „Quellen des Ernährungswissens“ aus Studierendenbiografien

Für die Kategorie „Gewissheit des Ernährungswissens“ fanden sich deutlich weniger typische Aussagen und Textpassagen in den Biografien der Studierenden, wie die folgende Tabelle zeigt.

<i>Kategorie: Beständigkeit/Gewissheit des Ernährungswissens</i>	
<i>Definition:</i>	<ul style="list-style-type: none"> + Erwähnung von Sicherheiten, Wahrheit und Beständigkeit in Zusammenhang mit Ernährungswissen + Erwähnung von Vertrauen vs. Kritik von Ernährungswissen und Ernährungsempfehlungen + Absolutes Ernährungswissen vs. Kontextabhängigkeit + spezielle Ernährungsformen und Vertrauen darauf (Diäten, Ernährungsrichtungen) + Erwähnung von „gesunder Ernährung“ als absolut geltende Aussage + Veränderungserfahrungen im Zusammenhang mit Ernährung (Geschmack, Krankheiten, Unverträglichkeiten)

<i>Kodierregel:</i>	+ Die Zuordnung zur Kategorie Beständigkeit/Gewissheit des Ernährungswissens erfolgt durch wörtliche und sinngemäße Nennung von Begriffen im Rahmen der o. a. Definition.
<i>Paraphrasierte Beispiele aus den Ernährungsbiografien</i>	
<i>Sample</i>	
1	Geschmack verändert, Offenheit entwickelt
2	-
3	Gesundheitliche –Ausrichtung; Krankheitsvermeidung
4	-
5	Physiologie als fundiertes Grundwissen; Verinnerlichung; kritisches Hinterfragen;
6	Geschmack verändert, Offenheit; bleibende Werte;
7	Stabiles Grundwissen; Geschmack;
8	Große Stabilität; sich auf Inhaltsstoffe verlassen; Verträglichkeit;
9	-
10	Vor allem Gesundheitsbezug; für Produktion gleichbleibende Tätigkeiten und Inhaltsstoffe;

Tabelle 143: Die Kategorie „Gewissheit des Ernährungswissens“ aus Studierendenbiografien

Für die Kategorie „Struktur von Ernährungswissen“ wurden ebenfalls Ernährungsbiografien der Studierenden herangezogen und mit Hilfe von festgelegten Definitionen und Kategorisierungsregeln Anhaltspunkte für epistemologische Haltungen herausgearbeitet.

<i>Kategorie: Aufbau und Struktur des Ernährungswissens</i>	
<i>Definition:</i>	<ul style="list-style-type: none"> + Erwähnung von praktischen und theoretischen Bereichen des Ernährungswissens + Vielfältige Bereiche des Ernährungswissens (Produktion, Konsum, Entsorgung) + Erwähnung von Komplexität oder Einfachheit des Ernährungswissens + Erwähnung von Nachhaltigkeit der Ernährung; + Aussagen über soziale und zeitliche Ordnung/Regelmäßigkeit
<i>Kodierregel:</i>	+ Die Zuordnung zur Kategorie Aufbau und Struktur des Ernährungswissens erfolgt durch wörtliche und sinngemäße Nennung von Begriffen im Rahmen der o. a. Definition.

<i>Paraphrasierte Beispiele aus den Ernährungsbiografien</i>	
<i>Sample</i>	
1	Entwickeln von Routinen;
2	Einfache Struktur, wenige Handgriffe; soziale Bedingungen; magisch „Essen zaubern“
3	Vielfältige Wissensbezüge;
4	Praxisnähe, Theorie-Praxis-Aufspaltung;
5	Theorie/Praxis; vielfältig (Umwelt, Nachhaltigkeit, Tradition...), Lebensmitteltechnologie;
6	Einfach, geprägt von Ordnung; Traditionen, Kulturen
7	Schematisch, genaue Anweisungen; Routine; Ordnung, Struktur; Gender; Generationen
8	Zu Beginn unsystematisch, chaotisch, später mehr Ordnung;
9	Theorie und Praxis;
10	Komplexität (Inhaltsstoffe bis Herkunft und Entsorgung); Traditionen;

Tabelle 144: Die Kategorie „Struktur von Ernährungswissen“ aus Studierendenbiografien

Anhang E – Ursprüngliche Bezeichnung der Items und nach Umkodierung

Ursprüngliche dualistische und relativistische epistemologische Aussagen zum Ernährungswissen im Fragebogen (vor der Rekodierung aufgrund der Hauptkomponentenanalyse II zur Entwicklungsdimension). Siehe auch Kapitel 5.3 und Kapitel 7.3.5.

dualistisch	relativistisch
„Ernährungsempfehlungen von bestimmten Institutionen, wie z.B. ÖGE/DGE sind das Ergebnis genauer wissenschaftlicher Studien.“ Item S2e1	„Die Dozierenden unserer Hochschule bzw. Universität sind bemüht, fachliche Aussagen gut zu begründen.“ Item S2e2
„Der Körper weiß, was er braucht, man muss nur auf ihn hören.“ Item S3e1	„Ernährungswissen ist vor allem durch Erfahrung geprägt.“ Item S4e1
„Wenn man Appetit auf ein bestimmtes Lebensmittel oder Essen hat, dann braucht man es zumeist.“ Item S3e3	„Richtiges Ernährungswissen erlernt man durch den Umgang mit Essen und Lebensmitteln.“ Item S4t1
„Das Wissen ums richtige Essen ist dem Menschen ursprünglich angeboren.“ Item S3e5	„Das Wissen in der Ernährungswissenschaft bleibt nicht über große Zeiträume stabil.“ (umkodiert) Item S5e1
„Was man essen soll lernt man durch Selbstbeobachtung.“ Item S4e4	„Die Ernährungswissenschaft ist eine dynamische Wissenschaft mit vielen offenen Fragen.“ Item S6e1
„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	„Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“ Item S6e2

„Im Ernährungsunterricht steht gesichertes Wissen im Mittelpunkt.“ Item S5e4	„Auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es häufig neue Erkenntnisse.“ Item S6e5
„Weil die Ernährungswissenschaft Großteils eine Naturwissenschaft ist, sind alle Erkenntnisse dieser Disziplin erwiesen.“ Item S5e5	„Was in der Küchenpraxis gelehrt wird, ist der jeweiligen Mode angepasst.“ Item S6t2
„Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“ Item S5e6	„Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“ Item S8e1
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	„In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“ Item S8e2
„Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.“ Item S7e3	„Um die Ernährung zu verstehen, muss man viele unterschiedliche Erkenntnisse in einen Zusammenhang bringen.“ Item S8e4
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	„Das Wissen um die (richtige) Ernährung ist ein stark interdisziplinäres Wissen.“ Item S8e5
„Ernährungswissen ist vergleichsweise einfach strukturiert.“ Item S7e5	
„Die Herstellung von Speisen beruht auf wenigen Grundschritten.“ Item S7t2	”

Tabelle 145: Dualistische und relativistische Items vor der Umkodierung

Aufgrund der Rekodierung mussten folgende Items umkodiert werden. Die neue Bezeichnung befindet sich in der rechten Spalte:

Ursprüngliche Bezeichnung	Bezeichnung nach der Umkodierung
„In der Ernährungswissenschaft ist sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2	„In der Ernährungswissenschaft ist nicht sicher, was gesund und was ungesund ist.“ Item S5e2
„Das Wissen um die richtige Ernährung ist eigentlich nicht kompliziert.“ Item S7e2	„Das Wissen um die richtige Ernährung ist kompliziert.“ Item S7e2
„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind leicht zu verstehen.“ Item S7e4	„Die gängigen Ernährungsempfehlungen sind nicht leicht zu verstehen.“ S7e4

Anhang D – Zum Domänenbegriff in Österreich

In einer Schriftenreihe der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich zu den Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung (Fußnote von Kapitel 2.4.10) von Fischer, Greiner und Bastel (2012), lassen sich vier Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung und zugeordnete Unterrichtsgegenstände unterscheiden:

Human- und Sozialwissenschaften	Sprachen und Künste
Schulfächer: Geschichte, Politische Bildung, Geografie, Psychologie, Rechtskunde, Wirtschaftskunde, etc.	Schulfächer: Deutsch, Musikerziehung, Fremdsprachen, Medienerziehung, Bildnerische Erziehung, Werken (künstlerisch) etc.
Natur und Technikwissenschaften	Formalwissenschaften
Schulfächer: Biologie, Werken, Ernährung und Haushalt, Werken (technisch), Chemie, Physik etc.	Schulfächer: Mathematik, Statistik, Informatik, geometrisch Zeichnen, etc.

Fischer, Greiner und Bastel verorten das Schulfach „Ernährung und Haushalt“ (Pflichtfach der Mittelschule in Österreich) in den Natur- und Technikwissenschaften.

Natur und Technikwissenschaften geben uns Rahmenbedingungen für Entscheidungen. (...) Wir können Teile der Natur nach unseren Wünschen gestalten – bis um Bau technischer Geräte, Zusammengefasst geht es in dieser Domäne um Beschreibung und Konstruktion der nicht-menschlichen Welt, wobei stärker als in der ersten Domäne (Anm. d. Verfass.: Human- und Sozialwissenschaften) Instrumentalisierung von Bedeutung ist. (Fischer et al, 2012, S. 43)

Im weiteren Verlauf ihrer Argumentation fügen die Autoren eine fünfte Domäne hinzu, die in erster Linie der Perspektive der Bildung auf diese vier Domänen geschuldet ist: die Domäne der „Gesamthaften Reflexion und Transzendenz“. Diese dient den Schulfächern Philosophie, Religion, sowie Bewegung und Sport als Verortung im Konzept. Im selben Artikel warnen die Autoren jedoch vor einer einseitigen Auslegung des Konzeptes: „Hinter jeder der (...) beschriebenen Domänen stehen Weltbilder, die verabsolutiert und vereinfacht Gefahren in sich bergen“ (ebd. S. 55).

Anhang E - Itemschwierigkeit ausgeschiedener Items

Itemnummer (Skala, Zugehörigkeit) Itemtext	M	sd	n	p
S4t2 „Durch Ausprobieren kommt man beim praktischen Arbeiten zu tollen Erkenntnissen.“	5.380645	0.7917674	155	0.876129
S4t3 „Praktisch begabte Menschen erfinden eigene Zubereitungen, die manchmal auch Eingang in klassische Rezepte finden.“	5.051282	0.8635626	156	0.8102564
S5e6 „Was einmal in der Ernährung bewiesen ist, muss nicht mehr hinterfragt werden.“	1.647436	0.8254382	156	0.1294872
S6e2 „Die Wissenschaft um die menschliche Ernährung entwickelt sich ständig weiter.“	5.288462	0.8944965	156	0.8576924
S6e4 „Weil sich das Ernährungswissen ständig weiterentwickelt, müssen sich Lehrende auf dem neuesten Stand halten.“	5.615385	0.6764379	156	0.923077
S7e3 „Um ein gutes Ernährungswissen zu haben, braucht man nur wenige Informationen.“	1.955128	0.9594551	156	0.1910256
S8e1 „Um in der Ernährung Empfehlungen abzugeben, muss man über ein komplexes Wissen verfügen.“	5.128205	0.9686569	156	0.825641
S8e2 „In der Ernährung ist alles miteinander vernetzt.“	5.161290	0.9430805	155	0.832258
S8t2 „Was wir über Ernährung wissen, stammt sowohl aus den Wissenschaften als auch aus der Praxis der Nahrungszubereitung.“	5.116129	0.8524589	155	0.8232258

Tabelle 146: Itemschwierigkeitswert ausgeschiedener Items