

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. oec. troph.)  
im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

**DAS KOMPLEXE GESCHEHEN DES ERNÄHRUNGSVERHALTENS**  
**- ERFASSEN, DARSTELLEN UND ANALYSIEREN**  
**MIT HILFE VERSCHIEDENER INSTRUMENTE ZUM UMGANG MIT KOMPLEXITÄT**  
(NUTRITION-ECOLOGICAL MODELING, SENSITIVITÄTSMODELL UND CROSS-IMPACT-BILANZANALYSE)

vorgelegt von  
Eva Hummel, geb. Mertens  
aus Bergisch Gladbach

2017

begutachtet von  
Prof. Dr. Jasmin Godemann und Prof. Dr. Ingrid Hoffmann

Mit Genehmigung

des Fachbereichs Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Prüfungskommission:

1. Gutachterin: Prof. Dr. Jasmin Godemann

2. Gutachterin: Prof. Dr. Ingrid Hoffmann

Prüferin: Prof. Dr. Ingrid-Ute Leonhäuser

Prüfer: Prof. Dr. Michael B. Krawinkel

Vorsitzender: Prof. Dr. Gunter P. Eckert

Tag der Disputation: 27.10.2017

## The blind men and the elephant – a hindoo fable

I.

It was six men of Indostan  
To learning much inclined,  
Who went to see the Elephant  
(Though all of them were blind),  
That each by observation  
Might satisfy his mind.

II.

The *First* approached the Elephant,  
And happening to fall  
Against his broad and sturdy side,  
At once began to bawl:  
“God bless me! But the Elephant  
Is very like a wall!”

III.

The *Second*, feeling of the tusk,  
Cried, “Ho! What have we here  
So very round and smooth and sharp?  
To me ’t is mighty clear  
This wonder of an Elephant  
Is very like a spear!”

IV.

The *Third* approached the animal,  
And happening to take  
The squirming trunk within his hands,  
Thus boldly up and spake:  
“I see,” quoth he, “the Elephant  
Is very like a snake!”

V.

The *Forth* reached out his eager hand,  
And felt about the knee.  
“What most this wondrous beast is like  
Is mighty plain,” quoth he;  
“’T is clear enough the Elephant  
Is very like a tree!”

VI.

The *Fifth*, who chanced to touch the ear,  
Said: “E’en the blindest man  
Can tell what this resembles most;  
Deny the fact who can,  
This marvel of an Elephant  
Is very like a fan!”

VII.

The *Sixth* no sooner had begun  
About the beast to grope,  
Than, seizing on the swinging tail  
That fell within his scope,  
“I see,” quoth he, “the Elephant  
Is very like a rope!”

VIII.

And so these men of Indostan  
Disputed loud and long,  
Each in his own opinion  
Exceeding stiff and strong,  
Though each was partly in the right,  
And all were in the wrong!

Moral

So oft in theologic wars,  
The disputants, I ween,  
Rail on in utter ignorance  
Of what each other mean,  
*And prate about an Elephant  
Not one of them has seen!*

(Saxe 1889 S 111)

Ohne andere Menschen hätte diese Arbeit nie entstehen können. Ich sage

***Danke für die vielfältige Unterstützung!***

- Frau Prof. Dr. Ingrid Hoffmann für die intensive und persönliche Betreuung sowie ihre Überzeugung vom Nutzen der Komplexitätsforschung
- Frau Prof. Dr. Jasmin Godemann und Herrn Prof. i.R. Dr. Michael Krawinkel für die Betreuung der Arbeit an der Justus-Liebig-Universität Gießen
- Frau Dr. Erika Claupein, Herrn Prof. Dr. Reinhard Fuchs, Frau Prof. Dr. Angela Häußler, Frau Dr. Anke Hanssen-Doose, Frau Dr. Sabrina Hense, Herrn Dr. Thorsten Heuer, Herrn Alexander Hose, Herrn Prof. Dr. Christoph Klotter, Frau Prof. i.R. Dr. Ingrid-Ute Leonhäuser, Frau Prof. Dr. Uta Meier-Gräwe, Frau Prof. i.R. Dr. Barbara Methfessel, Frau PD Dr. Anke Möser, Frau Dr. Cornelia Pfau, Frau Prof. Dr. Pirjo Schack, Frau Dr. Gesa Schönberger und Frau Corinna Willhöft für ihren wertvollen Expertenbeitrag zum Erfassen des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens und damit zur Entstehung des Modells
- Herrn Dr. Wolfgang Weimer-Jehle für die methodische Unterstützung, insbesondere für das speziell für meine Arbeit geschriebene Auswertungstool sowie wertvolle Denkanstöße zur Interpretation der Ergebnisse
- meinen direkten Kolleginnen und Kollegen sowie Praktikantinnen am Max Rubner-Institut in Karlsruhe für bereichernde Diskussionen, Unterstützung und Motivation sowie die hervorragende Teamarbeit bei gemeinsamen Projekten; Frau Dr. Friederike Wittig zusätzlich für die Zeit, in der wir den Promotionsweg gemeinsam gehen konnten
- Frau Dr. Katja Schneider und Frau Dr. Martina Metz für vielfältige fachliche Beiträge, bereichernde Diskussionen und die immer gute und freundschaftliche Zusammenarbeit
- Nicole Hillebrand und Michaela Vaas für ihre kreativen Ideen und ihre Unterstützung bei der Darstellung des Modells
- den Master-Studierenden der Justus-Liebig-Universität Gießen, Daniela Brandt, Anne Brants, Nadine Bräuning, Tanja Diehl, Isabel Dörnberger, Ina Goeritz, Katrin Hank, Carina Harms, Kimberley Hoffmann, Mareike Inkemann, Jennifer Juli, Carolin Kastner, Jenny Klauß, Aline Kopp, Theresa Krippel, Nora Münkel, Stephanie Ryschka, Angela Sebastiany, Jennifer Wendorf und Manuela Wölfel für die gemeinsame Erstellung eines ersten Modells zum Ernährungsverhalten
- meiner Familie, vor allem Dr. Matthias Hummel und Rita Mertens, für bereichernde Diskussionen, kreative Ideen, offene Ohren, Motivation und die viele Zeit, die sie mir für die Arbeit geschenkt haben
- vielen Freunden für Motivation, offene Ohren und Treuehalten
- dem Max Rubner-Institut in Karlsruhe für die guten Rahmenbedingungen



## Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS .....	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	VIII
TABELLENVERZEICHNIS .....	XI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	XVII
1 EINLEITUNG .....	1
2 HINTERGRUND ZUR METHODISCHEN EBENE DER ARBEIT: KOMPLEXITÄT.....	7
2.1 Was Komplexität bedeutet: allgemeine Charakteristika komplexer Systeme .....	7
2.1.1 Große Anzahl verschiedener Faktoren .....	7
2.1.2 Vernetzung.....	9
2.1.3 Dynamik .....	13
2.1.4 Nicht-Linearität .....	13
2.1.5 Intransparenz .....	14
2.2 Umgang mit Komplexität: ausgewählte Instrumente .....	16
2.2.1 Modellierung im Allgemeinen .....	16
2.2.2 Nutrition-ecological Modeling .....	18
2.2.3 Sensitivitätsmodell.....	21
2.2.4 Cross-Impact-Bilanzanalyse.....	29
3 HINTERGRUND ZUR INHALTLICHEN EBENE DER ARBEIT: ERNÄHRUNGSVERHALTEN ALS KOMPLEXES GESCHEHEN .....	37
4 MATERIAL UND METHODEN.....	47
4.1 Erfassen: Systembeschreibung zum Ernährungsverhalten.....	47
4.2 Erfassen: Einflussfaktoren auf den Lebensmittelverzehr.....	49
4.3 Erfassen: direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens .....	52
4.4 Darstellen: das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens .....	66
4.5 Analysieren: konsistente Szenarien .....	67
4.6 Analysieren: Rückkopplungen .....	68
4.7 Analysieren: Rollen der Faktoren.....	70
4.8 Analysieren: Wirkungen von Impulsen.....	70

5	ERGEBNISSE DER ERFASSUNG UND DARSTELLUNG DES KOMPLEXEN GESCHEHENS DES ERNÄHRUNGSVERHALTENS .....	73
5.1	Faktoren.....	73
5.1.1	Sammlung .....	73
5.1.2	Systemrelevanz des Faktorensatzes .....	80
5.1.3	Beschreibung der endgültigen Faktoren .....	88
5.2	Direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren.....	94
5.3	Gesamtvernetzung.....	115
6	ERGEBNISSE DER ANALYSE DES KOMPLEXEN GESCHEHENS DES ERNÄHRUNGSVERHALTENS .....	121
6.1	Konsistente Szenarien .....	121
6.1.1	Gesamtsystem.....	121
6.1.2	Lebensphase Kindheit .....	126
6.1.3	Lebensphase Adoleszenz.....	128
6.1.4	Lebensphase Erwachsenenalter .....	142
6.1.5	Lebensphase Seniorenalter .....	144
6.2	Rückkopplungen .....	145
6.3	Rollen der Faktoren.....	156
6.4	Wirkungen von Impulsen.....	161
6.4.1	Veränderungen durch Impulse bei einzelnen Faktoren in Abhängigkeit von der Gewichtung (Beispiele) .....	162
6.4.2	Einflussprofile .....	167
6.4.3	Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einem Faktor .....	170
6.4.4	Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einer Kombination von zwei Faktoren .....	171
6.4.5	Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einer Kombination von drei Faktoren .....	173
7	ERGEBNISSE BEZÜGLICH HERAUSFORDERUNGEN FÜR DEN UMGANG MIT KOMPLEXITÄT IM BEREICH ERNÄHRUNG.....	183
7.1	Was Komplexität mit sich bringt: Identifikation von Herausforderungen im Bereich Ernährung .....	183
7.2	Prüfung der Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB in Bezug auf die Herausforderungen .....	188

8	DISKUSSION .....	193
8.1	Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens erhöhen .....	193
8.1.1	Wissen über Faktoren .....	193
8.1.2	Wissen über direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren....	196
8.1.3	Wissen über das Zusammenspiel der direkten kausalen Zusammenhänge .....	198
8.1.4	Wissen über mögliche, d. h. konsistente Kombinationen von Faktorzuständen .....	203
8.1.5	Fazit Systemverständnis erhöhen .....	204
8.2	Erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs identifizieren .....	206
8.2.1	Ableitung von Faktoren oder Kombinationen von Faktoren als Ansatzpunkte .....	207
8.2.2	Zusammenführung und inhaltliche Einordnung der Ansatzpunkte .....	211
8.2.3	Ableitung von weiteren Hinweisen für die Planung von Maßnahmen aufgrund der Analyse von Rückkopplungen .....	218
8.2.4	Fazit Ansatzpunkte identifizieren .....	220
8.3	NutriMod+ST, SeMo und CIB beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung prüfen.....	221
8.3.1	Stärken und Schwächen der Instrumente zum Erfassen .....	221
8.3.2	Stärken und Schwächen der Instrumente zum Darstellen .....	230
8.3.3	Stärken und Schwächen der Instrumente zum Analysieren.....	232
8.3.4	Bewertung der Instrumente in Bezug auf die Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität .....	241
8.3.5	Fazit Instrumente prüfen .....	242
9	SCHLUSSFOLGERUNG UND AUSBLICK .....	247
10	ZUSAMMENFASSUNG/SUMMARY .....	255
11	LITERATURVERZEICHNIS.....	261
12	ANHANG .....	275
13	LISTE DER IM RAHMEN DER PROMOTION ERSTELLTEN VERÖFFENTLICHUNGEN UND PRÄSENTATIONEN .....	305

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Faktoren eines Systems: allgemeine Darstellung und Beispiel .....	7
Abb. 2:	Vernetzung zwischen Faktoren: allgemeine Darstellung und Beispiel .....	9
Abb. 3:	Rückkopplungen: allgemeine Darstellung und Beispiel.....	10
Abb. 4:	Multikausalität: allgemeine Darstellung und Beispiel.....	12
Abb. 5:	Nebenwirkungen: allgemeine Darstellung und Beispiel .....	12
Abb. 6:	Intransparenz: allgemeine Darstellung und Beispiel .....	14
Abb. 7:	Das komplexe Zusammenspiel von Einflussfaktoren auf und Auswirkungen von Übergewicht/Adipositas als Beispiel für ein mit der Modellierungstechnik NutriMod erstelltes qualitatives Ursache-Wirkungs-Modell .....	19
Abb. 8:	Skala zur Bewertung der Einflüsse in einer Einflussmatrix im SeMo.....	23
Abb. 9:	Rollenverteilung: Einteilung des Koordinatensystems aufgrund der Q-Werte (Geraden, links) und P-Werte (Hyperbeln, rechts) in Bereiche .....	25
Abb. 10:	Rollenverteilung: 50 verschiedene Bereiche in einer zweidimensionalen Grafik der Funktion „Aktivsumme = f (Passivsumme)“ .....	26
Abb. 11:	Beispiel für eine nicht-lineare Tabellenfunktion, die für eine Simulation im SeMo erstellt werden muss.....	28
Abb. 12:	Anzahl der in Modellen zum Ernährungsverhalten berücksichtigten Faktoren .....	44
Abb. 13:	Berücksichtigung von Zusammenhängen in Modellen zum Ernährungsverhalten...	45
Abb. 14:	Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit: Schritte und Instrumente beim Erfassen, Darstellen und Analysieren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens .....	47
Abb. 15:	Vorgehen bei der Identifikation von Einflussfaktoren auf den <i>Lebensmittelverzehr</i> .....	49
Abb. 16:	Vorgehen bei der Identifikation der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren und zwischen den Zuständen der Faktoren.....	53
Abb. 17:	Entscheidungsschema beim Zusammenbringen von Expertenaussagen zur Einflussmatrix: Umgang mit den vorliegenden Entscheidungsfällen (A bis J).....	59
Abb. 18:	Zweidimensionales Wirkungsgefüge des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (starke und mittelstarke kausale Zusammenhänge).....	116
Abb. 19:	Zweidimensionales Wirkungsgefüge des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (schwache kausale Zusammenhänge).....	117
Abb. 20:	Beschreibung des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i> (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei).....	118

Abb. 21: Übersicht über alle direkten Einflüssen auf den Faktor <i>Lebensmittelverzehr</i> (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei) .	119
Abb. 22: Übersicht über alle Einflüsse des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i> auf andere Faktoren (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei) .....	119
Abb. 23: Beschreibung des Einflusses vom Faktor <i>Gesundheitszustand</i> auf den Faktor <i>Lebensmittelverzehr</i> (formuliert anhand der Expertenaussagen (Z), Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei).....	120
Abb. 24: Einflüsse auf den <i>gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr</i> im konsistenten Szenario 4.....	124
Abb. 25: Einflüsse auf den <i>gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr</i> im konsistenten Szenario 4.....	124
Abb. 26: Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> .....	130
Abb. 27: Ungewichtete und gewichtete Auftrittshäufigkeiten und Vorprägungen der Zustände der Faktoren in den sechs konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> .....	132
Abb. 28: Wirkungsgefüge Variante A: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus der allgemeinen Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (ohne indifferente Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren auf sich selbst) .....	145
Abb. 29: Wirkungsgefüge Variante BC: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus dem konsistenten Szenario 4 (Tab. 40), bei dem die Faktoren ihre erwünschten Zustände einnehmen (ohne Einflüsse der Faktoren auf sich selbst).....	146
Abb. 30: Wirkungsgefüge Variante WC: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus dem konsistenten Szenario 42 (Tab. 40), bei dem die Faktoren (Ausnahme: <i>Lebensmittelangebot</i> ) ihre unerwünschten Zustände einnehmen (ohne Einflüsse der Faktoren auf sich selbst) .....	146
Abb. 31: Wirkungsgefüge Variante A, hervorgehoben ist die stärkste gleichgerichtete Rückkopplung, die den Faktor <i>Lebensmittelverzehr</i> einschließt .....	153
Abb. 32: Wirkungsgefüge Variante A, hervorgehoben ist die stärkste gegengerichtete Rückkopplung, die den Faktor <i>Lebensmittelverzehr</i> einschließt .....	153
Abb. 33: Aktivsumme und Passivsumme der 19 Faktoren.....	157
Abb. 34: Koordinatensystem aus Aktivsumme und Passivsumme der 19 Faktoren: Rollenverteilung .....	159

Abb. 35: Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> nach Impuls bei der <i>gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie</i> .....	163
Abb. 36 Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> nach Impuls bei der <i>gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i> .....	166
Abb. 37: Auftrittshäufigkeiten (ungewichtet) der beiden Zustände des <i>Lebensmittelverzehr</i> s nach Impuls bei dem jeweils genannten Faktor und Faktorzustand (jeweils ein Balken), getrennt für die vier <i>Lebensphasen</i> .....	171
Abb. 38: Bild in verschiedenen Größen, das aus Quadraten besteht, die die Details eines Systems symbolisieren: Während (a) mehr Details zeigt, erleichtert (b) das Erkennen des Systems als Ganzes, weil relevante Daten auf hohem Abstraktions- und Aggregationsniveau vernetzt werden .....	187
Abb. 39: Unschärfe Variante des Bildes in Abb. 38, die zeigt, dass das Bild durch Zulassen von Unschärfe klarer werden kann .....	188
Abb. 40: Aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des <i>Lebensmittelverzehr</i> s: Zusammenführung der mit verschiedenen Analysen identifizierten Faktoren (dargestellt durch verschiedenfarbige Bereiche) und Kombinationen von Faktoren (dargestellt durch verschiedenfarbige Linien) .....	213

## **Anhang**

Abb. 41: Tabelle für den Expertenworkshop „Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens“ .....	281
Abb. 42: Darstellung des Basismodells.....	291

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Rollen von Faktoren in einem System .....	8
Tab. 2:	Grundregeln der Biokybernetik.....	29
Tab. 3:	Ermittlung der Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Szenarios: Beispiel für ein inkonsistentes Szenario anhand einer fiktiven Einflussmatrix mit zwei Faktoren und je zwei Zuständen, darunter die Wirkungsbilanzen des betrachteten Szenarios .....	31
Tab. 4:	Ermittlung der Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Szenarios: Beispiel für ein konsistentes Szenario anhand einer fiktiven Einflussmatrix mit zwei Faktoren und je zwei Zuständen, darunter die Wirkungsbilanzen des betrachteten Szenarios .....	31
Tab. 5:	Kontingenztafel als Basis zur Berechnung des Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten) für die Ermittlung der Korrelationen von Faktorzuständen in den konsistenten Szenarien .....	34
Tab. 6:	Übersicht zu deutsch- und englischsprachigen Modellen zum Ernährungsverhalten oder zu Aspekten des Ernährungsverhaltens, die Stärke und/oder Typ von Zusammenhängen zwischen Faktoren und/oder das Zusammenspiel der Zusammenhänge (d. h. Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalität und Nebenwirkungen) berücksichtigen .....	37
Tab. 7:	Experten des Instituts für Ernährungsverhalten am Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Standort Karlsruhe, die an dem Workshop zu Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens teilnahmen und ihre Titel zum Zeitpunkt des Workshops .....	50
Tab. 8:	Grundsätzlicher Aufbau einer Einflussmatrix .....	53
Tab. 9:	Erweiterter Aufbau einer Einflussmatrix.....	54
Tab. 10:	Skala für die Einschätzung der Experten bezüglich des direkten Einflusses des Zustandes x eines Zeilenfaktors auf den Zustand y eines Spaltenfaktors.....	54
Tab. 11:	Experten und deren dazugehörige Institutionen, die zu den direkten kausalen Zusammenhängen zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens interviewt wurden.....	56
Tab. 12:	Beispiele für den Umgang mit gebrochenen Werten in der Einflussmatrix.....	60
Tab. 13:	Zuordnung aller vorkommenden Zustände der Faktoren: erwünschte und unerwünschte Zustände .....	64
Tab. 14:	Beispielfälle zur Erklärung der Unterscheidung zwischen gleich- und gegengerichteten sowie indifferenten Einflüssen bei der Reduktion bei den Typen der Einflüsse (inkl. Sonderfall bei vier statt zwei Zuständen eines Faktors).....	65

Tab. 15: Aspekte aus dem Basismodell, sortiert nach Dimensionen.....	74
Tab. 16: Aspekte aus dem Expertenworkshop und Begriffsverständnis der Experten .....	75
Tab. 17: Kriterienmatrix zum vorläufigen Faktorensatz .....	81
Tab. 18: Kriterienmatrix zum endgültigen Faktorensatz.....	82
Tab. 19: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Ernärungskompetenzen</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	96
Tab. 20: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Geschlecht</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	97
Tab. 21: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Gesundheitszustand</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	98
Tab. 22: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Hunger/Durst/Appetit</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	99
Tab. 23: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Körperliche Aktivität</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	100
Tab. 24: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Lebensmittelangebot</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	101
Tab. 25: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Lebensmittelverfügbarkeit</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	102
Tab. 26: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	103
Tab. 27: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Psychische Ressourcen</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	104
Tab. 28: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Rauchen</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	105
Tab. 29: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Schlafdauer</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	106



Tab. 30: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Sozialisationsinstanz Familie</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	107
Tab. 31: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	108
Tab. 32: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	109
Tab. 33: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Sozialisationsinstanz Medien</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	110
Tab. 34: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Soziale Identität</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	111
Tab. 35: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Sozioökonomischer Status</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	112
Tab. 36: Beeinflussbarkeit des Faktors <i>Zeitverwendung für Ernährung</i> : Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form .....	113
Tab. 37: Häufigkeit, mit der die jeweiligen Fälle des Entscheidungsschemas (Abb. 17, Kap. 4.3) in der vorliegenden Arbeit beim Zusammenbringen der Expertenaussagen zur Einflussmatrix vorkamen .....	114
Tab. 38: Stärke und Typ der 203 kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren .....	115
Tab. 39: Stärke und Typ der 729 kausalen Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren .....	115
Tab. 40: Zustandstableau der 45 konsistenten Szenarien des Gesamtsystems .....	122
Tab. 41: Wirkungsbilanzen des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i> in den 45 konsistenten Szenarien des Gesamtsystems .....	125
Tab. 42: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Kindheit</i> (K) .....	127
Tab. 43: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> (A) ...	128
Tab. 44: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten $\Phi$ , angegeben in %) der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> in einem Matrixschema (ungewichtet) .....	135
Tab. 45: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten $\Phi$ , angegeben in %) der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> in einem Matrixschema (Raumgewichtung) .....	136

Tab. 46:	Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten $\Phi$ , angegeben in %) der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit globalem Sukzessionsmodus) .....	137
Tab. 47:	Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten $\Phi$ , angegeben in %) der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(1) <sup>†</sup> ).....	138
Tab. 48:	Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten $\Phi$ , angegeben in %) der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(2) <sup>‡</sup> ) .....	139
Tab. 49:	Kontingenztafel zur Korrelation des <i>gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs</i> mit der <i>gesundheitsförderlichen Sozialen Identität</i> in der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> , ungewichtet.....	141
Tab. 50:	Kontingenztafel zur Korrelation des <i>gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs</i> mit der <i>gesundheitsförderlichen Sozialen Identität</i> in der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> , Attraktorgewichtung mit Sukzessionsmodus global ....	141
Tab. 51:	Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Erwachsenenalter</i> (E) .....	142
Tab. 52:	Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Seniorenalter</i> (S) .....	144
Tab. 53:	Anzahl der Einflüsse in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC.	147
Tab. 54:	Anzahl der Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC .....	148
Tab. 55:	Einbindung der einzelnen Faktoren in Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC .....	149
Tab. 56:	Verhältnis von gleich- und gegengerichteten Rückkopplungen, in die die einzelnen Faktoren in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC eingebunden sind .....	150
Tab. 57:	Anzahl der Rückkopplungen unterschiedlicher Länge, d. h. unterschiedlicher Anzahl beteiligter Faktoren, in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC .....	151
Tab. 58:	Einbindung der Faktoren in die zehn stärksten gleichgerichteten und die zehn stärksten gegengerichteten Rückkopplungen im Wirkungsgefüge Variante A.....	154
Tab. 59:	Einbindung der einzelnen Einflüsse in Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC .....	154
Tab. 60:	Q- und P-Werte (Quotient und Produkt von Aktivsumme und Passivsumme) der 19 Faktoren .....	158
Tab. 61:	Beschreibung der Rollen der 19 Faktoren innerhalb des Systems.....	160

Tab. 62: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Adoleszenz (A)</i> mit Impuls bei der <i>gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie</i> .....	162
Tab. 63: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Adoleszenz (A)</i> mit Impuls bei der <i>gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i> .....	165
Tab. 64: Zustandstableau der konsistenten Szenarien (alle vier <i>Lebensphasen</i> ) nach Impulsen bei der <i>gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie</i> und der <i>gesundheitsförderlichen Sozialen Identität</i> gemeinsam .....	172
Tab. 65: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der <i>Lebensphase Seniorenalter (S)</i> nach Impulsen bei <i>vorhandenen Psychischen Ressourcen</i> und der <i>gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie</i> gemeinsam .....	173
Tab. 66: Dreifach-Kombinationen von Faktoren, bei denen gemeinsam Impulse in allen konsistenten Szenarien zu einem <i>gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr</i> führen und die die in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei ( <i>Kindheit, Adoleszenz</i> und <i>Erwachsenenalter</i> ) bzw. drei ( <i>Seniorenalter</i> ) Zweifach-Kombinationen beinhalten .....	174
Tab. 67: Dreifach-Kombinationen von Faktoren, bei denen gemeinsam Impulse in allen konsistenten Szenarien zu einem <i>gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr</i> führen und die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei ( <i>Kindheit, Adoleszenz</i> und <i>Erwachsenenalter</i> ) bzw. drei ( <i>Seniorenalter</i> ) Zweifach-Kombinationen beinhalten.....	178
Tab. 68: Prozentuale Häufigkeit, mit der die einzelnen Faktoren in den 19 ( <i>Kindheit</i> ), elf ( <i>Adoleszenz</i> ), 13 ( <i>Erwachsenenalter</i> ) bzw. 36 ( <i>Seniorenalter</i> ) Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, vorkommen .....	180
Tab. 69: Erfüllung der Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität durch NutriMod+ST, SeMo und CIB.....	189

## **Anhang**

Tab. 70: Systemkriterien der Kriterienmatrix: Erklärungen und Beispiele .....	276
Tab. 71: Beschreibung der 50 möglichen Rollen von Faktoren im System .....	278
Tab. 72: Ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix: direkte Wirkungen der Zustände der Spaltenfaktoren auf die Zustände der Zeilenfaktoren .....	292
Tab. 73: Reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix: direkte Wirkungen der Spaltenfaktoren auf die Zeilenfaktoren .....	294

---

Tab. 74: Einflussprofil der <i>Lebensphase Kindheit</i> : Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2))) .....	296
Tab. 75: Einflussprofil der <i>Lebensphase Adoleszenz</i> : Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2))) .....	298
Tab. 76: Einflussprofil der <i>Lebensphase Erwachsenenalter</i> : Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2))) .....	300
Tab. 77: Einflussprofil der <i>Lebensphase Seniorenalter</i> : Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2))) .....	302

**Abkürzungsverzeichnis**

AGEV	Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e. V.
CI	Cross-Impact
CIB	Cross-Impact-Bilanzanalyse
Expertenaussagen (F)	Expertenaussagen zu Faktoren
Expertenaussagen (Z)	Expertenaussagen zu Zusammenhängen
JPI	Joint Programming Initiative
NutriMod	Nutrition-ecological Modeling
NutriMod+ST	Nutrition-ecological Modeling, erweitert um Stärke und Typ der Zusammenhänge
NVS II	Nationale Verzehrsstudie II
P-Wert	Produkt aus Aktiv- und Passivsumme
Q-Wert	Quotient aus Aktiv- und Passivsumme
SeMo	Sensitivitätsmodell
Variante A	allgemeine Variante für die Analyse des Wirkungsgefüges
Variante BC	Bestcase-Variante für die Analyse des Wirkungsgefüges
Variante WC	Worstcase-Variante für die Analyse des Wirkungsgefüges
ZIRIUS	Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung, Universität Stuttgart



## 1 Einleitung

Das Ernährungsverhalten betrifft alle Menschen. Jeder<sup>1</sup> muss regelmäßig essen. Die Nahrungszufuhr ist aus biologischen Gründen essentiell für die Existenz (Brombach 2000) und Grundlage für die Lebensfunktionen eines Körpers (Hoffmann et al. 2011). Ernährungsverhalten meint nicht nur den Lebensmittelverzehr, sondern ist in Anlehnung an Oltersdorf (1984 S 189) und Leonhäuser et al. (2009 S 20) definiert als „die Gesamtheit geplanter, spontaner oder gewohnheitsmäßiger Handlungsvollzüge von Individuen oder sozialen Gruppen, mit denen Nahrung beschafft, zubereitet, verzehrt und nachbereitet wird. Dabei umfasst das Ernährungsverhalten sowohl Einflussfaktoren als auch Auswirkungen aus den Dimensionen Gesundheit, Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft entlang der gesamten Produktkette von Lebensmitteln“ (Institut für Ernährungsverhalten 2010).

Es gibt zahlreiche Wege, wie Menschen ihr Ernährungsverhalten gestalten können. Die Einflussfaktoren dafür sind gemäß dem ernährungsökologischen Ansatz (Schneider und Hoffmann 2011a) in verschiedenen Dimensionen zu finden: Gesundheit, Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Diese Mehrdimensionalität bedeutet, dass das Ernährungsverhalten aus vielen Perspektiven und von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen betrachtet werden kann. Beispielsweise beschreibt die Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e. V. (AGEV) in Anlehnung an Halk (1993) physiologische, ökologische, ökonomische, psychologische und soziokulturelle Perspektiven auf das Ernährungsverhalten (AGEV 2004). Leonhäuser et al. (2009) unterscheiden eine sozialwissenschaftliche, ernährungswissenschaftliche und ökotrophologische Perspektive. Zu den wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit dem Ernährungsverhalten befassen, gehören beispielsweise die Physiologie, Psychologie, Biologie, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften (Köster 2009). Die verschiedenen Dimensionen bedeuten unter anderem, dass das Ernährungsverhalten genau wie andere Verhaltensweisen (z. B. Rauchen und körperliche Aktivität) nicht nur eine persönliche Entscheidung ist, sondern auch vom sozialen Umfeld beeinflusst wird (National Research Council 2001).

Um die Gesundheit des Menschen zu fördern und zu erhalten, kommt es auf eine bedarfsgerechte Menge und Zusammensetzung der verzehrten Lebensmittel an. Wie anhand der Daten der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) (Heuer et al. 2015, Krems et al. 2012) gezeigt wurde, entspricht der Lebensmittelverzehr der Deutschen häufig nicht den Empfehlungen für eine gesundheitsförderliche Ernährung. So werden zu wenig pflanzliche Lebensmittel wie Gemüse und zu viele tierische Lebensmittel wie Fleisch und Wurstwaren gegessen (Heuer et al. 2015). Auch ist beispielsweise der Anteil von Fett an der Energiezufuhr zu hoch und derjenige von Kohlenhydraten zu niedrig (Krems et al. 2012). Dies kann als eine Ursache für die hohe Prävalenz ernährungsabhängiger Erkrankungen wie koronare Herzkrankheiten, Krebs und Adipositas in Deutschland gesehen werden. Dadurch rücken das

---

<sup>1</sup> Eine Anmerkung zum Gebrauch der männlichen Schreibweise im Text: Wenn eine neutrale Schreibweise nicht möglich ist und beide Geschlechter gemeint sind, wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet. In diesen Fällen sind sowohl weibliche als auch männliche Personen gleichberechtigt gemeint.

Ernährungsverhalten, seine Bestimmungsgründe und Möglichkeiten zur Veränderung des Ernährungsverhaltens ins Forschungsinteresse. Auch die Joint Programming Initiative (JPI) „A healthy diet for a healthy life“ der Europäischen Kommission hat in ihrer Forschungsstrategie (Strategic Research Agenda) als Ziel ausgegeben, Faktoren der Ernährung und ihre Zusammenhänge verstehen zu lernen und dieses Wissen für eine effektivere Förderung von gesunder Ernährung zu nutzen:

„To understand the determinants, at both the individual and group levels, regarding diet, physical activity and sedentary behaviour using a broad multidisciplinary approach, including biological, ecological, psychological, sociological, economic and other socio-economic perspectives, and their interrelationships and to translate this knowledge into a more efficient promotion of a healthy diet and physical activity.“ (JPI - HDHL 2012 S 22)

Wie beispielsweise von Leonhäuser et al. (2009), Brombach (2000) und Bodenstedt et al. (1983) hervorgehoben wird, sind eine Vielzahl und eine Vielfalt von Faktoren des Ernährungsverhaltens bekannt und wissenschaftlich beschrieben (z. B. in Etiévant et al. 2010, Kearney 2010, Köster 2009, Brug 2008, Bellisle 2005, Popkin und Haines 1981). Weniger erforscht hingegen ist das Zusammenspiel dieser Faktoren, d. h. ihre Wechselwirkungen (Köster 2009, Ball et al. 2006, Brombach 2000) und daraus resultierende Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen. Diese Vernetzung ist in oben stehender Definition des Ernährungsverhaltens (Institut für Ernährungsverhalten 2010) implizit enthalten, da die Faktoren als Einflüsse und Auswirkungen bezeichnet werden. Auch in der Literatur zum Ernährungsverhalten wird die Bedeutung der Vernetzung der Faktoren immer wieder hervorgehoben (beispielsweise in Gniech 2002, Bodenstedt et al. 1983). Durch das Zusammenspiel der Faktoren kommen Eigenschaften zustande, die bei einzelnen Faktoren nicht zu finden sind. Sie werden emergente Eigenschaften genannt (Ludwig 2001). Das Ernährungsverhalten als Ganzes beispielsweise ist mehr als der bloße Lebensmittelverzehr in Gramm pro Tag oder mehr als Kompetenzen bei der Zubereitung von Mahlzeiten. Dieses Phänomen der Emergenz soll gemäß Klir (2001) bereits von dem griechischen Philosophen Aristoteles (384–322 v. Chr.) mit dem Satz „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“ beschrieben worden sein. Um das Ernährungsverhalten verstehen zu können, ist es erforderlich, die Vernetzung der Faktoren, die daraus zustande kommenden emergenten Eigenschaften und damit Ernährungsverhalten als System zu berücksichtigen.

Veränderung des Ernährungsverhaltens hin zu einer gesünderen Lebensmittelauswahl bzw. Förderung von gesunder Ernährung ist eine der großen Herausforderungen der Ernährungswissenschaft. Beispielsweise steht in der bereits erwähnten Forschungsstrategie der JPI „A healthy diet for a healthy life“ der Europäischen Kommission:

“The challenge is to understand and communicate the most effective ways of improving public health through interventions targeting dietary and physical activity behaviours. By 2030, all European consumers will have the motivation, ability and



opportunity to choose a healthy diet and physical activity pattern.” (JPI - HDHL 2012 S 22)

Insbesondere von staatlichen Institutionen, Forschungseinrichtungen und Krankenkassen werden zahlreiche Kampagnen und Interventionen durchgeführt, die das gewohnheitsmäßige Ernährungsverhalten verändern sollen (z. B. die Kampagne „5 am Tag“). Bei solchen Präventionsmaßnahmen wird grundsätzlich zwischen Verhaltens- und Verhältnisänderung unterschieden, wobei die Ansatzpunkte verschieden sind. Bei Verhaltensänderung stehen Individuen einer Zielgruppe im Fokus, deren Verhaltensweisen beispielsweise durch Informationsvermittlung und Sensibilisierung verändert werden sollen. Verhältnisänderung hingegen fokussiert auf soziale Systeme, deren Strukturen verändert werden sollen (Hafen 2007). Hierbei sollen Rahmenbedingungen im Leben geschaffen werden (Schnabel 2007), damit „die gesundheitsgerechtere Entscheidung zur leichteren Entscheidung“ (WHO 1986 S 3) wird. Bisherige Maßnahmen zur Veränderung des Ernährungsverhaltens zeigen jedoch häufig nicht den erhofften Erfolg. Teilweise kann dieser fehlende Erfolg darauf zurückgeführt werden, dass es sich beim Ernährungsverhalten um ein komplexes Thema handelt (Häußler 2011). Hafen (2007) fordert für die Planung und Durchführung von Maßnahmen eine klare Vorstellung bezüglich Einflussfaktoren und deren Zusammenhängen. Der Systemwissenschaftler J. W. Forrester schrieb schon 1971, dass Ansatzpunkte zur Veränderung von sozialen Systemen schwer zu identifizieren sind:

„A second characteristic of social systems is that all of them seem to have a few sensitive influence points through which the behavior of the system can be changed. These influence points are not in the locations where most people expect.” (Forrester 1971 S 59)

Um das Ernährungsverhalten verändern zu können, braucht es das Zusammenspiel mehrerer Forschungsperspektiven sowie qualitative und quantitative Ansätze (Bestwick et al. 2013). Es wird nicht einen Ansatzpunkt zum Erfolg geben:

„Es gibt keine ‚magic bullet‘, d. h. die eine wirksame Methode zur Veränderung des Ernährungsverhaltens, sondern vielmehr viele Stellschrauben und Faktoren, die unser Verhalten beeinflussen.“ (Renner 2015 S M45)

Deshalb ist es für erfolgreiche Maßnahmen zur Veränderung der Ernährungsverhaltens wichtig, dass die relevanten Faktoren aus den verschiedenen Dimensionen der Ernährung in ihrer Vernetzung einbezogen und die resultierenden emergenten Eigenschaften berücksichtigt werden.

Die explizite Berücksichtigung der Komplexität bei Forschung zum Thema Ernährungsverhalten ist nicht weit verbreitet. Es ist zwar häufig in der Literatur beschrieben, dass das Ernährungsverhalten komplex ist (Renner et al. 2012, Köster 2009, Contento et al. 2006, Brug et al. 2005, Hoffmann 2003, Messina et al. 2001, Nestle et al. 1998, Leonhäuser 1995a, Diehl 1986, Beaton und Bengoa 1976), aber selten werden Instrumente der Komplexitätsforschung genutzt, um das Ernährungsverhalten zu erforschen. Durch den Einsatz von Instrumenten zum

expliziten Umgang mit Komplexität sind neue Erkenntnisse zu erwarten, da auf Basis der entsprechenden Ergebnisse das Systemverständnis erhöht und erfolgreichere Herangehensweisen zur Veränderung des Ernährungsverhaltens entwickelt werden können. An dieser Stelle setzt die vorliegende Arbeit an und macht Schritte zur Berücksichtigung der Komplexität im Bereich Ernährung. Die Ziele der vorliegenden Arbeit sind es, das Verständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erhöhen und erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs zu identifizieren. Außerdem sollen verschiedene Instrumente zum Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung erprobt werden.

Der Begriff „Ernährungsverhalten“ steht dabei für das komplexe Geschehen als Ganzes. Faktoren in diesem Geschehen sind zum einen der *Lebensmittelverzehr*<sup>2</sup>, zum anderen zahlreiche Einflussfaktoren auf den *Lebensmittelverzehr*. Somit ist der *Lebensmittelverzehr* ein Faktor im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens, der zur Identifikation von erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des komplexen Geschehens als Zielvariable verwendet wird. Erfolgversprechend sind solche Ansatzpunkte, über die das System und damit der *Lebensmittelverzehr* wirksam und in eine wünschenswerte Richtung verändert werden kann.

Um die Ziele der Dissertation zu erreichen, wird zwischen einer inhaltlichen und einer methodischen Ebene unterschieden. Auf der inhaltlichen Ebene wird das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens mit verschiedenen Instrumenten erfasst, dargestellt und analysiert. Auf der methodischen Ebene werden die Komplexität und Instrumente zum Umgang mit Komplexität untersucht. Dies erfolgt am Beispiel des Ernährungsverhaltens, ist aber themenübergreifend in dem Sinne, dass die Erkenntnisse auf andere ernährungswissenschaftliche Themen übertragbar sind. Die in der vorliegenden Arbeit angewandten und geprüften Instrumente sind Nutrition-ecological Modeling (NutriMod, in der vorliegenden Arbeit erweitert zu NutriMod+ST), Sensitivitätsmodell (SeMo) und Cross-Impact-Bilanzanalyse (CIB). Entsprechend den beschriebenen Zielen und Ebenen werden inhaltliche und methodische Forschungsfragen formuliert und bearbeitet.

---

<sup>2</sup> Die Namen der identifizierten Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens sind in der vorliegenden Arbeit kursiv geschrieben.

**Ziel 1: Erhöhung des Systemverständnisses für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens**

- Welche direkten und indirekten Einflussfaktoren auf den Lebensmittelverzehr sollten zur Erfassung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens einbezogen werden?
- Welche direkten kausalen Zusammenhänge (konkretisiert durch Richtung, Stärke und Typ) bestehen zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens?
- Welches Zusammenspiel von direkten kausalen Zusammenhängen besteht im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens?
- Welche konsistenten Szenarien beschreiben das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens?

**Ziel 2: Identifikation von aus systemischer Sicht erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs**

- Welche Faktoren eignen sich aus systemischer Sicht als erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs?
- Welche Kombinationen von Faktoren eignen sich aus systemischer Sicht als erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs?
- Welche Hinweise lassen sich aus systemischer Sicht für die Planung von Maßnahmen zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs ableiten?

**Ziel 3: Prüfung, ob die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung sind**

- Was sind die methodischen Stärken und Schwächen der Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB für den Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung?
- Welchen Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität werden die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB gerecht?

Die vorliegende Arbeit beginnt mit einem methodischen Schwerpunkt: In **Kapitel 2** wird zunächst auf methodischer Ebene anhand von Literatur beschrieben, was Komplexität bedeutet, d. h. wie komplexe Systeme charakterisiert sind. Außerdem werden ausgewählte Instrumente zum Umgang mit Komplexität beschrieben. Auf der inhaltlichen Ebene wird anschließend in **Kapitel 3** thematisiert, wie das Ernährungsverhalten als komplexes Geschehen in der Literatur modelliert wird.

In **Kapitel 4** wird beschrieben, wie das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens in der vorliegenden Arbeit mit den angewandten Instrumenten erfasst, dargestellt und analysiert wird. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Kapitel 5 und 6 beschrieben. In **Kapitel 5** finden sich die Ergebnisse des Erfassens und der Darstellung, in **Kapitel 6** diejenigen der Analyse.

In **Kapitel 7** werden Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität thematisiert. Sie ergeben sich aus den Charakteristika komplexer Systeme. Zunächst werden sie beschrieben und daraus Hinweise für die Erarbeitung entsprechender Maßnahmen abgeleitet (Kap. 7.1). Anschließend wird geprüft, ob die drei angewandten Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB den Herausforderungen gerecht werden (Kap. 7.2).

**Kapitel 8** dient der Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die drei Ziele der vorliegenden Arbeit. In Kapitel 8.1 wird eine Erhöhung des Systemverständnisses auf verschiedenen Ebenen thematisiert. In Kapitel 8.2 werden erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aus den verschiedenen Analysen abgeleitet, zusammengeführt und inhaltlich eingeordnet. Es sei darauf hingewiesen, dass die Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* als solche nicht Thema der vorliegenden Arbeit ist. Es wird folglich nicht untersucht, welche Auswirkungen Maßnahmen haben, die an den identifizierten Ansatzpunkten ansetzen oder wie entsprechende Maßnahmen ausgestaltet werden sollten. Es werden Vorschläge erarbeitet, an welchen Faktoren aus systemischer Sicht angesetzt werden sollte. Die Frage, wie entsprechende Veränderungen erreicht werden können, geht über die vorliegende Arbeit hinaus. In Kapitel 8.3 werden die angewandten Instrumente beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung geprüft, indem ihre Stärken und Schwächen diskutiert werden und sie anhand der Herausforderungen aus Kapitel 7 bewertet werden.

In **Kapitel 9** werden Schlussfolgerungen gezogen und so die Forschungsfragen abschließend beantwortet. Außerdem wird ein Ausblick gegeben.

Im Rahmen dieser Promotion wurden mehrere Artikel und Buchkapitel veröffentlicht. Diese sind in das vorliegende Manuskript eingeflossen. Bei einer Erstautorenschaft der Verfasserin wurden die eigenen Formulierungen in der Regel wörtlich übernommen. Am Anfang eines jeden Kapitels, dessen Inhalte bereits teilweise oder vollständig veröffentlicht oder präsentiert wurden, werden die entsprechenden Quellen in einer Fußnote genannt. Außerdem findet sich am Ende der Arbeit (Kap. 13) eine Liste aller Veröffentlichungen und Präsentationen im Rahmen der Promotion.

## 2 Hintergrund zur methodischen Ebene der Arbeit: Komplexität

### 2.1 Was Komplexität bedeutet: allgemeine Charakteristika komplexer Systeme<sup>3</sup>

Komplexe Systeme im Bereich Ernährung wie in allen anderen Bereichen weisen, so unterschiedlich sie auch sein mögen, eine Reihe von Eigenschaften auf, die sie gleichermaßen charakterisieren. Diese Charakteristika komplexer Systeme werden im Folgenden allgemeingültig und bezogen auf Beispiele aus dem Bereich Ernährung sowie die Erkrankung Bulimia nervosa beschrieben und veranschaulicht. Allerdings erhebt die vorgestellte Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann bei Bedarf ergänzt werden (z. B. nach Bandte 2007).

#### 2.1.1 Große Anzahl verschiedener Faktoren

Komplexe Systeme sind gekennzeichnet durch eine große Anzahl verschiedener Faktoren (Abb. 1). Diese werden in der Literatur auch als Elemente (Ossimitz und Lapp 2006, Bossel 2004, Bertalanffy 1980, Zahn 1972), Variablen (Vester 2011), Deskriptoren (Weimer-Jehle 2006), Komponenten oder Objekte (Imboden und Koch 2008) bezeichnet.

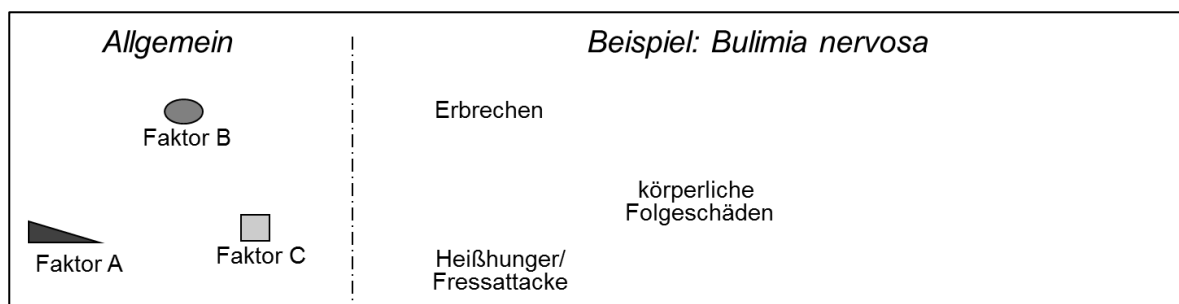


Abb. 1: Faktoren eines Systems: allgemeine Darstellung und Beispiel (Darstellung in Anlehnung an Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudel (1989))

Die große Anzahl an Einflussfaktoren und Auswirkungen ist beispielsweise bei der ernährungsabhängigen Erkrankung Adipositas zu beobachten (Hummel et al. 2013, Schneider et al. 2009). Die Vielfalt der Faktoren zeigt sich darin, dass sie quantitativ oder qualitativ (Vester 2011) (z. B. Geburtsgewicht oder Emotionen), objektiv messbar oder subjektiv beschreibbar (Ludwig 2001) (z. B. sozioökonomischer Status oder Diskriminierung) sowie materieller oder immaterieller Natur (Ossimitz und Lapp 2006) (z. B. Lebensmittelzusammensetzung oder Mortalitätsrisiko) sein können. Komplexe Systeme sind meist mehrdimensional. Wie Schneider und Hoffmann (2011b) zeigen, lassen sich Faktoren

<sup>3</sup> Dieses Unterkapitel ist größtenteils wörtlich übernommen aus einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Buchkapitel:

Hummel E, Hoffmann I: Komplexe ernährungsassoziierte Probleme: allgemeine Charakteristika. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen. oekom Verlag, München, 28-37, 2011

eines ernährungsassoziierten Themas in den vier Dimensionen der Ernährung identifizieren: neben Gesundheit auch in den Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. In Schneider et al. (2009) sind Co-Morbiditäten von Übergewicht/Adipositas ein Beispiel für einen Faktor aus der Dimension Gesundheit, Umweltbelastung aufgrund eines Überkonsums für einen Faktor aus der Dimension Umwelt, Urbanisierung sowie Frauenerwerbstätigkeit sind Beispiele für Faktoren aus der Dimension Gesellschaft und Kosten für Diagnostik, Therapie und Reha bei übergewichtigen/adipösen Personen für Faktoren aus der Dimension Wirtschaft.

Die Faktoren eines Systems haben unterschiedliche Eigenschaften, beispielsweise aufgrund ihrer unterschiedlichen Vernetzung (d. h. unter anderem, ob sie gering oder stark von anderen Faktoren beeinflusst werden, Kap. 2.1.2). Entsprechend eignen sie sich unterschiedlich gut als Ansatzpunkt zur Systemveränderung. Beispielsweise haben die Faktoren unterschiedliche Rollen im System. Je nach ihrem Einfluss auf andere Faktoren und ihrer eigenen Beeinflussbarkeit durch andere Faktoren können die Faktoren im System aktiv, reaktiv, kritisch oder puffernd sein (Vester 2011) (Tab. 1).

Tab. 1: Rollen von Faktoren in einem System  
(Zusammenstellung nach Ludwig 2001)

Rolle eines Faktors	Einfluss auf andere Faktoren	Beeinflussbarkeit durch andere Faktoren
aktiv	stark	gering
reaktiv	gering	stark
kritisch	stark	stark
puffernd	gering	gering

Die Rolle eines Faktors gibt Hinweise darauf, ob ein Faktor ein wirksamer Ansatzpunkt ist (Vester 2011). Maßnahmen, die über Faktoren mit starkem Einfluss auf andere Faktoren in ein System eingreifen, sind wahrscheinlich am wirksamsten. Änderungen an solchen Faktoren verändern auch den Rest des Systems. Vester (2011) unterscheidet zwischen Änderungen an einem aktiven Faktor, die eher mit einem stabilisierenden Effekt für das System verbunden sind, und Änderungen an einem kritischen Faktor, wo das Risiko einer unkontrollierten Verstärkung besteht. Dennoch können Eingriffe bei kritischen Faktoren als Initialzündung dienen und Prozesse beschleunigen. Im Gegensatz dazu sind Maßnahmen über puffernde Faktoren in der Regel ohne Erfolg (Vester 2011), weil solche Faktoren ausgleichen und unempfindlich oder träge sind (Vester 1991a). Veränderungen an reaktiven Faktoren behandeln nur Symptome (Vester 2011), da im Rest des Systems nur wenig oder nichts verändert wird.

### 2.1.2 Vernetzung

Die Faktoren eines komplexen Systems sind untereinander vernetzt (Abb. 2). Jeder einzelne Faktor kann eine Vielzahl anderer Faktoren beeinflussen und selbst von einer Vielzahl beeinflusst werden (Ludwig 2001). Aufgrund von Vernetzung können Wirkketten, Rückkopplungen, Nebenwirkungen sowie Multikausalitäten beobachtet werden.

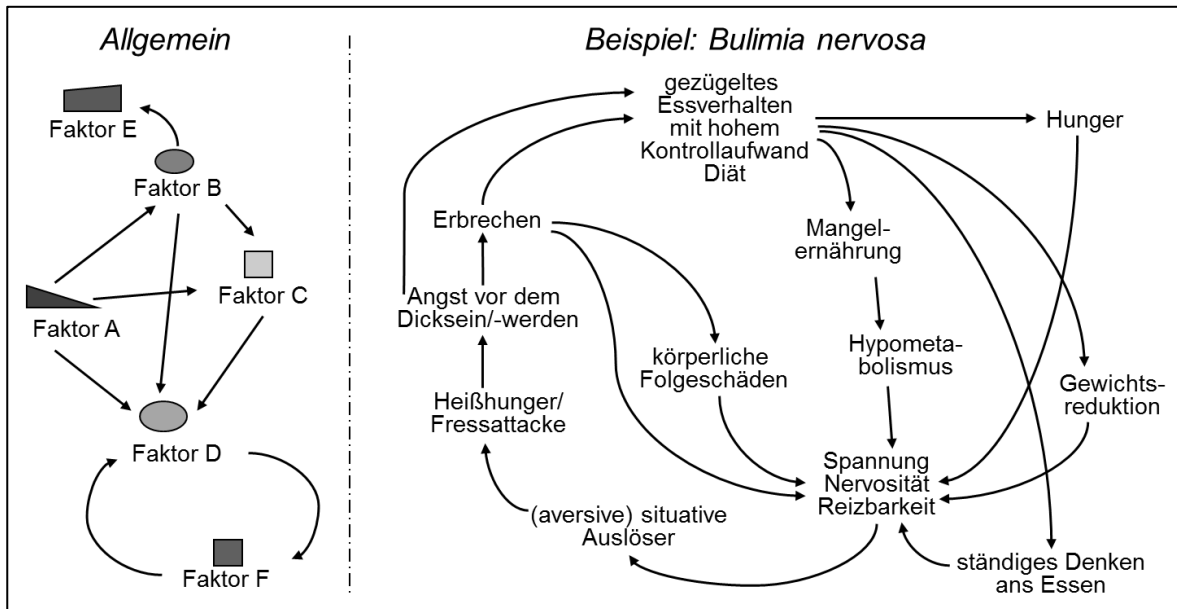


Abb. 2: Vernetzung zwischen Faktoren: allgemeine Darstellung und Beispiel (Darstellung in Anlehnung an Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudiel (1989))

Bei den Beziehungen handelt es sich um kausale Zusammenhänge, d. h. um Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkungen (Einflüsse). Sie können in drei Typen eingeteilt werden: gleichgerichtete, gegengerichtete und indifferente Einflüsse. Gleichgerichtete (positive) Einflüsse haben eine verstärkende Wirkung. Sie lassen sich formulieren als „je mehr des einen, desto mehr des anderen“ oder „je weniger des einen, desto weniger des anderen“. Gegengerichtete (negative) Einflüsse haben eine stabilisierende Wirkung. Sie lassen sich formulieren als „je mehr des einen, desto weniger des anderen“ oder „je weniger des einen, desto mehr des anderen“. Indifferente Einflüsse lassen sich nicht eindeutig einem der beiden anderen Typen zuordnen. Dabei bestimmt die Intensität der Ursache, ob ein gleichgerichteter oder ein gegengerichteter Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung besteht. Beispielsweise ist der Einfluss vom Körpergewicht auf die Bewegungsfreude gleichgerichtet, wenn das Körpergewicht unter dem Idealwert liegt (in dieser unteren Gewichtsspanne: je mehr Gewicht, desto mehr Bewegungsfreude), und gegengerichtet, wenn das Gewicht über dem Idealwert liegt (in dieser oberen Gewichtsspanne: je mehr Gewicht, desto weniger Bewegungsfreude) (Ossimitz und Lapp 2006).

Durch die Vernetzung mehrerer Faktoren entstehen Wirkketten und Rückkopplungen (Ludwig 2001). Aufgrund von **Wirkketten** kann eine Beziehung zwischen einer Ursache und ihrer

Wirkung direkt (zwischen zwei Faktoren) sein und als proximal bezeichnet werden oder indirekt (über andere Faktoren und damit über eine Wirkkette) verlaufen und als distal bezeichnet werden. Ein Beispiel für einen direkten Zusammenhang zeigt das Ursache-Wirkungs-Modell zum Thema Übergewicht/Adipositas von Schneider et al. (2009): Das Ernährungsverhalten hat einen direkten Einfluss auf die Energiebilanz. Der sozioökonomische Status hingegen hat einen indirekten Einfluss auf die Energiebilanz über das Ernährungsverhalten.

**Rückkopplungen** (englisch: feedback) liegen vor, wenn sich eine Wirkung (ein Faktor oder eine Wirkkette) direkt oder indirekt wieder auf ihre eigene Ursache auswirkt (Senge 2006). Es entsteht ein Wirkkreis, der sich aus mehreren hintereinander wirkenden Einflüssen zusammensetzt (Abb. 3). Beispielsweise kann Übergewicht/Adipositas zu Osteoarthritis führen (Gabay et al. 2008), die verminderte körperliche Aktivität verursacht (CDC 1997). Die fehlende Bewegung wiederum fördert eine Zunahme von Übergewicht/Adipositas (Mensink et al. 2005). Durch Rückkopplungen können Ursachen zu Wirkungen werden und umgekehrt. Deshalb ist es bei Rückkopplungen nicht möglich, eindeutig zu bestimmen, welcher Faktor einer Rückkopplung Ursache und welcher Wirkung ist. Vielmehr kann jeder Faktor eines komplexen Systems zugleich Ursache und Wirkung sein (Vester 2011, Senge 2006). In dem genannten Beispiel sind Co-Morbiditäten sowohl eine (indirekte) Ursache für als auch eine Auswirkung von Übergewicht/Adipositas (Schneider et al. 2009).

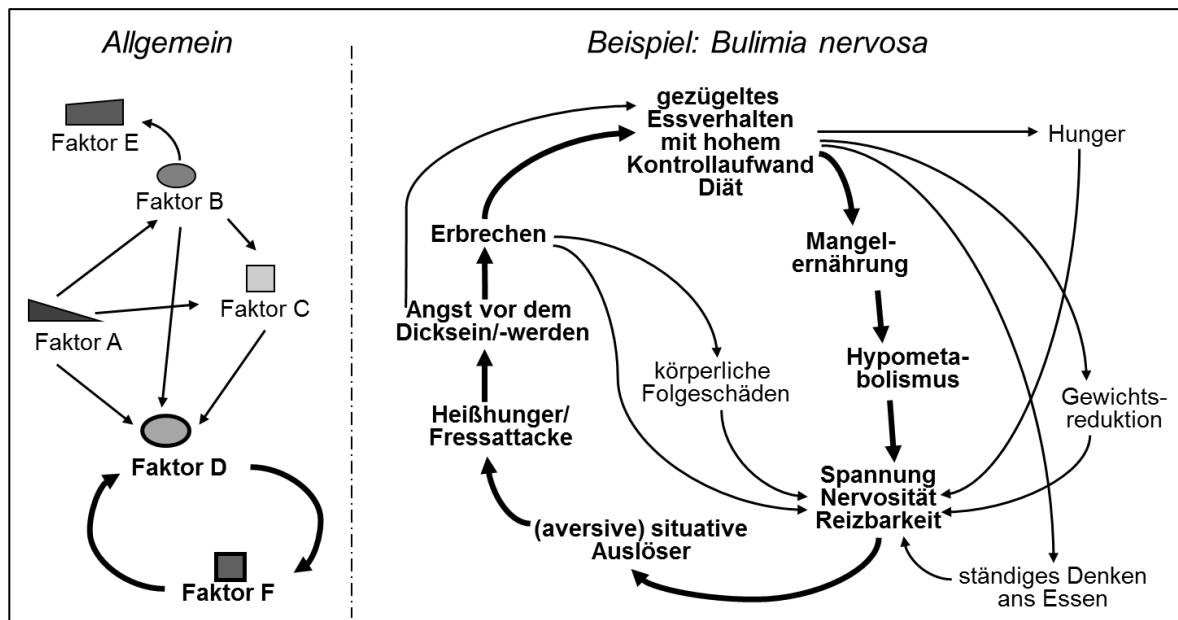


Abb. 3: Rückkopplungen: allgemeine Darstellung und Beispiel  
 Eine beispielhafte Rückkopplung ist durch fettgedruckte Faktoren und Einflüsse hervorgehoben.  
 (Darstellung in Anlehnung an Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudel (1989))

Es kann wie bei den Einflüssen zwischen gleichgerichteten (positiven), gegengerichteten (negativen) und indifferenten (nicht eindeutig zuzuordnenden) Rückkopplungen unterschieden werden. Ihre Gesamtwirkung ist abhängig von der Anzahl der gegengerichteten und



indifferenten Zusammenhänge. Sobald einer der Zusammenhänge indifferent ist, ist auch die Gesamtwirkung der Rückkopplung indifferent. Je nach Fragestellung können indifferente Zusammenhänge durch eine Spezifikation der Betrachtungsperspektive umgangen werden. So kann der als Beispiel genannte indifferente Einfluss vom Körpergewicht auf die Bewegungsfreude als gegengerichtet bezeichnet werden, wenn sich die Fragestellung nur auf Übergewicht bezieht, und als gleichgerichtet, wenn sich die Fragestellung nur auf Untergewicht bezieht (Ossimitz und Lapp 2006).

Wenn keiner der Zusammenhänge einer Rückkopplung indifferent ist, ist die Gesamtwirkung abhängig von der Anzahl der gegengerichteten Zusammenhänge. Ist diese Anzahl gerade, so ist die Gesamtwirkung der Rückkopplung gleichgerichtet (Ossimitz und Lapp 2006). Die Wirkung wird verstärkt und kann zu Wachstum oder Schrumpfen (Senge 2006) und zur Eskalation (Ossimitz und Lapp 2006) führen. Die beschriebene Rückkopplung zwischen den Faktoren Übergewicht/Adipositas, Osteoarthritis und körperliche Aktivität ist ein Beispiel für eine gleichgerichtete Rückkopplung.

Ist die Anzahl an gegengerichteten Zusammenhängen ungerade, so ist die Gesamtwirkung der Rückkopplung gegengerichtet und damit stabilisierend (Ossimitz und Lapp 2006). Sie hält das System im Gleichgewicht oder führt es zu einem neuen Gleichgewicht (Zahn 1972), indem der Unterschied zwischen dem angestrebten Ziel und dem aktuellen Zustand reduziert wird (Stacey 2007). Ein Beispiel für eine gegengerichtete Rückkopplung ist die Homöostase zwischen Hunger und Sättigung. Vereinfacht kann sie folgendermaßen beschrieben werden: Bei steigendem Hunger nimmt auch der Verzehr zu. Dies führt zu abnehmendem Hunger bzw. zu Sättigung. Aufgrund des abnehmenden Hungers wird auch der Verzehr abnehmen usw.

Den Rückkopplungen kommt eine entscheidende Rolle für das Systemverhalten zu (Ossimitz und Lapp 2006, Bossel 2004). Sie können eine starke Wirkung im System haben, selbst wenn die einzelnen Einflüsse innerhalb des Wirkkreises nicht stark sind (Schneider und Hoffmann 2011c).

Neben Wirkketten und Rückkopplungen zeigt sich die Vernetzung in **Multikausalitäten** (Abb. 4). Dies bedeutet, dass eine Wirkung durch ein Zusammenspiel mehrerer Ursachen entsteht (Schurz 2006). Beispielsweise kann Homocystein durch das Enzym Methioninsynthase nur zu Methionin recycelt werden, wenn dieses mit den Cofaktoren Folat und Cobalamin zusammenwirkt (Finkelstein und Martin 2000). In solchen Fällen ist das Zusammenspiel aller Ursachen unabdingbar für die Wirkung: Ohne das Enzym oder ohne eines der Coenzyme würde keine Wirkung auftreten. In anderen Fällen kann eine Ursache für die Wirkung ausreichend sein, während die anderen Ursachen zusätzlich wirken. Krebs beispielsweise kann gemäß WCRF und AICR (2007) durch Rauchen, Strahlung, Industriechemikalien oder karzinogene Inhaltsstoffe in Lebensmitteln und Getränken verursacht werden, oder durch eine Kombination dieser und anderer Ursachen. Darüber hinaus bedeutet Multikausalität, dass ein einzelner Anstoß von außerhalb des Systems nicht ausreichen könnte, um etwas zu verändern.

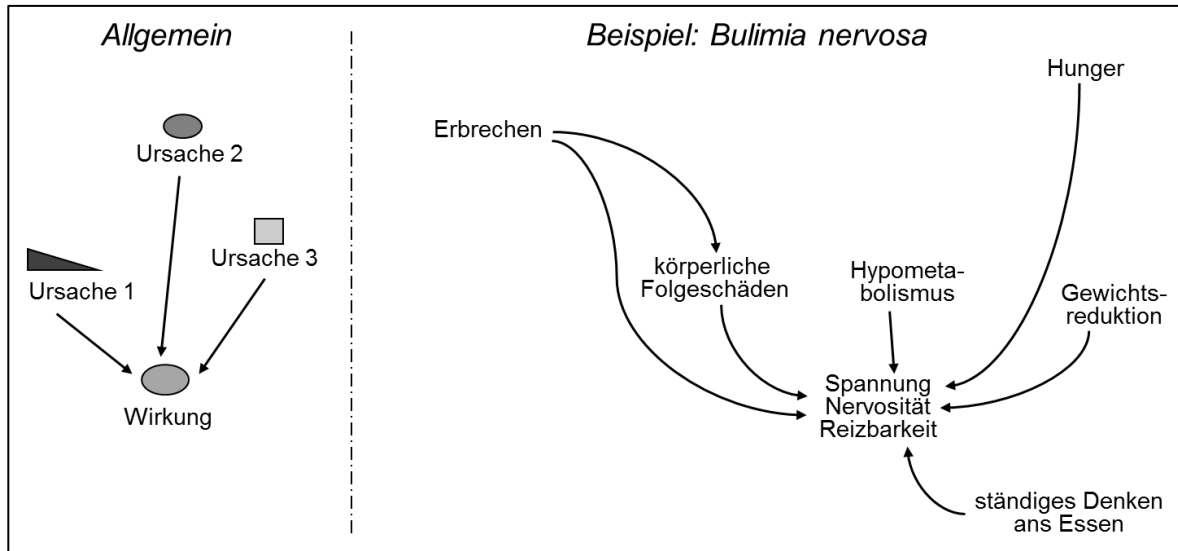


Abb. 4: Multikausalität: allgemeine Darstellung und Beispiel (Darstellung aus Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudel (1989))

Außerdem führt Vernetzung dazu, dass eine Ursache meist mehrere Wirkungen hat (Abb. 5). Ludwig (2001) beschreibt, dass eine Maßnahme zur Veränderung eines komplexen Systems neben den beabsichtigten Wirkungen nicht intendierte **Nebenwirkungen** haben kann. Beispielsweise können Reduktionsdiäten Essstörungen verursachen oder verstärken (Jacobi et al. 2004). Folglich können Essstörungen eine Nebenwirkung von Maßnahmen gegen Übergewicht/Adipositas sein.

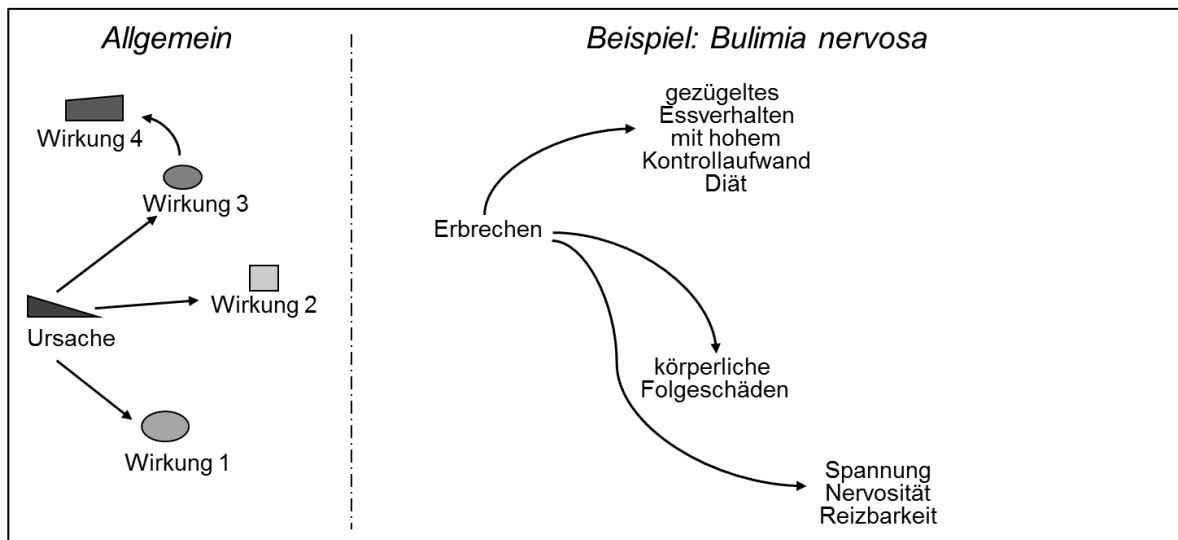


Abb. 5: Nebenwirkungen: allgemeine Darstellung und Beispiel (Darstellung aus Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudel (1989))

### 2.1.3 Dynamik

Der Begriff Dynamik bezeichnet Veränderungen in einem komplexen Geschehen, die entweder von innerhalb des Systems (Eigendynamik, z. B. durch Rückkopplungen) oder von außerhalb des Systems (z. B. durch Einfluss externer Faktoren) bewirkt werden (Bossel 2004). Maßnahmen beispielsweise zur Reduktion von Übergewicht können solche externen Faktoren sein.

Komplexe Systeme weisen räumliche und zeitliche Dynamik auf. Bei räumlicher Dynamik treten Wirkungen an einem anderen Ort auf, als ihre Ursachen liegen (Senge 2006). Beispielsweise wird virtuelles Wasser in Lebensmitteln von Produzenten zu Konsumenten global gehandelt (D'Odorico et al. 2010). Der Wasserverbrauch in den produzierenden Ländern ist eine Auswirkung des Lebensmittelverzehr in anderen Ländern. Die Auswirkungen auf die Umwelt treten an einem anderen Ort auf als der Lebensmittelverzehr. Hoekstra und Chapagain (2007 S 46) bezeichnen dies als „externalising the environmental impacts“.

Zeitliche Dynamik ist gekennzeichnet durch Zeitverzögerungen (Ossimitz und Lapp 2006). Die Wirkung tritt erst zu einem späteren Zeitpunkt auf als ihre Ursache (Senge 2006). Trotz einer vorhandenen Ursache tritt zunächst keine oder kaum Wirkung ein. Insbesondere wenn die genaue Dauer bis zum Eintreten der Wirkung nicht bekannt ist, werden manche Zusammenhänge gar nicht als solche erkannt (Ossimitz und Lapp 2006, Senge 2006). Folgen einer Nicht-Beachtung sind Instabilitäten und Systemzusammenbrüche (Senge 2006). Beispielsweise können vorgeburtliche und frühkindliche Faktoren, wie ein hohes Geburtsgewicht, das Risiko für Adipositas im späteren Leben erhöhen (Reilly et al. 2005). Außerdem werden Belastungen von Luft, Wasser und Böden häufig erst mit einer zeitlichen Verzögerung vom Menschen über die Nahrungskette aufgenommen.

Aufgrund von Zeitverzögerungen können einerseits kurzfristig erfolgreiche Maßnahmen langfristig nachteilige Nebenwirkungen mit sich bringen und ein Problem sogar verschlimmern (Senge 2006). Andererseits können kurzfristig nachteilige Maßnahmen langfristig erfolgreich sein. Die intendierten Wirkungen treten erst zeitverzögert auf, auch wenn beispielsweise die erforderlichen Investitionen sofort bezahlt werden müssen (Ossimitz und Lapp 2006).

### 2.1.4 Nicht-Linearität

Zusammenhänge zwischen zwei Faktoren sind oft nicht-linear. Wirkungen sind nicht proportional zu ihrer Ursache und dadurch schwer vorherzusagen. Eine Art nicht-linearer Zusammenhänge sind exponentielle Entwicklungen (Vester 1991b), beispielsweise die exponentielle Abnahme von fettfreier Körpermasse mit dem Alter (Genton et al. 2011).

Bei linearen Zusammenhängen ist die Gesamtwirkung von mehreren Ursachen gleich der Summe der Einzelwirkungen (Superpositionsprinzip) (Ossimitz und Lapp 2006, Nicolis und Prigogine 1989). Bei nicht-linearen Zusammenhängen hingegen kann die Gesamtwirkung von mehreren Ursachen mehr sein als die Summe der Einzelwirkungen (Nicolis und Prigogine 1989). Bereits kleine Ursachen können zu großen und überraschenden Wirkungen führen

(Prigogine und Stengers 1984). Nicht-Linearität kann überproportionale Verstärkungen verursachen (Nicolis und Prigogine 1989) und unbedeutende Schwankungen verstärken (Haken und Knyazeva 2000). In der Chaostheorie wird dieses Phänomen durch den sogenannten Schmetterlingseffekt beschrieben, bei dem gemäß Manson (2001) der Flügelschlag eines Schmetterlings weit entfernte Wettersysteme beeinflussen kann.

Bei manchen nicht-linearen Zusammenhängen sind Sättigungs-, Schwellen- oder Grenzwerte zu beobachten. Bei Sättigungswerten ist nach einer gewissen Zeit ein Wert erreicht, der auch mit großem Aufwand nicht überschritten werden kann. Unterhalb eines Schwellenwertes passiert nichts (Vester 1991b), der Zusammenhang findet keine Beachtung und hinterlässt keine Spuren (Haken und Knyazeva 2000). Wird jedoch ein Schwellenwert überschritten, passiert schlagartig etwas. Wird ein kritischer Grenzwert erreicht, kann sich die nicht-lineare Entwicklung abrupt in eine andere, überraschende Richtung wenden, es kann zu Katastrophen oder Zusammenbrüchen kommen. Die Entwicklung oberhalb eines solchen Grenzwertes ist meist irreversibel (Vester 1991b).

### 2.1.5 Intransparenz

Die große Anzahl verschiedener Faktoren in ihrer Vernetzung, Dynamik und Nicht-Linearität führen zu den von Ludwig (2001) beschriebenen Merkmalen Unübersichtlichkeit, Unvollständigkeit sowie Ungenauigkeit beim Umgang mit komplexen Systemen. Diese können zu einem weiteren Charakteristikum komplexer Systeme zusammengefasst werden: der Intransparenz (Abb. 6).

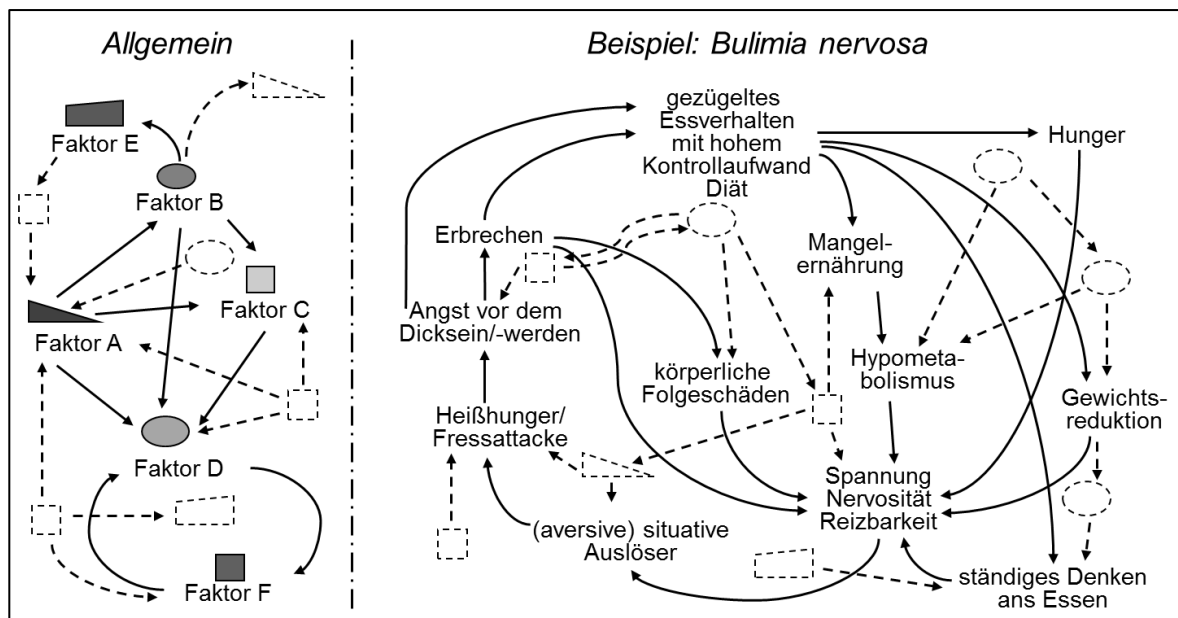


Abb. 6: Intransparenz: allgemeine Darstellung und Beispiel  
Datenflut gezeigt durch viele vernetzte Kästchen. Datenmangel und Unschärfe gezeigt durch gestrichelte, d. h. fehlende oder ungenaue Faktoren und Einflüsse.  
(Darstellung in Anlehnung an Hummel und Hoffmann (2011) nach Meng (2006) sowie Westenhöfer und Pudiel (1989))

**Unübersichtlichkeit** entsteht durch eine Datenflut bei der Bestimmung des Systemzustandes (Ludwig 2001). Um ein komplexes System erfassen zu können, muss eine große Anzahl an Faktoren, ihre meist nicht-linearen Zusammenhänge sowie räumliche und zeitliche Dynamik berücksichtigt werden. Einige Beispiele sind in den vorherigen Absätzen genannt.

**Unvollständigkeit** entsteht durch das gegenteilige Phänomen: einen Mangel an Daten (Ludwig 2001). Faktoren (Funke 2003), Zusammenhänge (Ludwig 2001) oder Eigenschaften des Systems (Ludwig 2001, Forrester 1969) können unbekannt sein. Trotz der Datenflut bezüglich bestimmter Faktoren oder ihrer Zusammenhänge gibt es zu wenige erforderliche Daten bezüglich anderer Faktoren oder ihrer Zusammenhänge. Beispielsweise ist die bestehende Datenlage trotz der Ergebnisse vieler epidemiologischer Studien und Interventionsstudien nicht ausreichend, um sichere Schlussfolgerungen über die Rolle von Ernährung bei Alzheimererkrankungen abzuleiten (Shah 2013).

**Ungenauigkeit bzw. Vagheit oder Unschärfe** liegt vor, wenn Faktoren oder Zusammenhänge und deren Eigenschaften zwar sichtbar, aber nicht eindeutig bestimmbar sind (Ludwig 2001). Details werden häufig durch beschreibende Adjektive, d. h. vage Formulierungen statt durch exakte Zahlenwerte angegeben (Kruse et al. 1995). Ein hoher Obstverzehr ist ein Beispiel für ein beschreibendes Adjektiv im Vergleich zum Verzehr von 250 Gramm Obst.

Messwerte oder Beobachtungen sind immer mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet (Kruse et al. 1995). Beispielsweise kann der tatsächliche Lebensmittelverzehr nicht exakt erfasst werden. Keine Ernährungserhebungsmethode kann den Lebensmittelverzehr ohne Fehler schätzen (van Staveren et al. 2012).

Auch individuelle Schwankungen führen zu Ungenauigkeit, wie am Beispiel von Nährstoffmangel verdeutlicht werden kann: Der Nährstoffbedarf variiert gemäß DGE et al. (2012) von Person zu Person. Es ist nicht möglich, eine exakte Schwelle festzulegen, bei der eine niedrige Nährstoffzufuhr zu einem Mangel führt. Um die Wahrscheinlichkeit eines Nährstoffmangels von Personen anzugeben, werden Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr für Bevölkerungsgruppen definiert (für Deutschland: DGE et al. 2016). Auch kann kein exakter Tag angegeben werden, an dem ein Kind den ersten Zahn bekommt. Vielmehr werden Spannen angegeben (z. B. zwischen dem sechsten und zwölften Lebensmonat, Faller und Schuenke 1999).

Aufgrund von Ungenauigkeit und Vagheit lässt sich teilweise für Entwicklungen kein exakter Startwert angeben, z. B. für den Beginn der Wechseljahre einer Frau. Manche Ereignisse, z. B. die natürliche Menopause, lassen sich erst retrospektiv eindeutig festlegen. Schneider (2003) beschreibt diese als die letzte vom Ovar gesteuerte Menstruationsblutung, die erst nach einer zwölfmonatigen Amenorrhö festgelegt werden kann.

## 2.2 Umgang mit Komplexität: ausgewählte Instrumente

Um mit Komplexität umgehen zu können, sollte ein komplexes Thema aus einer systemischen Perspektive betrachtet und analysiert werden. Ausgangspunkt sind die allgemeinen Charakteristika komplexer Systeme (Kap. 2.1). Im Folgenden wird zunächst allgemein auf Modellierung eingegangen, da diese häufig den Kern von Instrumenten zum Umgang mit Komplexität darstellt. Anschließend werden ab dem zweiten Unterkapitel diejenigen Instrumente genauer beschrieben, die in der vorliegenden Arbeit aufgrund ihrer Relevanz für die Forschungsfragen (Kap. 1) zur Anwendung kommen: NutriMod, SeMo und CIB. Auf die Erweiterung von NutriMod zu NutriMod+ST im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird erst in Kapitel 4 eingegangen.

### 2.2.1 Modellierung im Allgemeinen

Für den Umgang mit den Herausforderungen der Komplexität wurden und werden zahlreiche Instrumente entwickelt. Kern dieser Instrumente ist häufig die Modellierung, die gemäß Hammond (2009) ein besonders wertvolles Werkzeug für Wissenschaft und Politik ist. Für Dirks und Knobloch (2008) üben Modelle gar eine Schlüsselfunktion in den Wissenschaften aus. Zu den vielfältigen Zwecken von Modellen gehören „Erklären, Repräsentieren, Untersuchen, Organisieren, Verstehen, Konstruieren, Anfertigen, Handlungsanleiten, Veranschaulichen, Theorieentwickeln und -anwenden“ (Dirks und Knobloch 2008 S 10). Der aus dem Italienischen „modello“ bzw. Lateinischen „modulus“ stammende Begriff „Modell“ bedeutet „Maß“ oder „Maßstab“ (Seiffert 1997). Er wurde abgeleitet von verkleinerten Nachbildungen von Gebäuden, die im antiken Rom „modulus“ genannt wurden (Imboden und Koch 2008).

Reale, komplexe Systeme werden durch Modelle vereinfacht dargestellt. Je nach Fragestellung werden andere Systemeigenschaften berücksichtigt (Imboden und Koch 2008). Dadurch können verschiedene Modelle ein System aus unterschiedlichen Perspektiven darstellen (Trier et al. 2013). Außerdem kann ein System aufgrund von vielen verschiedenen Modell-Typen unterschiedlich dargestellt werden (Ossimitz 2000).

Generell können qualitative und quantitative Modelle unterschieden werden. In qualitativen Modellen sind die Systemelemente nominalskaliert oder ordinalskaliert (Ossimitz 2000). Dies bedeutet, dass die Ausprägungen der Elemente qualitativ gleichwertig sind (nominal, z. B. Geschlecht mit den Ausprägungen weiblich und männlich) oder eine Rangfolge darstellen (ordinal, z. B. Handelsklassen von Lebensmitteln mit den Ausprägungen I, II und III). Zwischenstufen der Ausprägungen gibt es nicht (Köhler et al. 2002). Bei quantitativen Modellen hingegen sind die Systemelemente metrisch (intervallskaliert, verhältnisskaliert oder absolutskaliert) (Ossimitz 2000). Intervallskala bedeutet, dass die Ausprägungen bestimmte Abstände voneinander haben (z. B. Temperatur mit den Ausprägungen in Grad Celsius (°C): die Intervalllänge zwischen -3°C und +6°C sowie zwischen +20°C und +29°C ist mit 9°C identisch). Verhältnisskalen haben zusätzlich einen eindeutigen Nullpunkt (z. B. Länge mit den

Ausprägungen in Zentimetern). Die Temperatur in Grad Celsius mit dem willkürlich festgelegten Nullpunkt des Gefrierens von Wasser ist keine Verhältnisskala. Elemente mit Absolutskala haben natürlicherweise festgelegte Nullpunkte und Einheiten. Sie werden angegeben als Anzahl pro Bezugsgröße (Köhler et al. 2002), beispielsweise Anzahl Äpfel pro Apfelbaum.

Beispiele für qualitative Modelle sind Prosamodelle und Ursache-Wirkungs-Modelle. Bei Prosamodellen werden Systeme verbal beschrieben. Ursache-Wirkungs-Modelle sind Graphen, die aus Systemelementen und kausalen Wirkungen zwischen diesen Elementen bestehen (Ossimitz 2000). Eine Modellierungstechnik für qualitative Ursache-Wirkungs-Modelle im Bereich Ernährung ist Nutrition-ecological Modeling (NutriMod, Schneider et al. 2011). Diese wird in Kapitel 2.2.2 vorgestellt.

Beispiele für quantitative Modelle sind Gleichungen, die insbesondere als Grundlage für Computersimulationen verwendet werden, und Flussdiagramme. Flussdiagramme sind grundsätzlich so aufgebaut wie Ursache-Wirkungs-Modelle, allerdings sind die Systemelemente alle quantitativ und die Wirkungen sind so zu verstehen, dass ein Element bei der Berechnung eines anderen Elementes als Eingangsgröße betrachtet wird. Ein Instrument, mit dem quantitative Modelle erstellt werden, ist beispielsweise der System-Dynamics Ansatz, der von Jay W. Forrester entwickelt wurde (Ossimitz 2000). Forrester veröffentlichte zu diesem Thema das erste Mal in seinem Buch „Industrial dynamics“ (Forrester 1961), seitdem folgten zahlreiche weitere Veröffentlichungen. Homer und Hirsch (2006) beispielsweise beschreiben die Möglichkeiten, die sich im Bereich Public Health bei der Anwendung dieses Instrumentes ergeben. Da rein quantitative Modellierung in der vorliegenden Arbeit nicht angewandt wird, wird auch auf die Theorie dazu nicht weiter eingegangen.

Neben den rein qualitativen und rein quantitativen Modellarten gibt es Modelle, die weder rein qualitativ noch rein quantitativ sind. Um mit qualitativen und quantitativen Elementen zu modellieren, können beispielsweise Cross-Impact (CI)-Verfahren eingesetzt werden. Weimer-Jehle (2014b) erklärt dies folgendermaßen:

„CI Verfahren werden vor allem für Analyseaufgaben eingesetzt, die aufgrund ihrer disziplinären Heterogenität und der Relevanz „weichen“ Systemwissens keinen Einsatz theoriegestützter Rechenmodelle erlauben, die aber andererseits zu komplex für eine intuitive Systemanalyse sind.“ (Weimer-Jehle 2014b S 1)

CI-Verfahren werden auch Interdependenzanalyse (Ludwig 2001), Cross-Impact-Analyse (Weimer-Jehle 2006) oder Papiercomputer (Vester 2011) genannt. Sie basieren auf Einschätzungen von Experten bezüglich der Zusammenhänge zwischen den wichtigsten Einflussfaktoren eines Systems, wobei jeweils Faktorenpaare bewertet werden (Weimer-Jehle 2006). Die Daten werden in einer Einflussmatrix, auch Cross-Impact-Matrix genannt, dokumentiert. In einer solchen Einflussmatrix sind die Faktoren sowohl in den Zeilen als auch in den Spalten gelistet. In die Zellen der Einflussmatrix werden die Einflüsse der Zeilenfaktoren

auf die Spaltenfaktoren in Form von Zahlen eingetragen (Weimer-Jehle 2008). CI-Verfahren unterscheiden sich in der Form der erhobenen Experteneinschätzungen und den Auswertungsalgorithmen (Weimer-Jehle 2014b). Beispiele für CI-Verfahren sind eine Einflussmatrix als Teil des SeMos (Kap. 2.2.3, Vester 2011) sowie die CIB (Kap. 2.2.4, Weimer-Jehle 2006).

Ein anderes Beispiel für eine Modellierung mit qualitativen und quantitativen Elementen sind Simulationen mit dem SeMo (Kap. 2.2.3). Diese werden mithilfe der Fuzzy-Logik möglich. Hierbei erfolgt die Simulation transparenter (d. h. auch für mathematische Laien nachvollziehbarer) als bei Computersimulationen mit rein quantitativer Modellierung. Bei der Fuzzy-Logik wird das „unscharfe Wissen der realen Erfahrung“ (Vester 2011 S 180) genutzt. Statt genauen Messwerten reichen mit Worten formulierte Aktionsregeln. Dies ist möglich, da die Daten, d. h. diese verbalen Regeln, vernetzt werden. Wenige relevante Daten, die zu einem Muster vernetzt sind, reichen aus, um das System darzustellen (Vester 2011, veranschaulicht in Kap. 7.1 bei den Herausforderungen durch Intransparenz).

### 2.2.2 Nutrition-ecological Modeling<sup>4</sup>

Die ernährungsökologische Modellierungstechnik NutriMod dient der Erstellung von qualitativen Ursache-Wirkungs-Modellen zu ernährungsassoziierten Fragestellungen auf Basis von wissenschaftlicher Literatur und Expertenwissen (Schneider et al. 2011). Ein Beispiel für ein solches Modell ist in Abb. 7 dargestellt.

---

<sup>4</sup> Dieses Unterkapitel basiert auf je einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Buchkapitel, Artikel und Hyperlinkmodell:

Schneider K, Hummel E, Hoffmann I: Die Modellierungstechnik NutriMod: Komplexität erfassen und darstellen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen. oekom Verlag, München, 134-139, 2011

Hummel E, Wittig F, Schneider K, Gebhardt N, Hoffmann I: The complex interaction of causing and resulting factors of overweight/obesity. Increasing the understanding of the problem and deducing requirements for prevention strategies. Ernährungsumschau international 60(1), 2-7, 2013 (mit Peer Review-Verfahren)

Schneider K, Wittig F, Mertens E, Hoffmann I: Übergewicht/Adipositas: komplexes Zusammenspiel von Einflussfaktoren und Auswirkungen. Hyperlinkmodell. Gießen, 2009. Internet: [www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc\\_adipositas.php](http://www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc_adipositas.php) (Stand: 18.04.2017)



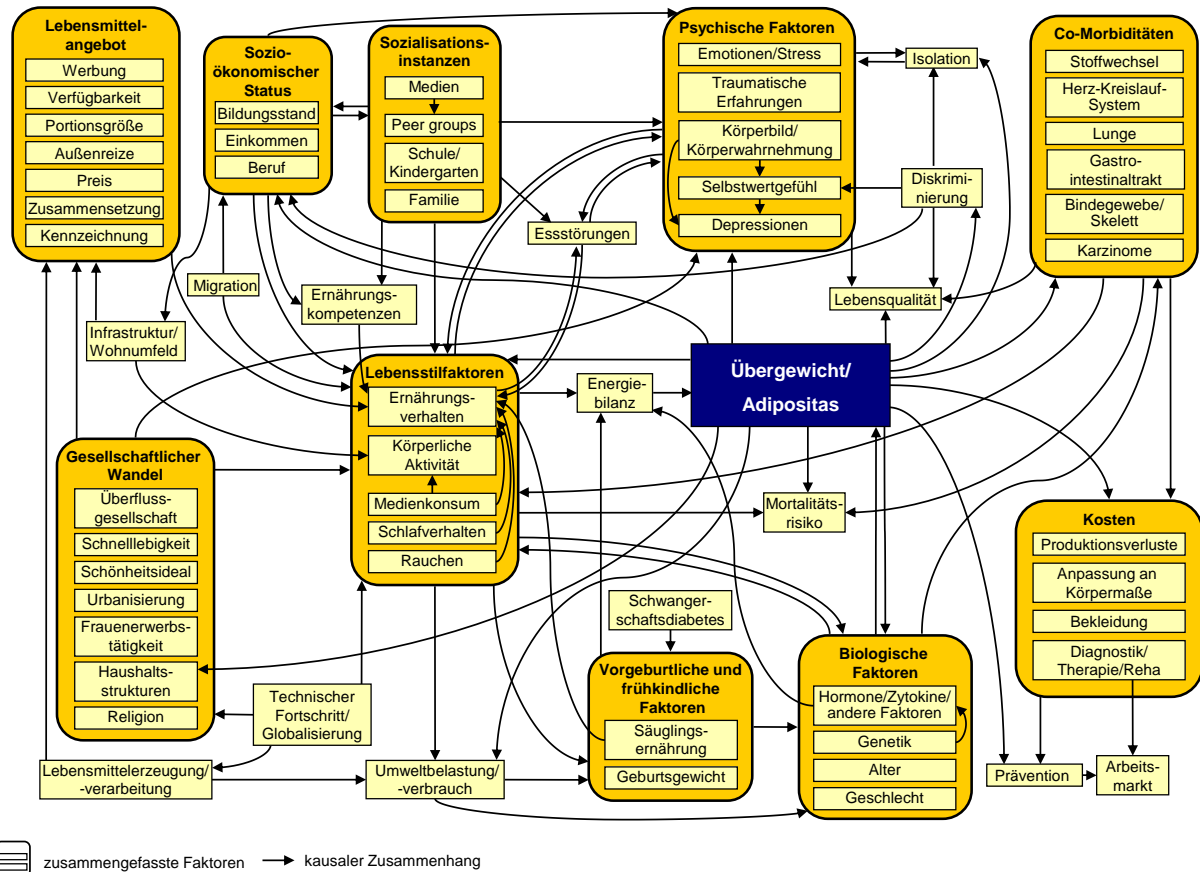


Abb. 7: Das komplexe Zusammenspiel von Einflussfaktoren auf und Auswirkungen von Übergewicht/Adipositas als Beispiel für ein mit der Modellierungstechnik NutriMod erstelltes qualitatives Ursache-Wirkungs-Modell (Schneider et al. 2009)

Vor der Erarbeitung eines Modells mit NutriMod wird in Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung eine Systemgrenze festgelegt (Schneider et al. 2011). Im Modell zu Übergewicht/Adipositas (Abb. 7) sind beispielsweise die „Gegebenheiten westlicher Industrieländer“ (Hummel et al. 2013 S 4) die Systemgrenze. So wird eingegrenzt, was in das Modell einbezogen und was ausgeschlossen wird. Außerdem wird vor der Erarbeitung eines Modells festgelegt, ob Einflussfaktoren und Auswirkungen der jeweiligen Fragestellung modelliert werden sollen oder nur eines von beiden (Schneider et al. 2011). Im Modell zu Übergewicht/Adipositas (Abb. 7) beispielsweise war beides Ziel der Modellierung.

Entsprechend dem ernährungsökologischen Ansatz (Schneider und Hoffmann 2011b) werden bei NutriMod die vier Dimensionen der Ernährung – Gesundheit, Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft – berücksichtigt. Dies erfolgt entlang der gesamten Produktkette (Schneider et al. 2011), die „von der landwirtschaftlichen Erzeugung, über Verarbeitung und Handel bis zum Konsum“ (Schneider und Hoffmann 2011a S 39) reicht. Es werden zunächst Sub-Modelle für jede Dimension erstellt, die später zu einem umfassenden Modell zusammengeführt und um dimensionenübergreifende Vernetzungen ergänzt werden. Je nach Fragestellung können einzelne Dimensionen weiter untergliedert werden (Schneider et al. 2011). Beispielsweise kann es (wie in Münkel et al. 2010) sinnvoll sein, statt einem Sub-Modell für die Dimension

Wirtschaft ein Sub-Modell auf der Ebene von Unternehmen/Volks-/Weltwirtschaft und eines auf der Ebene der Wirtschaft der privaten Haushalte zu erstellen.

Basierend auf einer umfangreichen Literaturrecherche und bei Bedarf auf ergänzenden Expertenaussagen werden relevante Faktoren sowie direkte Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren identifiziert und grafisch dargestellt. Pfeile zwischen den Faktoren zeigen kausale Zusammenhänge mit Wirkrichtung, d. h. Einflüsse an. Indirekte Einflüsse werden ausschließlich über die einzelnen Zwischenschritte und damit über mehrere direkte Einflüsse dargestellt. Gestrichelte Linien zwischen Faktoren zeigen rein statistische Zusammenhänge an (Schneider et al. 2011). Je nach Fragestellung kann entschieden werden, ob letztere in einem mit NutriMod erstellten Modell dargestellt werden oder nicht. In das Modell zu Übergewicht/Adipositas (Abb. 7) beispielsweise sind keine rein statistischen Zusammenhänge integriert.

Die Darstellung der Faktoren erfolgt auf einer stark aggregierten Ebene: Zum einen stehen hinter den im Modell genannten Faktoren häufig weiter differenziertere (Unter-)Faktoren, die dadurch implizit enthalten sind (Schneider et al. 2011). Im Modell zu Übergewicht/Adipositas (Abb. 7) beispielsweise sind im Faktor Ernährungsverhalten unter anderem die Unter-Faktoren Lebensmittelpräferenzen, Lebensmittelauswahl und Lebensmitt zubereitung enthalten (Schneider et al. 2009). Zum anderen können Faktoren unter einem Oberbegriff zusammengefasst dargestellt werden, wobei dabei kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht (Schneider et al. 2011). Im Modell zu Übergewicht/Adipositas (Abb. 7) beispielsweise sind die Faktoren Emotionen/Stress, Traumatische Erfahrungen, Körperbild/Körperwahrnehmung, Selbstwertgefühl und Depressionen unter dem Oberbegriff Psychische Faktoren zusammengefasst (Schneider et al. 2009).

Zusätzlich zu der so erstellten zweidimensionalen Abbildung des Ursache-Wirkungs-Modells kann mit NutriMod ein Hyperlinkmodell erstellt werden. In dieser digitalen Version des Modells können die aufgezeigten Faktoren und Zusammenhänge mit differenzierten Darstellungen bzw. Erläuterungen, Definitionen und/oder Literaturbeispielen hinterlegt werden. So wird die Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit des Modells erhöht (Schneider et al. 2011). Die Hyperlinkversion des Modells zu Übergewicht/Adipositas beispielsweise kann unter [www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc\\_adipositas.php](http://www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc_adipositas.php) abgerufen werden (Schneider et al. 2009).

Die Potenziale der qualitativen Modellierung, insbesondere mit der Modellierungstechnik NutriMod, sind von Schneider und Hoffmann (2011c) beschrieben. So wird die Analyse von komplexen Problemen unterstützt, die Problembearbeitung gefördert und eine Folgenabschätzung ermöglicht. Bei der Problemanalyse werden die Eigenschaften des jeweiligen Problems wie die Vielzahl der Faktoren, ihre Vernetzung und Dynamik durch die Modellierung aufgezeigt. Bei der Problembearbeitung werden durch die Modellierung beispielsweise mögliche Hebelwirkungen und effektive Ansatzpunkte aufgezeigt. So kann deutlich werden, welche Rückkopplungen geschwächt oder gestärkt werden sollten. Die

Folgenabschätzung zeigt mögliche Nebenwirkungen von Maßnahmen auf (Schneider und Hoffmann 2011c).

### 2.2.3 Sensitivitätsmodell

Das SeMo wurde von Frederic Vester entwickelt. Mit diesem Instrument kann ein beliebiges komplexes Thema modelliert werden. Beispiele für Themen, die mit dem SeMo bearbeitet wurden, sind strategische Unternehmensplanungen, Projekte der Entwicklungshilfe, Stadtplanung, Umweltplanung sowie Konfliktanalyse (Vester 2011). Die Arbeit mit dem SeMo wird durch eine speziell entwickelte Software (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) unterstützt.

Mithilfe des SeMos lässt sich das Verhalten eines Systems analysieren. Das systemrelevante Ziel hierbei ist die „Erhöhung und Sicherung der Lebensfähigkeit eines Systems“ (Vester 2011 S 49), wobei Lösungen und Maßnahmen zur Veränderung des Systems aus dem System heraus entwickelt werden. Da bei der Bearbeitung alle an dem Thema beteiligten Personen einbezogen werden können und das System visualisiert wird, kann das SeMo auch als Mediationshilfe dienen und Konsens herbeiführen (Vester 2011).

Der grundsätzliche Aufbau des SeMos lässt sich in drei Ebenen unterteilen, innerhalb derer es neun ineinandergreifende Arbeitsschritte gibt. Zu betonen ist die rekursive Struktur des SeMos, die eine sich selbst korrigierende Arbeitsweise bewirkt. Alle Arbeitsschritte bleiben bis zum Schluss offen, um neue Erkenntnisse ständig nachzutragen und das Modell zu aktualisieren und korrigieren (Vester 2011).

Die **erste Ebene des SeMos** dient der Reduktion von Komplexität, mit dem Ziel, einen überschaubaren Satz von Einflussgrößen zu erhalten, der dennoch das System repräsentiert (Vester 2011). Die drei Arbeitsschritte, die auf dieser Ebene des SeMos durchgeführt werden, sind „Systembeschreibung“, „Variablensatz“ und „Kriterienmatrix“.

#### ***Systembeschreibung***

Beim ersten Arbeitsschritt des SeMos soll mit allen betroffenen Personen geklärt werden, um welches System es sich handelt. Es wird ein gemeinsames „Systembild“ erstellt, die Fragestellung diskutiert und Ziele des Projektes definiert. Wichtig ist, dass die Grenzen des Systems abgesteckt werden. Außerdem muss geklärt werden, auf welcher Ebene, d. h. wie detailliert oder abstrakt, das System betrachtet werden soll. In eine solche Systembeschreibung können alle durch ein Brainstorming gesammelten Meinungen, Wünsche und Vorstellungen, aber auch recherchiertes Material und Statistiken, Ergebnisse von Fach- und Finanzgutachten sowie Schilderungen von Missständen einfließen (Vester 2011). Die Systembeschreibung erfolgt im SeMo manuell, beispielsweise an Stellwänden. Die Software bietet lediglich die Möglichkeit, die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes als Notizen zu dokumentieren (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013).

### **Variablensatz**

Beim zweiten Arbeitsschritt des SeMos werden die Faktoren erfasst. Hierbei soll es sich um veränderliche Größen und keine Konstanten handeln. Sie können objektive Fakten oder reine Erfahrungswerte ausdrücken und quantitativen oder qualitativen Charakter haben. Ziel ist ein Satz von 20 bis 40 Faktoren. Die Systembeschreibung dient als Basis für diesen Arbeitsschritt. Die Faktoren werden benannt und verbal beschrieben. Es ist darauf zu achten, dass Überschneidungen vermieden werden und die Begriffe möglichst gleich dimensioniert sind. Hierfür können Faktoren zu Oberbegriffen zusammengefasst oder zu mehreren Faktoren aufgetrennt werden (Vester 2011).

### **Kriterienmatrix**

Beim dritten Arbeitsschritt des SeMos wird eine Kriterienmatrix zur Prüfung des Faktorensatzes auf Systemrelevanz bearbeitet. Durch diesen Arbeitsschritt sollen eine einseitige Betrachtungsweise, eine falsche Schwerpunktsetzung und ein Auslassen wichtiger Aspekte vermieden werden. Basis der Prüfung sind 18 fest definierte Systemkriterien, die durch die Faktoren eines systemrelevanten Modells abgedeckt sein sollten. Die Systemkriterien sind sieben verschiedene Lebensbereiche, die drei physikalischen Entitäten Materie, Energie und Information, vier Aspekte der Systemdynamik sowie vier Arten der Systembeziehung eines Faktors. In Anhang A1 sind sie einzeln aufgelistet und erklärt sowie Beispiele für zugeordnete Faktoren genannt. In einer Kriterienmatrix sind die Systemkriterien in den Spalten aufgelistet. Die Zeilen stellen die im zweiten Arbeitsschritt ausgewählten Faktoren dar. Für jeden Faktor wird einzeln geprüft, welche der Systemkriterien er erfüllt, und das Ergebnis in die Kriterienmatrix eingetragen. Hierbei kann eine Feinjustierung zwischen voll und teilweise zutreffend vorgenommen werden. Die Liste der Faktoren muss solange überarbeitet (ergänzt oder reduziert) und Faktoren solange neu definiert werden, bis die Faktoren zusammen alle Systemkriterien abdecken (Vester 2011).

Die **zweite Ebene des SeMos** dient der Mustererfassung. Die Zusammenhänge der Faktoren werden untersucht und die Vernetzung grafisch dargestellt. Hierbei sollen in einem interaktiven Prozess und durch Einbezug der Fuzzy-Logik die unterschiedlichen Rollen der Faktoren innerhalb des Systems erkannt und das Systemverhalten charakterisiert werden (Vester 2011). Die drei Arbeitsschritte, die auf dieser Ebene des SeMos durchgeführt werden, sind „Einflussmatrix“, „Rollenverteilung“ und „Wirkungsgefüge“.

### **Einflussmatrix**

Beim vierten Arbeitsschritt des SeMos wird eine Einflussmatrix zur Hinterfragung der Wechselwirkungen bearbeitet. Hierbei werden alle potentiellen Einflüsse zwischen den Faktoren sowie ihre Stärke erfasst. Die Einflussmatrix ist als Arbeitsschritt in das SeMo eingebaut, kann aber auch als eigenständiges Instrument genutzt werden (Vester 2011).

Zur Vorbereitung des Arbeitsschrittes werden die einzelnen Faktoren in gleicher Reihenfolge sowohl in die Kopfzeile als auch in die Vorspalte der Einflussmatrix aufgelistet (Vester 2011). In die Einflussmatrixfelder eingetragen werden jeweils die direkten Wirkungen eines Zeilenfaktors auf einen Spaltenfaktor. Beim SeMo ist die Frage dahinter jeweils „Wenn ich Element A verändere, wie stark verändert sich dann – ganz gleich in welcher Richtung – durch direkte Einwirkungen von A das Element B?“ (Vester 2011 S 227). Da Vester (2011) davon ausgeht, dass sich die Faktoren nicht selbst direkt beeinflussen, bleibt die Diagonale der Einflussmatrix frei. Die Stärke der Einflüsse wird auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet (Vester 2011). Null steht dabei für vernachlässigbare Einflüsse (Abb. 8), die gemäß Vester (2011) gar keine, sehr schwache oder mit großer Zeitverzögerung zustande kommende Wirkungen sind. Eine Eins wird bei unterproportionalen, eine Zwei bei etwa proportionalen und eine Drei bei überproportionalen Einflüssen eingetragen (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013, Vester 2011). Nach Möglichkeit sollten die Einflussstärken parallel von mehreren interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen abgeschätzt und ihre Ergebnisse im Anschluss in einer so genannten Konsensmatrix zusammengeführt werden. Für das Abschätzen der Einflussstärken sind nicht nur objektive Informationen brauchbar, auch subjektive Einschätzungen geben wichtige Hinweise (Vester 2011).

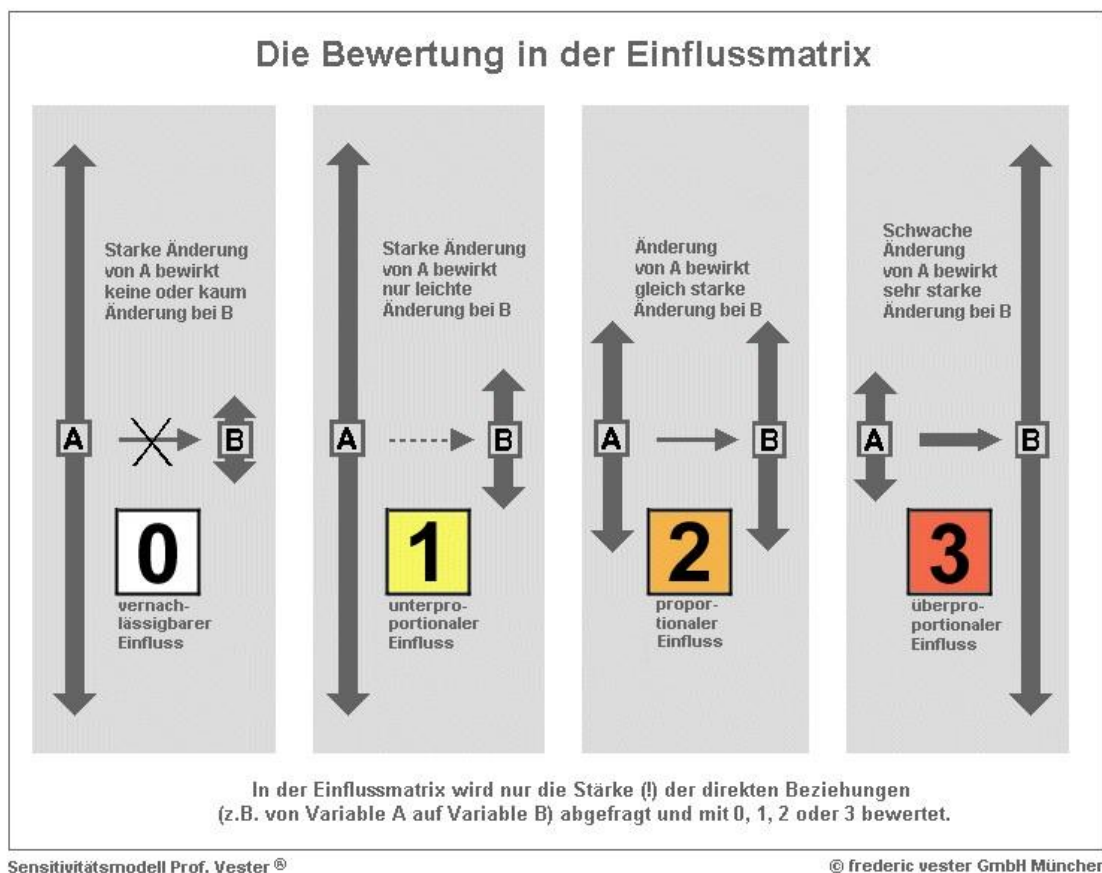


Abb. 8: Skala zur Bewertung der Einflüsse in einer Einflussmatrix im SeMo (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

### **Rollenverteilung**

Im fünften Arbeitsschritt des SeMos werden die Rollen der Faktoren im System bestimmt, indem die Einflussmatrix aus dem vorherigen Arbeitsschritt ausgewertet wird. Die Rolle eines Faktors ergibt sich nicht aus dem Faktor selbst, sondern aus seinen Zusammenhängen zu anderen Faktoren. Die vier Schlüsselrollen von Faktoren sind in Kapitel 2.1.1 beschrieben: aktiv, reaktiv, kritisch und puffernd. Hierbei sind zahlreiche Zwischenstadien möglich, d. h. die jeweilige Rolle eines Faktors ergibt sich aus seiner Position in den Spannungsfeldern zwischen aktiv und reaktiv sowie zwischen kritisch und puffernd. Insgesamt sind im SeMo 50 verschiedene Rollen beschrieben. Aus den Rollen der Faktoren ergeben sich Strategiehinweise für erfolgreiche Maßnahmen (Vester 2011).

Die Bestimmung der Rolle einzelner Faktoren im System basiert auf der Bildung von Zeilen- und Spaltensummen der in die Einflussmatrix eingetragenen Einflussstärken. Da eine Zeile immer den Einfluss eines Faktors auf andere Faktoren darstellt, gibt die Zeilensumme den Einfluss des Faktors auf den Rest des Systems an. Deshalb wird die Zeilensumme auch als Aktivsumme bezeichnet. Die Spalten hingegen geben die Beeinflussbarkeit der einzelnen Faktoren und damit die Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Systems an, so dass die Spaltensummen auch als Passivsummen bezeichnet werden. Mithilfe dieser beiden Summen pro Faktor wird ein Koordinatensystem (Abb. 9) aufgespannt, das die Rolle jedes Faktors im System darstellt (Vester 2011). In dem Koordinatensystem bildet die Aktivsumme die Ordinate (Y-Achse) und die Passivsumme die Abszisse (X-Achse) (Funktion: Aktivsumme =  $f$ (Passivsumme), Ludwig 2001). Die vier Eckwerte sind entsprechend ihrer Definition (Tab. 1, Kap. 2.1.1) gekennzeichnet: aktiv links oben, puffernd links unten, kritisch rechts oben und reaktiv rechts unten. Die Faktoren des Systems sind zwischen diesen Eckwerten durch ihre jeweilige Aktiv- und Passivsumme eindeutig positioniert. Quotient und Produkt aus Aktiv- und Passivsumme definieren für die verschiedenen Rollen der Faktoren Bereiche im Koordinatensystem. Der Quotient

$$\text{Q-Wert} = \frac{\text{Aktivsumme}}{\text{Passivsumme}}$$

zeigt, ob ein Faktor aktiv oder reaktiv ist. Aktive Faktoren haben einen großen, reaktive Faktoren einen kleinen Q-Wert (Vester 2011). In der Grafik bestimmt der Q-Wert die Steigung verschiedener Geraden (Ludwig 2001). Bei welcher Steigung im SeMo Geraden zur Einteilung der Bereiche des Koordinatensystems gemäß Malik Management Zentrum St. Gallen AG (2013) genutzt werden, lässt sich Abb. 9 (links) entnehmen. Das Produkt

$$\text{P-Wert} = \text{Aktivsumme} * \text{Passivsumme}$$

ist ein Index dafür, inwieweit ein Faktor am Systemgeschehen beteiligt ist. So deuten große P-Werte auf kritische, stark am Geschehen beteiligte Faktoren und kleine P-Werte auf puffernde, kaum am Geschehen beteiligte Faktoren hin (Vester 2011). Der P-Wert definiert Hyperbeln in der Grafik (Ludwig 2001), die Linien gleichen P-Wertes sind. Von der Anzahl Faktoren eines Systems ist abhängig, bei welchen P-Werten im SeMo Hyperbeln zur Einteilung der Bereiche

des Koordinatensystems genutzt werden. Abb. 9 (rechts) gibt die entsprechenden Formeln gemäß Malik Management Zentrum St. Gallen AG (2013) sowie beispielhaft die P-Werte für ein System mit 19 Faktoren an.

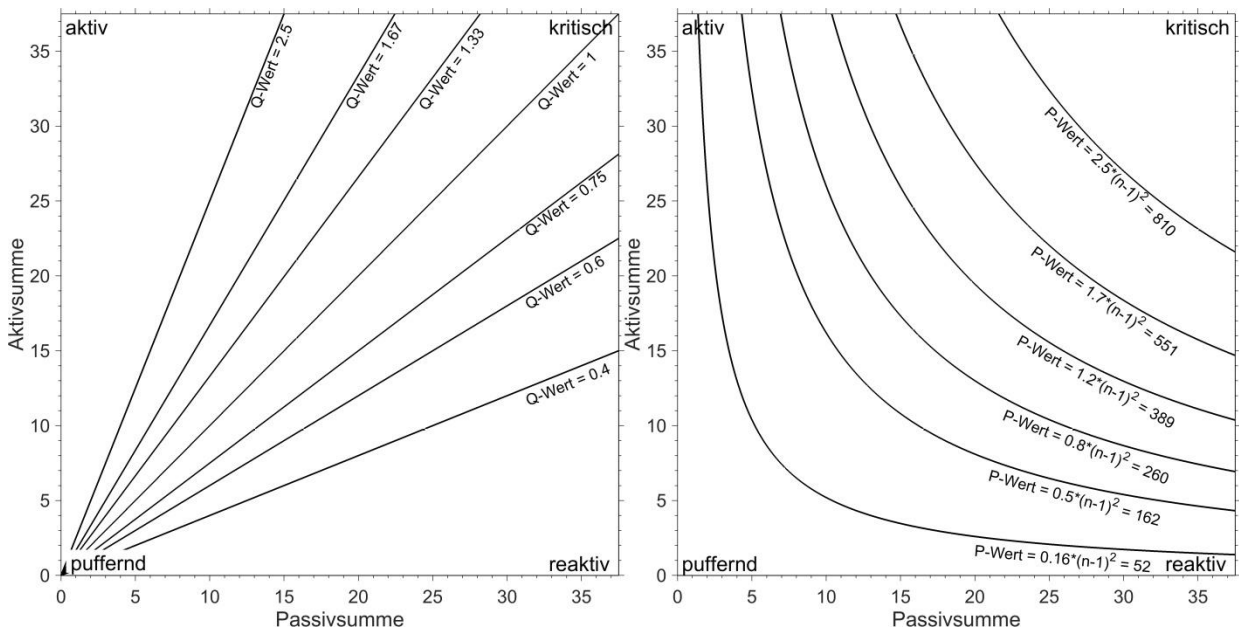


Abb. 9: Rollenverteilung: Einteilung des Koordinatensystems aufgrund der Q-Werte (Geraden, links) und P-Werte (Hyperbeln, rechts) in Bereiche  
Hyperbeln beispielhaft für  $n = 19$  Faktoren dargestellt (eigene Darstellung nach Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

Durch Übereinanderlegen der beiden Grafiken aus Abb. 9 (links und rechts) entsteht eine Einteilung des Koordinatensystems in 50 verschiedene, jeweils durch P- und Q-Werte begrenzte Bereiche (Abb. 10). Jeder Bereich steht für eine andere mögliche Rolle der Faktoren im System. Indem die Faktoren des jeweils untersuchten Systems aufgrund von Aktivsumme und Passivsumme in das Koordinatensystem eingetragen werden, werden sie anhand ihrer Position diesen Bereichen und damit Rollen zugeordnet.

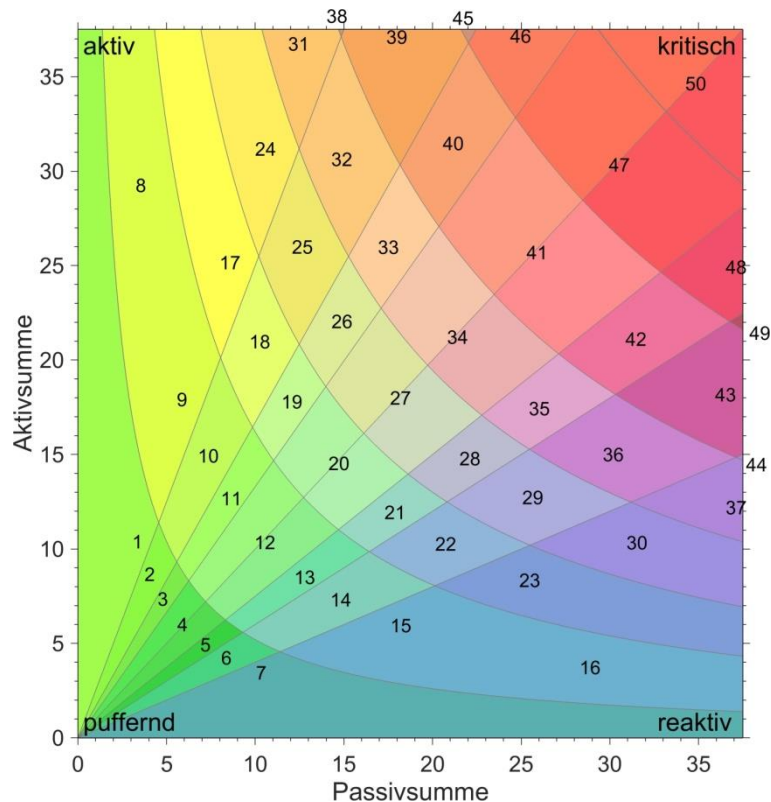


Abb. 10: Rollenverteilung: 50 verschiedene Bereiche in einer zweidimensionalen Grafik der Funktion „Aktivsumme = f (Passivsumme)“  
(eigene Darstellung nach Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

Für jede der 50 Rollen ist in der Software eine Beschreibung hinterlegt (Anhang A2). Rolle 19 beispielsweise ist folgendermaßen beschrieben:

„Schwach aktive und leicht puffernde Komponente. Als sanfter Hebel zur Durchführung interner Korrekturen geeignet. Muß jedoch sicher öfters 'betätigt' werden.“ (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

Wie in Kapitel 2.1.1 erläutert, sind diejenigen Maßnahmen wahrscheinlich am wirksamsten, die über solche Faktoren in ein System eingreifen, die einen starken Einfluss auf andere Faktoren haben und damit den Rest des Systems verändern. Gemäß den über die Q-Werte definierten Geraden in Abb. 9 links und Abb. 10 zählt hierzu nicht nur der obere Bereich des Koordinatensystems, sondern auch die linke Seite. Hier finden sich Faktoren mit einem hohen Q-Wert, d. h. einer größeren Aktivsumme als Passivsumme. Beispielsweise Faktoren mit Rolle 1 aus Abb. 10 eignen sich demzufolge gemäß Malik Management Zentrum St. Gallen AG (2013) als Ansatzpunkte. Faktoren mit Rolle 2 aus Abb. 10 (aktiv und gleichzeitig stark puffernd) können dann als Ansatzpunkt eingesetzt werden, wenn sie direkt auf besonders aktive Faktoren wirken (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013). Bei Maßnahmen an kritischen Faktoren besteht das Risiko einer unkontrollierten Verstärkung (Vester 2011). Faktoren mit den Rollen 45, 46, 47 und 50 (noch relativ hoher Q-Wert und zusätzlich hoher P-Wert) sollten deshalb nur vorsichtig als Ansatzpunkt eingesetzt werden (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013).



### ***Wirkungsgefüge***

Im sechsten Arbeitsschritt des SeMos wird die Gesamtvernetzung untersucht. Hierbei entsteht ein zweidimensionales Wirkungsgefüge, welches Wirkketten, Rückkopplungen und die Systemdynamik sichtbar macht. Alle gleich- und gegengerichteten Rückkopplungen werden durch die Software ermittelt und aufgelistet. Anzahl und Typ der Rückkopplungen, d. h. ein mögliches unausgeglichenes Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Rückkopplungen, zeigen, ob im System Selbstorganisation herrscht (aufgrund einer Dominanz gegengerichteter Rückkopplungen) oder ob das System durch dominierende gleichgerichtete Rückkopplungen gefährdet ist. Auch die Länge der Rückkopplungen ist relevant, da bei langen Rückkopplungen mit Zeitverzögerungen zu rechnen ist, während kurze Rückkopplungen meist schneller wirken. Wird die Länge in Kombination mit dem Typ der Rückkopplungen betrachtet, zeigt sich, ob Aufschaukeln aufgrund von langen gleichgerichteten Rückkopplungen oder Einstellung auf ein Gleichgewicht aufgrund von langen gegengerichteten Rückkopplungen mit Zeitverzögerungen auftreten. Bei der Einbindung der einzelnen Faktoren in Rückkopplungen wird zwischen Faktoren, die häufig in Rückkopplungen eingebunden sind und solchen, die kaum oder nicht eingebunden sind, unterschieden. Einzelne Faktoren haben eine unterschiedliche Bedeutung für die Gesamtvernetzung. Hier wird zwischen Faktoren, deren „Ausblenden“ aus dem System kaum Veränderungen der Gesamtvernetzung zur Folge hat und Faktoren, deren „Ausblenden“ eine neue Situation erzeugt, indem beispielsweise sämtliche gegengerichtete, d. h. stabilisierende Rückkopplungen wegfallen, unterschieden (Vester 2011).

Die **dritte Ebene des SeMos** dient der biokybernetischen Bewertung. Das System wird bezüglich der Optimierung seiner Lebensfähigkeit (unter anderem Selbstregulation, Flexibilität, Steuerbarkeit) beurteilt. Außerdem wird eine Simulation erstellt und durchgeführt. Hierbei können Maßnahmen, Techniken, Beschlüsse und politische Entscheidungen bezüglich ihrer Eignung geprüft werden. Auch auf dieser Ebene findet die Fuzzy-Logik Anwendung. Die drei Arbeitsschritte, die auf dieser Ebene des SeMos durchgeführt werden, sind „Teilszenarien“, „Simulation“ und „Systembewertung“.

### ***Teilszenarien und Simulation***

Im Arbeitsschritt „Teilszenarien“ werden einzelne, thematisch besonders interessante Szenarien bzw. Teilbereiche des Systems bezüglich ihrer Kybernetik untersucht. Im Arbeitsschritt „Simulation“ werden basierend auf den Teilszenarien das Systemverhalten und die Folgen von Eingriffen gemeinsam mit den betroffenen Personen und für alle verständlich und nachvollziehbar (ohne Differentialgleichungen) mit Hilfe der Fuzzy-Logik simuliert (Vester 2011).

Anstelle mathematischer Gleichungen wie in üblichen Computersimulationen erfordert das SeMo die folgenden vier Einstellungen:

- (1) Die Faktoren müssen numerisch und sprachlich skaliert sowie ein Startwert festgesetzt werden. Für die Skalierung steht pro Faktor eine Skala von 0 bis 30 zur Verfügung, wobei diese Werte factorspezifisch beschriftet werden können (Vester 2011). Beispielsweise könnte die sprachliche Skala eines Faktors „Lebensmittelverzehr“ von „gesundheitsabträglich“ bis „gesundheitsförderlich“ reichen.
- (2) Die Wirkungspfeile müssen in Form von Tabellenfunktionen ausgedrückt werden. Hierbei entsprechen die Einflüsse „einer Tabelle von einander zugeordneten diskreten (nichtkontinuierlichen) Zahlenwerten“ (Vester 2011 S 259). Die Kurven zeigen, welche Veränderung ein Faktor bei einem anderen pro Simulationsrunde bewirkt (Vester 2011). Abb. 11 ist ein Beispiel für eine solche Tabellenfunktion.
- (3) Der Zeittakt für einen Durchlauf muss festgelegt werden (Vester 2011). Hierbei geht es darum, ob eine Simulationsrunde beispielsweise einem Jahr oder einem Monat entsprechen soll (Malik Management Zentrum St. Gallen AG o.J.).
- (4) Die Reihenfolge des Wirkungsflusses durch das System muss angegeben werden (Vester 2011). Hierbei wird festgelegt, ob die Wirkungen gleichzeitig oder nacheinander innerhalb einer Simulationsrunde eintreten sollen (Malik Management Zentrum St. Gallen AG o.J.).

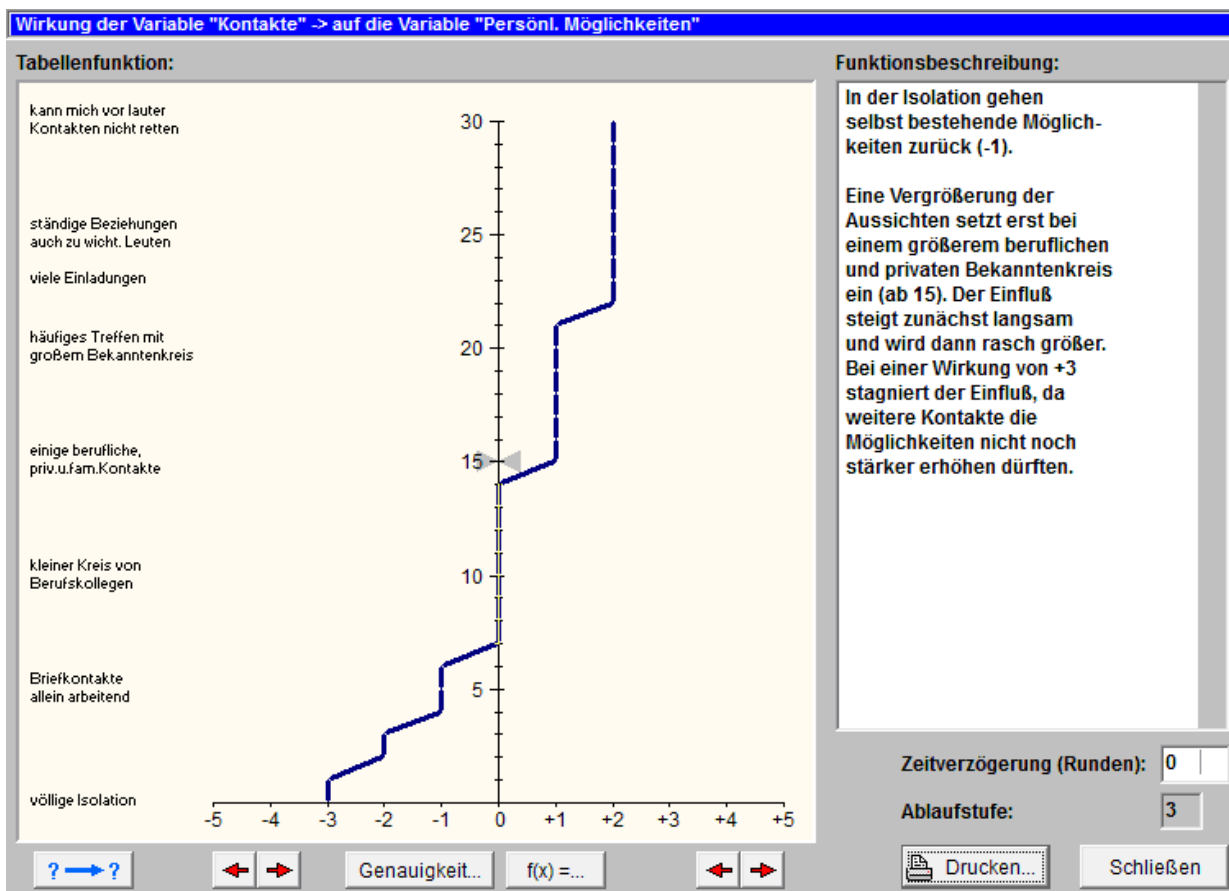


Abb. 11: Beispiel für eine nicht-lineare Tabellenfunktion, die für eine Simulation im SeMo erstellt werden muss (aus einem Demo-Modell in Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

### Systembewertung

Der Arbeitsschritt „Systembewertung“ dient einer durchgehenden Kontrolle beim SeMo und begleitet alle anderen Arbeitsschritte. Ziel der Systembewertung ist es, das untersuchte System mit einem intakten Öko-System zu vergleichen und daraus Schlussfolgerungen für Strategien abzuleiten. Die Bewertung erfolgt anhand von acht Grundregeln der Biokybernetik (Tab. 2), die Vester im Rahmen einer UNESCO-Studie formuliert hat (Vester 2011).

Tab. 2: Grundregeln der Biokybernetik  
(Zusammenstellung nach Vester 2011)

<b>Regel 1</b>	Negative Rückkopplung muss über positive Rückkopplung dominieren.
<b>Regel 2</b>	Die Systemfunktion muss vom quantitativen Wachstum unabhängig sein.
<b>Regel 3</b>	Das System muss funktionsorientiert und nicht produktorientiert arbeiten.
<b>Regel 4</b>	Nutzung vorhandener Kräfte nach dem Jiu-Jitsu-Prinzip statt Bekämpfung nach der Boxer-Methode.
<b>Regel 5</b>	Mehrfachnutzung von Produkten, Funktionen und Organisationsstrukturen.
<b>Regel 6</b>	Recycling: Nutzung von Kreisprozessen zur Abfall- und Abwasserverwertung.
<b>Regel 7</b>	Symbiose. Gegenseitige Nutzung von Verschiedenartigkeit durch Kopplung und Austausch.
<b>Regel 8</b>	Biologisches Design von Produkten, Verfahren und Organisationsformen durch Feedback-Planung.

#### 2.2.4 Cross-Impact-Bilanzanalyse

Die CIB wurde 2001 von Wolfgang Weimer-Jehle (ZIRIUS - Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung, Universität Stuttgart) im Rahmen des Projektes „Szenarien eines liberalisierten Strommarktes“ eingeführt (Weimer-Jehle 2001) und seitdem für die Bearbeitung verschiedenster Themen eingesetzt. In der Bibliografie (Weimer-Jehle 2014a) sind beispielsweise Veröffentlichungen von CIB-Anwendungen aus den Bereichen Klimawandel, Bildung, Energie, Gesundheit, gesellschaftlicher Wandel und Nachhaltigkeit gelistet. Aufgrund seines Bezugs zum Bereich Ernährung ist das Projekt „Adipositasprävention für sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche“ (veröffentlicht in Weimer-Jehle et al. 2012) hervorzuheben.

Die Arbeit mit der CIB wird durch eine speziell entwickelte Software, den ScenarioWizard (Weimer-Jehle 2014d), unterstützt. Basis für die CIB ist eine Einflussmatrix. Diese ist detaillierter als die Einflussmatrix des SeMos (Kap. 2.2.3). Die größere Detaillierung besteht darin, dass die Faktoren Zustände zugeordnet bekommen. Gemäß Weimer-Jehle (2006) sollen die Zustände alle als wahrscheinlich angenommenen möglichen Entwicklungen beinhalten. Je mehr Zustände die Faktoren haben, desto detaillierter werden die Ergebnisse der CIB, allerdings steigt auch der Aufwand bei der Bearbeitung der Einflussmatrix (Weimer-Jehle 2006).

In die Einflussmatrixfelder werden jeweils die direkten Wirkungen des Zustands eines Zeilenfaktors auf den Zustand eines Spaltenfaktors eingetragen. Dabei wird zwischen fördernden und hemmenden Einflüssen unterschieden, je nachdem ob der Zustand des einflussnehmenden Faktors dazu führt, dass der beeinflusste Faktor einen Zustand einnimmt oder

nicht einnimmt (Weimer-Jehle 2006). Bei der CIB besteht die Möglichkeit, den Einfluss eines Faktors (bzw. des Zustandes eines Faktors) auf sich selbst zu bewerten (Weimer-Jehle 2008). Die Stärke der Einflüsse wird in der Regel wie im SeMo auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet, wobei hier höhere Bewertungen bei Bedarf möglich sind. Da bei der CIB zusätzlich zwischen fördernden und hemmenden Einflüssen unterschieden wird, geht die Skala von -3 bis +3 (Weimer-Jehle 2006). Die Einflussstärken werden bei der CIB durch Experteneinschätzungen, Literaturstudien oder andere geeignete Untersuchungen ermittelt (Weimer-Jehle 2014b). Sind quantitative Daten zu einzelnen Zusammenhängen verfügbar, können diese berücksichtigt und in Einflussstärken der Skala -3 bis +3 übertragen werden (Weimer-Jehle 2006).

Bei der CIB wird die Einflussmatrix anders ausgewertet als im SeMo. Im Folgenden werden die Auswertungsmöglichkeiten vorgestellt, die für die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit relevant sind. Weitere Auswertungsmöglichkeiten können der Literatur entnommen werden (z. B. Weimer-Jehle 2013c, Weimer-Jehle et al. 2012, Weimer-Jehle 2006). Der über die vorliegenden Beschreibungen hinausgehende mathematisch-theoretische Hintergrund der CIB ist insbesondere erläutert in Weimer-Jehle (2009, 2008, 2006).

### ***Bestimmung von konsistenten Szenarien***

Durch die Auswertung der Einflussmatrix mit der CIB werden konsistente Szenarien ermittelt, die die Möglichkeiten des Systems repräsentieren. Szenarien sind Systemzustände, die sich aus der Kombination der Zustände der einzelnen Faktoren ergeben. Beispielsweise hat ein System mit fünf Faktoren, von denen vier Faktoren jeweils drei Zustände und ein Faktor vier Zustände haben, bereits  $3^4 * 4 = 324$  kombinatorisch mögliche Systemzustände und damit Szenarien. Allerdings ist nur ein Teil dieser Szenarien konsistent, d. h. nicht widersprüchlich im Sinne des anhand der Experteneinschätzungen in der Einflussmatrix abgesteckten Systems (Weimer-Jehle 2006).

Die Konsistenz bzw. Inkonsistenz der einzelnen Szenarien wird bei der CIB bestimmt, indem für jede Spalte der Einflussmatrix, d. h. für jeden Faktorzustand, eine sogenannte Wirkungssumme gebildet wird. Hierbei werden, wie in Tab. 3 und Tab. 4 beispielhaft für zwei Szenarien dargestellt, alle Einflussstärken addiert, die in dem jeweils angenommenen Szenario wirken. Entsprechend fließen in diese Spaltensummen jeweils nur die in dem Szenario relevanten Zeilen, d. h. die in dem Szenario geltenden Zustände der Faktoren, ein (in Tab. 3 und Tab. 4 grau hervorgehoben). Alle Wirkungssummen eines Faktors werden in einer sogenannten Wirkungsbilanz zusammengefasst. Die jeweils höchste Wirkungssumme einer Wirkungsbilanz gehört zu dem Zustand, auf den die Einflüsse der anderen Faktoren gemeinsam hinwirken. Zur Ermittlung der Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Szenarios wird bei jedem Faktor die höchste Wirkungssumme (gekennzeichnet durch die unteren Pfeile in Tab. 3 und Tab. 4) mit dem eingenommenen Zustand (gekennzeichnet durch die oberen Pfeile in Tab. 3 und Tab. 4) verglichen. Stimmen diese bei einem Faktor nicht überein (wie in Tab. 3 bei Faktor B), gerät das Szenario an dieser Stelle mit den durch die Experteneinschätzungen vorgegebenen Regeln des Systems in Konflikt. Damit ist das ganze Szenario inkonsistent.

Stimmen die Zustände jedoch bei allen Faktoren überein (wie in Tab. 4), gilt das Szenario als konsistent (Weimer-Jehle 2014b).

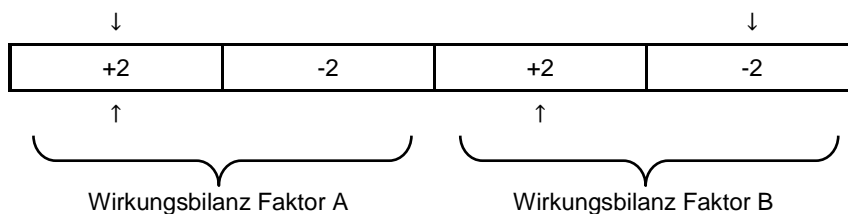
Tab. 3: Ermittlung der Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Szenarios: Beispiel für ein inkonsistentes Szenario anhand einer fiktiven Einflussmatrix mit zwei Faktoren und je zwei Zuständen, darunter die Wirkungsbilanzen des betrachteten Szenarios (eigene Darstellung)

Wirkung von Zeile auf Spalte		Faktor A		Faktor B	
		Zustand a1	Zustand a2	Zustand b1	Zustand b2
Faktor A	Zustand a1	+3	-3	+2	-2
	Zustand a2	-3	+3	-2	+2
Faktor B	Zustand b1	+1	-1	0	0
	Zustand b2	-1	+1	0	0

eingenommene Zustände

Wirkungssummen

höchste Wirkungssummen



Grau hervorgehoben und durch die oberen Pfeile gekennzeichnet ist das betrachtete Szenario (Faktor A nimmt Zustand a1 und Faktor B Zustand b2 ein).

In der Einflussmatrix kennzeichnen -3 bis +3 die Einflussstärken.

Wirkungssummen sind Spaltensummen der im betrachteten Szenario relevanten (d. h. grau hervorgehobenen) Zeilen. Wirkungsbilanzen fassen alle Wirkungssummen eines Faktors zusammen.

Die unteren Pfeile kennzeichnen die jeweils höchsten Wirkungssummen der einzelnen Wirkungsbilanzen.

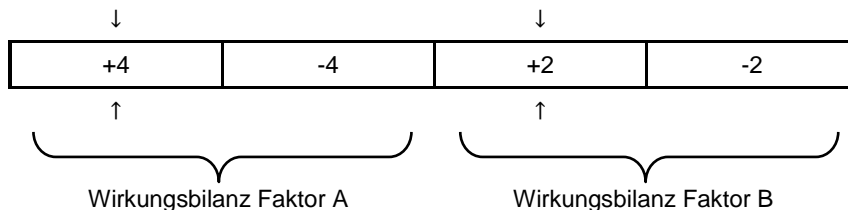
Tab. 4: Ermittlung der Konsistenz bzw. Inkonsistenz eines Szenarios: Beispiel für ein konsistentes Szenario anhand einer fiktiven Einflussmatrix mit zwei Faktoren und je zwei Zuständen, darunter die Wirkungsbilanzen des betrachteten Szenarios (eigene Darstellung)

Wirkung von Zeile auf Spalte		Faktor A		Faktor B	
		Zustand a1	Zustand a2	Zustand b1	Zustand b2
Faktor A	Zustand a1	+3	-3	+2	-2
	Zustand a2	-3	+3	-2	+2
Faktor B	Zustand b1	+1	-1	0	0
	Zustand b2	-1	+1	0	0

eingenommene Zustände

Wirkungssummen

höchste Wirkungssummen



Grau hervorgehoben und durch die oberen Pfeile gekennzeichnet ist das betrachtete Szenario (Faktor A nimmt Zustand a1 und Faktor B Zustand b1 ein).

In der Einflussmatrix kennzeichnen -3 bis +3 die Einflussstärken.

Wirkungssummen sind Spaltensummen der im betrachteten Szenario relevanten (d. h. grau hervorgehobenen) Zeilen der Einflussmatrix. Wirkungsbilanzen fassen alle Wirkungssummen eines Faktors zusammen.

Die unteren Pfeile kennzeichnen die jeweils höchsten Wirkungssummen der einzelnen Wirkungsbilanzen.

Die beschriebene Prüfung auf Konsistenz erfolgt automatisch anhand der Software ScenarioWizard für alle kombinatorisch möglichen Systemzustände. Als Ergebnis der Analyse werden alle konsistenten Szenarien eines Systems aufgezeigt (Weimer-Jehle 2014b). Für jedes einzelne konsistente Szenario erzeugt die Software eine automatische Kommentierung, die „Begründungstexte für die innere Konsistenz des Szenarios vor dem Hintergrund des CIB-Konsistenzprinzips“ (Weimer-Jehle 2013c S 59) enthält.

### ***Beschreibung der konsistenten Szenarien: Gewichtung***

Die konsistenten Szenarien können durch die Bestimmung von Gewichten beschrieben werden. Hierbei wird zwischen Raum- und Attraktorgewichten unterschieden. **Raumgewichte** geben gemäß Weimer-Jehle (2013c S 94) an, „welcher Anteil des Konfigurationsraumes durch die einzelnen Szenarien repräsentiert wird“. Der Konfigurations- oder Szenarioraum ist hierbei durch alle inkonsistenten und konsistenten Szenarien gemeinsam gegeben. Raumgewichte der konsistenten Szenarien werden bestimmt, indem zunächst jedes inkonsistente und konsistente Szenario das Gewicht eins zugeordnet bekommt. Anschließend gibt jedes inkonsistente Szenario sein Gewicht an das konsistente Szenario weiter, das ihm am ähnlichsten ist (da es am meisten Faktoren mit den gleichen Zuständen hat). Wenn mehrere konsistente Szenarien dem jeweiligen Systemzustand gleich ähnlich sind, wird das Gewicht gleichmäßig aufgeteilt (Weimer-Jehle 2013c). Auch bei den **Attraktorgewichten** ergibt sich die Summe der Gewichte aller konsistenten Szenarien aus der Anzahl der inkonsistenten und konsistenten Szenarien gemeinsam. Mittels einer sogenannten Sukzession werden gemäß Weimer-Jehle (2009, 2006) die inkonsistenten Szenarien schrittweise durch Umstellung der inkonsistenten Faktoren in ein konsistentes Szenario überführt. Da sich durch jeden Sukzessionsschritt auch im Rest des Systems etwas verändert, sind in der Regel mehrere Schritte notwendig, um zu einem konsistenten Szenario zu gelangen (Weimer-Jehle 2009, 2006). Für eine Sukzession gibt es verschiedene Verfahren. Beispielsweise werden beim **globalen Sukzessionsmodus** alle inkonsistenten Faktoren gleichzeitig umgestellt (jeweils auf den Zustand mit der höchsten Wirkungssumme), während beim **lokalen Sukzessionsmodus** pro Schritt nur ein Faktor umgestellt wird. Der eine Faktor ist jeweils derjenige mit der höchsten Inkonsistenz (Weimer-Jehle 2013c, 2009). In dem Fall, dass dies mehrere Faktoren gemeinsam sind, wird der erste dieser Faktoren umgestellt (Weimer-Jehle 2013c). Deshalb ist beim lokalen Sukzessionsmodus die Reihenfolge der Faktoren relevant für das Ergebnis. Das Attraktorgewicht eines konsistenten Szenarios wird gemäß Weimer-Jehle (2013c) ermittelt, indem gezählt wird, wie viele inkonsistente Szenarien bei der Sukzession in dieses jeweilige konsistente Szenario münden. Konsistente Szenarien, in die viele inkonsistente Szenarien bei der Sukzession münden, bekommen folglich ein höheres Gewicht als konsistente Szenarien, in die nur wenige inkonsistente Szenarien münden (Weimer-Jehle 2013c).

Die Gewichte können bei weiteren Beschreibungen der konsistenten Szenarien und bei darauf aufbauenden Analysen berücksichtigt werden. Dadurch wird gemäß Weimer-Jehle (2013b) eine nicht gleichwertige Bedeutung der Szenarien ausgeglichen.

***Beschreibung der konsistenten Szenarien: Betrachtung von Zustandshäufigkeiten und Vorprägungen***

Die Gesamtheit der Szenarien kann beispielsweise durch Betrachtung der Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Zustände der Faktoren in den konsistenten Szenarien auftreten, analysiert werden (Weimer-Jehle 2013c). Hierbei zeigt sich, welche Faktoren immer oder fast immer mit dem gleichen Zustand, und welche Faktoren mit jedem Zustand etwa gleich häufig in den konsistenten Szenarien, die die Möglichkeiten des Systems repräsentieren, auftreten.

Die Häufigkeiten der Zustände können auch gewichtet betrachtet werden (Weimer-Jehle 2013c). Hier wird statt der Anzahl der Szenarien mit dem jeweiligen Zustand das Raum- oder Attraktorgewicht dieser Szenarien berücksichtigt.

Bei der Einordnung dieser Auftrittshäufigkeiten sollte die sogenannte Vorprägung der einzelnen Faktoren berücksichtigt werden. Die Vorprägung ergibt sich gemäß Weimer-Jehle (2013c) aus den Experteneinschätzungen zur Stärke der Einflüsse in einer Spalte der Einflussmatrix. Hier kann es vorkommen, dass ein Zustand eines Faktors bevorzugt oder benachteiligt wurde, wodurch im Extremfall das Auftreten eines Zustands in den konsistenten Szenarien unmöglich werden kann. Um die Vorprägung zu ermitteln, wird durch die Software ScenarioWizard geprüft, wie häufig die einzelnen Zustände in allen kombinatorisch möglichen Systemzuständen (Szenarien) die höchste Wirkungssumme einer Wirkungsbilanz erreichen. Die Zustände eines Faktors können gemeinsam eine Vorprägung größer als 100 % erreichen, da es vorkommen kann, dass mehrere Zustände eines Faktors in einzelnen Szenarien gemeinsam die höchste Wirkungssumme einer Wirkungsbilanz erreichen (Weimer-Jehle 2013c).

***Beschreibung der konsistenten Szenarien: Korrelationen der Faktorzustände***

Basierend auf den konsistenten Szenarien können durch die Auswertung der Einflussmatrix mit der CIB Korrelationen zwischen den Faktorzuständen ermittelt werden. Es wird angezeigt, welche Zustände in den konsistenten Szenarien, die die Möglichkeiten des Systems repräsentieren, gemeinsam oder getrennt auftreten (Weimer-Jehle 2013c). Hierzu werden Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten) gemäß Rönz und Strohe (1994) bestimmt. Die Berechnung basiert auf einer Kontingenztafel (Tab. 5), in die die Häufigkeiten, mit denen zwei Zustände gemeinsam in den konsistenten Szenarien auftreten, eingetragen werden ( $h_{11}$ ,  $h_{12}$ ,  $h_{21}$  und  $h_{22}$  in Tab. 5). Die Summe  $h_{11}+h_{12}+h_{21}+h_{22}$  entspricht der Anzahl der konsistenten Szenarien, weil jeder Faktor pro Szenario einen Zustand einnimmt. Die Korrelation eines Faktors mit sich selbst wird nicht berechnet, da dies inhaltlich nicht relevant ist (es würde geprüft, wie häufig ein Zustand mit sich selbst auftritt).

Tab. 5: Kontingenztabelle als Basis zur Berechnung des Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten) für die Ermittlung der Korrelationen von Faktorzuständen in den konsistenten Szenarien (eigene Darstellung nach Rönz und Strohe 1994)

		Faktor B		SUMME
		Zustand b <sub>1</sub>	Zustand b <sub>2</sub>	
Faktor A	Zustand a <sub>1</sub>	h <sub>11</sub>	h <sub>12</sub>	h <sub>11</sub> + h <sub>12</sub>
	Zustand a <sub>2</sub>	h <sub>21</sub>	h <sub>22</sub>	h <sub>21</sub> + h <sub>22</sub>
SUMME		h <sub>11</sub> + h <sub>21</sub>	h <sub>12</sub> + h <sub>22</sub>	h <sub>11</sub> + h <sub>12</sub> + h <sub>21</sub> + h <sub>22</sub>

$h_{xy}$  = Häufigkeiten, mit denen zwei Zustände ( $a_x$  und  $b_y$  der Faktoren A und B) gemeinsam in den konsistenten Szenarien auftreten

Auch bei der Bestimmung der Korrelationen kann die Gewichtung der Szenarien berücksichtigt werden (Weimer-Jehle 2013c). Statt der Häufigkeiten, mit denen zwei Zustände gemeinsam in den konsistenten Szenarien auftreten, wird die Summe der Raum- oder Attraktorgewichte dieser Szenarien in die Kontingenztabelle eingetragen.

Aus den Häufigkeiten in der Kontingenztabelle (Tab. 5) wird der Phi-Koeffizient ( $\Phi$ ) nach folgender Formel berechnet (Rönz und Strohe 1994):

$$\Phi = \frac{h_{11} * h_{22} - h_{12} * h_{21}}{\sqrt{(h_{11} + h_{12}) * (h_{21} + h_{22}) * (h_{11} + h_{21}) * (h_{12} + h_{22})}}$$

Die Anordnung der Zeilen und Spalten in der Kontingenztabelle hat Auswirkungen auf das Vorzeichen von  $\Phi$  (Rönz und Strohe 1994). Die Formel berechnet die Korrelation von Zustand  $a_1$  und Zustand  $b_1$ . Für die Berechnung der Korrelation anderer Zustände muss die Kontingenztabelle entsprechend angeordnet werden.

Der  $\Phi$ -Koeffizient nimmt Werte zwischen -1 und +1 an (Rönz und Strohe 1994). Diese werden auf Prozentwerte gerundet in einem Matrixschema dargestellt, welches so aufgebaut ist wie die Einflussmatrix. Das Matrixschema ist symmetrisch, d. h. das Ergebnis von Faktor A auf Faktor B ist das gleiche wie von Faktor B auf Faktor A (Weimer-Jehle 2013c).

Haben die Faktoren lediglich zwei Zustände, ergibt sich eine weitere Symmetrie: Korreliert Zustand  $a_1$  positiv mit Zustand  $b_1$  bedeutet dies gleichzeitig, dass er negativ mit  $b_2$  korreliert. Der Absolutbetrag dieser Korrelationen ist gleich hoch. Dies gilt auch umgekehrt: Korreliert Zustand  $b_1$  positiv mit  $a_1$ , korreliert er mit der gleichen Stärke negativ mit  $a_2$ . Folglich sind alle vier Kombinationen (Zustand  $a_1$  mit  $b_1$ , Zustand  $a_2$  mit  $b_2$ , Zustand  $a_1$  mit  $b_2$ , Zustand  $a_2$  mit  $b_1$ ) vom Absolutbetrag her identisch.

Bei Faktoren, die in allen konsistenten Szenarien immer mit dem gleichen Zustand auftreten, können gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine sinnvollen Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

Treten zwei Zustände in allen konsistenten Szenarien gemeinsam auf, besteht ein Korrelationskoeffizient von 100 %. Beispielsweise hat Faktor A in allen konsistenten Szenarien, in denen Faktor B mit Zustand  $b_2$  auftritt, Zustand  $a_1$  (+100 %). Dies bedeutet auch,



dass Zustand  $a_1$  nie gemeinsam mit  $b_1$  (-100 %) vorkommt. Bei einem Koeffizienten von 0 % besteht keine Korrelation zwischen den beiden Faktorzuständen. Die Werte dazwischen sind entsprechend zu interpretieren.

### ***Analyse der Wirkungen von Impulsen auf die konsistenten Szenarien***

Neben der Beschreibung der konsistenten Szenarien kann durch die Auswertung der Einflussmatrix mit der CIB aufgezeigt werden, wo im System (d. h. an welchen Faktoren und Zuständen) angesetzt werden müsste, um einen bestimmten Faktorzustand am besten zu fördern oder zu vermeiden (Weimer-Jehle 2013c, 2006). Hierfür wird ein Zustand eines Faktors oder jeweils ein Zustand mehrerer Faktoren gleichzeitig eingepägt, d. h. bei der Bestimmung der konsistenten Szenarien erzwungen bzw. festgesetzt. Die anderen Faktoren können so keinen Einfluss auf diesen Faktor bzw. diese Faktoren mehr nehmen. Dies simuliert einen starken externen Eingriff zugunsten eines Zustandes (Weimer-Jehle 2013c) und somit einen Impuls auf das System.

Durch einen Impuls verändern sich in der Regel die konsistenten Szenarien. Bei den jeweils mit Impuls ermittelten konsistenten Szenarien können die Häufigkeiten der Zustände der anderen Faktoren bestimmt und mit den Häufigkeiten ohne Impuls verglichen werden. Dadurch wird überprüft, ob diese aufgrund des Impulses seltener oder häufiger auftreten. Neben der ungewichteten Auswertung besteht die Möglichkeit, die Änderung der gewichteten Häufigkeiten (Raum- oder Attraktorgewichtung) zu betrachten (Weimer-Jehle 2013c).

Die Software ScenarioWizard ermöglicht eine automatische und systematische Einprägung aller Zustände nacheinander. Es wird ein Einflussprofil erstellt, das die Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände in Prozent enthält. Die Darstellung erfolgt in einem Matrixschema, welches so aufgebaut ist wie die Einflussmatrix. Die Zeilen im Einflussprofil zeigen an, was sich im System verändert, wenn der jeweilige Zeilenfaktor und Zustand eingepägt wird. Die Spalten des Matrixschemas zeigen das „inverse Einflussprofil“ der einzelnen Faktorzustände. Anhand einer Spalte ist abzulesen, durch Einprägung welcher der anderen Faktoren und Zuständen der jeweilige Spaltenfaktor und Zustand am besten gefördert oder vermieden werden kann (Weimer-Jehle 2013c). Positive Zahlen bedeuten, dass der Zustand des Spaltenfaktors häufiger in den konsistenten Szenarien vorkommt, wenn der Zustand des Zeilenfaktors eingepägt ist, als ohne Impuls. Je höher die Zahl (1 % bis 100 %), desto häufiger tritt der Zustand auf. Insbesondere bei den positiven hohen Zahlen können sich dementsprechend Ansatzpunkte zur Förderung des ausgewählten Faktorzustandes finden. Eine Null bedeutet, dass der Zustand des Spaltenfaktors genauso häufig vorkommt, egal ob der Zustand des Zeilenfaktors eingepägt ist oder nicht. Negative Zahlen (-1 % bis -100 %) bedeuten, dass der Zustand des Spaltenfaktors bei Einprägung des Zustands des Zeilenfaktors seltener in den konsistenten Szenarien vorkommt als ohne Impuls. Insbesondere hier können sich dementsprechend Ansatzpunkte zur Vermeidung des ausgewählten Faktorzustandes finden.



### 3 Hintergrund zur inhaltlichen Ebene der Arbeit: Ernährungsverhalten als komplexes Geschehen<sup>5</sup>

Wird das Ernährungsverhalten in der wissenschaftlichen Literatur als komplexes Geschehen betrachtet, wird es in der Regel in Modellen (Kap. 2.2.1) aufgezeigt. Die in der Literatur zu findenden Modelle zum Ernährungsverhalten entstanden beispielsweise als Ergebnis von qualitativen Untersuchungen und/oder Literaturrecherchen. Einige Modelle basieren auf Theorien (z. B. „Theory of Planned Behavior“, Ajzen 1991), die auf das Thema Ernährung bezogen wurden. Teilweise veranschaulichen die Modelle die in einer Studie zu untersuchenden Hypothesen. Tab. 6 gibt eine Übersicht zu 70 Modellen zum Thema Ernährungsverhalten aus der deutsch- und englischsprachigen Literatur.

Tab. 6: Übersicht zu deutsch- und englischsprachigen Modellen zum Ernährungsverhalten oder zu Aspekten des Ernährungsverhaltens, die Stärke und/oder Typ von Zusammenhängen zwischen Faktoren und/oder das Zusammenspiel der Zusammenhänge (d. h. Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalität und Nebenwirkungen) berücksichtigen

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
<b>Modelle, die das Ernährungsverhalten als solches fokussieren</b>										
<b>Bodenstedt et al. (1983, Abb. 5)</b>	Ernährungsverhalten	24	P, U	G, S, W			X	X	X	X
<b>Bodenstedt et al. (1983, Abb. 2)</b>	Ernährungsverhalten	39	P, U	G, S, W, U					X <sup>9</sup>	
<b>Booth et al. (2001, Abb. 1a)</b>	Ernährungsverhalten	64	P, U	G, S, W					X <sup>9</sup>	
<b>Brombach (2000, Abb. 1)</b>	Ernährungsverhalten	4	P	G			X	X	X	X
<b>Cameron und Doucet (2007, Abb. 1)</b>	Ernährungsverhalten	17	P, U	G, S, W			X		X	X

Erklärungen am Ende der Tabelle

<sup>5</sup> Dieses Kapitel basiert auf je einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Artikel und präsentierten Vortrag: Hummel E, Hoffmann I: Complexity of nutritional behavior: capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. Ecology of Food and Nutrition 55 (3), 241-257, 2016 (mit Peer Review-Verfahren)  
Hank K, Häußler A, Hummel E: Mehrdimensionalität von qualitativen Modellen zum Ernährungsverhalten. Vortrag auf dem 50. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Bonn, 2013. Proc. Germ. Nutr. Soc. Vol. 18, 24, 2013

Fortsetzung Tab. 6

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
Diehl (1986, Abb. 2)	Ernährungsverhalten	45	P, U	G, S, W, U			X	X	X <sup>8</sup>	X <sup>10</sup>
Eichhorn (2007, Abb. 2)	Ernährungsverhalten	18	P, U	G, S, W, U			X		X	X <sup>10</sup>
Grunert (1993, Abb. 4)	Ernährungsverhalten	23	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
Piorkowsky (1988, Abb. 3)	Ernährungsverhalten	20	P, U	G, S, U		X	X	X	X	X
Sleddens et al. (2015, Abb. 1)	Ernährungsverhalten	15	P, U	G, S, W			X		X	X
Sobal und Bisogni (2009, Abb. 2)	Ernährungsverhalten	21	P, U	S			X	X	X	X
Teuteberg (1986, Abb. 2)	Ernährungsverhalten	27	P, U	G, S, W			X	X	X	X
Wang et al. (2012, Abb. 1)	Ernährungsverhalten	11	P	G, S	X	X	X		X	X
Wittenberg (1999, Abb. 1)	Ernährungsverhalten	12	P	G, S			X		X	X
Yetley (1974, Abb. 4)	Ernährungsverhalten	30	P, U	G, S, W	X	X	X		X	X
<b>Modelle, die Aspekte des Ernährungsverhaltens fokussieren</b>										
Anderson et al. (2000, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr, Fett- und Ballaststoffzufuhr	18	P	G, S, W	X	X	X		X	X
Anderson-Bill et al. (2011, Abb. 2)	Energiezufuhr, prozentualer Anteil von Fett und Zucker an der Energiezufuhr, Obst- und Gemüseverzehr	8	P	G, S	X	X	X		X	X
Baranowski et al. (2008, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr	16	P, U	S, W			X	X	X	X

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 6

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
Bisogni et al. (2002, Abb. 1)	Lebensmittelverzehr	4	P, U	S			X	X	X	X
Blundell (1980, Abb. 6)	Lebensmittelverzehr	14	P, U	G, S			X	X	X	X
Bock et al. (2014, Abb. 2)	Lebensmittelverzehr	176	P, U	G, S, W, U					X <sup>9</sup>	
Bodenstedt et al. (1983, Abb. 3)	Ernährungszustand	32	P, U	G, S, U			X		X <sup>8</sup>	
Booth und Shepherd (1988, Abb. 1)	Wahl von Lebensmitteln, Portionsgrößen, Zeitpunkt und Häufigkeit	16	P, U	G, S, W			X		X	X
Clark et al. (2002, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr	12	P, U	G			X		X	X
Contento (2008, Abb. 1)	Lebensmittelauswahl	32	P, U	G, S, W					X <sup>9</sup>	
Devine et al. (1998, Abb. 1)	Lebensmittelauswahl	8	P, U	G, S, W					X <sup>8</sup>	
Dittus und Hillers (1996, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr	12	P	G, S, U			X		X	X
Dowler und Dobson (1997, Abb. 1)	Lebensmittelsicherheit, Ernährungssicherheit	35	P, U	G, S, W, U	? <sup>2</sup>		X	X	X	X
Drewnowski und Eichelsdoerfer (2009, Abb. 7 und 8)	Lebensmittelauswahl	8	P, U	G, S, W		X <sup>5</sup>	X		X <sup>8</sup>	
Eissing et al. (2001, Abb. 2)	sozial und emotional bzw. familiär gesteuertes Essverhalten, geregelte Mahlzeiten, Fast Food-Verzehr	14	P	G, S	X	X	X		X <sup>8</sup>	X <sup>10</sup>
Fisher und Birch (2000, Abb. 2)	Snackverzehr	5	P, U	G, S	X	X	X <sup>6</sup>			X <sup>10</sup>
Furst et al. (1996, Abb. 1)	Lebensmittelauswahl	13	P, U	G, S, W			X	X	X	X

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 6

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
Glanz et al. (2005, Abb. 1)	Verzehrmuster	11	P, U	G, S, W			X		X	X
Haenel (1981, Abb. 2)	Lebensmittelverzehr	12	P	G, S			X		X <sup>8</sup>	
Jerome et al. (1980, Abb. 1)	Lebensmittelverzehr	7	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
Johnston et al. (2014, Abb. 1)	nachhaltige Ernährung	29	P, U	G, S, W, U					X <sup>9</sup>	
Khan (1981, Abb. 1)	Lebensmittelpräferenzen	40	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
Krebs-Smith und Kantor (2001, Abb. 1) <sup>1</sup>	Lebensmittelverzehr	21	P, U	G, S, W, U			X	X <sup>7</sup>	X	X
Kronld und Lau (1982, Abb. 8.1)	Lebensmittelauswahl	18	P, U	G, S, W					X <sup>9</sup>	
Kronld und Lau (1978, Abb. 2)	Lebensmittelauswahl, Lebensmittelverzehr	15	P, U	G, S			X	X	X	X
Leonhäuser (1995b, Abb. 1)	Konsumentenverhalten	25	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
Lucan und Mitra (2012, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr, Fast Food-Verzehr	11	P, U	S, W			X		X	X
Macht (2008, Abb. 1)	Lebensmittelverzehr	11	P	G			X			
Meyer und Weggemann (2001, Abb. 1)	Mahlzeit	14	P, U	G, S, W, U					X <sup>9</sup>	
Oltersdorf et al. (1996, Abb. 1)	Ernährungsverhalten von Streifenbeamten	14	P	G, S, W			X		X	X
Padilla Bravo et al. (2013, Abb. 1)	Einkaufsverhalten	6	P	S, W			X		X	X

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 6

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
<b>Petrovici und Ritson (2006, Abb. 1)</b>	präventive Ernährung	8	P	G, S, W	X		X		X	
<b>Pieniak et al. (2009, Abb. 1)</b>	Verzehr traditioneller Lebensmittel	10	P, U	G, S, W			X		X	X
<b>Rose et al. (2010, Abb. 1)</b>	Lebensmitteleinkauf	16	P, U	S, W			X		X	
<b>Rosenkranz und Dziewaltowski (2008, Abb. 2)</b>	Verzehrmuster von Kindern	30	P, U	S, W, U			X	X	X	X
<b>Rozin (2007, Abb. 1.1)</b>	Lebensmittelauswahl	37	P, U	G, S, W			X	X	X	X
<b>Sabaté et al. (2016, Abb. 2)</b>	Verzehrmuster	31	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
<b>Sandvik et al. (2010, Abb. 1 bis 4)</b>	Obstverzehr	7	P, U	G, S, W	X	X	X		X	
<b>Satia (2010, Abb. 1)</b>	Ernährungsakkulturation	25	P, U	S, W			X		X	X
<b>Schack (2004, Abb. 3.1)</b>	nachhaltige Ernährung	35	P, U	G, S, W, U					X <sup>9</sup>	
<b>Schwarzer und Renner (2000, Abb. 1 bis 4)</b>	Ernährung mit wenig Fett bzw. vielen Ballaststoffen	7	P	G	X	X	X		X	X
<b>Sharkey et al. (2010, Abb. 1)</b>	Zugang zu Lebensmitteln, Lebensmittelauswahl	25	P, U	S, W			X	X	X	X
<b>Shepherd (1985, Abb. 1)</b>	Lebensmittelauswahl, Lebensmittelverzehr	12	P, U	G, S, W			X		X	X
<b>Sichert et al. (1984, Abb. 28)</b>	Nahrungsverzehr	12	P	G, S, W			X	X <sup>7</sup>	X	X
<b>Sims et al. (1972, Abb. 2)</b>	Ernährungszustand	9	P, U	G, S			X		X	X

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 6

Quelle	Fokus des Modells	Faktoren			Zusammenhänge					
		Anzahl	Bezug	Dimensionen	Typ	Stärke	Wirkketten	Rückkopplungen	Multikausalität	Nebenwirkungen
Sobal et al. (1998, Abb. 3)	Lebensmittel- und Ernährungssystem	19	P, U	G, S, W, U			X	X	X	X
Sorensen et al. (2007, Abb. 1)	Obst- und Gemüseverzehr	21	P, U	G, S			X		X	X
Story et al. (2008, Abb. 1)	Lebensmittelverzehr	39	P, U	G, S, W, U					X	X
Swinburn et al. (2013, Abb. 1)	Ernährungsmuster, Qualität und Quantität von Ernährung	15	P, U	S, W			X	X	X	X
van Dillen et al. (2003, Abb. 1)	Ernährungsbewusstsein	18	P, U	G, S, W			X	X	X	X
Volkert (2002, Abb. 2)	Mangelernährung	16	P	G, S, W	X <sup>3</sup>		X	X <sup>7</sup>	X	X
Wachs (2008, Abb. 1)	Ernährung von Kindern	16	P, U	G, S, W			X	X	X	X
Wang et al. (2008, Abb. 2)	Verzehr gesunder (z. B. Obst und Gemüse) und ungesunder (z. B. Zucker und Fette) Lebensmittel	8	P	G, S	X	X	X		X	X
Westenhöfer und Pudiel (1989, Abb. 15.5)	Bulimia nervosa	31	P, U	G, S	X <sup>4</sup>		X	X	X	X
Wierenga (1983, Abb. 1)	Lebensmittelauswahl	15	P	S, W			X		X	X

Faktoren Bezug: P = personenbezogene Faktoren, U = umfeldbezogene Faktoren;

Faktoren Dimensionen: G = Gesundheit, S = Gesellschaft, W = Wirtschaft, U = Umwelt;

Zusammenhänge: X = entsprechender Aspekt ist in dem Modell berücksichtigt

<sup>1</sup> Basierend auf einem Modell des Life Science Research Office - Federation of American Societies for Experimental Biology (1989).

<sup>2</sup> Bedeutung der unterschiedlichen Pfeil-Typen ist in diesem Modell nicht geklärt.

<sup>3</sup> Typ ist in diesem Modell teilweise durch Zu- oder Abnahme-Pfeile bei den Faktoren gekennzeichnet.

<sup>4</sup> Typ ist in diesem Modell durch die Begriffe „Verstärkung“ und „Reduktion“ gekennzeichnet.

<sup>5</sup> Bedeutung der Faktoren ist durch ihre Größe im Modell dargestellt.

<sup>6</sup> Modell enthält nur eine Wirkkette.

<sup>7</sup> Modell enthält nur eine Rückkopplung.

<sup>8</sup> Nur ein Faktor im Modell ist multikausal beeinflusst.

<sup>9</sup> Modell zeigt keine Vernetzung in Form von Pfeilen, stellt aber dennoch Multikausalität dar.

<sup>10</sup> Modell enthält nur einen Faktor mit Nebenwirkung(en).



Im Folgenden wird auf Aspekte bezüglich dieser Modelle eingegangen, die im Zusammenhang mit den Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit (Kap. 1) relevant sind.

### ***Fokus der Modelle***

Weniger als ein Viertel der Modelle (15 von 70) thematisiert das Ernährungsverhalten als solches. Andere Modelle legen den Fokus auf Unterasspekte des Ernährungsverhaltens, wie Mahlzeit, Lebensmittelauswahl, Lebensmittelverzehr oder den Verzehr bestimmter Lebensmittelgruppen. Die am häufigsten berücksichtigten Lebensmittelgruppen sind dabei Obst und Gemüse.

### ***Faktoren in den Modellen***

Die meisten Modelle bestehen aus sieben bis 32 Faktoren. Nur vier der 70 Modelle beinhalten weniger als sieben Faktoren. Bei neun Modellen sind mehr als 32 Faktoren einbezogen (Abb. 12). Die Faktoren befinden sich auf unterschiedlichen Aggregationsebenen. Außerdem unterscheiden sich die Systemgrenzen in den Modellen. In den beiden Modellen mit den meisten Faktoren (176 Faktoren, Bock et al. 2014 und 64 Faktoren, Booth et al. 2001) sind die Faktoren wenig aggregiert. Beispielsweise sind in diesen beiden Modellen Aspekte wie Gewohnheiten, Werte und soziale Rollen jeweils eigenständige Faktoren. Im Modell von Bock et al. (2014) sind sogar verschiedene soziale Werte als eigenständige Faktoren genannt. Die Systemgrenze ist bei beiden Modellen sehr weit gefasst, sodass es Faktoren wie Regierung oder verschiedene Industriezweige (Booth et al. 2001) bzw. Politik oder Aspekte der Industriestruktur (Bock et al. 2014) gibt. Beim Modell von Brombach (2000) hingegen, welches lediglich aus vier Faktoren besteht, ist die Systemgrenze sehr eng und die Faktoren wenig aggregiert: der Fokus liegt auf verschiedenen psychischen Faktoren (Wohlbefinden, Emotionen, Gefühle). Auch das Modell von Bisogni et al. (2002) besteht lediglich aus vier Faktoren (soziales Umfeld, physisches Umfeld, Identitäten, Verzehr), aber diese sind teilweise stark aggregiert und die Systemgrenze sehr weit gefasst.

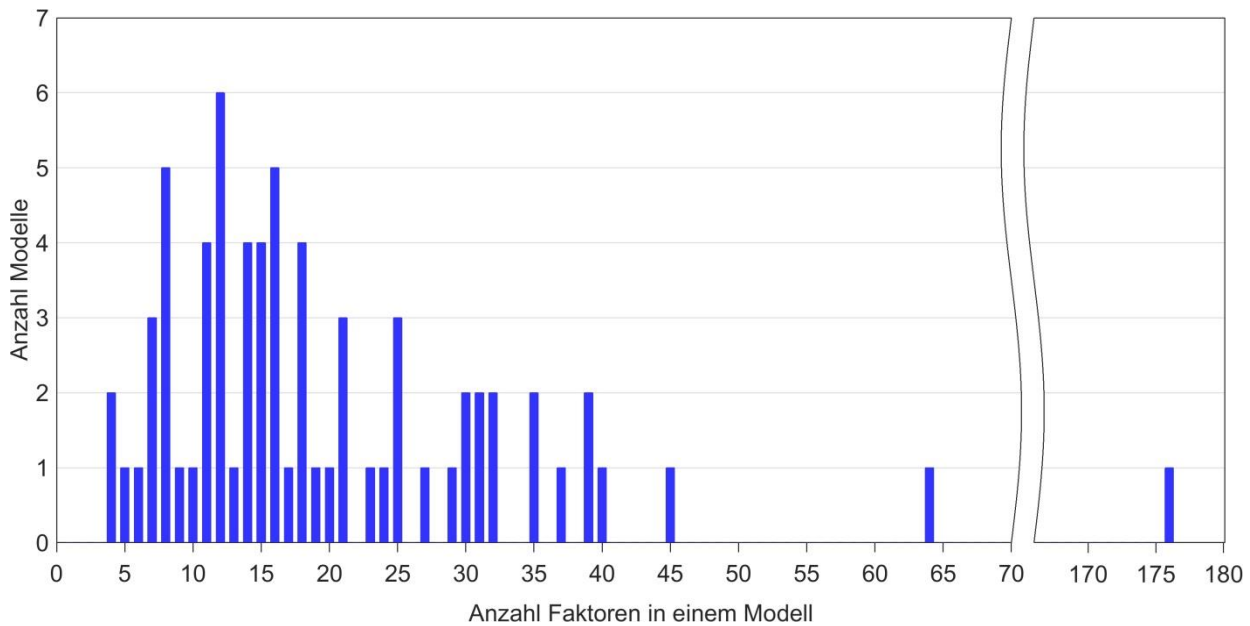


Abb. 12: Anzahl der in Modellen zum Ernährungsverhalten berücksichtigten Faktoren (eigene Darstellung aufgrund der 70 Modelle aus Tab. 6)

Es kann zwischen personenbezogenen und umfeldbezogenen Faktoren des Ernährungsverhaltens unterschieden werden. Die meisten Modelle (53 von 70) beinhalten sowohl personenbezogene Faktoren als auch umfeldbezogene Faktoren. Keines der Modelle berücksichtigt ausschließlich umfeldbezogene Faktoren, 17 Modelle ausschließlich personenbezogene Faktoren.

Die vier Dimensionen der Ernährung (Gesundheit, Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt) werden in den Modellen zum Ernährungsverhalten unterschiedlich häufig berücksichtigt. Gesellschaft ist die insgesamt am häufigsten berücksichtigte Dimension (66 Modelle), gefolgt von den Dimensionen Gesundheit (59 Modelle) und Wirtschaft (49 Modelle). Die Dimension Umwelt ist in 20 Modellen berücksichtigt. Lediglich eine Dimension betrachten sechs der 70 Modelle, wobei es sich entweder um die Dimension Gesundheit (vier Modelle) oder die Dimension Gesellschaft (zwei Modelle) handelt. Modelle, die zwei Dimensionen betrachten (20 von 70 Modellen), beinhalten immer Faktoren aus der Dimension Gesellschaft und zusätzlich entweder aus der Dimension Gesundheit (zwölf Modelle) oder der Dimension Wirtschaft (acht Modelle). Die Dimension Umwelt kommt mit vier Ausnahmen nur in Modellen, die vier Dimensionen betrachten (16 von 70 Modellen), vor. D. h. Modelle, die drei Dimensionen betrachten (28 von 70 Modellen), berücksichtigen in der Regel die Dimensionen Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft.

### **Zusammenhänge in den Modellen**

In den Modellen zum Ernährungsverhalten werden sehr selten **Stärke und Typ der Zusammenhänge** berücksichtigt (Abb. 13). Wenn, dann handelt es sich meist um Strukturgleichungsmodelle, bei denen Unter Aspekte des Ernährungsverhaltens wie der Obst- und Gemüseverzehr fokussiert werden.

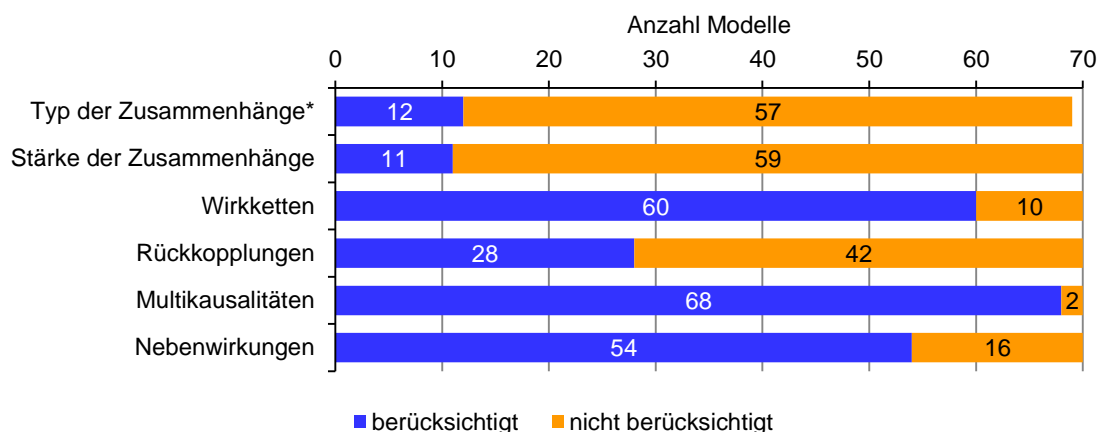


Abb. 13: Berücksichtigung von Zusammenhängen in Modellen zum Ernährungsverhalten (eigene Darstellung aufgrund der 70 Modelle aus Tab. 6)

\* Im Modell von Dowler und Dobson (1997) ist die Bedeutung der unterschiedlichen verwendeten Pfeil-Typen nicht geklärt.

**Rückkopplungen** sind nur in ca. einem Drittel, **Nebenwirkungen** (wenn ein Faktor mindestens zwei Faktoren beeinflusst) in mehr als zwei Drittel der Modelle dargestellt. **Wirkketten** (bestehend aus mindestens drei Faktoren) und **Multikausalitäten** (wenn ein Faktor von mindestens zwei Faktoren beeinflusst wird) kommen in den meisten der betrachteten Modelle zum Thema Ernährungsverhalten vor (Abb. 13). Da Stärke und Typ der einzelnen Zusammenhänge selten in den Modellen berücksichtigt sind, werden diese Details auch zu Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen nicht berücksichtigt. Beispielsweise wird selten dargestellt, ob die Rückkopplungen gleich- oder gegengerichtet und damit eskalierend oder stabilisierend wirken.



## 4 Material und Methoden

Um das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erfassen, darzustellen und zu analysieren, wurden in der vorliegenden Arbeit drei Instrumente zum Umgang mit Komplexität angewandt und kombiniert: NutriMod (Kap. 2.2.2, in der vorliegenden Arbeit erweitert zu NutriMod+ST), SeMo (Kap. 2.2.3) und CIB (Kap. 2.2.4). Bei allen drei Instrumenten wurden entsprechend den Forschungsfragen (Kap. 1) Schwerpunkte gesetzt. So wurden beispielsweise beim SeMo nicht alle neun Arbeitsschritte (grob beschrieben in Kap. 2.2.3) durchgeführt. Außerdem wurden durch die Kombination der Instrumente die Vorgehensweisen aneinander angepasst und entsprechend modifiziert. Im Folgenden ist die Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit beschrieben. Abb. 14 gibt hierzu einen Überblick.

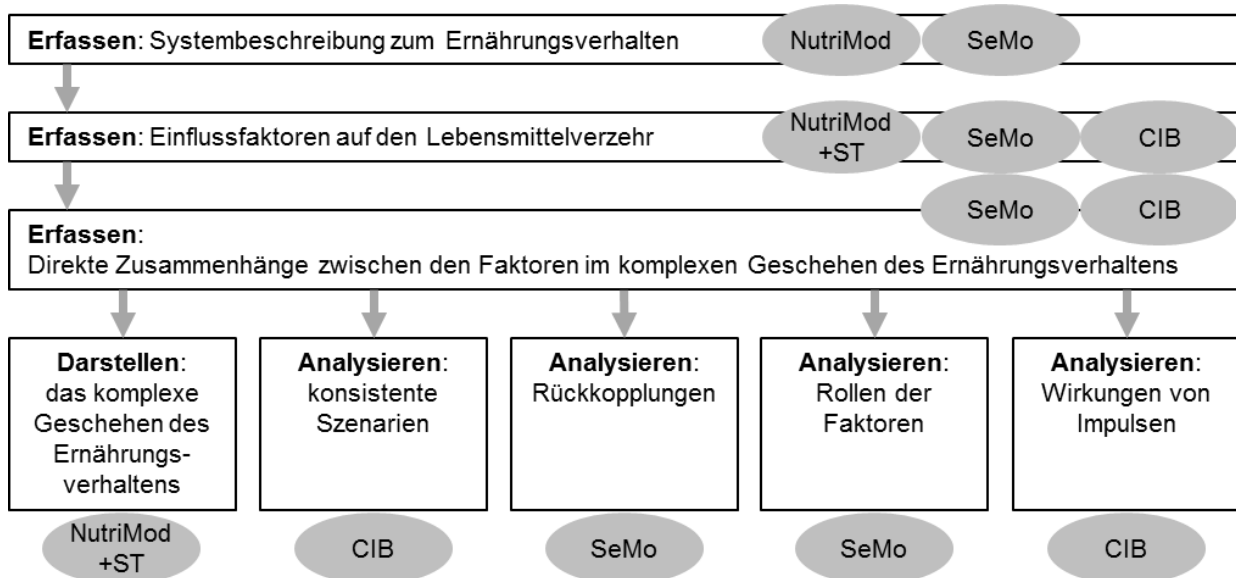


Abb. 14: Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit: Schritte und Instrumente beim Erfassen, Darstellen und Analysieren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

### 4.1 Erfassen: Systembeschreibung zum Ernährungsverhalten

Wie im SeMo (Schritt 1: „Systembeschreibung“, Vester 2011) vorgesehen, wurde zunächst das System beschrieben und ein erstes Systembild erstellt. Das komplexe Geschehen bzw. System des Ernährungsverhaltens ist gekennzeichnet durch einen zentralen Faktor, den *Lebensmittelverzehr*. Darüber hinaus besteht es aus zahlreichen weiteren Faktoren, die direkt oder indirekt auf den *Lebensmittelverzehr* wirken, von diesem beeinflusst werden und untereinander vernetzt sind. Gemäß der zugrundeliegenden Definition von Ernährungsverhalten (Kap. 1) ist das System mehrdimensional, die Faktoren stammen aus den vier Dimensionen der Ernährung (Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft; Schneider und Hoffmann 2011b). Das System ist bezogen auf das Ernährungsverhalten einer fiktiven Person(-engruppe).

Zur Systembeschreibung gehört eine Definition der Systemgrenze (Vester 2011). Für das Modell der vorliegenden Arbeit wurde festgelegt, dass es sich um die Gegebenheiten im

Deutschland der heutigen Zeit handelt. Da eine Person(-engruppe), deren Ernährungsverhalten modelliert wird, im Fokus steht, sind wirtschaftliche Aspekte wie das Marktgeschehen, die das *Lebensmittelangebot* beeinflussen, nicht relevant. Auch nicht relevant sind physiologische Prozesse wie die Hunger-Sättigungs-Regulation.

Für das Modell der vorliegenden Arbeit wurde trotz der Berücksichtigung der Mehrdimensionalität des Themas festgelegt, dass es, wo nötig, aus gesundheitlicher Perspektive erstellt wird. Die anderen drei Dimensionen der Ernährung (Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft) gemäß Schneider und Hoffmann (2011b) stehen nicht im Fokus. Die für das Modell identifizierten Faktoren aus allen vier Dimensionen sind folglich insbesondere für einen *gesundheitsförderlichen* bzw. *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* relevant. Bei der Identifikation von Ansatzpunkten zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* lag der Fokus auf einer Änderung von einem *gesundheitsabträglichen* zu einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr*.

Das erste Systembild ist umfangreicher als beim SeMo vorgesehen (Kap. 2.2.3). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde gemeinsam mit Master-Studierenden ein literaturbasiertes, qualitatives Ursache-Wirkungs-Modell mit der ernährungsökologischen Modellierungstechnik NutriMod (Nutrition-ecological Modeling, Kap. 2.2.2) erstellt. Dieses Modell wird im Folgenden als Basismodell bezeichnet. Die Studierenden nahmen an dem Projekt im Wintersemester 2009/2010 im Rahmen des einsemestrigen Master-Profilmoduls „Analyse und Bewertung komplexer Ernährungsaspekte“ (MP65) der Arbeitsgruppe Ernährungsökologie, Institut für Ernährungswissenschaft am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement (FB09) der Justus-Liebig-Universität Gießen teil. Ziel des Projektes war es, die Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten aus den vier Dimensionen der Ernährung (Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft) in ihrer Vernetzung darzustellen. Hierfür bearbeiteten die Studierenden in acht Kleingruppen je ein Themengebiet: Psychologie, Biologie, natürliche Umwelt, Ökonomie auf der Ebene von Unternehmen/Volks-/Weltwirtschaft und der privaten Haushalte, Kultur, Soziales sowie politische/gesetzliche Rahmenbedingungen. Es wurden sowohl kausale Zusammenhänge (Einflüsse) als auch rein statistische Korrelationen berücksichtigt. Die Literaturrecherche für dieses literaturbasierte Modell erfolgte von Oktober 2009 bis Februar 2010 in themenspezifischen Datenbanken (z. B. Web of Science oder PubMed). Zu allen Faktoren und Zusammenhängen des Modells wurden in einer Hyperlinkversion Textfolien mit begrifflichen Klärungen und Erläuterungen erstellt. Die Endversion des Basismodells (Hummel et al. 2010) beruht auf über 300 Literaturstellen.

## 4.2 Erfassen: Einflussfaktoren auf den Lebensmittelverzehr

Ein Ziel beim Erfassen des Wirkungsgefüges des Ernährungsverhaltens ist die Zusammenstellung und Beschreibung eines systemrelevanten Satzes von Faktoren und ihren möglichen Zuständen. Dies ist ein Element aller drei angewandten Instrumente. In der vorliegenden Arbeit wurden zwei Vorgehensweisen (Basismodell und Expertenworkshop) kombiniert und durch Literaturrecherche ergänzt. So spiegelt der Faktorensatz sowohl die Einschätzung der Experten zu relevanten Faktoren als auch die Literatur (Basismodell und weitere Recherche) wider. Zur Prüfung auf Systemrelevanz wurde eine Kriterienmatrix mit 18 fest definierten Systemkriterien (Kap. 2.2.3) angewandt (Abb. 15).

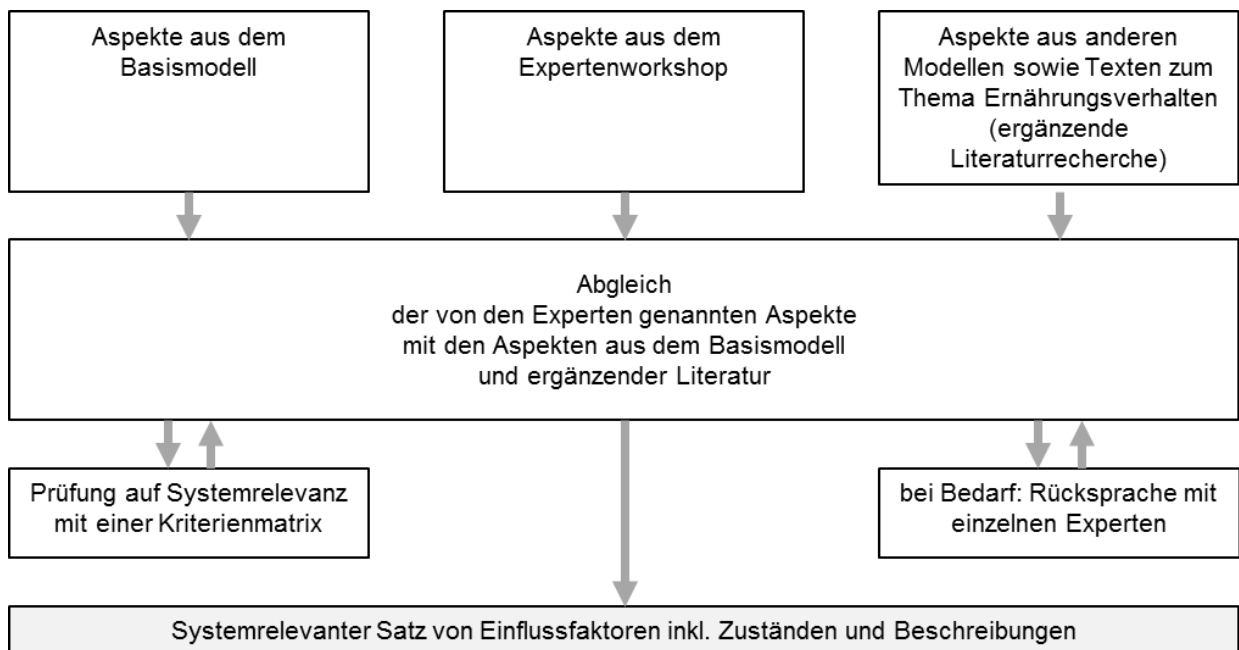


Abb. 15: Vorgehen bei der Identifikation von Einflussfaktoren auf den *Lebensmittelverzehr*

### **Aspekte aus dem Basismodell**

Die 41 Faktoren des mithilfe der Modellierungstechnik NutriMod erstellten, literaturbasierten Basismodells wurden bei der Bildung des Faktorensatzes berücksichtigt. Vor deren weiteren Verwendung wurden die von den Studierenden erstellten Beschreibungen der Faktoren und Quellenangaben im Rahmen der vorliegenden Arbeit überarbeitet (Ergebnisse in Kap. 5.1.1).

### **Aspekte aus dem Expertenworkshop**

Darüber hinaus wurde ein Workshop mit Experten unterschiedlicher fachlicher Schwerpunkte durchgeführt und die dabei genannten Aspekte (im Folgenden durch „Expertenaussagen (F)“ gekennzeichnet) bei der Bildung des Faktorensatzes berücksichtigt. Der Workshop bestand aus einem Brainstorming zu den Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens. Er fand am 26. Mai 2011 am Max Rubner-Institut in Karlsruhe statt. Als Experten nahmen sieben damalige Wissenschaftler des Instituts für Ernährungsverhalten am Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Standort Karlsruhe teil (Tab. 7).

Tab. 7: Experten des Instituts für Ernährungsverhalten am Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Standort Karlsruhe, die an dem Workshop zu Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens teilnahmen und ihre Titel zum Zeitpunkt des Workshops

Dr. oec. troph. Erika Claupein
Dr. Sportwiss. Anke Hanssen-Doose
Dr. oec. troph. Thorsten Heuer
Alexander Hose (MA, MPH)
Dr. oec. Cornélie Pfau
Dr. oec. troph. Pirjo Schack
Corinna Willhöft (Diplom-Haushaltsökonomin)

Nach einer kurzen Einführung führte jeder Experte für sich ein Brainstorming mit Fokus auf die eigene Expertise durch. Die Aspekte wurden von den Experten auf Kärtchen geschrieben und Hintergrundinformationen in vorbereiteten Tabellen (Anhang A3) notiert. So wurde erfasst, was die Experten unter dem jeweiligen genannten Begriff verstanden und wie wichtig der Aspekt aus ihrer Sicht war. Außerdem wurden die Experten gebeten, Autoren, spezielle Literatur oder Arbeitsgruppen zu benennen, die sich mit dem jeweiligen Gebiet beschäftigen. Nach diesem Brainstorming wurden die Aspekte von den Experten an Stellwänden präsentiert. Die Stellwände waren Basis für ein gemeinsames Brainstorming, bei dem es um eine Ergänzung der bereits genannten Aspekte ging. Abschließend wurde den Experten die Frage gestellt, ob eine wichtige Fachrichtung in der Expertenrunde nicht vertreten sei, die ergänzend zu dem Workshop befragt werden sollte.

Sämtliche Diskussionen wurden aufgezeichnet. Die von den Experten ausgefüllten Tabellen wurden im Anschluss an den Workshop elektronisch erfasst und anhand der Tonaufnahmen um mündliche Aussagen und Kommentare der Experten ergänzt (Ergebnisse in Kap. 5.1.1).

### ***Ergänzende Literaturrecherche***

Ergänzend zu den Aspekten aus dem Basismodell und dem Expertenworkshop wurden Literaturrecherchen durchgeführt. Die in Modellen aus der Literatur sowie in Texten zum Thema Ernährungsverhalten genannten Aspekte wurden hinsichtlich neuer, d. h. im Basismodell und von den Experten nicht berücksichtigter Aspekte geprüft und ggf. in den Faktorensatz integriert. Bei der Literaturrecherche wurden sozial-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Datenbanken herangezogen, um der Mehrdimensionalität des Themas gerecht zu werden. Die Literaturrecherche erfolgte insbesondere in folgenden Datenbanken: AGRICOLA, Agris, BioOne, BIOSIS, CAB Abstracts, EconPapers, EconBiz, GESIS SocioGuide, Helmholtz-Datenbank, Online Public Access Catalogue (OPAC) des Bibliothekssystems der Justus-Liebig-Universität Gießen, PubMed.



### ***Erstellung des endgültigen Faktorensatzes: Abgleich der Ergebnisse der Vorgehensweisen***

Die von den Experten genannten Aspekte wurden mit den Aspekten aus dem literaturbasierten Basismodell abgeglichen. Außerdem wurden weitere Aspekte aus der Literatur ergänzt. Dadurch konnte ein Satz von Faktoren erstellt werden, der sowohl Experteneinschätzungen als auch die Literatur widerspiegelt.

Unterstützt wurde der Abgleich der Aspekte durch ein Wiki aus dem Kursmanagementsystem „Stud.IP“ an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Der Vorteil von Wiki ist, dass Texte untereinander verknüpft werden können, d. h. beim Arbeiten können Strukturen und Verweise zwischen den Texten angelegt werden. Für jeden Aspekt aus dem Basismodell und dem Expertenworkshop wurde im Wiki eine eigene Seite angelegt, auf der die Hintergrundinformationen der Experten bzw. die überarbeiteten Beschreibungen aus dem Basismodell eingetragen wurden. Indem Verlinkungen zwischen den einzelnen Aspekten gesetzt wurden, konnten alle ähnlichen Aspekte und inhaltlichen Überschneidungen kenntlich gemacht werden. Von allen Aspekten aus dem Workshop wurde auf Aspekte aus dem Basismodell verwiesen und damit pro Aspekt eine gemeinsame Seite zur Aufnahme aller Hintergrundinformationen erstellt. Hierzu wurden die bestehenden Beschreibungen aus dem Basismodell um Formulierungen aus dem Workshop ergänzt, wobei eine Rückverfolgbarkeit durch Kennzeichnung des Ursprungs der Informationen gewährleistet wurde. Wurde im Workshop ein Aspekt genannt, der im Basismodell nicht vorkam, wurde stattdessen eine Verlinkung auf eine dafür angelegte Seite „NeueAspekte“ gesetzt. Darüber hinaus wurden Aspekte aus anderen Modellen und Texten zum Thema Ernährungsverhalten mit ihrer Quellenangabe gesammelt, wenn sie nicht bereits im Basismodell oder im Expertenworkshop vorhanden waren. Da Basismodell und Workshop schon eine sehr breite Palette an Aspekten abdeckten, waren die wenigsten Aspekte neu.

Auf diese Weise wurden zahlreiche Aspekte aus den Vorgehensweisen sortiert und zusammengefasst. Dadurch waren die Aspekte schnittfrei entweder auf den Seiten des Basismodells, der Seite „NeueAspekte“ oder der Seite für Aspekte aus weiterer Literatur zu finden. Für die sich daraus herauskristallisierenden endgültigen Faktoren für das Modell der vorliegenden Arbeit wurden im Wiki wiederum neue Seiten angelegt. Von (fast) jedem Aspekt des Basismodells sowie von den Aspekten auf der Seite „NeueAspekte“ und von neuen Ideen aus Modellen bzw. Texten wurde zu einem endgültigen Faktor verwiesen. Aspekte aus dem Basismodell, die aufgrund der Systemgrenze (Kap. 4.1) nicht in das Modell der vorliegenden Arbeit aufgenommen wurden, wurden entsprechend beschriftet. Auf die neu entstandenen Seiten der endgültigen Faktoren wurden die gesammelten Beschreibungen und Formulierungen übertragen, wobei auf eine gleiche, fest definierte Struktur geachtet wurde: Name und Zustände des Faktors, meist stichpunktartige Beschreibung der relevanten Aspekte mit den dazugehörigen Kurzreferenzen, ggf. methodische Vermerke (z. B. beim Faktor *Lebensphase*: „Faktor entwickelt sich nur in eine Richtung! Er kann nicht beeinflusst werden.

Er verändert sich von alleine und unaufhaltsam mit der Zeit.“), Dokumentation der im Workshop oder der Literatur genannten Zusammenhänge dieses Faktors mit anderen Faktoren, Literaturverzeichnis.

Beim Zusammenfassen wurde darauf geachtet, dass alle aggregierten Aspekte die gleichen Zusammenhänge mit anderen Faktoren haben. Beispielsweise konnten „körperliche Aktivität“, „Rauchen“ und „Schlafdauer“ nicht zu „Faktoren des Lebensstils“ zusammengefasst werden, da sie unter anderem unterschiedlich auf Hunger und Appetit wirken. Da zu diesem Zeitpunkt des Projektes die Zusammenhänge der Faktoren noch nicht systematisch untersucht worden waren, sondern dies erst nach Fertigstellung des Faktorensatzes erfolgen konnte, flossen literaturbasierte Vorüberlegungen ein.

Bei Bedarf wurde während dieses Prozesses mit einzelnen Experten aus dem Workshop Rücksprache gehalten und Details diskutiert.

### ***Erstellung des endgültigen Faktorensatzes: Prüfung der Faktoren auf Systemrelevanz mit einer Kriterienmatrix***

Zur weiteren Verfeinerung des Faktorensatzes wurden die Faktoren mithilfe einer Kriterienmatrix gemäß dem dritten Arbeitsschritt des SeMos („Kriterienmatrix“, Kap. 2.2.3) auf Systemrelevanz geprüft. Es wurde die Software Version 8.6 des SeMos (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) verwendet. Bei der Zuordnung der Faktoren zu den Systemkriterien (aufgelistet und erklärt in Anhang A1) wurde in der vorliegenden Arbeit auf eine Unterscheidung zwischen voll und teilweise erfüllt verzichtet, um keine Scheingenauigkeit zu erzeugen. Aufgrund der Erkenntnisse aus der Kriterienmatrix wurde die Aggregationsebene von einzelnen Faktoren angepasst (Ergebnisse in Kap. 5.1.2).

Final besteht der Faktorensatz aus 19 Faktoren. Die Namen dieser Faktoren sind in der vorliegenden Arbeit kursiv geschrieben. Im letzten Schritt wurden aus den Stichworten zu den endgültigen Faktoren ausführliche Beschreibungen formuliert (Ergebnisse in Kap. 5.1.3).

## **4.3 Erfassen: direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens**

Das Erfassen der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens erfolgte in der vorliegenden Arbeit ausgehend von dem Faktorensatz (Kap. 4.2) mit einer Einflussmatrix. Diese basiert auf Experteneinschätzungen und ist sowohl Bestandteil vom SeMo (Kap. 2.2.3) als auch von der CIB (Kap. 2.2.4). Sie wurde deshalb in der vorliegenden Arbeit auf verschiedene Weisen ausgewertet (Kap. 4.5 bis 4.8). Die Expertenaussagen zu den Zusammenhängen sind zur Abgrenzung von den Expertenaussagen zu den Faktoren im Folgenden durch „Expertenaussagen (Z)“ gekennzeichnet. Das grundsätzliche Vorgehen bei der Identifikation der direkten Zusammenhänge zwischen den Faktoren und zwischen den Zuständen der Faktoren im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist in Abb. 16 dargestellt.

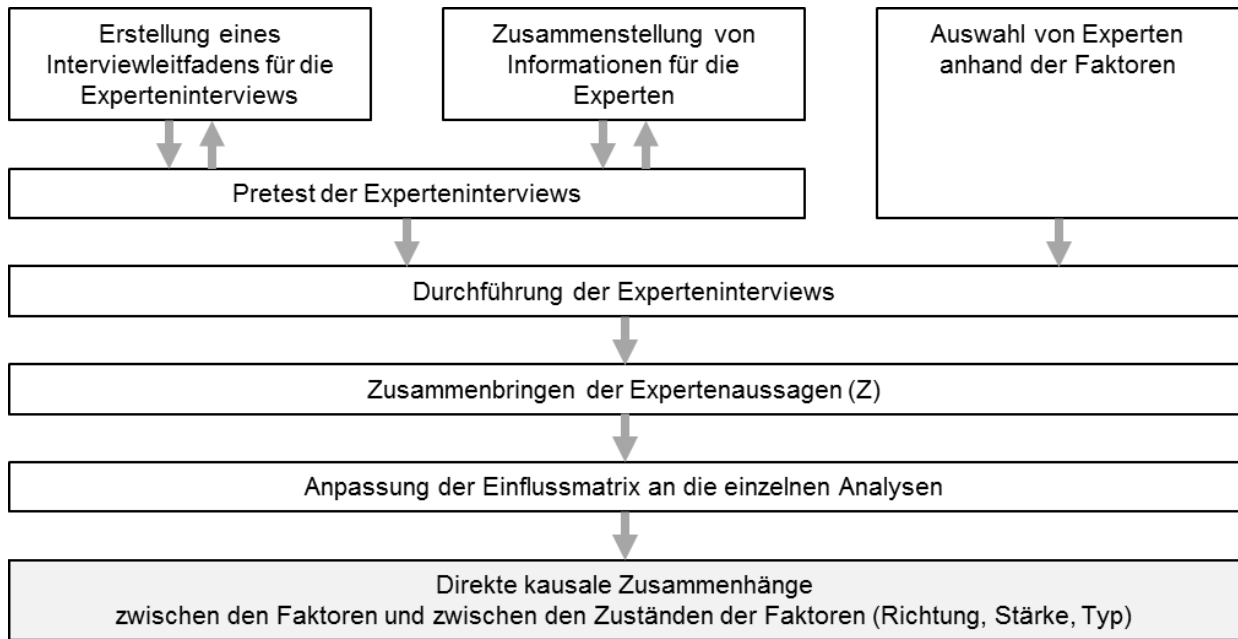


Abb. 16: Vorgehen bei der Identifikation der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren und zwischen den Zuständen der Faktoren

Bei einer Einflussmatrix werden alle theoretisch möglichen direkten Zusammenhänge systematisch abgefragt und Einschätzungen von Experten eingetragen. Dazu wird zwischen kausalen Zusammenhängen (Einflüssen) unterschiedlicher Stärke und nicht bestehenden Einflüssen unterschieden. Da rein statistische Korrelationen keine Einflüsse darstellen, sind sie bei der Einflussmatrix nicht relevant.

Die Faktoren werden in der Kopfzeile und in der Vorspalte der Einflussmatrix aufgelistet (Tab. 8). In die Felder werden die direkten Einflüsse, die die Faktoren aufeinander ausüben, eingetragen bzw. vermerkt, wenn kein Einfluss besteht (Details unten beschrieben). Hierbei stellen die Zeilenfaktoren jeweils die Einflussquelle und die Spaltenfaktoren das Einflussziel dar. Da die Einflüsse in der Einflussmatrix in der Regel nicht symmetrisch sind, darf diese Zuordnung der Zeilen- und Spaltenfaktoren nicht verwechselt werden (Weimer-Jehle 2014c).

Tab. 8: Grundsätzlicher Aufbau einer Einflussmatrix

Wirkung von Zeile auf Spalte	Faktor A	Faktor B	Faktor C	...
Faktor A				
Faktor B				
Faktor C				
...				

Im SeMo wird gemäß Vester (2011) eine Einflussmatrix in der Form von Tab. 8 verwendet und ausgewertet. In der CIB wird diese dahingehend erweitert, dass jeder Faktor Zustände (Kap. 4.2) zugeordnet bekommt (z. B. „gut“ und „schlecht“, Tab. 9). In der vorliegenden Arbeit wurde die erweiterte Einflussmatrix verwendet und diese anschließend für die Analysen mit dem SeMo wieder reduziert (Abschnitt „Anpassung der Einflussmatrix an die einzelnen

Analysen“). Aus einem Feld in Tab. 8 entstehen aufgrund der beiden Zustände der Faktoren in Tab. 9 vier Felder, die gemäß Weimer-Jehle (2014c) jeweils für den direkten Einfluss des Zustandes eines Zeilenfaktors auf den Zustand eines Spaltenfaktors stehen.

Tab. 9: Erweiterter Aufbau einer Einflussmatrix

Wirkung von Zeile auf Spalte		Faktor A		Faktor B		...	
		Zustand a1	Zustand a2	Zustand b1	Zustand b2	...	...
Faktor A	Zustand a1						
	Zustand a2						
Faktor B	Zustand b1						
	Zustand b2						
...	...						
	...						

Die Einschätzungen der Experten bezüglich der direkten Einflüsse des Zustandes eines Zeilenfaktors auf den Zustand eines Spaltenfaktors wurden gemäß Weimer-Jehle (2014c) in Form von kleinen ganzen Zahlen ausgedrückt und in die Einflussmatrix eingetragen (Tab. 10). Das Vorzeichen der Zahl gibt den Typ des Einflusses an (positiv bedeutet gleichgerichtet, d. h. fördernd und negativ bedeutet gegengerichtet, d. h. hemmend) und der Absolutwert der Zahl die Einflussstärke. Bei Bedarf hatten die Experten gemäß Weimer-Jehle (2014c) die Möglichkeit, ihre Einschätzung zu verfeinern, indem sie höhere oder gebrochene Werte angaben. Der Umgang mit solchen verfeinerten Angaben in der vorliegenden Arbeit ist im Abschnitt „Zusammenbringen der Expertenaussagen (Z)“ beschrieben.

Tab. 10: Skala für die Einschätzung der Experten bezüglich des direkten Einflusses des Zustandes x eines Zeilenfaktors auf den Zustand y eines Spaltenfaktors (modifiziert nach Weimer-Jehle 2014c)

-3	x hat einen stark hemmenden Einfluss auf y
-2	x hat einen hemmenden Einfluss auf y
-1	x hat einen schwach hemmenden Einfluss auf y
0	x hat keinen Einfluss auf y
+1	x hat einen schwach fördernden Einfluss auf y
+2	x hat einen fördernden Einfluss auf y
+3	x hat einen stark fördernden Einfluss auf y

**Erstellung eines Interviewleitfadens für die Experteninterviews**

Für die Identifikation der direkten Zusammenhänge zwischen den Faktoren wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Diese Methode eignet sich laut Mey und Mruck (2007) zur Abfrage von Begründungen in einem Dialog. Der Interviewleitfaden diente, wie in Hopf (2000) für teilstandardisierte Interviews beschrieben, als Orientierung während des Interviews. Fragenformulierungen, Nachfrage-

strategien und die Reihenfolge der Fragen konnten nach Bedarf variiert werden. Der vollständige Interviewleitfaden findet sich im Anhang A4.

### ***Zusammenstellung von Informationen für die Experten***

Als Gesprächsgrundlage für die Experteninterviews wurde ein Heft mit Hinweisen zum Ausfüllen einer Einflussmatrix (Anhang A5), stichpunktartigen Kurzversionen der Beschreibungen der Faktoren (Anhang A6), ausführlichen Beschreibungen der Faktoren (Kap. 5.1.3) sowie einem Literaturverzeichnis erstellt. Es diente zum einen zur Veranschaulichung während der Einführung am Anfang des Interviews. Zum anderen konnte es während der Bearbeitung der Einflussmatrix genutzt werden, um bei Bedarf die Beschreibungen der Faktoren nochmals nachzulesen.

### ***Pretest der Experteninterviews***

Es wurden insgesamt drei Pretest-Interviews durchgeführt und mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet. Beim ersten Pretest wurde vor allem die Güte der Einführung, d. h. die Erklärung des Themas, der Methodik und der Faktoren, geprüft. Außerdem wurden fünf Spalten der Einflussmatrix bearbeitet, um die Art des Fragens zu testen.

Nach der Umsetzung der Erkenntnisse aus diesem ersten Pretest wurden Pretest-Interviews mit zwei Ernährungswissenschaftlerinnen durchgeführt. Eine der beiden Kolleginnen konnte auf Erfahrungen im Bereich der Modellierung zurückgreifen, die andere hatte keine methodische Vorkenntnis. Beide Male wurde die komplette Einflussmatrix bearbeitet und dabei sowohl auf methodische und organisatorische (beispielsweise die benötigte Zeit für die Einführung und jede einzelne Spalte der Einflussmatrix) als auch auf inhaltliche Aspekte (wie die Güte der Einführung) geachtet. Insbesondere wurde geprüft, ob die Beschreibungen der Faktoren verständlich und handhabbar sowie die Faktoren ausreichend voneinander abgegrenzt und sinnvoll aggregiert waren.

Der Pretest wurde außerdem genutzt, um zu prüfen, ob in der Einflussmatrix alle Spalten, d. h. die Beeinflussbarkeit aller Faktoren, abgefragt werden sollte. So stand zur Diskussion, ob Faktoren wie *Lebensmittelangebot* oder *Sozialisationsinstanzen* überhaupt von den anderen Faktoren des Modells oder vielmehr von externen Aspekten beeinflusst werden. Da relevante Einflüsse im Pretest aufgezeigt wurden, wurden diese Spalten in die Experteninterviews mit aufgenommen. Eine Ausnahme war der Faktor *Lebensphase*, der nicht beeinflussbar ist.

### ***Auswahl von Experten anhand der Faktoren***

Die Auswahl der Experten erfolgte anhand der endgültigen Faktoren. Da die Einflussmatrix in den Interviews spaltenweise bearbeitet wurde, wurden die Experten jeweils gefragt, wie die Faktoren, für die sie Expertise haben, beeinflusst werden. Jedem Faktor wurden zwei Experten zugeordnet. Ausnahme war der nicht beeinflussbare Faktor *Lebensphase*, da dessen Spalte nicht mit Experten bearbeitet, sondern ausschließlich Nullen eingetragen wurden.

Die Experten wurden losgelöst von den Teilnehmenden des Workshops zu den Faktoren (Kap. 4.2) ausgewählt. Um den zeitlichen Aufwand pro Experten zu begrenzen, wurden nicht alle zu ihrer Expertise passenden Faktoren abgefragt. Vielmehr wurden die Faktoren auf mehrere Experten verteilt. Personen wurden im vorliegenden Projekt als Experten angesehen, wenn deren Forschungsschwerpunkte bzw. Publikationen zu den Faktoren des Modells passten. Es wurde bei der Auswahl der Experten darauf geachtet, dass die „Zuständigkeiten, Aufgaben, Tätigkeiten und die aus diesen gewonnenen exklusiven Erfahrungen und Wissensbestände“ (Meuser und Nagel 1991 S 444) der Personen zu der Fragestellung des jeweiligen Interviews passten. Insgesamt wurden elf Experten aus verschiedenen Institutionen in Deutschland ausgewählt (Tab. 11).

Tab. 11: Experten und deren dazugehörige Institutionen, die zu den direkten kausalen Zusammenhängen zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens interviewt wurden (genannt sind Anbindungen und Titel zum Zeitpunkt des Interviews)

Dr. Erika Claupein, Institut für Ernährungsverhalten am Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Standort Karlsruhe
Prof. Dr. Reinhard Fuchs, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Dr. Angela Häußler, Institut für Wirtschaftslehre des Haushalts und Verbrauchsforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen
Dr. Anke Hanssen-Doose, Institut für Ernährungsverhalten am Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Standort Karlsruhe
Dr. Sabrina Hense, Abteilung Klinische Epidemiologie des Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS GmbH
Prof. Dr. Christoph Klotter, Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda
Prof. Dr. Ingrid-Ute Leonhäuser, Institut für Ernährungswissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen
Prof. Dr. Uta Meier-Gräwe, Institut für Wirtschaftslehre des Haushalts und Verbrauchsforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen
Prof. Dr. Barbara Methfessel, Institut für Gesellschaftswissenschaften, Pädagogische Hochschule Heidelberg
PD Dr. Anke Möser, ConsumerTrail, Gemünden
Dr. Gesa Schönberger, Dr. Rainer Wild-Stiftung, Stiftung für gesunde Ernährung, Heidelberg

### ***Durchführung der Experteninterviews***

Der Ablauf der Experteninterviews richtete sich nach dem Interviewleitfaden (Anhang A4).

Zu Beginn jedes Interviews wurden die Experten in das Thema eingeführt. Hierbei wurden die von Hermanns (2000) beschriebenen Forderungen berücksichtigt, den Experten ihre Eigenschaft, in der sie angesprochen werden, ihre Aufgabe sowie die Erwartungen an sie zu verdeutlichen. Das Projekt und seine Ziele wurden genauso vorgestellt wie der aktuelle Stand sowie der anstehende Schritt. Hier wurde deutlich, in welchem Projektrahmen das Interview stattfand und welchem Zweck es diente. Es folgten einige Hinweise zum Ausfüllen einer Einflussmatrix, bei denen die Methode und das Vorgehen erläutert wurden. Außerdem wurde den Experten ein Überblick über die 19 Faktoren des Modells gegeben, indem die einzelnen Beschreibungen anhand der stichpunktartigen Kurzversion durchgesprochen wurden. Auch die Systemgrenze wurde den Experten genannt.

Nach dieser Einführung konnte das eigentliche Interview beginnen, welches aufgezeichnet wurde. Die Einflussmatrix wurde gemäß Weimer-Jehle (2014c) spaltenweise bearbeitet, d. h. die Experten wurden gefragt, was das Verhalten eines Faktors bestimmt. Auch der Einfluss eines Faktors auf sich selbst (Diagonale in der Einflussmatrix) wurde eingeschlossen. In die Einflussmatrix wurden Einschätzungen der Experten bezüglich Stärke und Typ der Einflüsse eingetragen oder vermerkt, wenn kein direkter Einfluss gesehen wurde. Die Richtung des jeweiligen Einflusses war durch die Stelle in der Einflussmatrix vorgegeben. Darüber hinaus wurden von den Experten Begründungen zu ihren Einschätzungen abgefragt.

Gefragt wurden die Experten zu jedem Feld der aktuellen Spalte, ob der Zustand von Faktor A ihrer Meinung nach einen direkten Einfluss auf den Zustand von Faktor B hat. Um Dopplungen zu vermeiden, sollten gemäß Weimer-Jehle (2014c) bei Einflüssen mit Zwischenstationen über andere Faktoren des Modells, also bei indirekten Einflüssen (A wirkt nur über C auf B), nur die beiden einzelnen Einflüsse ( $A \rightarrow C$  und  $C \rightarrow B$ ) bewertet werden. Der Einfluss von A auf B sollte in diesem Fall als nicht vorhandener Einfluss mit einer Null eingetragen werden. Einflüsse über Zwischenstationen, die nicht als Faktor berücksichtigt sind, sollten hingegen bewertet werden. Es war möglich, dass beide Zustände eines Faktors die gleiche Wirkung haben. Bei Ambivalenzen, bei denen sowohl ein gleich- als auch ein gegengerichteter Zusammenhang eingetragen werden könnte, gab es zwei Möglichkeiten: Ambivalenzen können zum einen durch persönliche Differenzen verursacht werden. Beispielsweise können *fehlende psychische Ressourcen* je nach Person zu mehr oder weniger Appetit führen. In solchen Fällen ist nicht das Individuum ausschlaggebend, sondern eine Durchschnittsperson. Zum anderen können Ambivalenzen bei Faktoren auftreten, die mehrere Aspekte aggregieren. So kann beispielsweise ein *schlechter Gesundheitszustand* je nach Erkrankung unterschiedliche Auswirkungen haben. In diesen Fällen musste von den Experten eingeschätzt werden, ob und wenn ja welche der beiden Auswirkungen überwiegt. Wenn beide gleichgewichtig und als sich kompensierend eingeschätzt wurden, wurde eine Null in die Einflussmatrix eingetragen. Ansonsten wurde die überwiegende Auswirkung in einer abgeschwächten Form eingetragen.

Um die Frage nach dem direkten Einfluss zu beantworten, wurden bei Bedarf die Beschreibungen der Faktoren (in der Regel die stichpunktartige Kurzversion) nochmals herangezogen. Hierbei waren auch die Zustände der Faktoren relevant: Wenn ein Einfluss gesehen wurde, der nicht zu den Zuständen der Faktoren und damit zur Beschreibung passte, sollte er nicht in die Einflussmatrix eingetragen werden. In diesem Fall gehört dieser Einfluss nicht zum Fokus des Modells.

Wurde die Frage nach dem direkten Einfluss mit „nein“ beantwortet, brauchte die Entscheidung nur begründet werden, falls ein Einfluss intuitiv wäre, jedoch bei näherer Überlegung nicht angenommen werden sollte. War die Antwort „ja“, wurde immer die Begründung für diese Einschätzung abgefragt, auch wenn es sich um Dinge handelte, die mehr oder weniger selbstverständlich waren (beispielsweise beim Einfluss des *Rauchens* auf

den *Gesundheitszustand*). Aufgrund ihrer Begründung wurden die Experten gefragt, ob der Einfluss fördernd oder hemmend wirkt und wie stark er eingeschätzt wird. Die Antwort der Experten wurde in die Einflussmatrix eingetragen. Auch hier wurde eine Begründung erbeten.

Pro Experten wurden eine bis sechs Spalten der Einflussmatrix abgefragt, wobei das Interview mit sechs Spalten auf zwei Termine verteilt wurde. Die Dauer der einzelnen Interviews war neben der Anzahl der abgefragten Spalten der Einflussmatrix abhängig von der Auswahl der Faktoren (je nach Thema ließen sich die Spalten unterschiedlich schnell beantworten) sowie der Art, wie die Experten antworteten. Die meisten Interviews dauerten zwei bis drei Stunden. Nachdem alle geplanten Spalten bearbeitet waren, wurden die Experten abschließend gefragt, ob sie bei Rückfragen erneut kontaktiert werden dürfen.

### ***Zusammenbringen der Expertenaussagen (Z)***

Im Anschluss an die Experteninterviews wurden alle Begründungen der Experten aus den Tonaufnahmen notiert. Gemäß Meuser und Nagel (1991) war eine Transkription des kompletten Interviews nicht notwendig. Beispielsweise Pausen, Fragen der Interviewerin sowie nonverbale und parasprachliche Elemente waren für die Auswertung nicht relevant.

Da zu jedem theoretisch möglichen Zusammenhang zwischen den im Modell berücksichtigten Faktoren, d. h. zu jedem Feld in der Einflussmatrix, Einschätzungen von zwei Experten eingeholt wurden, mussten diese beiden Aussagen kombiniert werden. Die so entstandene endgültige Einflussmatrix floss in die Analysen ein. Bei der Kombination der Expertenaussagen (Z) ging es nicht darum, die Mitte der beiden Einschätzungen zu verwenden. Vielmehr mussten gemäß Vester (2011) die Argumente abgewogen werden. Die für den Eintrag in die endgültige Einflussmatrix notwendigen Entscheidungsfälle wurden entsprechend dem Entscheidungsschema (Abb. 17) getroffen und anhand der Buchstaben für jedes einzelne Feld der Einflussmatrix dokumentiert. Das Entscheidungsschema wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelt und enthält nur solche Fälle, die vorkamen.



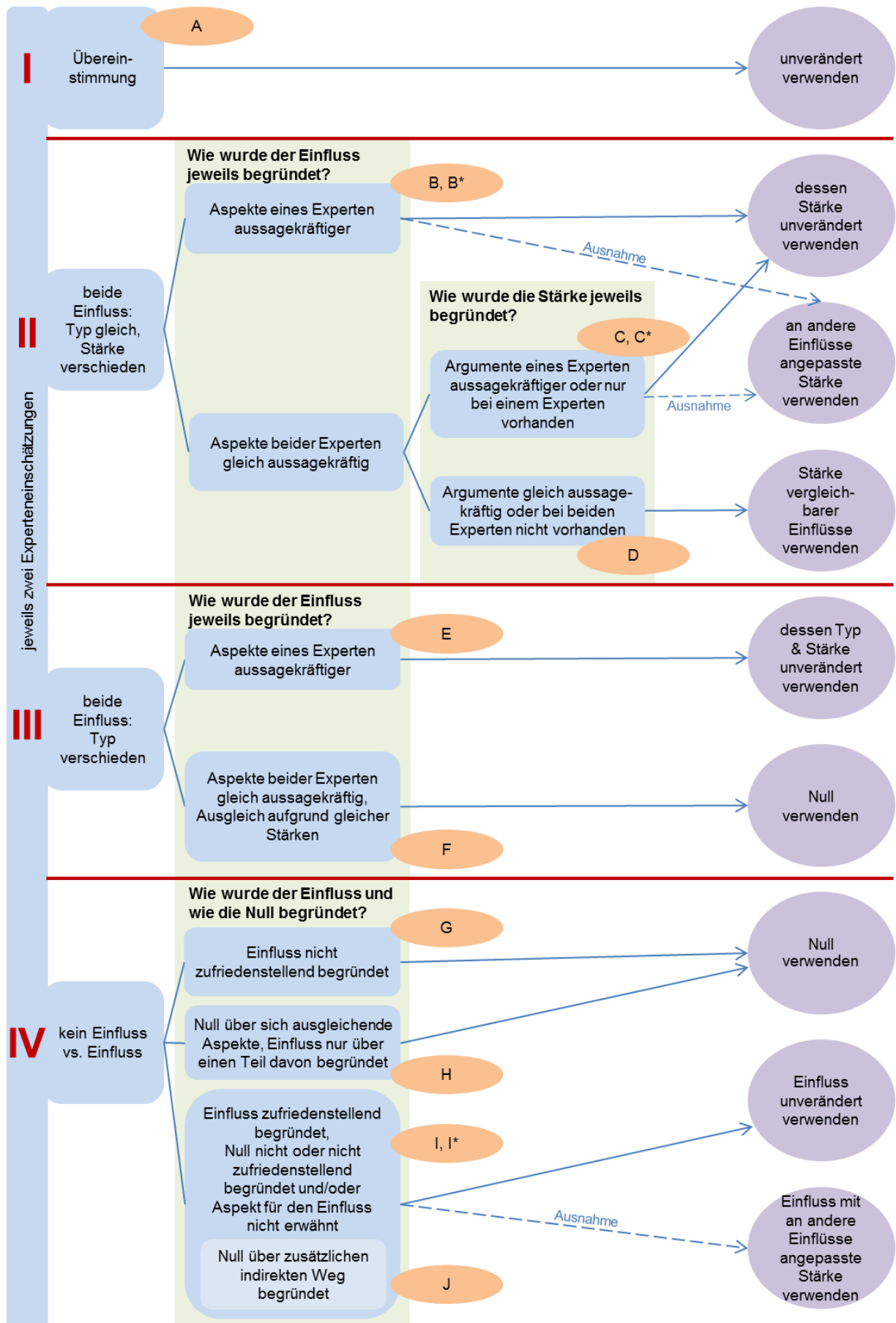


Abb. 17: Entscheidungsschema beim Zusammenbringen von Expertenaussagen zur Einflussmatrix: Umgang mit den vorliegenden Entscheidungsfällen (A bis J)  
 \* = Ausnahmen, die mit gestrichelten Linien dargestellt sind.

Die für den Eintrag in die endgültige Einflussmatrix notwendigen Entscheidungen lagen immer in dem Bereich der Skala, der von den beiden Experten durch ihre getroffene Einschätzung des Einflusses abgesteckt worden war. Wenn beispielsweise ein Experte 0 und ein Experte +2 eingetragen hatte, durfte in die endgültige Einflussmatrix keine +3 und auch keine negative Zahl eingetragen werden, alle anderen Werte waren theoretisch möglich.

An mehreren Stellen hatten die Experten ihre Einschätzung verfeinert, indem sie höhere oder gebrochene Werte angaben. In der endgültigen Einflussmatrix wurden solche Werte nicht mehr verwendet, sondern ausschließlich ganze Zahlen aus dem ursprünglich vorgeschlagenen Intervall [-3 bis +3] (Tab. 10) eingetragen. So wurden Werte über 3 als starker Einfluss mit 3 eingetragen. Gebrochene Werte wurden bei den notwendigen Entscheidungen für die endgültige Einflussmatrix gedanklich wie ganze Zahlen behandelt. Allerdings wurde nicht mathematisch auf- oder abgerundet. Es hing jeweils von der Einschätzung des anderen Experten ab, ob die nächst höhere oder die nächst niedrigere ganze Zahl verwendet wurde. Es wurde folglich immer in die Richtung des anderen Experten geändert (Beispiele in Tab. 12). So liegen die Werte der endgültigen Einflussmatrix immer in dem Bereich, den die beiden Experten mit ihren Einschätzungen abgesteckt hatten. Dass beide Experten bei der gleichen Einschätzung gebrochene Werte angaben, kam nicht vor.

Tab. 12: Beispiele für den Umgang mit gebrochenen Werten in der Einflussmatrix

Experte 1	Experte 2	gebrochener Wert behandelt wie
0,3	1	1
0,5	0	0
0,5	1	1
1,5	1	1
2,5	1	2
2,5	2	2

Stimmten die Experteneinschätzungen komplett überein (d. h. entweder beide Null oder beide Einfluss mit gleichem Typ und Stärke), wurde diese Einschätzung entsprechend in die endgültige Einflussmatrix übernommen (Bereich I im Entscheidungsschema, Fall A). Selten hatte ein Experte zwar einen Typ, aber keine Stärke des Einflusses genannt. Stimmte der angegebene Typ mit dem anderen Experten überein, wurde die von diesem genannte Stärke übernommen.

Stimmten die Experteneinschätzungen nicht oder nur teilweise überein, war zunächst zu beachten, ob überhaupt beide Experten einen Einfluss gesehen hatten (Bereich II und III im Entscheidungsschema) oder ob einer der Experten eine Null in die Einflussmatrix eingetragen hatte (Bereich IV im Entscheidungsschema). Wenn beide Experten einen Einfluss gesehen hatten, kann dieser den gleichen Typ haben und sich lediglich in der Stärke unterscheiden (Bereich II) oder sogar einen unterschiedlichen Typ haben (Bereich III).

Bestand für beide Experten ein Einfluss und wurde dieser mit dem gleichen Typ, aber einer unterschiedlichen Stärke bewertet (Bereich II im Entscheidungsschema), musste eine Entscheidung bezüglich der Stärke des Einflusses getroffen werden. Dass ein Einfluss und keine Null in der endgültigen Einflussmatrix steht, und welchen Typ dieser Einfluss hat, stand aufgrund der Einigkeit der Experten bereits fest. Für die Entscheidung der Stärke war zunächst relevant, wie die Experten diesen Einfluss als solchen begründet hatten. Hierbei gab es den Fall, dass die Inhalte, also die genannten Aspekte innerhalb der Begründung, bei einem Experten aussagekräftiger waren als bei dem anderen Experten (Fall B). Dieser Fall trat insbesondere auf, wenn einer der Experten zusätzliche Aspekte genannt hatte, die der andere nicht erwähnte bzw. wenn einer der Experten den Einfluss detaillierter beschrieb und damit aussagekräftiger begründete. Im Fall B wurde in die endgültige Einflussmatrix die Stärke des Experten mit den aussagekräftigeren Aspekten bezüglich des Einflusses unverändert eingetragen. Sie wurde ausnahmsweise verändert eingetragen, wenn der Experte, dessen genannte Stärke in die endgültige Einflussmatrix übernommen werden sollte, seine Einschätzung der Stärke mit dem Verhältnis zu einem anderen Einfluss begründet hatte und dieser andere Einfluss in der endgültigen Einflussmatrix eine andere Stärke bekam, als von diesem Experten vorgeschlagen. Hier wurde die Stärke gemäß dem genannten Verhältnis angepasst. Diese Ausnahme ist im Entscheidungsschema durch eine gestrichelte Linie (Fall B\*) gekennzeichnet.

Waren die den Einfluss beschreibenden Aspekte bei beiden Experten gleich aussagekräftig, gab es zwei weitere Fälle. Für die Entscheidung war als nächstes relevant, wie die Experten die jeweilige Stärke begründet hatten. Im Fall C waren die Argumente eines Experten für die Einflussstärke aussagekräftiger oder nur bei einem Experten vorhanden. Hierbei wurden auch Argumente berücksichtigt, die die Stärke im Verhältnis zu anderen Einflüssen begründen (z. B. „der Einfluss ist so stark wie der Einfluss von...“ oder „der Einfluss ist stärker als...“). In diesem Fall wurde die genannte Stärke dieses Experten in die endgültige Einflussmatrix unverändert eingetragen. Sie wurde ausnahmsweise verändert eingetragen, wenn die Stärke im Verhältnis zu einer anderen Stärke begründet war und diese andere Stärke in der endgültigen Einflussmatrix nicht mehr der von diesem Experten genannten Stärke entsprach. Hier wurde die Stärke gemäß dem Verhältnis angepasst in die endgültige Einflussmatrix eingetragen. Diese Ausnahme ist im Entscheidungsschema durch eine gestrichelte Linie (Fall C\*) gekennzeichnet.

Im Fall D waren die Argumente für die Stärke bei beiden Experten gleich aussagekräftig oder bei beiden nicht vorhanden. Deshalb konnte für die endgültige Einflussmatrix allein aufgrund der Aussagen zu dem jeweiligen Einfluss keine sachlich begründete Entscheidung getroffen werden. Im Fall D wurde deshalb die Entscheidung im Verhältnis zu anderen Einflüssen getroffen, wobei der von den Experten abgesteckte Bereich nie verlassen wurde. Hierbei wurde zunächst auf die Einflüsse der anderen Zustände derselben Faktoren geschaut, dann auf die anderen Einflüsse der ganzen Spalte oder beispielsweise bei selbstverstärkenden Einflüssen eines Faktors auf sich selbst auf andere selbstverstärkende Einflüsse.

Bestand für beide Experten ein Einfluss und wurde dieser mit einem unterschiedlichen Typ bewertet (Bereich III im Entscheidungsschema), musste entschieden werden, ob überhaupt ein Einfluss in die endgültige Einflussmatrix eingetragen wurde, da sich die gegensätzlichen Typen auch ausgleichen könnten. Wenn ja, mussten Typ und Stärke des Einflusses in der endgültigen Einflussmatrix festgelegt werden. Für die Entscheidung war relevant, wie die Experten diesen Einfluss begründet hatten. Im Fall E waren die Aspekte eines Experten bezüglich des Einflusses aussagekräftiger als die des anderen Experten. Hier wurde seine Einschätzung (Typ und Stärke) in die endgültige Einflussmatrix übernommen. Im Fall F waren die Aspekte bei beiden Experten bezüglich des Einflusses gleich aussagekräftig und die Stärken jeweils gleich stark. Hier gleichen sich die Stärken aufgrund ihrer entgegengesetzten Typen aus und es wurde eine Null in die endgültige Einflussmatrix eingetragen. Der Fall, dass die Argumente bei beiden Experten gleich aussagekräftig aber die Stärken unterschiedlich stark waren, kam nicht vor und wurde deshalb nicht in das Entscheidungsschema aufgenommen.

Sah nur ein Experte einen Einfluss und der andere Experte trug eine Null ein (Bereich IV im Entscheidungsschema), musste eine Entscheidung bezüglich der Frage getroffen werden, ob dieser Einfluss in die endgültige Einflussmatrix eingetragen wurde. Wenn ja, stand der Typ des Einflusses bereits fest, während die Stärke maximal gemäß der Einschätzung des Experten mit Einfluss, ggf. schwächer entschieden werden konnte. Für die Entscheidung war relevant, wie der Einfluss und wie die Null begründet worden war. Im Fall G wurde der Einfluss nicht zufriedenstellend begründet. Beispielsweise zeigte die Argumentation auf, dass es sich um einen indirekten Einfluss handelte, der folglich nicht an dieser Stelle der Einflussmatrix eingetragen werden sollte. Auch konnte es sein, dass die Systemgrenze oder der Bezug zu den Zuständen der Faktoren bei der Argumentation nicht berücksichtigt wurden oder die Argumentation nicht zur Logik des Modells passte. Selten kam es vor, dass keine Begründung für den Einfluss vorhanden war. Außerdem kam es vor, dass ein Experte die Null bei bestimmten Zuständen der Faktoren besonders betont und begründet hatte, insbesondere in Abgrenzung zu dem Einfluss der anderen Zustände, und der andere Experte, der einen Einfluss eingetragen hatte, auf dieses Feld der Einflussmatrix nicht explizit eingegangen war. Auch hier war der Einfluss nicht zufriedenstellend begründet. Im Fall G wurde die Null in die endgültige Einflussmatrix übernommen. Im Fall H wurde die Null über sich ausgleichende Aspekte begründet, die der jeweilige Experte beide bedacht und abgewogen hatte, während der vom anderen Experten eingetragene Einfluss nur mit einem Teil dieser Aspekte begründet worden war. Im Fall H wurde die Null in die endgültige Einflussmatrix eingetragen. Im Fall I wurde der Einfluss zufriedenstellend sowie die Null nicht oder nicht zufriedenstellend begründet und/oder der Aspekt für den Einfluss bei den Ausführungen zur Null nicht erwähnt. Die Null war beispielsweise nicht oder nicht zufriedenstellend begründet, wenn gar nichts zu der Null gesagt wurde oder die Aussagen des Experten widersprüchlich waren. Im Fall I wurde der Einfluss mit Typ und Stärke unverändert übernommen. Er wurde ausnahmsweise verändert eingetragen, wenn die Stärke des Einflusses mit der Stärke eines anderen

Einflusses begründet war (z. B. „der Einfluss ist so stark wie der Einfluss von...“) und diese Stärke in der endgültigen Einflussmatrix nicht mehr der von dem Experten angegebenen Stärke entsprach. Hier wurde der Einfluss mit Typ übernommen und die Stärke entsprechend diesem Verhältnis angepasst. Diese Ausnahme ist im Entscheidungsschema durch eine gestrichelte Linie (Fall I\*) gekennzeichnet. Im gesondert gekennzeichneten Fall J, der in der vorliegenden Arbeit recht häufig vorkam, wurde wie im Fall I der Aspekt für den Einfluss nicht erwähnt. Außerdem wurde die Null über einen indirekten Weg begründet, der als zusätzlich zu dem direkten und hinreichend begründeten Weg des anderen Experten angesehen werden kann. Auch in diesem Fall wurde der direkte Einfluss mit Typ und Stärke in die endgültige Einflussmatrix übernommen.

Vereinzelt kam es vor, dass die Expertenaussagen (Z) sich widersprachen und deshalb anhand des Entscheidungsschemas keine Entscheidung getroffen werden konnte. Bezüglich dieser Stellen wurde je nach Bedarf mit einem oder beiden Experten Rücksprache gehalten. Hierbei konnten die Experten ihre Einschätzungen nochmals begründen und ggf. ändern. In die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden jeweils die geänderten Einschätzungen eingetragen.

Die endgültige Einflussmatrix basiert folglich auf den Experteneinschätzungen von jeweils zwei Experten. Teilweise hatten sich weitere Experten zu einzelnen Einflüssen geäußert, die sie im Rahmen von indirekten Einflüssen, d. h. Wirkketten, betrachteten. Diese Experteneinschätzungen wurden bei der Bearbeitung der Einflussmatrix als Randnotiz berücksichtigt, allerdings lag die Priorität auf den Aussagen der beiden ursprünglichen Experten. Widersprach diese Randnotiz beiden ursprünglichen Experten, konnte Rücksprache mit einem oder beiden ursprünglichen Experten gehalten werden. Stimmten diese dem neuen Aspekt zu, konnten sie ihre ursprünglichen Aussagen ändern. In den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit stehen jeweils die geänderten Einschätzungen. Beispielsweise hatten die beiden ursprünglichen Experten beim Einfluss eines *schlechten Gesundheitszustandes* auf die *Ernährungskompetenzen* nur den Aspekt berücksichtigt, dass aus der Betroffenheit heraus die *vorhandenen Ernährungskompetenzen* gefördert werden. Den Aspekt, dass bei einem *schlechten Gesundheitszustand* Fähigkeiten und Fertigkeiten abnehmen können, wurde von einem dritten Experten eingebracht und erst nach der Rückfrage von den ursprünglichen Experten berücksichtigt.

### **Anpassung der Einflussmatrix an die einzelnen Analysen**

Die Einflussmatrix war in der vorliegenden Arbeit die Basis für verschiedene Analysen. Da hierbei verschiedene Instrumente angewandt wurden, benötigten die Analysen unterschiedliche Detaillierungsgrade der Daten. Deshalb wurde die Einflussmatrix mit den Experten so detailliert wie nötig bearbeitet und im Anschluss für einzelne Analysen reduziert. Für alle Analysen mit der CIB (konsistente Szenarien (Kap. 4.5) und Wirkungen von Impulsen (Kap. 4.8)) wurde die Einflussmatrix in der detaillierten Form verwendet. Bei der Darstellung des komplexen Geschehens mit NutriMod+ST (Kap. 4.4) und bei den Analysen mit dem SeMo

(Rückkopplungen (Kap. 4.6) und Rollen der Faktoren (Kap. 4.7)) wurden die Faktoren ohne ihre Zustände und dadurch statt der Einflüsse der Zustände eines Faktors auf die Zustände eines anderen Faktors nur noch der Einfluss eines Faktors auf einen anderen Faktor betrachtet. Hier bestand die Aufgabe, die Daten zu vier (im Fall der *Lebensphase* acht) Zusammenhängen zwischen den Zuständen zweier Faktoren auf einen Zusammenhang zwischen zwei Faktoren (ohne Zustände) bezüglich Stärke und Typ zu reduzieren.

**Reduktion beim Typ der Einflüsse:** Für die Reduktion beim Typ der Einflüsse (gleich- oder gegengerichtet) wurden die Zustände der Faktoren jeweils entgegengesetzten Extremen zugeordnet (Tab. 13). Bei den meisten Faktoren der vorliegenden Arbeit kann zwischen einem erwünschten und einem unerwünschten Zustand unterschieden werden. Bei den Faktoren, bei denen dies inhaltlich nicht eindeutig möglich ist (*Geschlecht, Hunger/Durst/Appetit, Lebensphase, Sozioökonomischer Status*), wurden die Zustände willkürlich einem der beiden Extreme zugeordnet. Beim Lesen der Einflussmatrix ist zu beachten, dass diese Zustände dort nicht immer in der gleichen Reihenfolge (d. h. an erster oder zweiter Stelle) angeordnet sind.

Tab. 13: Zuordnung aller vorkommenden Zustände der Faktoren: erwünschte und unerwünschte Zustände

erwünschte Zustände	unerwünschte Zustände
<i>vorhanden</i>	<i>fehlend</i>
<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>
<i>gut</i>	<i>schlecht</i>
<i>wenig</i>	<i>viel</i>
<i>ausreichend</i>	<i>nicht ausreichend</i>
<i>gesundheitsförderlich</i>	<i>gesundheitsabträglich</i>
<i>Erwachsenenalter, Seniorenalter</i>	<i>Kindheit, Adoleszenz</i>
<i>nein</i>	<i>ja</i>
<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	<i>gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum</i>
<i>hoch</i>	<i>niedrig</i>
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	<i>kurz und selten</i>

Häufig gehen von entgegengesetzten Extremen auch entgegengesetzte Wirkungen aus. Der eine Zustand fördert das, was der andere Zustand hemmt und umgekehrt. Das jeweils erste Beispiel in den Spalten für gleich- und gegengerichtete Einflüsse in Tab. 14 veranschaulicht dies. Gleichgerichtet wurden in der vorliegenden Arbeit diejenigen Einflüsse gekennzeichnet, bei denen die Experten einen gleichgerichteten, d. h. fördernden Zusammenhang zwischen den beiden erwünschten und den beiden unerwünschten Zuständen der Faktoren eingetragen hatten sowie einen gegengerichteten, d. h. hemmenden Zusammenhang zwischen den Kombinationen aus erwünschten und unerwünschten Zuständen. Hemmen sich jedoch die beiden erwünschten und die beiden unerwünschten Zustände und fördern sich die Kombinationen aus erwünschten und unerwünschten Zuständen, wurde in der vorliegenden Arbeit ein gegengerichteter Einfluss eingetragen. Dieses Vorgehen wurde auch gewählt, wenn der Einfluss nur von einem der Zustände des Einfluss nehmenden Faktors (Zeilenfaktors)

besteht oder anderweitig ein Teil der Wirkungen null ist (veranschaulicht durch alle weiteren Beispiele der beiden Spalten zu gleich- und gegengerichteten Einflüssen in Tab. 14). Konnte auf diese Weise keine eindeutige Kennzeichnung des Typs gleich- oder gegengerichtet für den Einfluss eines Faktors auf einen anderen Faktor erfolgen, wurde der Typ als indifferent bezeichnet. Dies war der Fall, wenn die Experten entweder bei beiden Zuständen des einflussnehmenden Faktors (Zeilenfaktor) oder bei beiden Zuständen des beeinflussten Faktors (Spaltenfaktors) einen fördernden bzw. hemmenden Einfluss gesehen hatten. In diesen Fällen haben beide Zustände des Zeilenfaktors die gleiche Wirkung bzw. beide Zustände des Spaltenfaktors werden gleich beeinflusst (Beispiele in Tab. 14).

Tab. 14: Beispielfälle zur Erklärung der Unterscheidung zwischen gleich- und gegengerichteten sowie indifferenten Einflüssen bei der Reduktion bei den Typen der Einflüsse (inkl. Sonderfall bei vier statt zwei Zuständen eines Faktors)

		gleichgerichtet		gegengerichtet		indifferent		Sonderfall bei vier statt zwei Zuständen:		indifferent	
		Faktor mit zwei Zuständen		Faktor mit zwei Zuständen		Faktor mit zwei Zuständen		Faktor mit vier Zuständen		Faktor mit zwei Zuständen	
		erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	+	-	-	+	+	+	Faktor mit vier Zuständen	erwünscht	-	+
	unerwünscht	-	+	+	-	+	+		erwünscht	+	-
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	0	0	0	0	+	-		unerwünscht	0	0
	unerwünscht	-	+	+	-	+	-		unerwünscht	0	0
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	+	-	-	+	+	+				
	unerwünscht	0	0	0	0	0	0				
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	+	0	-	0	-	-				
	unerwünscht	0	+	0	-	+	+				
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	+	0	-	0						
	unerwünscht	-	0	+	0						
Faktor mit zwei Zuständen	erwünscht	+	0	-	+						
	unerwünscht	-	+	+	0						

erwünscht und unerwünscht = Zustände der Faktoren aus Tab. 13;  
 + = gleichgerichteter (fördernder) Einfluss vom Zustand des Zeilenfaktors auf den Zustand des Spaltenfaktors;  
 - = gegengerichteter (hemmender) Einfluss vom Zustand des Zeilenfaktors auf den Zustand des Spaltenfaktors;  
 0 = kein Einfluss vom Zustand des Zeilenfaktors auf den Zustand des Spaltenfaktors

Beim Faktor *Lebensphase* besteht aufgrund der vier Zustände der Sonderfall, dass sowohl den erwünschten als auch den unerwünschten Zuständen zwei Zustände zugeordnet wurden. Wirken diese beiden Zustände unterschiedlich, lässt sich für den Gesamtzusammenhang zwischen den beiden Faktoren nicht eindeutig feststellen, ob er gleich- oder gegengerichtet ist. Damit besteht auch hier ein indifferenter Einfluss (Beispiel in Tab. 14 rechts).

**Reduktion bei der Stärke der Einflüsse:** Wurden die vier (bei *Lebensphase* acht) Einflüsse zwischen den Zuständen zweier Faktoren gleich stark bewertet, wurde die entsprechende Stärke übernommen. Wurden sie unterschiedlich stark bewertet, wurde jeweils der stärkste Einfluss übernommen. Damit sind die Einflüsse so zu verstehen, dass Faktor A Faktor B mit maximal der angegebenen Stärke beeinflussen kann. Auch wenn ein Teil der Zusammenhänge zwischen den Zuständen zweier Faktoren mit einer Null und ein anderer Teil mit einer Stärke bewertet wurden, wurde der stärkste Einfluss übernommen.

Die Ergebnisse zu den direkten kausalen Zusammenhängen finden sich in Kapitel 5.2.

#### 4.4 Darstellen: das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens

In der vorliegenden Arbeit wurde das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens anhand der Modellierungstechnik NutriMod (Schneider et al. 2011) (Kap. 2.2.2), erweitert zu NutriMod+ST, dargestellt. Die Darstellung erfolgte einerseits als zweidimensionale Abbildung (Ursache-Wirkungs-Modell) der Gesamtvernetzung (erstellt mit der Software Adobe InDesign CS5.5, Ergebnisse in Kap. 5.3), andererseits als Hyperlinkversion des Modells (erstellt mit der Software Microsoft Office Power Point 2010, Ergebnisse in Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei und beispielhaft in Kap. 5.3).

Das zweidimensionale Ursache-Wirkungs-Modell beschränkt sich auf die Abbildung der identifizierten Faktoren (*Lebensmittelverzehr* und Einflussfaktoren auf diesen) sowie die identifizierten direkten Einflüsse zwischen den Faktoren. Die Zustände der einzelnen Faktoren aus der detaillierten Einflussmatrix sowie eine Unterscheidung zwischen Einflüssen dieser einzelnen Zustände auf die Zustände eines anderen Faktors sind in der zweidimensionalen Abbildung nicht dargestellt.

Die Faktoren sind grafisch als Kästen dargestellt. Um das Modell übersichtlicher zu gestalten sind die Faktoren nach Themen sortiert. Die Einflüsse zwischen den Faktoren und ihre Wirkrichtung sind als Pfeile dargestellt. Die von Schneider et al. (2011) beschriebene Darstellung in NutriMod wurde in der vorliegenden Arbeit dahingehend erweitert, dass Stärke und Typ der Einflüsse gekennzeichnet sind (NutriMod+ST). So ist optisch sowohl zwischen Stärke 1 bis 3 als auch zwischen gleich- und gegengerichteten sowie indifferenten Einflüssen unterschieden. Stärke und Typ der jeweiligen Einflüsse wurden in der reduzierten Form verwendet, die in Kapitel 4.3 beschrieben ist. Abgebildet ist folglich jeweils der stärkste Zusammenhang zwischen allen Zuständen zweier Faktoren. Die grafische Unterscheidung erfolgt, indem die Stärke durch unterschiedliche Breiten der Pfeile dargestellt ist. Schwache Einflüsse sind durch die dünnste Linienstärke und starke Einflüsse durch die dickste



Linienstärke gekennzeichnet. Die drei Typen von Einflüssen (gleichgerichtet, gegengerichtet und indifferent) sind grafisch durch unterschiedliche Linienarten dargestellt. Gleichgerichtete Einflüsse sind durch eine durchgezogene Linie gekennzeichnet, gegengerichtete Einflüsse durch eine gepunktete Linie und indifferente Einflüsse durch eine gestrichelte Linie.

In der Hyperlinkversion des Modells sind zum einen alle Beschreibungen der Faktoren hinterlegt. Zum anderen finden sich hinter jedem Einfluss eine anhand der Expertenaussagen (Z) formulierte Beschreibung und Informationen zu den Zuständen der Faktoren und ihren Einflüssen.

#### 4.5 Analysieren: konsistente Szenarien

In der vorliegenden Arbeit wurden konsistente Szenarien, d. h. Systemzustände, die nicht im Widerspruch zu dem anhand der Experteneinschätzungen in der Einflussmatrix abgesteckten System stehen (Weimer-Jehle 2006), mithilfe der CIB bestimmt. Die hier angewandte Vorgehensweise entspricht der in Kapitel 2.2.4 beschriebenen allgemeinen Vorgehensweise. Für die Analyse wurde die detaillierte Form der Einflussmatrix (Kap. 4.3) verwendet. Als Software kam der ScenarioWizard 4.11 (Weimer-Jehle 2014d) zum Einsatz. Dargestellt sind die konsistenten Szenarien in einer Tabelle, in der es pro Faktor eine Zeile und pro Szenario eine Spalte gibt (Zustandstableau der konsistenten Szenarien). Hier sind die Zustände der Faktoren in dem jeweiligen konsistenten Szenario eingetragen.

Anhand der Wirkungsbilanzen beim Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse wurde untersucht, bei welchen konsistenten Szenarien er eindeutig seinen jeweiligen Zustand (*gesundheitsförderlich* bzw. *gesundheitsabträglich*) einnimmt, und bei welchen Szenarien die Wirkungsbilanz des Faktors gerade noch zu einem konsistenten Szenario führt (Ergebnisse in Kap. 6.1.1).

Die konsistenten Szenarien wurden nach *Lebensphase* getrennt ausgegeben (Ergebnisse in Kap. 6.1.2 bis 6.1.5), da dies der einzige Faktor im System ist, der nicht von anderen Faktoren beeinflusst wird. Damit ist dieser Faktor mit weniger Zusammenhängen in das System eingebunden als die anderen Faktoren. Außerdem ist die Chance, dass ein jeweiliger Zustand in einem konsistenten Szenario auftritt, beim Faktor *Lebensphase* aufgrund der vier alternativen Zustände geringer als bei Faktoren mit zwei Zuständen. Die vier *Lebensphasen* stellen gemäß Weimer-Jehle (2013b) vier in ihrer Bedeutung gleichwertige Kontextfälle dar, auch wenn sie in einer unterschiedlichen Anzahl an konsistenten Szenarien vertreten sind. Damit wurde durch die Auswertung der Szenarien getrennt für jede *Lebensphase* eine entsprechende Verzerrung vermieden.

Konsistente Szenarien lassen sich anhand ihrer Gewichte beschreiben (allgemeine Erklärung in Kap. 2.2.4). Die Auswertung zeigte, dass diese Gewichte im vorliegenden System gravierende Auswirkungen auf die inhaltlichen Ergebnisse haben. Da nicht ermittelt werden konnte, welche Art der Gewichtung die inhaltlich korrekten Ergebnisse liefert, waren nicht alle Auswertungen der vorliegenden Arbeit mit inhaltlich interpretierbaren Ergebnissen verbunden.

Vielmehr bestehen in diesen Fällen rein methodische Ergebnisse, die der Erprobung des angewandten Instrumentes im Bereich Ernährung dienen. Solche methodischen Ergebnisse sind unabhängig davon, welche *Lebensphase* ausgewertet wird. Deshalb sind alle Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, die keine inhaltlichen, sondern ausschließlich methodische Erkenntnisse liefern, beispielhaft für die *Lebensphase Adoleszenz* dargestellt (Ergebnisse in Kap. 6.1.3). Aus diesen Gründen sind die Raum- und Attraktorgewichte lediglich für die konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* gezeigt. Die Attraktorgewichte wurden mit den Sukzessionsmodi global und lokal bestimmt. Die Berechnung der Attraktorgewichte mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte zum einen mit der normalen Reihenfolge der Faktoren, wie sie auch in der Einflussmatrix aufgelistet sind (1 bis 19), zum anderen mit der umgedrehten Reihenfolge der Faktoren (19 bis 1). Diese Auswertungen sind bei der Darstellung der Ergebnisse als lokal(1) und lokal(2) bezeichnet.

Zur Beschreibung der konsistenten Szenarien können die Auftrittshäufigkeiten der einzelnen Zustände der Faktoren herangezogen werden. Hierbei zeigt sich, welche Faktoren immer oder fast immer mit dem gleichen Zustand in den konsistenten Szenarien auftreten, und welche Faktoren mit beiden Zuständen etwa gleich häufig auftreten. Da die Auftrittshäufigkeiten im vorliegenden System stark von der Gewichtung abhängen, sind sie in der vorliegenden Arbeit kein inhaltliches Ergebnis. Vielmehr wurde als methodisches Ergebnis ermittelt, welche Auswirkungen die Gewichtung auf die Auftrittshäufigkeiten der Faktorzustände hat. Hierfür sind beispielhaft für die *Lebensphase Adoleszenz* die ungewichteten und gewichteten Auftrittshäufigkeiten der Faktorzustände sowie die Vorprägung dargestellt (Ergebnisse in Kap. 6.1.3).

Zur weiteren Beschreibung der konsistenten Szenarien können bei der CIB die Korrelationen der Faktorzustände untersucht werden. Die hier angewandte Vorgehensweise entspricht der in Kapitel 2.2.4 beschriebenen allgemeinen Vorgehensweise. Lediglich Korrelationen von 100 % führen bei allen Arten der Gewichtung und bei ungewichteter Auswertung zu identischen Ergebnissen und sind damit unabhängig von der Gewichtung. Deshalb sind für alle *Lebensphasen* lediglich solche Korrelationen als inhaltliches Ergebnis beschrieben (Ergebnisse in Kap. 6.1.2 bis 6.1.5). Für die *Lebensphase Adoleszenz* sind wiederum beispielhaft auch Korrelationen unter 100 % dargestellt und aus methodischer Sicht analysiert (Ergebnisse in Kap. 6.1.3).

#### **4.6 Analysieren: Rückkopplungen**

In der vorliegenden Arbeit wurden Rückkopplungen analysiert, indem mit Arbeitsschritt 6 des SeMos („Wirkungsgefüge“, Kap. 2.2.3) die Gesamtvernetzung untersucht wurde. Es wurde die Software Version 8.6 des SeMos (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) verwendet. Die Rückkopplungen des Systems wurden von der Software ermittelt und aufgelistet. Basis für diesen Arbeitsschritt ist ein mit dem SeMo erstelltes Ursache-Wirkungs-Modell (d. h. die Faktoren und die direkten Einflüsse zwischen diesen Faktoren mit

Wirkrichtung und mit der Unterscheidung zwischen gleich- und gegengerichteten sowie indifferenten Einflüssen). In das Wirkungsgefüge sollen gemäß Vester (2011) nur die tatsächlich aktiven und nicht alle potentiellen Einflüsse eingetragen werden. Für das Modell der vorliegenden Arbeit beziehen sich die potentiellen Einflüsse, die in die Einflussmatrix eingetragen sind, auf eine fiktive Durchschnittsperson, während die tatsächlich aktiven Einflüsse von Person zu Person (oder von Gruppe zu Gruppe) unterschiedlich sein können. Beispielsweise sind in der Einflussmatrix alle potentiellen Zusammenhänge, bei denen der Faktor *Geschlecht* direkt beeinflusst wird oder Einfluss nimmt, berücksichtigt, während sich die tatsächlich aktiven Zusammenhänge bei Männern und Frauen unterscheiden. Dies bedeutet, dass jede Person(-engruppe) durch eine unterschiedliche Konstellation an Zuständen der Faktoren des Modells charakterisiert werden kann. In der vorliegenden Arbeit wurden die Wirkungsgefüge für drei fiktive Personen(-gruppen) bzw. Varianten analysiert, d. h. die Analyse erfolgte dreimal parallel und die Ergebnisse wurden gegenübergestellt: eine allgemeine Variante (A), eine Bestcase-Variante (BC) und eine Worstcase-Variante (WC). Um die Anzahl der Einflüsse handhabbar zu halten, wurden in allen drei Varianten nur mittelstarke und starke Einflüsse aus der Einflussmatrix berücksichtigt (Stärke 2 und 3). Schwache Einflüsse (Stärke 1) gelten bei dieser Analyse als nicht vorhandene Einflüsse.

Das Wirkungsgefüge Variante A entspricht grundsätzlich der allgemeinen Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens in Form einer zweidimensionalen Abbildung mit NutriMod+ST, deren Erstellung in Kapitel 4.4 beschrieben ist. Allerdings sind die indifferenten Einflüsse (Erklärung in Kap. 2.1.2 und 4.3) sowie die Einflüsse der Faktoren auf sich selbst bei der Analyse nicht berücksichtigt, da das SeMo dies nicht vorsieht.

Die Wirkungsgefüge der Varianten BC und WC zeigen die Einflüsse zwischen ausgewählten Konstellationen an Zuständen. Hierfür wurde auf die in Kapitel 4.3 beschriebene und in Tab. 13 dargestellte Unterscheidung zwischen erwünschten und unerwünschten Zuständen der Faktoren zurückgegriffen. Die erwünschten Zustände bilden Variante BC, die unerwünschten Zustände Variante WC. Ausnahme ist der Faktor *Lebensmittelangebot*, der auch in Variante WC den Zustand *gut* statt *schlecht* einnimmt. Dieser Zustand wurde geändert, da die unerwünschte Konstellation mit einem *schlechten Lebensmittelangebot* keines der mit der CIB ermittelten konsistenten Szenarien (Kap. 4.5) ist. Die Konstellation an ausschließlich erwünschten Zuständen für Variante BC ist konsistent. Da beim Faktor *Lebensphase* jeweils zwei der vier Zustände bei den erwünschten und unerwünschten Zuständen zugeordnet sind, gibt es jeweils zwei konsistente BC- und WC-Varianten. Für die Analyse der Rückkopplungen wurde für BC die Variante mit *Erwachsenenalter* und für WC die Variante mit *Kindheit* gewählt.

Die Ergebnisse der Analyse der Rückkopplungen finden sich in Kapitel 6.2.

## 4.7 Analysieren: Rollen der Faktoren

In der vorliegenden Arbeit wurden die Rollen der Faktoren im System mit dem fünften Arbeitsschritt des SeMos auf Basis der Einflussmatrix bestimmt. Die hier angewandte Vorgehensweise entspricht der in Kapitel 2.2.3 beschriebenen allgemeinen Vorgehensweise. Es wurde die Software Version 8.6 des SeMos (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) verwendet. In die Analyse floss eine reduzierte Form der Einflussmatrix (Kap. 4.3) ein, da die Faktoren im SeMo keine Zustände haben. Die Stärke der Einflüsse wurde in der Form verwendet wie in Kapitel 4.3 beschrieben. Der Typ der Einflüsse ist für diese Analyse nicht relevant, alle Werte flossen als positive Zahlen in die Bildung von Aktiv- und Passivsumme ein. Zusätzlich musste die Einflussmatrix für das SeMo dahingehend reduziert werden, dass keine Einflüsse von Faktoren auf sich selber eingetragen wurden.

Die Ergebnisse der Analyse der Rollen der Faktoren finden sich in Kapitel 6.3.

## 4.8 Analysieren: Wirkungen von Impulsen

In der vorliegenden Arbeit wurde mit der CIB untersucht, welche Auswirkungen Impulse bei einem Faktor oder mehreren Faktoren auf das System haben. Die Möglichkeiten des Systems sind durch die konsistenten Szenarien (Kap. 4.5) repräsentiert. Ein Impuls bei einem Faktor simuliert gemäß Weimer-Jehle (2013c) einen starken externen Eingriff auf das System zugunsten eines Zustandes.

Diese Analyse ermöglicht die verwendete Software ScenarioWizard 4.11 (Weimer-Jehle 2014d), indem ein **Einflussprofil** erstellt wird, das die durch den Impuls bewirkten Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände in Prozent enthält. Hierzu werden alle Zustände nacheinander automatisch und systematisch einprägt. Die hier angewandte Vorgehensweise entspricht der in Kapitel 2.2.4 beschriebenen allgemeinen Vorgehensweise. Da diese Analyse auf der relativen Anzahl der Szenarien mit dem jeweiligen Zustand eines Faktors basiert, sind die Ergebnisse abhängig von der Gewichtung. Dies ist in Kapitel 6.4.1 als methodisches Ergebnis anhand von Beispielen aus der *Lebensphase Adoleszenz* veranschaulicht, indem durch manuelle Einprägung gezeigt wird, was die Impulse bei Faktoren auf bestimmte Zustände bei den konsistenten Szenarien verändern und welche Auswirkung hierbei die Gewichtung hat.

Da nicht ermittelt werden konnte, welche Art der Gewichtung die inhaltlich korrekten Ergebnisse liefert, wurden inhaltliche Ergebnisse basierend auf den Einflussprofilen in der vorliegenden Arbeit nur als solche beschrieben und interpretiert, wenn sie unabhängig von der Gewichtung bestehen. Hierfür mussten die Einflussprofile ungewichtet und mit allen ausgewerteten Möglichkeiten der Gewichtung einheitlich eine Zu- oder Abnahme der Häufigkeiten zeigen. Auch bei der Höhe der Häufigkeitsänderungen wurde berücksichtigt, ob diese einheitlich bei allen Auswertungen in der gleichen Größenordnung liegen oder ob sie

stark voneinander abweichen. Die Einflussprofile wurden für die vier *Lebensphasen* getrennt ausgewertet (Ergebnisse in Kap. 6.4.2).

Neben der Betrachtung von Häufigkeitsänderungen durch die Impulse kann mit der CIB analysiert werden, durch welche Impulse ein ausgewählter Faktor sicher einen bestimmten Zustand einnimmt. Diese Fragestellung wurde in der vorliegenden Arbeit in Bezug auf einen *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* analysiert. Es wurde folglich ermittelt, wo im System (d. h. an welchen Faktoren und Zuständen) angesetzt werden müsste, um einen *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* zu bewirken. Der *Lebensmittelverzehr* nimmt sicher den Zustand *gesundheitsförderlich* ein, wenn es kein konsistentes Szenario mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* gibt. Bei dieser Auswertung spielt die Gewichtung der konsistenten Szenarien keine Rolle. Wenn alle Szenarien das gleiche Ergebnis (*gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr*) zeigen, ist es nicht relevant, wie sich die Gewichte unter den Szenarien aufteilen. Deshalb führte diese Auswertung in der vorliegenden Arbeit zu inhaltlichen Ergebnissen. Sie erfolgte getrennt für alle vier *Lebensphasen*. Auf den *Lebensmittelverzehr* wurde bei den im Folgenden beschriebenen Analysen kein Impuls gesetzt, da er als Zielvariable der Analyse gesondert behandelt wurde.

In Kapitel 6.4.3 ist zur Identifikation von Ansatzpunkten dargestellt, ob ein Impuls bei **einem Faktor** des Systems und einem seiner Zustände dazu führt, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Hierfür wurde die Spalte des *Lebensmittelverzehrs* aus dem ungewichteten Einflussprofil zu den ungewichteten Häufigkeiten der Faktorzustände des *Lebensmittelverzehrs* in den ursprünglichen konsistenten Szenarien (ohne Impuls) addiert. Da in der Spalte die Häufigkeitsänderung der beiden Zustände des *Lebensmittelverzehrs* in Prozent dargestellt ist, zeigt eine Summe von 100 % an, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich* ist. Alle von 100 % abweichenden Summen sind abhängig von der Gewichtung und variieren je nachdem, ob das ungewichtete oder welches der gewichteten Einflussprofile verwendet wird. Deshalb wurden die Summen nicht inhaltlich interpretiert.

In Kapitel 6.4.4 und 6.4.5 ist zur Identifikation von Ansatzpunkten dargestellt, welche Impulse bei **mehreren Faktoren** des Systems **gleichzeitig** und jeweils einem ihrer Zustände dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Es wurden alle möglichen Zweifach- und Dreifach-Kombinationen der Faktoren und ihrer Zustände geprüft. Statt der 19 Faktoren des Systems wurden nur 17 Faktoren miteinander kombiniert. Der Faktor *Lebensphase* wurde hier ausgenommen, da die Auswertung für jede *Lebensphase* getrennt erfolgte. Der Faktor *Lebensmittelverzehr* wurde als Zielvariable der Analyse ebenfalls ausgenommen. Eine systematische Prüfung der Kombinationsmöglichkeiten ist mit der Software ScenarioWizard nicht möglich. Hier könnte die Prüfung nur einzeln per Hand erfolgen, was bei mehreren Tausend Kombinationen sehr aufwändig wäre. Deshalb wurde vom Entwickler des ScenarioWizards, Dr. Wolfgang Weimer-Jehle, für die vorliegende Arbeit ein separates Tool

geschrieben und zur Verfügung gestellt, welches die systematische Prüfung ermöglicht. Ergebnis des Tools ist eine Auflistung derjenigen Kombinationen, bei denen gemeinsam Impulse dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt.

## 5 Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

Um das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erfassen und darzustellen sind die einzelnen Faktoren, deren direkte kausale Zusammenhänge sowie die Gesamtvernetzung von Interesse. Diese sind im Folgenden nacheinander beschrieben.

### 5.1 Faktoren

Das Vorgehen bei der Zusammenstellung und Beschreibung eines systemrelevanten Satzes von Faktoren und ihren möglichen Zuständen in der vorliegenden Arbeit ist in Kapitel 4.2 beschrieben. Im Folgenden werden zunächst die Aspekte aus dem Basismodell und dem Expertenworkshop sowie die Prüfung auf Systemrelevanz als Zwischenergebnisse dargestellt. Anschließend werden die endgültigen Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens aufgelistet und beschrieben.

#### 5.1.1 Sammlung

##### *Aspekte aus dem Basismodell<sup>6</sup>*

Das Basismodell (abgebildet in Anhang A7) besteht aus 41 Faktoren (Tab. 15). Neun davon sind der Dimension Gesundheit zugeordnet, acht der Dimension Wirtschaft, fünf der Dimension Gesellschaft und jeweils vier den Dimensionen natürliche Umwelt sowie Politik und Gesetze. Die restlichen elf Faktoren sind dimensionsübergreifend (Hummel et al. 2010, Münkel et al. 2010).

---

<sup>6</sup> Dieser Teil des Unterkapitels basiert auf je einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Hyperlinkmodell und präsentierten Poster:

Hummel E, Metz M, Brandt D, Brants A, Bräuning N, Diehl T, Dörnberger I, Goeritz I, Hank K, Harms C, Hoffmann K, Inkemann M, Juli J, Kastner C, Klauß J, Kopp A, Krippel T, Münkel N, Ryschka S, Sebastiany A, Wendorf J, Wölfel M, Schneider K: Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten in Deutschland in ihrer Vernetzung. Hyperlinkmodell. Gießen, 2010. Internet: [www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/ag/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten](http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/ag/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten) (Stand: 18.04.2017)

Münkel N, Metz M, Hummel E: Ernährungsverhalten in Deutschland: Einflussfaktoren in ihrer Vernetzung. Poster auf der gemeinsamen Tagung von DGEM, AKE, GESKES und VDOE „Ernährung 2010. Mitten in der Medizin.“, Leipzig, Juni 2010. Aktuelle Ernährungsmedizin 35, P2\_1, 2010. Internet: [www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1254565](http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1254565) (Stand: 18.04.2017)

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

74

Tab. 15: Aspekte aus dem Basismodell, sortiert nach Dimensionen  
(eigene Auflistung nach Hummel et al. 2010, Münkel et al. 2010)

<b>Wirtschaft</b>	<b>Gesellschaft</b>	<b>Natürliche Umwelt</b>
Globalisierung der Märkte	Beibehaltung ethnischer Ernährungsweisen	Bedeutung von regionalen/saisonalen Lebensmitteln für den Verbraucher
Innovationsrate und technologischer Fortschritt	Frauen-/Männeranteil in der Bevölkerung	Risikowahrnehmung von Gentechnologie
Lebensmittelangebot	Migration	Umweltbewusstsein
Lebensmittelausgaben	Rauchen	Wahrnehmung des Klimawandels
Lebensmittelqualität	Religiöse Speiseverbote	
Markenbewusstsein		
Preisdruck		
Wettbewerb		
<b>Gesundheit</b>	<b>Politik und Gesetze</b>	<b>dimensionsübergreifend</b>
Ernährungserziehung	Gesetzliche Maßnahmen zur gesundheitlichen Prävention	Alter
Essstörungen	Lebensmittelsubventionen	Arbeitszeit von Frauen und Männern
Hormonaktivität	Steuern auf Lebensmittel	Aufwand für Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung
Hunger/Durst/Sättigung/Appetit	Wahrnehmung von Lebensmittel-Kennzeichnung	Ernährungswissen
Kognitive Kontrolle		Haushaltsgröße
Körperliche Aktivität		Körperzusammensetzung (Fettmasse, Muskelmasse)
Negative/positive Emotionen		Lebensmittelnachfrage/Verzehr
Stimulation der inneren Organe		Lebensmittelpreise
Stimulation des Nervensystems		Lebensmittelsicherheit
		Medieneinfluss
		Sozioökonomischer Status

### **Aspekte aus dem Expertenworkshop**

Im Workshop wurden von den Experten insgesamt 93 Aspekte genannt, die sich teilweise inhaltlich überschneiden und sehr unterschiedlich stark aggregiert waren. In Tab. 16 sind diese alphabetisch sortiert aufgelistet. In der zweiten Spalte ist jeweils das Verständnis des Experten bezüglich des genannten Begriffes vermerkt.



Tab. 16: Aspekte aus dem Expertenworkshop und Begriffsverständnis der Experten

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Alter	Entwicklung (Bedarf am Anfang der Entwicklung unterschiedlich, Wachstum), Altersphasen, Lebensabschnitte (Schule, Ausbildung, Beruf)
Armut	bestimmte Sachen funktionieren erst, wenn der Magen voll ist; auch bei uns in der Gesellschaft gibt es Gruppen, die hungern und Kinder, die mit leerem Magen in die Schule kommen; Geld, Zeit, Ressourcen; Sozioökonomischer Status; Einkommen; Armut ist eine Form/Ausprägung des Sozioökonomischen Status
Außer-Haus Verpflegungsangebote in Kita, Schule, Arbeitsplatz, Stadtteil	qualitativ hochwertiges, finanzierbares Essen in angenehmen Räumen, flexible Essenszeiten; fordert regelmäßige Mahlzeiten
Bedeutung, die dem Essen gegeben wird	Ernährungsstil; Essen nur zum Satt werden oder „der Familie etwas Gutes tun“, Gesundheit, religiöse Zuschreibung, ethische, ökologische, psychische Rolle; Essen zur Identitätsbildung
Bildung, Wissen	Bildung (was bringt die Person mit?), Schulbildung, Zugang zu Bildung (kann ich mir selber Bildung erarbeiten?), speziell Wissen zu Ernährung
Einkauf, Verbraucheraspekte	Konsumprozesse, Schritte: Informationsbeschaffung, Lebensmitteleinkauf, Vorratshaltung; von der Mahlzeit/Speise ausgehend; Arbeitsschritte, die ich zu tun habe
Einkommen	Haushalts-Einkommen + persönliches Einkommen Sind Lebensmittel alle leistbar/gibt es Einschränkungen? Kann ich mir jeden Tag den Sekt gönnen? Muss ich sparsam leben?
Einstellung zum Essen	Nahrungsaufnahme; Bildung; Pause; Frage: Warum esse ich? Um satt zu werden, um mich zu belohnen, als Kompensation, um eine Pause zu haben, weil mir langweilig ist.
Eintrainierte gewohnte Mahlzeitenmuster, Lebensstil aus Kindheit/Jugend, Essgewohnheiten	Speisen + Muster aus der Kindheit prägen das ganze Leben; werden aktiviert bei eigener Familiengründung oder in Phasen der Suche nach „Geborgenheit“ Wer von zu Hause eine Grundlage hat, hat es auch im Erwachsenenalter viel leichter, sich gesund zu ernähren.
Energiebedarf	Abhängig von Geschlecht, Beruf, körperlicher Aktivität, Bewegung und Sport, Alter, etc. Frage: Wie viel Energie benötige ich?; physiologischer Bedarf
Erlernte Faktoren	Entwicklungspsychologische Faktoren; spezifisches erlerntes Verhalten von Eltern, unbewusst übernommen in Bezug auf Ideale, Traditionen etc.; Gewohnheiten; Wie kriegt man es mit?; Wie geht man damit um?; Lernpsychologischer Aspekt
Ernährungskompetenzen, Bildung	Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten
Ernährungsstil	Setzt sich zusammen aus individueller Bedeutung und Haushalts-Bedingungen + Erwerbsarbeit + Marktsystem
Ernährungs- und Verbraucherbildung	in der Schule
Ernährungswissen und Kompetenzen, es umzusetzen	Umsetzung im Alltag; Haushaltsführungskompetenzen; Koordination: Ernährungsversorgung und alle anderen Haushaltsaktivitäten
Erwerbstätigkeit, die regelmäßiges Essen zulässt	Berufe wie Lehrer, Schichtarbeiter etc. haben oft nicht geregelte Essenspausen → führt zu Problemen der regelmäßigen Mahlzeit
Esskultur	Sitten und Gebräuche der Zubereitung, Konservierung, Lagerhaltung, des Verzehrs (Nahrungs“formate“, -rezepte), der Entsorgung
Esssituation, -rahmen	In Gemeinschaft? Alleine? Stressfreie Atmosphäre? Wird unter Stress gegessen? Große Rolle für die Annahme von Außer-Haus-Verzehr

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

76

Fortsetzung Tab. 16

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Ethik	Vegetarismus; zusammen mit Religion; Bedeutung, die dem Essen gegeben wird; Esse ich Pferde/Hunde/Katzen/Insekten oder nicht? → außerhalb der Religion, aber ist das Ethik oder Gewohnheit? Nahrungsmitteltabus: können unter Religion oder unter Kultur sein
Familiärer Status (Single, Familie)	Sieht man sich in Vorbildfunktion (Eltern)? Single: anderes Einkaufsverhalten + Ernährungsverhalten z. B. Diskoalter → mehr Alkohol etc. später verbesserte Einkommenssituation
Geburtsland, -ort, Wohnumfeld (Stadt, Land), Herkunft (Region, Land)	Wo wohnend? Z. B. Land statt Großstadt → mehr Selbstversorgung Südeuropa → mehr Obst, Olivenöl etc. Deutschland → mehr Kartoffeln Traditionelle Gerichte, bestimmte Vorlieben geprägt
Genetik, Metabolismus etc.	-
Geografische Lage, Klimabedingungen	Je nach Lage/Bedingungen sind verschiedene „Küchen“ entstanden/haben sich verschiedene Ernährungsformen herausgebildet.
Geschlecht	geschlechtsspezifisches Ernährungsverhalten (gehört zum sozialen Umfeld dazu, aber extra genannt, da bedeutender Faktor)
Geschlecht	unterschiedliche Bedürfnisse, getrennte Empfehlungen zur Nährstoffzufuhr
Geschmacksoffenheit, Vielfalt	Wird in der Kindheit angelegt/stark geprägt. Voraussetzung für abwechslungsreiches Essen. Schafft psychische Probleme, wenn man nirgends mitessen kann.
Geschmack, Vorlieben, Neigungen	Individuen unterscheiden sich in ihren Vorlieben z. B. eher Süßes oder Salziges, herb, mild, scharf. Frage: was mag ich?
Gesellschaftliche Ausgestaltung, Werte	Was wir essen, wie wir essen wollen, was ist günstig zu essen? Stellenwert von Essen und Trinken/Lebensmitteln in unserer Gesellschaft; Schönheitsideale, je nach kultureller Überformung
Gewohnheiten, Traditionen	Sozialisation, Prägen, im Sozialisationsverlauf erworben, werden oft unreflektiert oder aus Gründen der Vereinfachung beibehalten; Region, Ernährungsmuster, Ernährungsgewohnheiten manifestieren; in der Familie; Ist man offen für neue Geschmacksorientierungen?
Handel	Distributionsformen; Variationsbreite an Angeboten, alle Varianten vom Discounter bis zum Hofladen; Wir wählen aus, womit wir unser Bedürfnis nach Nahrung befriedigen.
Haushaltsführungskompetenzen	Umfasst alles von der Mahlzeiten-Planung, Einkauf, Lagerhaltung, Zubereiten, angenehme Esssituationen schaffen, Entsorgen, eingebettet in Anforderungen des Haushalts/der Haushaltsmitglieder
Haushaltsgröße, -zusammensetzung	Versorgung Kinder und Pflegebedürftiger; Schichtarbeit; Jugendliche, die kommen und gehen wann sie wollen
Haushaltsgröße, Familienstand	Anzahl Personen im Haushalt; alleinlebend, mit Partner zusammen, verheiratet, verwitwet; z. B. ältere alleinstehende Männer, die nie kochen gelernt haben
Individuelle Verfassung, Gesundheitszustand, Alter	Spezielle physiologische Bedürfnisse/unterschiedliche Bedürfnisse; Man kann auch unterschiedlich leisten.
Industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln	-
Interesse an Ernährung/am Essen, Wertschätzung	(gehört ein wenig zu Präferenzen dazu) Einfluss auf Bedeutsamkeit und Wertschätzung

Fortsetzung Tab. 16

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Jahreszeitliche Faktoren	Zugang und Vorlieben zu bestimmten Lebensmitteln
Körperliche Erkrankungen	Gesundheitsstatus; Häufige, chronische Erkrankungen (Diabetes etc.) → verlangen eine grundlegend andere Ernährung
Kulturelle Einflussfaktoren	Traditionen; Werte, Normen, Ideale einer Kultur; Fasten, Fleisch etc.
Kultur	Lebensweise; mit oder ohne Tischdecke, Vorlegebesteck; habe ich Personal oder nicht? nicht immer scharf trennbar, mischt sich
Lebensmittel: Anbau/Haltung, Tiere: Anbaumethoden/Haltungsmethoden	Lebensmittelerzeugung: Ökologisch/artgerecht vs. konventionelle Form → Einfluss auf die Kaufentscheidung
Macht, Dominanzrituale	Banketts, Status und Ernährung; Lachs und Sekt; Geschäftsessen, jeden Abend dickes Buffet: eine ganz andere Herausforderung, auf mein Gewicht zu achten! Sachen, die nicht einfach zu verwirklichen sind, z. B. als Vegetarierin eingeladen werden. Wodka beim Geschäftsabschluss mit Russen kannst du nicht ablehnen.
Marktsystem	Lebensmittelangebot (allgemein und in Haushalts-Nähe), Supermarkt in Fuß-Nähe?, vor Ort; Lebensmittelpreise
Nahrungsmittelmarkt, Marktgeschehen (lokal, regional, global)	-
Natürliche Ressourcen	Lebensgrundlage; Wenn wir die nicht hätten und wenn wir sie nicht erhalten würden, dann könnten wir auch nicht essen. Thema Klima, Umwelt
Ökonomische Rahmenbedingungen, Ressourcen	Was hab ich zur Verfügung an Zeit, an Mitteln um mich zu ernähren? Welche Infrastruktur hab ich denn eigentlich, die für mich erreichbar ist, um mir Nahrung zu beschaffen? Mobilität: Bin ich überhaupt mobil? Muss ich laufen, hab ich ein Fahrrad oder kann ich ein Auto benutzen? Finanzielle Ausstattung (Küchen-, Koch-) Ausstattung, räumlich: hab ich einen Herd? Sonst kann ich mir nichts kochen!
Ökonomische Situation, Finanzen	Tatsächlich zur Verfügung stehendes Einkommen/freies Einkommen für Haushalts-Führung; Bereitschaft für Essen/Lebensmittel Geld auszugeben; individuelle Prioritätensetzung → es gibt auch Leute die verfüttern ihr ganzes Geld
Person Aversionen	Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Bedarf	Konkretisierte Ansprüche einer Person. Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Bedürfnisse	Relativ unkonkrete Gefühle (Mangelempfinden: Hunger und Durst). Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Einstellungen	Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Erfahrungen	Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Fähigkeiten und Fertigkeiten	Wenn man mit drei schon kochen könnte würde sich ein Kind vielleicht selber hinstellen und einen Brei kochen statt Gemüsezeugs zu essen. Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Gesundheitsstatus	Im Alter: „mein Gebiss beeinträchtigt mich“, „ich kann nicht mehr selber kochen“. Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Persönlicher Gesundheitszustand (Krankheiten)	Bei Krankheit/schlechtem Gesundheitszustand: Einschränkung bei Ernährung oder Verbesserung durch z. B. mehr Obst/Gemüse

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

78

Fortsetzung Tab. 16

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Persönliche Veränderungen, Störungen	Umzug/Arbeitsplatzwechsel Schwangerschaft/Kinder/Geburt Kind Ereignisse im Arbeits- oder privaten Umfeld führen zu Veränderungen Auch zeitlicher Umfang, Möglichkeit Verpflegung; z. B. vorher hatte ich eine Kantine und am neuen Arbeitsplatz nicht mehr
Person Präferenzen	Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Person Wissen	Unterschied zwischen Wissen und Verhalten! Abhängig vom Lebenslauf und wo ich mich im Lebenszyklus befinde!
Philosophie des Wirtschaftssystems, Struktur	Globaler gedacht; „Mehr ist besser“ (Gewinnmaximierung, Wachstum) → hier leben wir „So viel wie nötig“ (Qualität, Sinn) → Erhalt natürlicher Ressourcen
Physiologische Bedingungen	Warum essen wir? Weil wir Hunger haben, um satt zu werden (Ausgangsbedingung); bestimmte Prädispositionen weshalb wir essen: Präferenz für Süßes/Lust auf Süßes; Neophilie, Neophobie (Lust auf Neues, Angst und Vorsicht vor Neuem)
Politisches Feld, gesetzliche Rahmenbedingungen	Einfluss auf die Preisgestaltung von Nahrungsmitteln → Einfluss aufs Ernährungsverhalten
Präferenzen (-bildung)	Auf allen Ebenen: Entwicklung von Vorlieben, Geschmacksausprägungen, sensorische, sinnliche Wahrnehmung, Wertschätzung von Ernährung; Ist mir Ernährung überhaupt wichtig? Was ist mir an Ernährung wichtig? Ernährungssituation
Psychische, psychiatrische Erkrankungen	Ernährungsverhalten als diagnostisches Kriterium vieler psych. Erkrankungen (diagnostische Kriterienkataloge) z. B. Appetitlosigkeit bei Depression, Burn Out; meist U-förmiger Zusammenhang: es muss extrem sein; darüber hinaus bei gesunder psychischer Verfassung
Psychische Situation (z. B. Stress, Krisen)	In Stresssituationen/Krise entweder weniger/nichts essen oder vermehrtes „zwischendurch-Essen“, Süßigkeiten Konsum
Psychologische Stressoren	Situationsabhängig, in bestimmten Lebensphasen Zyklen ist man Stresssituationen ausgesetzt; Stress im Job; Frustfressen oder Frusthuntern
Rahmenbedingung engere Umwelt	ökonomisch, sozial, kulturell, gesellschaftlich, rechtlich; mein Geld; Zeit, die ich zur Verfügung habe; Erwerbstätigkeit; Ausstattung der Wohnung (Mikrowelle, muss ich in den Keller oder nicht); Haushalts-Größe: Unterschied, ob ich mit dem Stil des Hauses zusammen esse
Rahmenbedingung weitere Umwelt	ökonomisch, sozial, kulturell, gesellschaftlich, rechtlich; Wie viel Zeit brauche ich, um an meine Lebensmittel zu gelangen?; Region in der ich lebe: ich habe einen ganz anderen ernährungsphysiologischen Bedarf wenn ich in der Arktis oder in Italien wohne; Ökonomisch: Ausstattung, Geld, Zeit; Sozial: Haushalts-Größe, Art der Personen, Aufgaben; Kulturell: Stil der Person/des Haushalts, Gewohnheiten; Gesellschaftlich: ÖPNV, Nahversorgung ja oder nein, Abfall; Rechtlich: Kennzeichnung als Einflussfaktor für Entscheidung
Regelmäßige Mahlzeiteneinnahme	3-5 Mahlzeiten pro Tag, regelmäßig, reduziert „Snacking“ und „ausgehungert“ sein
Religion	Kam immer mal wieder bei Kultur; ethisch, religiös; Kultur ist was anderes als Religion
Ressourcen (Zeit, Geld)	Ansprüche an eigenes Ernährungsverhalten müssen tagtäglich umsetzbar sein → nötige Mittel. Kann ich mir meine Präferenzen und Ansprüche auch leisten?

Fortsetzung Tab. 16

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Riskante Verhaltensweisen, Lebensweisen, Risikoverhalten (Rauchen, Drogen, Alkohol)	beeinflusst das Ernährungsverhalten
Rituale, Feste etc.	Als Teil der kulturellen Identität, häufig durch Essen und Trinken gestaltet; Soziale Identität durch Ernährung, sinnstiftende Ernährung, Sinn durch Ernährung
Schlafdauer, -gewohnheiten, -verhalten, Tageszeitenrhythmus	Chronobiologische Faktoren: z. B. Eulentypus und Lerchentypus; wieder u-förmiger Zusammenhang (zwischen sieben und neun Stunden ist normal, wenn häufig wenig oder überdurchschnittlich viel Schlaf); gerne oder ungerne frühstücken
Schlaf	Notorischer Schlafmangel wird mit Essen kompensiert.
Selbstbild, Ideale	Welches Bild hat man selbst von sich? Was wirkt von außen drauf? Werbung oder dekadenspezifische Ideale/spezifische Dekaden; z. B. Pathologisierung des Ernährungsverhaltens durch psychologische Extreme, Übernahme von Idealen (z. B. Magersucht) Wie geht man individuell damit um? Psychologische Regulatoren, wie man die Einflüsse von außen verarbeitet; Psychologischer Außeneinfluss und die Verarbeitung, was man selber damit macht.
Selbstwirksamkeit und ähnliche psychologische Faktoren (Charakter)	Befähigt einen die psychologische Konstitution, sein Verhalten auf eigenen Wunsch hin zu ändern? Die Fähigkeit, reales Verhalten und erwünschtes Verhalten in Bezug auf Ernährung an einander anzupassen.
Single-Haushalt	Singles/Alleinstehende sorgen oft schlecht für sich. „keine Lust für sich alleine zu kochen“, „alleine kochen/essen macht keinen Spaß“, „lohnt sich nicht“
„Sorgen“/Fürsorge (für sich selbst und andere sorgen)	Menschen, die schlecht für sich sorgen, sorgen oft auch nicht gut in Bezug auf Essen für sich; Fürsorge für sich selber (bei Erwachsenen): sich Zeit nehmen, es sich nicht wert sein, sich gesund zu ernähren; oder durch die Eltern für die Kinder
Soziale/kontextuale Faktoren, Traditionen	Sozio-kulturelle Traditionen wie Fastenzeit, Fleisch an bestimmten Tagen etc.; Esstraditionen in südlichen Ländern etc.
Soziale, psychologische, sozialpsychologische Einflussfaktoren	Einkommen; Alter; Geschlecht; Sozioökonomischer Status (Zugang, Normen die innerhalb der sozialen Klassen herrschen) → was ist cool?; Beruflicher Status (Sushi unter Managern, Fastfood unter Teenagern); Zugang zu Verpflegungssituationen
Soziales Umfeld	Akzeptanz bestimmter Ernährungsweisen im engeren (Familie, Haushalt) oder weiteren Umfeld (Freunde, Kollegen, Region, Bekannte, Gesellschaft)
Spezielle Lebenssituationen	Schwangerschaft, Diät, sportliche Belastung, Pubertät
Sportliche Aktivität	Verändert auch Hungergefühl, Kalorienbedarf etc.
Technologische Entwicklung	Zugang zu Informationen/Wissen über Ernährung via moderne Medien → virtuelle Welt vs. sinnliche Welt Spannungsverhältnis: Essen ist etwas Sinnliches. Aber: technologische Entwicklung bringt uns immer mehr in virtuelle Welten.

Aspekt	Begriffsverständnis der Experten
Umwelt(en), Verhältnisse	Die Umwelt hier bezieht sich z. B. auf 1. Allgemeine Umwelt: Nahrungsmittel (Qualität, Kosten, ...); Einzelhandel; Gemeinschaftsverpflegung; Gesetzgebung; Wetter (kalt, heiß); gesellschaftliche Normen/Mahlzeitenmuster + Konventionen 2. Persönliche Umwelt: Küche, hab ich einen Kühlschrank oder nicht? Wohngemeinschaft, Single-Haushalt, Familie; koche ich oder koche ich nicht? Fragen: Was sind die Rahmenbedingungen? Was kostet Essen? Wie sieht das Essen aus? Was darf ich essen?
Verarbeitung von Lebensmitteln im Haushalt	-
Verfügbarkeit von Lebensmitteln oder bestimmter Produkte	z. B. bei Bioprodukten eine ganz wichtige Voraussetzung: Kann ich diese Produkte kaufen, besorgen? Wie groß ist der Aufwand, sie zu kaufen?
Wechselwirkungen mit anderen Verhaltensweisen	Gesundheits-Verhaltensweisen: Bewegungsverhalten; Gesundheitsverhalten Verhaltensweisen hängen zusammen. Wenn man sich viel bewegt achtet man auch eher auf das was man danach isst. Weil man umgekehrt auch wieder um sich zu bewegen, nicht zu viel und nicht zu wenig gegessen haben muss.
Werbung	Es wird massiv etwas von außen reingebracht, hat Bedeutung in unserem System
Wissen, Kompetenzen (Fähigkeiten und Fertigkeiten)	Über Lebensmittel, Zubereitung, schmackhafte Rezepturen, Bedürfnisse, Hygiene, geistige und körperliche Fähigkeit. Wissen und Kompetenzen unterscheidet sich! Wissen über Ernährung, über Bedürfnisse, über Stellenwert; Kompetenzen: kann ich es auch umsetzen (geistig und körperlich)?
Zeit für Hausarbeit und Ernährungsarbeit	Zeit, die genommen wird und genommen werden kann
Zeit	um mir Wissen und Kompetenz anzueignen
Zubereitung	Wir bereiten die Nahrungsmittel, die zur Verfügung stehen, zu. Kochen; Kulturelle Leistung der Nutzbarmachung von Pflanze und Tier für das Ziel „sattwerden“; das Rohe (Natur) zubereiten/kochen (Kultur); Aufbereitung von rohen Lebensmitteln zum Essen; Küchen; roh vs. gekocht

### 5.1.2 Systemrelevanz des Faktorensatzes

Anhand der in Kapitel 5.1.1 genannten Aspekte aus dem Basismodell und dem Expertenworkshop wurden zusammen mit Aspekten aus anderen Modellen sowie Texten zum Thema Ernährungsverhalten zunächst 15 Faktoren gebildet: Ernährungskompetenzen, Geschlecht, Gesundheitszustand, Hunger/Durst/Appetit, Körperliche Aktivität, Lebensmittelverfügbarkeit, Lebensmittelverzehr, Lebensphase, Psychische Ressourcen, Rauchen, Schlafdauer, Sozialisationsinstanzen, Soziale Identität, Sozioökonomischer Status, Zeitverwendung für Ernährung. Dieser vorläufige Faktorensatz wurde mit der Kriterienmatrix des SeMos auf Systemrelevanz geprüft (Tab. 17).

Tab. 17: Kriterienmatrix zum vorläufigen Faktorensatz

Systemkriterien  vorläufige Faktoren	Lebensbereiche							physikalische Kategorien			dynamische Kategorien			Kriterien der Systembeziehung				
	Wirtschaft: Ebene der Tätigkeiten	Beteiligte: Ebene der Beteiligten	Raumnutzung: Ebene des Raumes	Befinden: Ebene des Befindens	Umweltbezug: Ebene der Umweltbeziehung	Infrastruktur: Ebene der inneren Abläufe	Regeln und Gesetze: Ebene der inneren Ordnung	Materie	Energie	Information	Flussgröße	Strukturgröße	Zeitliche Dynamik	Räumliche Dynamik	Öffnet System durch Input	Öffnet System durch Output	Von innen beeinflussbar	Von außen beeinflussbar
Ernährungskompetenzen		●		●						●	●					●	●	●
Geschlecht		●											●			●	●	●
Gesundheitszustand		●		●					●				●	●		●	●	●
Hunger/Durst/Appetit		●		●					●				●	●		●	●	●
Körperliche Aktivität		●							●		●		●	●		●	●	●
Lebensmittelverfügbarkeit	●	●	●		●	●		●		●		●	●	●	●	●	●	●
Lebensmittelverzehr	●	●						●	●		●		●	●		●	●	●
Lebensphase		●										●	●			●		
Psychische Ressourcen		●		●					●				●	●		●	●	●
Rauchen		●											●	●		●	●	●
Schlafdauer		●							●		●		●	●		●	●	●
Sozialisationsinstanzen			●			●	●			●		●	●	●	●		●	●
Soziale Identität		●			●		●			●			●			●	●	●
Sozioökonomischer Status		●							●	●	●	●	●			●	●	●
Zeitverwendung für Ernährung		●							●		●		●	●		●	●	●
Summe der erfüllenden Faktoren	2	14	2	4	2	2	2	2	8	5	6	4	15	10	2	14	14	14

● = Systemkriterium durch Faktor erfüllt  
 Allgemeine Erklärungen zu den einzelnen Systemkriterien des SeMos finden sich in Anhang A1.

Aufgrund der durch die Kriterienmatrix zum vorläufigen Faktorensatz gewonnenen Erkenntnisse (nachfolgend beschrieben) wurde der Faktorensatz verfeinert. Schließlich wurden 19 statt 15 Faktoren in das Modell aufgenommen: Aus der ursprünglichen „Lebensmittelverfügbarkeit“ wurden die beiden Faktoren *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* und anstelle eines Faktors „Sozialisationsinstanzen“ wurden die vier in Anlehnung an Hölscher (2008) wesentlichen Sozialisationsinstanzen einzeln als Faktoren benannt. Die anderen 13 Faktoren wurden unverändert vom vorläufigen in den endgültigen Faktorensatz übernommen. Tab. 18 zeigt die Kriterienmatrix des überarbeiteten, endgültigen Faktorensatzes.

Tab. 18: Kriterienmatrix zum endgültigen Faktorensatz

Systemkriterien  endgültige Faktoren	Lebensbereiche							physikalische Kategorien			dynamische Kategorien			Kriterien der Systembeziehung				
	Wirtschaft: Ebene der Tätigkeiten	Beteiligte: Ebene der Beteiligten	Raumnutzung: Ebene des Raumes	Befinden: Ebene des Befindens	Umweltbezug: Ebene der Umweltbeziehung	Infrastruktur: Ebene der inneren Abläufe	Regeln und Gesetze: Ebene der inneren Ordnung	Materie	Energie	Information	Flussgröße	Strukturgröße	Zeitliche Dynamik	Räumliche Dynamik	Öffnet System durch Input	Öffnet System durch Output	Von innen beeinflussbar	Von außen beeinflussbar
Ernärungskompetenzen		●		●					●	●		●			●	●	●	
Geschlecht		●										●			●	●	●	
Gesundheitszustand		●		●				●				●	●		●	●	●	
Hunger/Durst/Appetit		●		●				●				●	●		●	●	●	
Körperliche Aktivität		●						●			●	●	●		●	●	●	
Lebensmittelangebot	●		●		●	●		●		●	●	●	●	●			●	
Lebensmittelverfügbarkeit	●	●			●	●		●		●	●	●	●		●	●	●	
Lebensmittelverzehr	●	●						●	●		●	●	●		●	●	●	
Lebensphase		●									●	●			●			
Psychische Ressourcen		●		●				●				●	●		●	●	●	
Rauchen		●										●	●		●	●	●	
Schlafdauer		●						●			●	●	●		●	●	●	
Sozialisationsinstanz Familie			●			●	●		●		●	●	●	●		●	●	
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups			●			●	●		●		●	●	●	●		●	●	
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten			●			●	●		●		●	●	●	●			●	
Sozialisationsinstanz Medien			●			●	●		●		●	●	●	●			●	
Soziale Identität		●			●		●		●			●			●	●	●	
Sozioökonomischer Status		●						●	●	●	●	●	●		●	●	●	
Zeitverwendung für Ernährung		●						●		●	●	●	●		●	●	●	
Summe der erfüllenden Faktoren	3	14	5	4	3	6	5	3	8	9	6	8	19	14	5	14	15	18

● = Systemkriterium durch Faktor erfüllt

Allgemeine Erklärungen zu den einzelnen Systemkriterien des SeMos finden sich in Anhang A1.

Im Folgenden werden die einzelnen Systemkriterien (allgemein erklärt in Anhang A1) in Bezug auf den vorläufigen und endgültigen Faktorensatz der vorliegenden Arbeit kommentiert. Beschreibungen der einzelnen Faktoren, die für ein Verständnis bei der Zuordnung der Faktoren zu den Systemkriterien benötigt werden, finden sich in Kapitel 5.1.3.

**Sieben Lebensbereiche:**

**Wirtschaft: Ebene der Tätigkeiten**

Dieses Systemkriterium wird vom Faktor „Lebensmittelverfügbarkeit“ (vorläufiger Faktorensatz) bzw. den Faktoren *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* (endgültiger Faktorensatz) erfüllt, da es hier darum geht, was auf dem Markt zum Kauf (Angebot) oder privat (Verfügbarkeit) zum Verzehr desjenigen Menschen zur Verfügung steht, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird. Außerdem erfüllt der Faktor *Lebensmittelverzehr* dieses Systemkriterium, da er die Nachfrage am Markt einschließt.



### **Beteiligte: Ebene der Beteiligten**

Übertragen auf das Thema der vorliegenden Arbeit legt dieses Systemkriterium den Fokus auf das Individuum „Mensch“ selbst. Somit sind alle Faktoren relevant, die sich direkt auf den Menschen beziehen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird. Im endgültigen Faktorensatz erfüllen fünf Faktoren dieses Systemkriterium nicht: *Lebensmittelangebot* und die vier *Sozialisationsinstanzen*. Im vorläufigen Faktorensatz erfüllte dieses Systemkriterium nur der Faktor „Sozialisationsinstanzen“, der alle Sozialisationsinstanzen aggregierte, nicht. Zusätzlich erfüllte das Marktangebot im Handel und Außer-Haus-Verzehr dieses Systemkriterium nicht. Dieses war allerdings ein Unteraspekt des Faktors „Lebensmittelverfügbarkeit“, der außerdem die private Lebensmittelverfügbarkeit beispielsweise im Haushalt, unmittelbar am Arbeitsplatz oder unterwegs in der Tasche umfasste, und deshalb das Systemkriterium erfüllte. Diese umfassende Erfüllung des Systemkriteriums zeigte, dass das Umfeld des Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, im vorläufigen Faktorensatz wenig Gewicht hatte. Indem die Aggregationsebene der Umfeld-Faktoren (*Lebensmittelangebot* und die vier einzelnen *Sozialisationsinstanzen*) beim endgültigen Faktorensatz angepasst wurde, konnte diesen mehr Gewicht gegeben werden.

### **Raumnutzung: Ebene des Raumes**

Die Systemgrenze definiert bereits die Raumnutzung in der vorliegenden Arbeit: Gegebenheiten im Deutschland der heutigen Zeit. Die Faktoren, die das Systemkriterium erfüllen, sind diejenigen, die nicht dem Systemkriterium „Beteiligte“ zugeordnet werden können: „Lebensmittelverfügbarkeit“ und „Sozialisationsinstanzen“ im vorläufigen Faktorensatz bzw. *Lebensmittelangebot* und die vier *Sozialisationsinstanzen* im endgültigen Faktorensatz. *Lebensmittelangebot* bildet den Raum des Zugangs zu den Lebensmitteln, d. h. die verfügbare Infrastruktur. Die vier *Sozialisationsinstanzen* stehen für den Raum des sozialen Umfeldes, in dem der Mensch, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, lebt.

### **Befinden: Ebene des Befindens**

Dieses Systemkriterium legt, übertragen auf das Thema der vorliegenden Arbeit, den Fokus auf das Befinden des Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, und stellt die Frage, wie es diesem Menschen geht. Es wird von vier der Faktoren (im vorläufigen und endgültigen Faktorensatz) erfüllt. So berücksichtigt der Faktor *Ernährungskompetenzen* beispielsweise, ob sich der Mensch *bei Auswahl, Zubereitung und Verzehr seiner Lebensmittel* sicher bzw. kompetent oder überfordert fühlt. Die Faktoren *Gesundheitszustand*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Psychische Ressourcen* wirken unmittelbar auf das Befinden des Menschen (krank, hungrig, gestresst, etc.).

### **Umweltbezug: Ebene der Umweltbeziehung**

Da Auswirkungen des *Lebensmittelverzehr*s auf die Umwelt über die Systemgrenze hinausgehen, erfüllen nur zwei (vorläufiger Faktorensatz) bzw. drei Faktoren (endgültiger Faktorensatz) dieses Systemkriterium. Der Faktor „Lebensmittelverfügbarkeit“ im vorläufigen bzw. die Faktoren *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* im endgültigen

Faktorensatz berücksichtigen unter anderem, ob ökologische, regionale oder saisonale Lebensmittel angeboten werden bzw. verfügbar sind. Der Faktor *Soziale Identität* berücksichtigt das Nachhaltigkeitsbewusstsein.

### **Infrastruktur: Ebene der inneren Abläufe**

Diesem Systemkriterium sollen die Faktoren zugeordnet werden, die charakteristisch für die Struktur des Systems sind. Hierbei handelt es sich um „Lebensmittelverfügbarkeit“ und „Sozialisationsinstanzen“ im vorläufigen Faktorensatz bzw. *Lebensmittelangebot*, *Lebensmittelverfügbarkeit* und die vier *Sozialisationsinstanzen* im endgültigen Faktorensatz. Der Faktor *Lebensmittelangebot* berücksichtigt die verfügbare Infrastruktur und auch *Lebensmittelverfügbarkeit* stellt einen Zugang zu Lebensmitteln dar. Durch die vier *Sozialisationsinstanzen*, die dem Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, einen sozialen Rahmen geben, entstehen weitere Strukturen.

### **Regeln und Gesetze: Ebene der inneren Ordnung**

Bei Werten und Normen einer Person (Faktor *Soziale Identität*) geht es um gesellschaftliche Regeln. Zum anderen geben die vier *Sozialisationsinstanzen* Regeln vor. Damit erfüllen zwei (vorläufiger Faktorensatz) bzw. fünf Faktoren (endgültiger Faktorensatz) dieses Systemkriterium.

### **Drei physikalische Kategorien:**

#### **Materie**

Beim Thema der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus nicht auf Materie, sondern auf Verhalten. Deshalb finden sich wenige Faktoren mit überwiegend materiellem Charakter, sodass dieses Systemkriterium nur schwach abgedeckt ist. Die Lebensmittel als solche und damit „Materie“ stecken in den Faktoren „Lebensmittelverfügbarkeit“ (vorläufiger Faktorensatz) bzw. *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* (endgültiger Faktorensatz) sowie *Lebensmittelverzehr*.

#### **Energie**

Dieses Systemkriterium wird von acht Faktoren (im vorläufigen und endgültigen Faktorensatz) erfüllt. So hängt die Energie, die der Mensch hat, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, unter anderem von seinem *Gesundheitszustand* und seinen *Psychischen Ressourcen* ab. Im Faktor *Hunger/Durst/Appetit* ist berücksichtigt, wie groß der Energiebedarf eines Menschen ist. Die Faktoren *Lebensmittelverzehr* und *Körperliche Aktivität* sind die wesentlichen Aspekte für Energieaufnahme und -verbrauch. Schlaf (Faktor *Schlafdauer*) gibt dem Menschen Erholung und damit Energie. Auch die Finanzkraft als Teil des Faktors *Sozioökonomischer Status* hat Energiecharakter. Der Faktor *Zeitverwendung für Ernährung* beschreibt den Einsatz der vorhandenen Energie.

#### **Information**

Dieses Systemkriterium wird von fünf (vorläufiger Faktorensatz) bzw. neun Faktoren (endgültiger Faktorensatz) erfüllt. So sind verfügbare Informationen die Basis für Kompetenzen

(Faktor *Ernährungskompetenzen*), Bildung (Faktor *Sozioökonomischer Status*) sowie Werte, Normen und Ideale (Faktor *Soziale Identität*). Der Faktor „Lebensmittelverfügbarkeit“ (vorläufiger Faktorensatz) bzw. die Faktoren *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* (endgültiger Faktorensatz) berücksichtigen, welche Informationen über die angebotenen bzw. verfügbaren Lebensmittel vorhanden sind (Beispiel Lebensmittelkennzeichnung). *Sozialisationsinstanzen* (ein Faktor im vorläufigen bzw. vier Faktoren im endgültigen Faktorensatz) übermitteln Informationen.

#### **Vier dynamische Kategorien:**

##### **Flussgröße**

Flüsse werden von sechs Faktoren (im vorläufigen und endgültigen Faktorensatz) ausgedrückt. Ein Materiefluss findet sich beim Faktor *Lebensmittelverzehr*. Da bei diesem Faktor auch Energie aufgenommen wird, ist hier außerdem ein Energiefluss zu beschreiben. Weitere Energieflüsse finden sich bei den Faktoren *Körperliche Aktivität* (Energieverbrauch aufgrund von Bewegung), *Schlafdauer* (Energiegewinn durch Erholung) und *Zeitverwendung für Ernährung* (wodurch Energie verbraucht wird). Informationsflüsse finden sich bei den Faktoren *Ernährungskompetenzen* und Bildung (Teilaspekt des Faktors *Sozioökonomischer Status*). Bei den *Sozialisationsinstanzen* überwiegt der Einfluss der Struktur, weswegen sie hier nicht zugeordnet sind.

##### **Strukturgröße**

Überwiegend strukturbestimmend sind vier (vorläufiger Faktorensatz) bzw. acht Faktoren (endgültiger Faktorensatz). So geben die Faktoren *Lebensmittelangebot* (inkl. Infrastruktur) und *Lebensmittelverfügbarkeit* (endgültiger Faktorensatz; „Lebensmittelverfügbarkeit“ im vorläufigen Faktorensatz) sowie die Teilaspekte Beruf und Einkommen des Faktors *Sozioökonomischer Status* eine gewisse Struktur vor. Da die *Lebensphase* nicht beeinflussbar ist, stellt sie eine Rahmenbedingung dar und gibt damit Struktur. *Sozialisationsinstanzen* (ein Faktor im vorläufigen bzw. vier Faktoren im endgültigen Faktorensatz) geben dem Menschen von außen Strukturen wie beispielsweise Schulzeiten vor.

##### **Zeitliche Dynamik**

Bei allen Faktoren liegt zeitliche Dynamik vor. Selbst Faktoren mit überwiegend statischem Zustand, wie der Faktor *Geschlecht*, sind, da auch sozial konstruiert, zeitlich veränderbar.

##### **Räumliche Dynamik**

Dem Systemkriterium sind zehn (vorläufiger Faktorensatz) bzw. 14 Faktoren (endgültiger Faktorensatz) zugeordnet. So hängen *Gesundheitszustand* und *Psychische Ressourcen* teilweise von dem Ort ab, an dem sich eine Person befindet, weshalb es z. B. spezielle Luftkurorte gibt. Appetit (Faktor *Hunger/Durst/Appetit*) wird z. B. angeregt, wenn eine Person an einer gut riechenden Bäckerei vorbei kommt. Das Ausmaß des Faktors *Körperliche Aktivität* ist abhängig von dem Ort, an dem sich ein Mensch gerade befindet, da z. B. im Urlaub häufig mehr oder andere Bewegungsmöglichkeiten (wie Wandern oder Tauchen) als zu Hause

bestehen. Auch „Lebensmittelverfügbarkeit“ im vorläufigen Faktorensatz bzw. *Lebensmittelangebot* und *Lebensmittelverfügbarkeit* (endgültiger Faktorensatz) sind abhängig vom Ort einer Person. Beispielsweise kann eine Person ein *gutes Lebensmittelangebot* haben, wenn sie zu Hause ist (verschiedene Supermärkte um die Ecke), und ein *schlechtes Lebensmittelangebot*, wenn sie auf der Arbeit ist (Industriegebiet ohne Supermärkte und Kantine). Und unterwegs in der Tasche haben die meisten Personen weniger Lebensmittel zur Verfügung als zu Hause in Vorratsschränken oder im Kühlschrank (Faktor *Lebensmittelverfügbarkeit*). Der *Lebensmittelverzehr* unterliegt einer räumlichen Dynamik, da z. B. von einem Buffet anders bzw. mehr gegessen wird, als zu Hause bei einer alltäglichen Mahlzeit. *Rauchen* kann abhängig von dem Ort sein, an dem sich eine Person befindet, da manche nur in Gesellschaft bzw. nur in Kneipen aber nie zu Hause rauchen. Schlafgewohnheiten (Faktor *Schlafdauer*) hängen vom Ort ab, da z. B. Pendler unter der Woche in der Großstadt wenig, am Wochenende auf dem Land aber viel schlafen. *Sozialisationsinstanzen* (ein Faktor im vorläufigen bzw. vier Faktoren im endgültigen Faktorensatz) haben je nach ihrer Nähe zur Modellperson mehr oder weniger Einfluss. Und *Zeitverwendung für Ernährung* unterscheidet sich je nach Ort, da Personen z. B. zu Hause im Alltag mehr oder auch weniger Zeit verwenden als am Urlaubsort.

Zu beachten ist, dass bei den Faktoren die im vorherigen Absatz beschriebene räumliche Dynamik mehr oder weniger gemittelt ist, da eine durchschnittliche oder gewohnheitsmäßige Situation dargestellt wird. Die vorliegende Arbeit fragt bei jedem Faktor nach einer Mischung aus den verschiedenen Orten.

#### **Vier Systemkriterien der Systembeziehung:**

##### **Öffnet System durch Input**

Dieses Systemkriterium erfüllen diejenigen zwei (vorläufiger Faktorensatz) bzw. fünf Faktoren (endgültiger Faktorensatz), die nicht direkt zur Person zählen, sondern von außen auf sie wirken: „Lebensmittelverfügbarkeit“ (vorläufiger Faktorensatz) bzw. *Lebensmittelangebot* (endgültiger Faktorensatz) und *Sozialisationsinstanzen* (ein Faktor im vorläufigen bzw. vier Faktoren im endgültigen Faktorensatz).

##### **Öffnet System durch Output**

Dieses Systemkriterium legt, übertragen auf das Thema der vorliegenden Arbeit, den Fokus auf die Beeinflussung anderer Systeme durch den Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird. Da dieser Mensch beim Systemkriterium „Beteiligte“ beschrieben ist, sind dies auch die Faktoren, die auf andere Systeme unmittelbar wirken können.

##### **Von innen beeinflussbar**

Bei diesem Systemkriterium spielen die Faktoren eine Rolle, die der Mensch, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, zumindest teilweise von innen heraus, d. h. aufgrund von eigener Motivation, ohne Einfluss von außen verändern kann. Dies sind 14 der 15 Faktoren im vorläufigen bzw. 15 der 19 Faktoren im endgültigen Faktorensatz. Nicht durch einen internen

Entscheidungsprozess steuerbar sind die Faktoren *Lebensmittelangebot* (endgültiger Faktorensatz; „Lebensmittelverfügbarkeit“ im vorläufigen Faktorensatz erfüllt das Systemkriterium, da hier private Verfügbarkeit eingeschlossen ist) und *Lebensphase* (vorläufiger und endgültiger Faktorensatz). Von den vier *Sozialisationsinstanzen* sind *Medien* und *Schule/Kindergarten* nur sehr schwer durch internen Einfluss änderbar und erfüllen damit das Systemkriterium nicht. Die beiden anderen *Sozialisationsinstanzen* (*Familie* und *Gleichaltrige/Peergroups*) sind intern anpassbar, beispielsweise durch den Einfluss von *Ernährungskompetenzen* oder veränderter *Lebensmittelverfügbarkeit*. Damit erfüllt auch „Sozialisationsinstanzen“ im vorläufigen Faktorensatz das Systemkriterium.

### **Von außen beeinflussbar**

Bei diesem Systemkriterium spielen Faktoren eine Rolle, die von externen Entscheidungsträgern beeinflusst werden, unabhängig von dem Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird. Dies sind 14 der 15 Faktoren im vorläufigen bzw. 18 der 19 Faktoren im endgültigen Faktorensatz. Ausgenommen ist lediglich der Faktor *Lebensphase*, der weder von innen noch von außen beeinflussbar ist.

### **Fazit zur Systemrelevanz des Faktorensatzes**

Mit der Kriterienmatrix wurde der vorläufige Faktorensatz anhand der 18 fest definierten Systemkriterien auf Systemrelevanz geprüft. Ziel war gemäß Vester (2011), dass die Faktoren zusammen alle Systemkriterien abdecken. Da mehrere Systemkriterien im vorläufigen Faktorensatz von nur zwei Faktoren erfüllt wurden (Tab. 17) und insbesondere, da das Systemkriterium „Beteiligte: Ebene der Beteiligten“ aufzeigte, dass das Umfeld des Menschen, dessen Ernährungsverhalten modelliert wird, im vorläufigen Faktorensatz wenig Gewicht hatte, wurde der vorläufige Faktorensatz überarbeitet: Bei zwei Faktoren wurde die Aggregationsebene verändert, indem sie in mehrere Faktoren unterteilt wurden. Hierdurch wurde erreicht, dass der endgültige Faktorensatz alle Systemkriterien abdeckt und damit systemrelevant ist. Jedes Systemkriterium ist von mindestens drei der 19 endgültigen Faktoren erfüllt (Tab. 18).

Darüber hinaus unterstreicht die Prüfung des Faktorensatzes auf Systemrelevanz, dass das Modell der vorliegenden Arbeit inhaltlich auf das Ernährungsverhalten von Personen ausgerichtet ist: Von den sieben Systemkriterien zu „Lebensbereichen“ (Wirtschaft, Beteiligte, Raumnutzung, Befinden, Umweltbezug, Infrastruktur sowie Regeln und Gesetze) ist die „Ebene der Beteiligten“ mit 14 Faktoren am meisten erfüllt.

Gemäß Wulfhorst (2003) besteht die Gefahr, dass ein System als geschlossenes System betrachtet wird, wenn die Systemkriterien „öffnet System durch Input“ und „öffnet System durch Output“ nicht abgedeckt sind. Dies ist mit dem Faktorensatz der vorliegenden Arbeit nicht der Fall, da insbesondere vom endgültigen Faktorensatz beide Systemkriterien erfüllt werden. Allerdings überwiegt die Öffnung durch Output, was dadurch erklärt werden kann, dass sich die meisten Faktoren auf den Menschen und nur wenige auf das Umfeld beziehen. Dies wurde bereits in Bezug auf das Systemkriterium „Lebensbereich Beteiligte“ erwähnt.

Außerdem unterstreicht die Prüfung des Faktorensatzes auf Systemrelevanz, dass alle Faktoren des Systems mit Ausnahme der *Lebensphase* beeinflussbar sind.

### 5.1.3 Beschreibung der endgültigen Faktoren<sup>7</sup>

Im Folgenden werden die 19 Faktoren, die endgültig in das Modell aufgenommen wurden, beschrieben. Die Beschreibungen basieren auf den Expertenaussagen (F) sowie den darüber hinaus angegebenen Quellen. Die stichpunktartigen Kurzversionen dieser Beschreibungen, mit denen die Experten überwiegend gearbeitet haben, finden sich in Anhang A6.

#### **Ernärungskompetenzen**

Im vorliegenden Modell fasst der Faktor *Ernärungskompetenzen* Wissen, Erfahrungen sowie geistige und körperliche Fähigkeiten und Fertigkeiten einer Person im Zusammenhang mit Ernährung zusammen. Relevant ist hierbei auch der Umgang mit Wissen sowie die Umsetzung in adäquates Handeln (Eberle et al. 2005, BMBF 1998).

Im Modell wird zwischen den Zuständen *vorhandene Ernärungskompetenzen* und *fehlende Ernärungskompetenzen* unterschieden. Hierbei ist zu bedenken, dass fehlerhafte Ansichten die Kompetenzen verringern.

Benötigt werden Kompetenzen im Bereich Ernährung unter anderem zur Koordination der Ernährungsversorgung mit allen anderen Haushaltsaktivitäten, für Mahlzeitenplanung, Einkauf/Nahrungsbeschaffung, Lagerhaltung, Speisenzubereitung, Mahlzeitengestaltung sowie Entsorgung (D-A-CH-Arbeitsgruppe zur Ernährungs- und Verbraucherbildung 2010).

#### **Geschlecht**

Der Faktor *Geschlecht* umfasst im vorliegenden Modell sowohl das biologische als auch das sozial konstruierte Geschlecht. *Weiblich* und *männlich* sind die beiden Zustände des Faktors.

Beispielhafte Aspekte, die das *Geschlecht* einer Person kennzeichnen, sind Geschlechtsstereotype wie Schönheitsnormen und Körperbesorgnis (Methfessel 2004), eine geschlechtsbezogene Codierung von Lebensmitteln (z. B. Fleisch als männliches Lebensmittel wegen „Assoziationen von Kraft, Stärke, Potenz und Macht“, Prahl und Setzwein 1999 S 79) sowie der Energiebedarf. Diese Aspekte der Geschlechtsidentität sind im vorliegenden Modell abzugrenzen vom Faktor *Soziale Identität*.

---

<sup>7</sup> Die in diesem Unterkapitel beschriebenen Ergebnisse wurden im Rahmen der Promotion komplett oder teilweise in einem Artikel veröffentlicht und in drei Vorträgen präsentiert:

Hummel E, Hoffmann I: Complexity of nutritional behavior: capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. *Ecology of Food and Nutrition* 55 (3), 241-257, 2016 (mit Peer Review-Verfahren)

Hummel E, Hoffmann I: Ernährungsverhalten aus systemischer Sicht: Stellschrauben für Veränderungen. Vortrag auf dem 51. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Paderborn, März 2014. *Proc. Germ. Nutr. Soc.* 19, 10-11, 2014

Hummel E, Hoffmann I: How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. *Ann Nutr Metab* 67 (suppl 1), 71, 2015

Hummel E, Hoffmann I: Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

### **Gesundheitszustand**

Im vorliegenden Modell orientiert sich die Definition von Gesundheit an der Verfassung der WHO: "Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity" (WHO 1946 S 2). Allerdings umfasst der Faktor *Gesundheitszustand* lediglich das körperliche und geistige Wohlbefinden, das soziale Wohlbefinden (wie beispielsweise von der WHO (2011 S 2) definiert: „early years' experiences, education, economic status, employment and decent work, housing and environment, and effective systems of preventing and treating ill health“) findet sich in anderen Faktoren des Modells wieder.

Im vorliegenden Modell kann der Faktor *Gesundheitszustand* die Zustände *gut* und *schlecht* einnehmen.

### **Hunger/Durst/Appetit**

Mit diesem Faktor sind Hunger, Durst und Appetit zusammengefasst. Es geht nicht um einen momentanen Zustand, der sich im Verlauf eines Tages häufiger ändert, sondern um einen grundsätzlicheren Zustand. Entsprechend kann der Faktor die Zustände *viel* und *wenig* einnehmen. Sättigung, Appetitlosigkeit und Aversionen sind im Zustand *wenig* widergespiegelt.

*Hunger* „löst als physiologischer Mangelzustand Aktivitäten aus, die der Nahrungsaufnahme dienen" (Diedrichsen 1995 S 41).

*Durst* ist ein „appetitiver Mechanismus zur Regulation der Flüssigkeitsaufnahme entsprechend dem Wasserbedarf des Organismus" (Pschyrembel 2007 S 463).

*Appetit* hingegen wird als psychologischer Faktor „durch eine Vielzahl verschiedener Einflüsse geweckt, wie z. B. Geschmacks- und Geruchsreize, Gewohnheit, Stimmungslage und Umgebung" (Diedrichsen 1995 S 41).

### **Körperliche Aktivität**

"Körperliche Aktivität beinhaltet jede durch die Skelettmuskulatur hervorgebrachte Bewegung, die den Energieverbrauch substantiell ansteigen lässt" (Mensink 2003 S 3). Folglich bezieht sich der Faktor *Körperliche Aktivität* im vorliegenden Modell nicht nur auf Sport. Dieser ist „eine historisch-kulturell definierte Untergruppe von 'körperlicher Aktivität', für die traditionell insbesondere körperliche Leistung, Wettkampf und Spaß an der Bewegung typisch sind" (Rütten et al. 2005 S 7).

Im vorliegenden Modell kann der Faktor *Körperliche Aktivität* die Zustände *ausreichend* und *nicht ausreichend* einnehmen. Als *ausreichend* wird ein gesundes Maß an körperlicher Aktivität hinsichtlich Dauer, Regelmäßigkeit und Intensität bezeichnet. So geben beispielsweise die Centers for Disease Control and Prevention gemeinsam mit dem American College of Sports Medicine die Empfehlung, dass sich Erwachsene an den meisten, möglichst allen Tagen der Woche mindestens 30 Minuten moderat bewegen sollten (Pate et al. 1995).

### ***Lebensmittelangebot***

Der Faktor *Lebensmittelangebot* umfasst Lebensmittel im Handel und im Außer-Haus-Verzehr (z. B. Restaurants, Kantinen).

Im vorliegenden Modell kann der Faktor *Lebensmittelangebot* die Zustände *gut* und *schlecht* einnehmen. Er bezieht sich sowohl auf die Quantität als auch auf die Qualität der angebotenen Lebensmittel. Neben der „Menge an Gütern“ (Springer Gabler Verlag o.J.-a) ist von Interesse, welche Lebensmittel in welcher Vielfalt angeboten werden. Hierbei sind beispielsweise folgende Aspekte relevant: Verarbeitungsgrad (Stichwort Convenience), Energie- und Nährstoffdichte, Packungs- und Portionsgrößen, Saisonalität und Regionalität, ökologische oder konventionelle Anbauweise, artgerechte Tierhaltung, Marken, sensorische Eigenschaften sowie gewohnte Produkte aus ihrer Heimat für Personen mit Migrationshintergrund.

Außerdem ist im Rahmen des Faktors *Lebensmittelangebot* relevant, zu welchen Preisen die Lebensmittel auf dem Markt (Handel und Außer-Haus-Verzehr) angeboten werden.

Ebenso ist der Zugang zu Lebensmitteln eingeschlossen, d. h. die verfügbare Infrastruktur. Hier ist zum einen von Interesse, welche Einkaufsstätten (z. B. Discounter, Supermärkte, Hofläden, ausländische Lebensmittelgeschäfte) und Außer-Haus-Verpflegungsangebote (z. B. Restaurants, Cafés, Mensen, Kantinen) zur Verfügung stehen, wie weit diese entfernt und wie sie erreichbar sind (z. B. Auto, Fahrrad, zu Fuß) sowie welche Öffnungszeiten sie haben.

### ***Lebensmittelverfügbarkeit***

Beim Faktor *Lebensmittelverfügbarkeit* geht es um die Verfügbarkeit von Lebensmitteln im privaten Haushalt (unter anderem bedingt durch Lagermöglichkeiten und einen möglichen Anbau im eigenen Garten) oder beispielsweise unmittelbar am Arbeitsplatz (z. B. in der Schreibtischschublade) und unterwegs in der Tasche. Gemeint ist beispielsweise auch, wenn im Kindergarten dafür gesorgt wird, dass Obst bereit steht an dem sich die Kinder frei bedienen dürfen.

Im vorliegenden Modell kann der Faktor *Lebensmittelverfügbarkeit* die Zustände *gut* und *schlecht* einnehmen. Er bezieht sich sowohl auf die Quantität als auch auf die Qualität der verfügbaren Lebensmittel. Neben der „Menge an Gütern“ (Springer Gabler Verlag o.J.-a) ist von Interesse, welche Lebensmittel in welcher Vielfalt verfügbar sind. Hierbei sind beispielsweise folgende Aspekte relevant: Verarbeitungsgrad (Stichwort Convenience), Energie- und Nährstoffdichte, Packungs- und Portionsgrößen, Saisonalität und Regionalität, ökologische oder konventionelle Anbauweise, artgerechte Tierhaltung, Marken sowie sensorische Eigenschaften.

### ***Lebensmittelverzehr***

Beim Faktor *Lebensmittelverzehr* geht es um den üblichen bzw. durchschnittlichen Verzehr, nicht um den Verzehr eines bestimmten Tages. Im Fokus des Faktors steht, welche Lebensmittel in welchen Mengen verzehrt werden und nicht, wo, wann und mit wem gegessen wird.



Im Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch ist „Verzehren“ definiert als „das Aufnehmen von Lebensmitteln durch den Menschen durch Essen, Kauen, Trinken sowie durch jede sonstige Zufuhr von Stoffen in den Magen“ (LFBG 2012 § 3).

Je nachdem, was und wie viel verzehrt wird, kann der Faktor *Lebensmittelverzehr* im vorliegenden Modell die Zustände *gesundheitsförderlich* oder *gesundheitsabträglich* einnehmen.

Dem Verzehr vorgelagert ist die Kaufentscheidung, also die Nachfrage am Markt. Dieser Aspekt ist im vorliegenden Modell in den Faktor *Lebensmittelverzehr* integriert.

### ***Lebensphase***

Der Faktor *Lebensphase* kann im vorliegenden Modell vier Zustände einnehmen: *Kindheit*, *Adoleszenz*, *Erwachsenenalter* und *Seniorenalter*.

Die Einteilung in die jeweilige *Lebensphase* erfolgt im vorliegenden Modell nicht nur anhand des kalendarischen Lebensalters, sondern anhand von „biologischen, biographischen, subjektiven, sozialen und kulturellen“ (Schienkiewitz und Walter 2003 S 805) Aspekten.

Die vier *Lebensphasen* werden aufgrund ihrer möglichen unterschiedlichen Wirkungen (z. B. aufgrund unterschiedlicher körperlicher Voraussetzungen) einzeln in der Einflussmatrix abgefragt.

### ***Psychische Ressourcen***

Dieser Faktor fasst im vorliegenden Modell zwei psychische Aspekte zusammen. Zum einen geht es um Selbstwirksamkeit, also „die subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen auf Grund eigener Kompetenz bewältigen zu können“ (Schwarzer und Jerusalem 2002 S 35). Relevant ist die Fähigkeit, reales und erwünschtes ernährungsbezogenes Verhalten aneinander anzupassen.

Zum anderen geht es um emotionale Regulation, d. h. den Umgang mit Emotionen, insbesondere Stress. Für Stress ist gemäß dem transaktionalen Stressmodell von Lazarus nicht allein der Stressor entscheidend, sondern die „jeweils subjektive Bewertung der Anforderungen“ (Litzcke und Schuh 2007 S 6), die sich im vorliegenden Modell im Faktor *Psychische Ressourcen* wiederfindet. Gemäß Singer und Davidson (1991) unterscheiden sich Menschen unter anderem darin, wie sie ihre eigenen Ressourcen und Fähigkeiten sowie einen Stressor bewerten.

Der Faktor *Psychische Ressourcen* kann im vorliegenden Modell die Zustände *vorhanden* und *fehlend* einnehmen.

### ***Rauchen***

Im vorliegenden Modell sind die physiologischen Wirkungen des Rauchens relevant. Der Faktor bezieht sich auf das Rauchen „von zerkleinerten Blättern der nikotinhaltigen Tabakpflanze in Form von Zigaretten, Zigarrillos oder Zigarren“ (Lexikonredaktion des Verlags

F.A. Brockhaus 1999 S 1044). Das Rauchen von Rauschmitteln wie Haschisch und Marihuana ist nicht gemeint.

Der Faktor *Rauchen* kann im vorliegenden Modell die Zustände *ja* und *nein* einnehmen, wobei sich *ja* auf gewohnheitsmäßiges Rauchen in mehr als geringfügigem Umfang bezieht.

### **Schlafdauer**

Der Faktor *Schlafdauer* bezieht sich, in Anlehnung an die Definition von Grandner et al. (2010), auf die gewohnheitsmäßig schlafend verbrachte Zeit. Die Zeit, die jemand wach im Bett liegt, ist nicht gemeint.

Im vorliegenden Modell kann der Faktor die Zustände *gewohnheitsmäßig optimal* und *gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum* einnehmen. Hierbei ist zu beachten, dass, wie beispielsweise von Ferrara und De Gennaro (2001) beschrieben, beim Bedarf an Schlaf große individuelle Unterschiede bestehen und das Optimum somit nicht bei allen Personen bei der gleichen Stundenzahl liegt.

### **Sozialisationsinstanzen:**

#### **Familie, Gleichaltrige/Peergroups, Schule/Kindergarten, Medien**

Hier geht es um die Art und Weise, wie Sozialisationsinstanzen auf das Denken und Handeln von Personen einwirken. Hierzu zählt auch die Erziehung als „intentionale Sozialisation“ (Prahl und Setzwein 1999 S 126).

Im vorliegenden Modell wird der Einfluss von vier in Anlehnung an Hölscher (2008) wesentlichen Sozialisationsinstanzen einzeln abgefragt: **Familie, Gleichaltrige/Peergroups, Schule/Kindergarten** und **Medien**. Diese werden wie vier getrennte Faktoren behandelt.

*Familie* schließt Eltern (von Kindern und von mittleren Erwachsenen), Geschwister, Großeltern, Kinder, (Ehe-)Partner sowie andere Verwandte mit ein (Hölscher 2008, Kreppner 2002, Prahl und Setzwein 1999). (*Massen-)medien* sind vor allem Presse (Zeitungen, Zeitschriften), Rundfunk (Hörfunk, Fernsehen) sowie Internet (Schubert und Klein 2007). Beispiele mit Ernährungsbezug sind Werbung, Feinschmeckerjournale, Rezeptvorschläge, Diätpläne, Diskussionen zu Lebensmittelskandalen, Ernährungstipps, Darstellung von Essgewohnheiten in TV-Serien sowie Kochbücher (Prahl und Setzwein 1999).

Der Grundansatz der im Modell berücksichtigten vier *Sozialisationsinstanzen* kann jeweils *gesundheitsförderlich* oder *gesundheitsabträglich* sein. Ein *gesundheitsförderlicher* Grundansatz der *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* wäre beispielsweise, wenn dort bereits Interesse am Thema Ernährung geweckt wird und die Kinder lernen, Lebensmittel wertzuschätzen. Ein *gesundheitsabträglicher* Grundansatz der *Sozialisationsinstanz Familie* wäre beispielsweise, wenn ein Familienvater jeden Abend mehrere Tafeln Schokolade essen würde und diese Gewohnheit seinen Kindern vorlebt.

Der Einfluss von *Sozialisationsinstanzen* führt bei jedem Menschen zu einem Prozess der Sozialisation. Nach Hölscher (2008) ist dieser Prozess lebenslang, permanent und fließend. „Sozialisation bezeichnet also den Prozess, in dem Menschen in die sie umgebende

Gemeinschaft, Gesellschaft und Kultur hineinwachsen, wobei sie gleichzeitig zu eigenverantwortlichen und selbstständig handelnden Individuen heranreifen. Die sozial relevanten Kernmomente von Kultur sind dabei mit den Begriffen soziale Werte, soziale Normen (Verhaltensregeln) und Symbole (z. B. die Sprache) sowie dem symbolischen Handeln (Wofür steht der „Stinkefinger“? Wie funktioniert das „sich zu Wort melden“ im Klassenzimmer?) zusammenzufassen“ (Hölscher 2008 S 749).

Der Prozess der Sozialisation führt unter anderem zu einer individuellen *Sozialen Identität*, die im vorliegenden Modell als ein eigener Faktor dargestellt ist.

### **Soziale Identität**

Der Faktor *Soziale Identität* stellt das „aktuelle Ergebnis“ aus dem Prozess der Sozialisation dar. Da sich das vorliegende Modell auf Ernährung bezieht und der Faktor *Soziale Identität* die beiden Zustände *gesundheitsförderlich* und *gesundheitsabträglich* einnehmen kann, sind nur Aspekte der *Sozialen Identität* relevant, die mit Ernährung in Zusammenhang stehen und für die Gesundheit eine Rolle spielen.

Beispielhafte Aspekte, die die ernährungsrelevante *Soziale Identität* einer Person kennzeichnen, sind Werte und Normen (Hölscher 2008). Dies schließt Verzehrsbeschränkungen wie Verbote („äußerliche, qua Macht vorgenommene Setzungen“), Tabus („innere“ Verbote bzw. „besonders strenges, vielleicht religiös oder mystisch begründetes Verbot“), und Meidungen mit ein (Prahl und Setzwein 1999 S 92f). Auch Ideale, Symbole (wie Statussymbole oder religiöse Symbole), durch Essen und Trinken gestaltete Rituale, Traditionen (wie Fleisch an bestimmten Tagen), Gewohnheiten (wie Mahlzeitenmuster) sowie Sitten und Gebräuche der Zubereitung, der Konservierung, der Lagerhaltung, des Verzehrs oder der Entsorgung sind bei diesem Faktor relevant.

Außerdem gehören Einstellungen zum Essen zum Faktor *Soziale Identität*. Hiermit sind beispielsweise das Interesse an und die Wertschätzung von Ernährung sowie die Bedeutung von Essen, Trinken und Lebensmitteln gemeint. Letztere ist unter anderem verknüpft mit der Bereitschaft, dafür Geld auszugeben. Auch relevant sind das Nachhaltigkeits- und Gesundheitsbewusstsein, d. h. wie stark eine Person auf Nachhaltigkeit oder Gesundheit achtet und damit beispielsweise wie bedeutend ökologische, saisonale und regionale Lebensmittel für sie sind.

Gender-Aspekte sind im Faktor *Geschlecht* berücksichtigt und deshalb hier ausgenommen.

### **Sozioökonomischer Status**

„In fortgeschrittenen Industriegesellschaften sind es v.a. die Merkmale Beruf (oder Berufsprestige), Bildung und Einkommen, mit deren Hilfe Individuen nach ihrem sozioökonomischen Status [...] gemessen und dann zu Schichten gruppiert werden“ (Springer Gabler Verlag o.J.-b).

Im vorliegenden Modell umfasst der Faktor *Sozioökonomischer Status* auch die Frage, wie viel Gelder/Mittel zur Verfügung stehen und damit, ob jemand sparsam leben muss oder ob er sich

beispielsweise regelmäßig Sekt gönnen kann. Auch ob jemand berufstätig ist oder nicht bzw. ob jemand zur Schule geht oder eine Ausbildung macht, ist im Faktor *Sozioökonomischer Status* enthalten.

Armut wird als eine Ausprägung des Faktors *Sozioökonomischer Status* aufgefasst. Auch wenn klassischerweise zwischen „Unter-, Mittel- und Oberschicht“ unterschieden wird (Springer Gabler Verlag o.J.-b), kann der Faktor *Sozioökonomischer Status* im vorliegenden Modell lediglich die beiden Zustände *hoch* und *niedrig* einnehmen.

### **Zeitverwendung für Ernährung**

Der Faktor *Zeitverwendung für Ernährung* schließt sowohl Zeit für Ernährungsarbeit eines privaten Haushalts als auch Zeit für Essen mit ein.

Ernährungsarbeit meint Aspekte wie Kochen, Einkaufen, Lagerhaltung und andere ernährungsrelevante Hausarbeit. Hier wird die Zeit, die alle Angehörigen eines Haushalts (d. h. beispielsweise der Koch innerhalb einer Familie und die Bekochten) für Ernährungsarbeit verwenden, zusammengenommen. Damit ist es relevant, wie aufwändig im Haushalt gekocht wird, und nicht, wer kocht. Die Zeitverwendung für Ernährungsarbeit bei der Außer-Haus-Verpflegung bzw. bei der Produktion eines Convenience-Produktes ist nicht gemeint.

Bei der Zeitverwendung für Essen ist beispielsweise relevant, ob die Zeit für eine Mittagspause in der Kantine zur Verfügung steht bzw. genommen wird. Zeit für z. B. eine Tüte Chips vor dem Fernseher ist mit dem vorliegenden Faktor nicht gemeint, da hier der Fokus nicht auf dem Essen, sondern auf dem Fernsehen liegt. Wenn aber bei einer Mahlzeit nebenher der Fernseher angemacht wird, zählt dies als Zeitverwendung für Essen. Auch beispielsweise eine schnelle Mahlzeit vom Bäcker unterwegs zählt zu der Zeitrechnung, allerdings wird hier wenig Zeit verwendet.

Beim Faktor *Zeitverwendung für Ernährung* wird im vorliegenden Modell zwischen den Zuständen *ausgiebig und regelmäßig* sowie *kurz und selten* unterschieden.

## **5.2 Direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren**

Das Vorgehen bei der Zusammenstellung und Beschreibung der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren und zwischen den Zuständen der Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens in der vorliegenden Arbeit ist in Kapitel 4.3 beschrieben. Jeder theoretisch mögliche direkte Zusammenhang zwischen den Zuständen der 19 Faktoren aus Kapitel 5.1.3 wurde von jeweils zwei Experten bewertet. Diese Experteneinschätzungen sind gemeinsam mit den jeweils vorliegenden Fällen gemäß dem Entscheidungsschema (Abb. 17, Kap. 4.3) sowie dem Fazit für die endgültige Einflussmatrix, bei der die Experteneinschätzungen kombiniert sind, (ausführliche und reduzierte Form) in diesem Unterkapitel dargestellt (Tab. 19 bis Tab. 36). Hierbei wird die Einflussmatrix spaltenweise vorgestellt, d. h. die Beeinflussbarkeit der einzelnen Faktoren wird nacheinander betrachtet. Die Spalte der *Lebensphase* wird nicht dargestellt, da dieser Faktor nicht

beeinflussbar ist und ausschließlich Nullen eingetragen wurden. Die endgültige Einflussmatrix findet sich in ausführlicher und reduzierter Form als Übersicht in Anhang A8. Eine Beschreibung der bestehenden Einflüsse anhand der Expertenaussagen (Z) findet sich im Hyperlinkmodell (Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei und beispielhaft in Kap. 5.3).

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

96

Tab. 19: Beeinflussbarkeit des Faktors *Ernärungskompetenzen*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Ernärungskompetenzen</i>								
		vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+3	-3	0	0	G	G	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2
	<i>männlich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	2
	<i>schlecht</i>	+1	-1	+2	-2	B	B	+2	-2	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	+2	-2	G	G	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	-2	+2	+2	-2	F	F	0	0	2
	<i>schlecht</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	+3	-3	I	I	+3	-3	3
	<i>schlecht</i>	0	0	-3	+3	I	I	-3	+3	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	1
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	+3	-3	G	G	0	0	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>fehlend</i>	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	B	B	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>niedrig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	+2	-2	+2,5	-2,5	A	A	+2	-2	2
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des  
Ernährungsverhaltens

Tab. 20: Beeinflussbarkeit des Faktors *Geschlecht*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Geschlecht</i>								
		<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+1	+1	+3	+1	B	A	+1	+1	2
	<i>fehlend</i>	+1	+2	+1	+3	A	B	+1	+2	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+2	-2	0	0	G	G	0	0	0
	<i>männlich</i>	-2	+2	0	0	G	G	0	0	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	2
	<i>wenig</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+1	+1	I	I	+1	+1	1
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>schlecht</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	0	I	A	+2	0	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	0	I	A	-1	0	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	+1	+1	+2	+2	C	C	+2	+2	3
	<i>Adoleszenz</i>	+1	+1	+3	+3	C	C	+3	+3	
	<i>Erwachsenenalter</i>	+1	+1	+2	+2	C	C	+2	+2	
	<i>Seniorenalter</i>	+1	+1	+1	+1	A	A	+1	+1	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	-2	-2	0	0	I	I	-2	-2	2
	<i>fehlend</i>	+2	+2	0	0	I	I	+2	+2	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	G	G	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	G	G	0	0	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	G	G	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	G	G	0	0	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>niedrig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	+1	0	I	A	+1	0	1
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	+1	A	I	0	+1	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

98

Tab. 21: Beeinflussbarkeit des Faktors *Gesundheitszustand*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Gesundheitszustand</i>								
		<i>gut</i>	<i>schlecht</i>	<i>gut</i>	<i>schlecht</i>	<i>gut</i>	<i>schlecht</i>	<i>gut</i>	<i>schlecht</i>	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+1	-1	+2	-2	B	B	+1	-1	1
	<i>männlich</i>	0	0	-2	+2	G	G	0	0	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>schlecht</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	+3	-3	+3	-3	A	A	+3	-3	3
	<i>nicht ausreichend</i>	-3	+3	-3	+3	A	A	-3	+3	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+3	-3	+2	-2	C	C	+3	-3	3
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-3	+3	-2	+2	C	C	-3	+3	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	-1	+1	0	0	J	J	-1	+1	
	<i>Seniorenalter</i>	-1	+1	0	0	J	J	-1	+1	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	0	0	J	J	+2	-2	2
	<i>fehlend</i>	-2	+2	0	0	J	J	-2	+2	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	-3	3	-3	3	A	A	-3	3	3
	<i>nein</i>	0	0	1	-1	I	I	1	-1	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+1	-1	1
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+1	-1	C	C	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-1	+1	C	C	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	2
	<i>niedrig</i>	-2	+2	-1	+1	C	C	-2	+2	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	+2	-2	J	J	+2	-2	2
	<i>kurz und selten</i>	0	0	-1	+1	J	J	-1	+1	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.



Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

Tab. 22: Beeinflussbarkeit des Faktors *Hunger/Durst/Appetit*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		<i>Hunger/Durst/Appetit</i>									
		viel	wenig	viel	wenig	viel	wenig	viel	wenig		
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	-1	+1	-1,5	+1,5	A	A	-1	+1	1	
	<i>männlich</i>	+1	-1	+1,5	-1,5	A	A	+1	-1		
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>schlecht</i>	-2	+2	-1	+1	B	B	-1	+1		
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1	
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1		
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1	
	<i>schlecht</i>	0	0	-0,5	+0,5	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2	
	<i>schlecht</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2		
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	-1,5	+1,5	I	I	-1	+1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	+1,5	-1,5	I	I	+1	-1		
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	2	
	<i>Adoleszenz</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2		
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
	<i>Seniorenalter</i>	-2	+2	-1	+1	C	C	-1	+1		
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>fehlend</i>	+2	-2	0	0	H	H	0	0		
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	1	
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1		
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	-2	-2	I	I	-2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1		
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	-2	G	G	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	+2	-2	G	G	0	0		
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	2	
	<i>niedrig</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2		
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	1	
	<i>kurz und selten</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

100

Tab. 23: Beeinflussbarkeit des Faktors *Körperliche Aktivität*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Körperliche Aktivität</i>								
		ausr.	nicht ausr.	ausr.	nicht ausr.	ausr.	nicht ausr.	ausr.	nicht ausr.	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	1
	<i>männlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	2
	<i>schlecht</i>	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+1	-1	G	G	0	0	0
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	-1	+1	G	G	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	+	-	G	G	0	0	0
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+1	-1	+3	-3	C	C	+3	-3	3
	<i>fehlend</i>	-1	+1	-3	+3	C	C	-3	+3	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	1
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	+1	-1	+	-	A	A	+1	-1	1
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	-1	+1	-	+	A	A	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+3	-3	C	C	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-3	+3	C	C	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+3	-3	B	B	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-3	+3	B	B	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+3	-3	B	B	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-3	+3	B	B	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+3	-3	G	G	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-3	+3	G	G	0	0	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+3	-3	B	B	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-3	+3	B	B	-1	+1	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+1	-1	+	-	A	A	+1	-1	1
	<i>niedrig</i>	-1	+1	-	+	A	A	-1	+1	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 24: Beeinflussbarkeit des Faktors *Lebensmittelangebot*. Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		<i>Lebensmittelangebot</i>									
		gut	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht		
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>fehlend</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2		
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>männlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>schlecht</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>nicht ausreichend</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	+1	-1	G	G	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	-1	+1	G	G	0	0		
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+3	-3	+2	-2	C	C	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	-2	+2	E	E	+1	-1		
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>Adoleszenz</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
	<i>Erwachsenenalter</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
	<i>Seniorenalter</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2		
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1		
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	0	0	G	G	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	0	0	G	G	0	0		
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+3	-3	+2	-1	B	B	+2	-1	2	
	<i>niedrig</i>	-3	+3	-1	+2	B	B	-1	+2		
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>kurz und selten</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

# Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

102

Tab. 25: Beeinflussbarkeit des Faktors *Lebensmittelverfügbarkeit*. Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>								
		gut	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	
Ernärungskompetenzen	vorhanden	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	fehlend	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2	
Geschlecht	weiblich	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	männlich	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
Gesundheitszustand	gut	+1	-1	0	0	G	G	0	0	0
	schlecht	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
Hunger/Durst/Appetit	viel	+1	-1	+2	+2	D	E	+1	-1	1
	wenig	-1	+1	0	+1	I	A	-1	+1	
Körperliche Aktivität	ausreichend	+1	-1	0	0	G	G	0	0	0
	nicht ausreichend	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
Lebensmittelangebot	gut	+3	-3	+3	-3	A	A	+3	-3	3
	schlecht	-3	+3	-3	+3	A	A	-3	+3	
Lebensmittelverfügbarkeit	gut	+2	-2	0	0	J	J	+2	-2	2
	schlecht	-2	+2	0	0	J	J	-2	+2	
Lebensmittelverzehr	gesundheitsförderlich	+1	-1	+2	-2	C	C	+2	-2	2
	gesundheitsabträglich	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
Lebensphase	Kindheit	+2	-2	0	0	G	G	0	0	0
	Adoleszenz	+1	-1	0	0	G	G	0	0	
	Erwachsenenalter	+1	-1	0	0	G	G	0	0	
	Seniorenalter	+1	-1	0	0	G	G	0	0	
Psychische Ressourcen	vorhanden	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	fehlend	0	0	0	0	A	A	0	0	
Rauchen	ja	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	nein	0	0	0	0	A	A	0	0	
Schlafdauer	gewohnheitsmäßig optimal	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	gew. abw. vom Optimum	0	0	0	0	A	A	0	0	
Sozialisationsinstanz Familie	gesundheitsförderlich	+2	-2	+1	-1	C	C	+1	-1	1
	gesundheitsabträglich	-2	+2	-1	+1	C	C	-1	+1	
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups	gesundheitsförderlich	+1	-1	+0,5	-0,5	A	A	+1	-1	1
	gesundheitsabträglich	-1	+1	-0,5	+0,5	A	A	-1	+1	
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	gesundheitsförderlich	+1	-1	+0,5	-0,5	A	A	+1	-1	1
	gesundheitsabträglich	-1	+1	-0,5	+0,5	A	A	-1	+1	
Sozialisationsinstanz Medien	gesundheitsförderlich	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	gesundheitsabträglich	0	0	0	0	A	A	0	0	
Soziale Identität	gesundheitsförderlich	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	gesundheitsabträglich	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2	
Sozioökonomischer Status	hoch	+2	-2	+1	-1	B	B	+2	-2	2
	niedrig	-2	+2	-1	+1	B	B	-2	+2	
Zeitverwendung für Ernährung	ausgiebig und regelmäßig	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	kurz und selten	-1	+1	-2	+2	B	B	-1	+1	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 26: Beeinflussbarkeit des Faktors *Lebensmittelverzehr*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall	Fazit 1	Fazit 2				
		<i>Lebensmittelverzehr</i>								
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	+3	-3	B	B	+3	-3	3
	<i>fehlend</i>	-1	+1	-3	+3	C*	C*	-2	+2	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>männlich</i>	-1	+1	-2	+2	B	B	-1	+1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>schlecht</i>	+1	-1	+2,5	-2,5	C	C	+1	-1	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	-1	+1	-2	+2	D	D	-2	+2	2
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+2	-2	J	J	+2	-2	2
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>schlecht</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>schlecht</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+1	-1	D	D	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-1	+1	D	D	-2	+2	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	2
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	2
	<i>fehlend</i>	-1	+1	-2,5	+2,5	B	B	-2	+2	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	J	J	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	J	J	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2,5	-2,5	A	A	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-2,5	+2,5	A	A	-2	+2	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>niedrig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2
	<i>kurz und selten</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

# Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

104

Tab. 27: Beeinflussbarkeit des Faktors *Psychische Ressourcen*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Psychische Ressourcen</i>								
		vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	vorhanden	fehlend	
Ernärungskompetenzen	vorhanden	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2
	fehlend	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
Geschlecht	weiblich	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	männlich	0	0	0	0	A	A	0	0	
Gesundheitszustand	gut	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2
	schlecht	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
Hunger/Durst/Appetit	viel	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	wenig	0	0	0	0	A	A	0	0	
Körperliche Aktivität	ausreichend	+1	-1	+2	-2	B	B	+2	-2	2
	nicht ausreichend	-1	+1	-2	+2	B	B	-2	+2	
Lebensmittelangebot	gut	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	schlecht	0	0	0	0	A	A	0	0	
Lebensmittelverfügbarkeit	gut	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	schlecht	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
Lebensmittelverzehr	gesundheitsförderlich	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	gesundheitsabträglich	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
Lebensphase	Kindheit	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	Adoleszenz	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
	Erwachsenenalter	0	0	0	0	A	A	0	0	
	Seniorenalter	0	0	0	0	A	A	0	0	
Psychische Ressourcen	vorhanden	+1	-1	+3	-3	C	C	+1	-1	1
	fehlend	-1	+1	-3	+3	C	C	-1	+1	
Rauchen	ja	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	2
	nein	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	
Schlafdauer	gewohnheitsmäßig optimal	+1	-1	+3	-3	D	D	+2	-2	2
	gew. abw. vom Optimum	-1	+1	-3	+3	D	D	-2	+2	
Sozialisationsinstanz Familie	gesundheitsförderlich	+2	-2	+3	-3	D	D	+3	-3	3
	gesundheitsabträglich	-3	+3	-3	+3	A	A	-3	+3	
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups	gesundheitsförderlich	+2	-2	+3	-3	B*	B*	+3	-3	3
	gesundheitsabträglich	-2	+2	-3	+3	B*	B*	-3	+3	
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	gesundheitsförderlich	+1	-1	+3	-3	B	B	+1	-1	1
	gesundheitsabträglich	-1	+1	-3	+3	B	B	-1	+1	
Sozialisationsinstanz Medien	gesundheitsförderlich	0	0	+2	-2	G	G	0	0	0
	gesundheitsabträglich	0	0	-2	+2	G	G	0	0	
Soziale Identität	gesundheitsförderlich	+2	-2	+	-	A	A	+2	-2	2
	gesundheitsabträglich	-2	+2	-	+	A	A	-2	+2	
Sozioökonomischer Status	hoch	+2	-2	+	-	A	A	+2	-2	2
	niedrig	-2	+2	-	+	A	A	-2	+2	
Zeitverwendung für Ernährung	ausgiebig und regelmäßig	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	kurz und selten	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 28: Beeinflussbarkeit des Faktors *Rauchen*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		<i>Rauchen</i>									
		<i>ja</i>	<i>nein</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>		
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>männlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	-3	+3	-	+	A	A	-3	+3	3	
	<i>Adoleszenz</i>	+2	-2	+	-	A	A	+2	-2		
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	-	+	G	G	0	0		
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	2	
	<i>fehlend</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2		
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	+2	-2	+3	-3	C	C	+2	-2	2	
	<i>nein</i>	-2	+2	-3	+3	C	C	-2	+2		
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	+1	0	0	0	G	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	-2	+2	-3	+3	B	B	-2	+2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+2	-2	+3	-3	B	B	+2	-2		
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	-1	+1	-3	+3	B	B	-1	+1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	+3	-3	B	B	+1	-1		
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	-1	+1	-	+	A	A	-1	+1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	+	-	A	A	+1	-1		
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	-1	+1	-	+	A	A	-1	+1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	+1	-1	+	-	A	A	+1	-1		
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	-1	+1	-3	+3	B	B	-1	+1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	+3	-3	G	G	0	0		
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	-1	+1	-	+	A	A	-1	+1	1	
	<i>niedrig</i>	+1	-1	+	-	A	A	+1	-1		
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

106

Tab. 29: Beeinflussbarkeit des Faktors *Schlafdauer*. Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Schlafdauer</i>								
		<i>optimal</i>	<i>abw. Opt.</i>	<i>optimal</i>	<i>abw. Opt.</i>	<i>optimal</i>	<i>abw. Opt.</i>	<i>optimal</i>	<i>abw. Opt.</i>	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>männlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	3
	<i>schlecht</i>	-1	+1	-3	+3	C	C	-3	+3	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	-1	+1	J	J	-1	+1	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	-1	+1	J	J	-1	+1	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	-1	+1	J	J	-1	+1	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	2
	<i>fehlend</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	2
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	-1	+1	-2	+2	B	B	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-2	+2	I*	I*	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>niedrig</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.



Tab. 30: Beeinflussbarkeit des Faktors *Sozialisationsinstanz Familie*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		<i>Familie</i>									
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.		
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+3	-3	+2	-1	C	C	+2	-1	2	
	<i>fehlend</i>	-3	+3	0	0	G	G	0	0		
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+2	-2	+1	-1	D	D	+1	-1	1	
	<i>männlich</i>	-2	+2	-1	+1	D	D	-1	+1		
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1	
	<i>schlecht</i>	0	0	+1	-1	H	H	0	0		
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	+1,5	-1,5	0	0	I	I	+1	-1	1	
	<i>nicht ausreichend</i>	-1,5	+1,5	0	0	I	I	-1	+1		
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	+1	-1	+1,5	0	A	G	+1	0	1	
	<i>schlecht</i>	-1	+1	-0,7	+0,5	A	A	-1	+1		
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	+2,5	-2	G	G	0	0	3	
	<i>schlecht</i>	-3	+3	-2	+2	B	B	-3	+3		
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-2	+2	A	A	-2	+2		
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	+1,5	-1,5	I	I	+1	-1	1	
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	+1	-1	C	C	+1	-1	1	
	<i>fehlend</i>	-2	+2	-1	+1	C	C	-1	+1		
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	-3	+3	-1	+1	C	C	-1	+1	1	
	<i>nein</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1		
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+3	-3	C	C	+3	-3	3	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-3	+3	C	C	-3	+3		
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+0,7	-0,7	A	A	+1	-1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	J	J	+1	-1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	J	J	-1	+1		
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+3	-3	B	B	+3	-3	3	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-3	+3	B	B	-3	+3		
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+4	-4	+2	-2	C	C	+3	-3	3	
	<i>niedrig</i>	-4	+4	-2	+2	C	C	-3	+3		
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1	
	<i>kurz und selten</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

108

Tab. 31: Beeinflussbarkeit des Faktors *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2
		<i>Gleichaltrige/Peergroups</i>								
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>fehlend</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>männlich</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+0,5	-0,5	A	A	0	0	0
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	+1	-0,5	G	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	+0,5	-0,5	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	-0,5	+0,5	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+0,5	-0,5	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-0,5	+0,5	A	A	0	0	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	1
	<i>nein</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+2	-2	+1	-1	B	B	+2	-2	2
	<i>niedrig</i>	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 32: Beeinflussbarkeit des Faktors *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		Schule/Kindergarten								
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	
Ernärungskompetenzen	<i>vorhanden</i>	+2	-2	+0,5	-0,5	C	C	+1	-1	1
	<i>fehlend</i>	-1	+1	-0,3	+0,3	A	A	-1	+1	
Geschlecht	<i>weiblich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>männlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Gesundheitszustand	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Hunger/Durst/Appetit	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Körperliche Aktivität	<i>ausreichend</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Lebensmittelangebot	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Lebensmittelverfügbarkeit	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>schlecht</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	
Lebensmittelverzehr	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Lebensphase	<i>Kindheit</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Psychische Ressourcen	<i>vorhanden</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>fehlend</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
Rauchen	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Schlafdauer	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Sozialisationsinstanz Familie	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+1	-1	D	D	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-2	+2	
Sozialisationsinstanz Medien	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
Soziale Identität	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
Sozioökonomischer Status	<i>hoch</i>	+2	-2	+1	-1	C	C	+1	-1	1
	<i>niedrig</i>	-2	+2	0	0	G	G	0	0	
Zeitverwendung für Ernährung	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

110

Tab. 33: Beeinflussbarkeit des Faktors *Sozialisationsinstanz Medien*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2
		<i>Medien</i>								
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>männlich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-0,5	+0,5	A	A	0	0	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	+0,5	-0,5	A	A	0	0	1
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	0	A	G	+1	0	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	+1	G	A	0	+1	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+0,5	-0,5	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-0,5	+0,5	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2
	<i>niedrig</i>	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 34: Beeinflussbarkeit des Faktors *Soziale Identität*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		Soziale Identität									
		ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.		
Ernärungskompetenzen	<i>vorhanden</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1	
	<i>fehlend</i>	0	0	-1	+1	G	G	0	0		
Geschlecht	<i>weiblich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1	
	<i>männlich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1		
Gesundheitszustand	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	2	
	<i>schlecht</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2		
Hunger/Durst/Appetit	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
Körperliche Aktivität	<i>ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
Lebensmittelangebot	<i>gut</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1	
	<i>schlecht</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1		
Lebensmittelverfügbarkeit	<i>gut</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1	
	<i>schlecht</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1		
Lebensmittelverzehr	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
Lebensphase	<i>Kindheit</i>	0	0	+3	+3	G	G	0	0	1	
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	+2	+2	G	G	0	0		
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	+1	+1	G	G	0	0		
	<i>Seniorenalter</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1		
Psychische Ressourcen	<i>vorhanden</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1	
	<i>fehlend</i>	0	0	-1	+1	I	I	-1	+1		
Rauchen	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
Schlafdauer	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
Sozialisationsinstanz Familie	<i>gesundheitsförderlich</i>	+3	-3	+3	-3	A	A	+3	-3	3	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-3	+3	-3	+3	A	A	-3	+3		
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	<i>gesundheitsförderlich</i>	+3	-3	+1,5	-1,5	C	C	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-3	+3	-1,5	+1,5	C	C	-2	+2		
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+1,5	-1,5	A	A	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-1,5	+1,5	A	A	-2	+2		
Sozialisationsinstanz Medien	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1,5	-1,5	A	A	+1	-1	1	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1,5	+1,5	A	A	-1	+1		
Soziale Identität	<i>gesundheitsförderlich</i>	+3	-3	+1	-1	D	D	+3	-3	3	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-3	+3	-1	+1	D	D	-3	+3		
Sozioökonomischer Status	<i>hoch</i>	+1	-1	+2	-2	C	C	+1	-1	1	
	<i>niedrig</i>	-1	+1	-2	+2	C	C	-1	+1		
Zeitverwendung für Ernährung	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

## Ergebnisse der Erfassung und Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

112

Tab. 35: Beeinflussbarkeit des Faktors *Sozioökonomischer Status*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1		Experte 2		Fall		Fazit 1		Fazit 2	
		<i>Sozioökonomischer Status</i>									
		hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch	niedrig		
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	-1,5	+1,5	-1	+1	A	A	-1	+1	1	
	<i>männlich</i>	+1,5	-1,5	+1	-1	A	A	+1	-1		
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>schlecht</i>	-1,5	+1,5	0	0	I	I	-1	+1		
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>wenig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	+1	-1	H	H	0	0	0	
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	-1	+1	H	H	0	0		
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0		
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	1	
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
	<i>Seniorenalter</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1		
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	0	0	I	I	+2	-2	2	
	<i>fehlend</i>	-2	+2	0	0	I	I	-2	+2		
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2		
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0	+2	-2	I	I	+2	-2	2	
	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0	-2	+2	I	I	-2	+2		
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>niedrig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0	
	<i>kurz und selten</i>	0	0	0	0	A	A	0	0		

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Tab. 36: Beeinflussbarkeit des Faktors *Zeitverwendung für Ernährung*: Experteneinschätzungen, Entscheidungsfälle sowie Fazit durch Kombination der Experteneinschätzungen in ausführlicher und reduzierter Form

Wirkung von Zeile auf Spalte		Experte 1	Experte 2	Fall		Fazit 1		Fazit 2		
		<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>								
		<i>ausg. regel.</i>	<i>kurz selten</i>	<i>ausg. regel.</i>	<i>kurz selten</i>	<i>ausg. regel.</i>	<i>kurz selten</i>	<i>ausg. regel.</i>	<i>kurz selten</i>	
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>vorhanden</i>	+2	-2	+1	-1	C	C	+1	-1	1
	<i>fehlend</i>	-2	+2	0	0	H	H	0	0	
<i>Geschlecht</i>	<i>weiblich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	1
	<i>männlich</i>	0	0	+1	-1	I	I	+1	-1	
<i>Gesundheitszustand</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>viel</i>	+1	-1	0	0	G	G	0	0	0
	<i>wenig</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nicht ausreichend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelangebot</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>gut</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>schlecht</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Lebensmittelverzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	-1	+1	A	A	-1	+1	
<i>Lebensphase</i>	<i>Kindheit</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	1
	<i>Adoleszenz</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Erwachsenenalter</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
	<i>Seniorenalter</i>	+1	-1	+1	-1	A	A	+1	-1	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>vorhanden</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>fehlend</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Rauchen</i>	<i>ja</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>nein</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Schlafdauer</i>	<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gew. abw. vom Optimum</i>	0	0	0	0	A	A	0	0	
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	0	0	J	J	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	0	0	J	J	-2	+2	
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+1	-1	0	0	J	J	+1	-1	1
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	+1	0	0	J	J	-1	+1	
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+0,5	-0,5	0	0	A	A	0	0	0
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-0,5	+0,5	0	0	A	A	0	0	
<i>Soziale Identität</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	+2	-2	+2	-2	A	A	+2	-2	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	+2	-1	+1	C	C	-1	+1	
<i>Sozioökonomischer Status</i>	<i>hoch</i>	+1	-1	0	0	G	G	0	0	0
	<i>niedrig</i>	-1	+1	0	0	G	G	0	0	
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	+1	-1	0	0	I	I	+1	-1	1
	<i>kurz und selten</i>	-1	+1	0	0	I	I	-1	+1	

A-J = Fall gemäß dem Entscheidungsschema in Abb. 17; Fazit 1 ist für die ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix, Fazit 2 ist für die reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix.

Aufgrund der 19 Faktoren gibt es in der Einflussmatrix  $19 \times 19 = 361$  mögliche direkte kausale Zusammenhänge zwischen Faktoren. Da diese 19 Faktoren insgesamt 40 Zustände haben, gibt es  $40 \times 40 = 1600$  mögliche direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren. In die Spalte des nicht beeinflussbaren Faktors *Lebensphase* wurden ausschließlich Nullen eingetragen, wodurch von den Experten insgesamt 1440 mögliche Zusammenhänge einzuschätzen waren.

Die Einschätzungen der Experten stimmten in über der Hälfte der Fälle (794-mal) überein (Bereich I im Entscheidungsschema aus Kap. 4.3, Häufigkeiten in Tab. 37). Wenn sie nicht übereinstimmten, hat meistens nur ein Experte einen Einfluss gesehen, während der andere Experte keinen Einfluss sah (440-mal, Bereich IV). Dass beide Experten einen Einfluss mit dem gleichen Typ, aber einer unterschiedlichen Stärke gesehen haben, kam 201-mal vor (Bereich II). Lediglich fünfmal haben die Experten einen unterschiedlichen Typ des Einflusses angegeben (Bereich III).

Tab. 37: Häufigkeit, mit der die jeweiligen Fälle des Entscheidungsschemas (Abb. 17, Kap. 4.3) in der vorliegenden Arbeit beim Zusammenbringen der Expertenaussagen zur Einflussmatrix vorkamen

Bereich	Fall	Häufigkeit
I	A	794
II	B, B*	66, 4
	C, C*	106, 2
	D	23
III	E	3
	F	2
IV	G	103
	H	10
	I, I*	285, 2
	J	40

Fast die Hälfte der möglichen Zusammenhänge zwischen Faktoren (158 von 361; 44 %) und etwas mehr als die Hälfte der möglichen Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren (871 von 1600; 54 %) wurde als nicht vorhandener Einfluss eingeschätzt (inkl. der nicht vorhandenen Einflüsse auf den Faktor *Lebensphase*). Es bestehen folglich 203 kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren und 729 kausale Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren.

Die meisten Zusammenhänge zwischen den Faktoren sind gegengerichtet, nur wenige sind gleichgerichtet. Nur bei 19 Zusammenhängen zwischen Faktoren konnte kein Typ eindeutig zugeordnet werden, weshalb sie indifferent sind (Tab. 38). Bei den Zusammenhängen zwischen den Zuständen der Faktoren ergibt sich ein anderes Bild: Hier gibt es etwa gleich viele gleich- wie gegengerichtete Zusammenhänge (Tab. 39).



Tab. 38: Stärke und Typ der 203 kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren

	Typ			SUMME
	gleichgerichtet	gegengerichtet	indifferent	
<b>Stärke 1</b>	87	14	5	106
<b>Stärke 2</b>	66	1	12	79
<b>Stärke 3</b>	16	0	2	18
<b>SUMME</b>	169	15	19	203

Tab. 39: Stärke und Typ der 729 kausalen Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren

	Typ		SUMME
	gleichgerichtet	gegengerichtet	
<b>Stärke 1</b>	206	198	404
<b>Stärke 2</b>	136	129	265
<b>Stärke 3</b>	31	29	60
<b>SUMME</b>	373	356	729

Bezüglich der Stärke der Zusammenhänge zeigt sich, dass die meisten von den Experten als schwach (Stärke 1) eingeschätzt wurden. Starke Zusammenhänge (Stärke 3) zwischen Faktoren oder Zuständen der Faktoren gibt es recht selten. Besonders hervorzuheben ist, dass es keinen starken gegengerichteten Zusammenhang zwischen Faktoren gibt.

### 5.3 Gesamtvernetzung<sup>8</sup>

Die Gesamtvernetzung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens wird in der vorliegenden Arbeit als zweidimensionales Wirkungsgefüge (Abb. 18 und Abb. 19) und als Hyperlinkversion (Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei) dargestellt (Vorgehensweise beschrieben in Kap. 4.4). Da die meisten Zusammenhänge schwach sind (Kap. 5.2), wurden diese getrennt von den mittelstarken und starken Zusammenhängen in einer separaten Abbildung dargestellt.

<sup>8</sup> Teile der in diesem Unterkapitel beschriebenen Ergebnisse wurden im Rahmen der Promotion in einem Artikel veröffentlicht und in zwei Vorträgen präsentiert:

Hummel E, Hoffmann I: Complexity of nutritional behavior: capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. *Ecology of Food and Nutrition* 55 (3), 241-257, 2016 (mit Peer Review-Verfahren)

Hummel E, Hoffmann I: How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. *Ann Nutr Metab* 67 (suppl 1), 71, 2015

Hummel E, Hoffmann I: Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

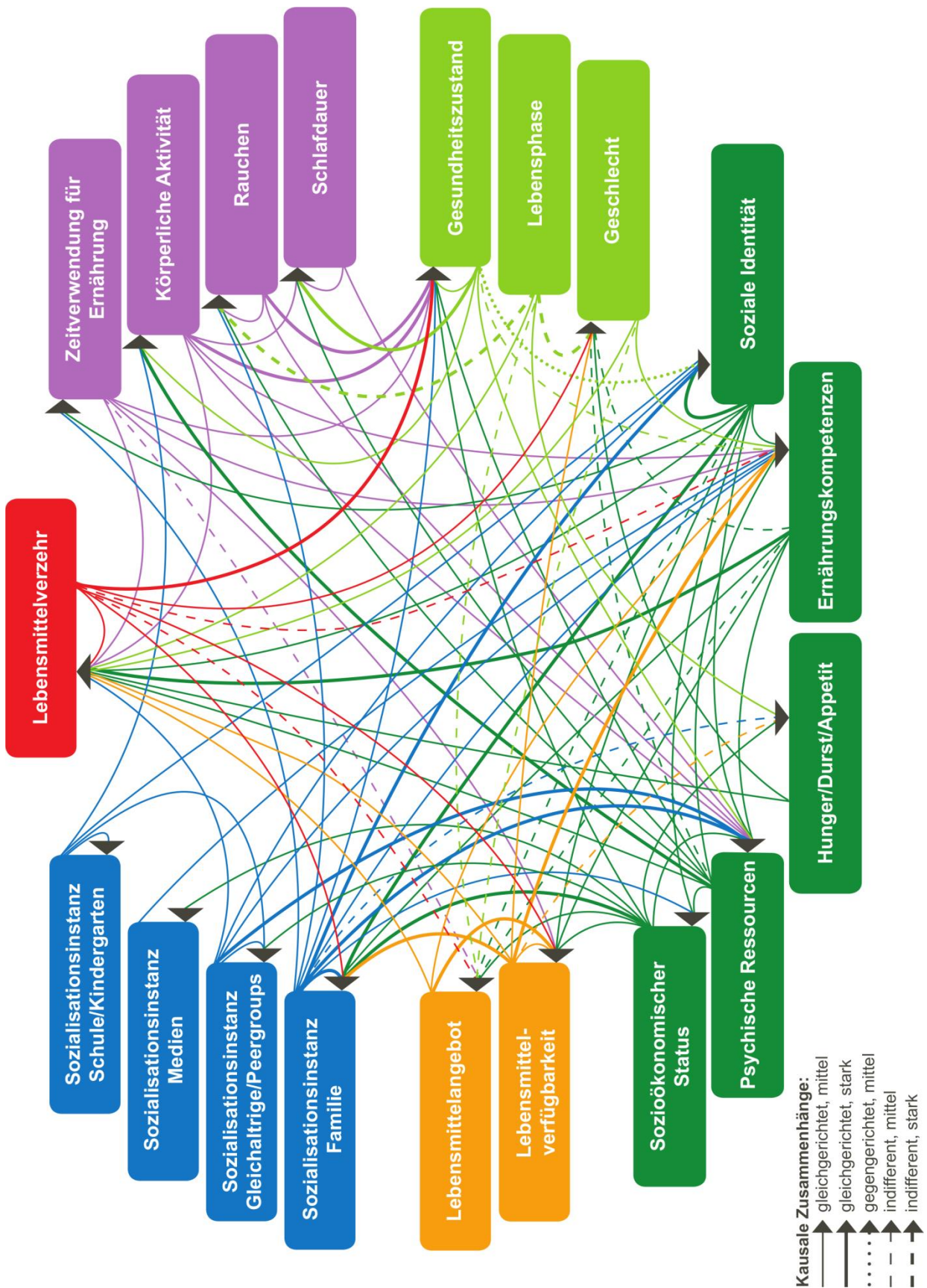


Abb. 18: Zweidimensionales Wirkungsgefüge des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (starke und mittelstarke kausale Zusammenhänge) (Hummel und Hoffmann 2016)

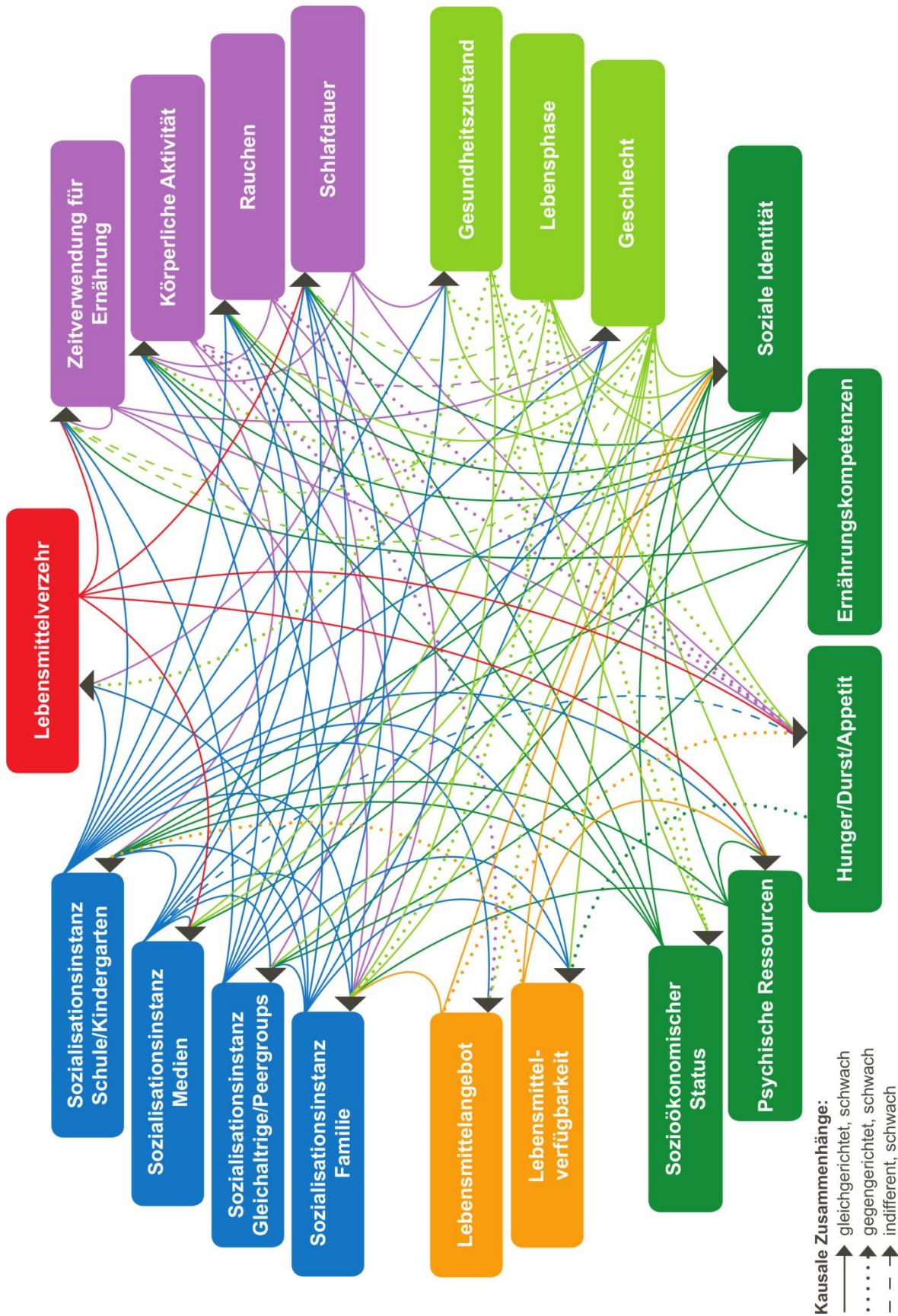


Abb. 19: Zweidimensionales Wirkungsgefüge des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (schwache kausale Zusammenhänge) (Hummel und Hoffmann 2016)



Der zentrale Faktor im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens, *Lebensmittelverzehr*, ist in rot dargestellt. Die weiteren Faktoren, die direkt oder indirekt auf den *Lebensmittelverzehr* wirken, von diesem beeinflusst werden und untereinander vernetzt sind, wurden nach Themen sortiert. Beispielsweise sind die vier *Sozialisationsinstanzen Familie, Gleichaltrige/Peergroups, Schule/Kindergarten* und *Medien* in blau sowie Lebensstilfaktoren wie *Körperliche Aktivität* in lila dargestellt.

In der Hyperlinkversion des Modells können die einzelnen Faktoren angeklickt werden, um zu einer Beschreibung des jeweiligen Faktors (Kap. 5.1.3) zu gelangen (Beispiel in Abb. 20). Von diesen Stellen im Hyperlinkmodell aus können über Buttons eine Übersicht über alle direkten Einflüsse auf den jeweiligen Faktor (Beispiel in Abb. 21) und eine Übersicht über alle Einflüsse des jeweiligen Faktors auf andere Faktoren (Beispiel in Abb. 22) abgerufen werden. Durch Anklicken der einzelnen Pfeile in der Übersicht über alle Einflüsse eines Faktors auf andere Faktoren wird die anhand der Expertenaussagen (Z) formulierte Beschreibung zum jeweiligen Zusammenhang angezeigt (Beispiel in Abb. 23).

Lebensmittelverzehr

Beim Faktor *Lebensmittelverzehr* geht es um den üblichen bzw. durchschnittlichen Verzehr, nicht um den Verzehr eines bestimmten Tages. Im Fokus des Faktors steht, welche Lebensmittel in welchen Mengen verzehrt werden und nicht, wo, wann und mit wem gegessen wird.

Im Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch ist „Verzehren“ definiert als „das Aufnehmen von Lebensmitteln durch den Menschen durch Essen, Kauen, Trinken sowie durch jede sonstige Zufuhr von Stoffen in den Magen“ (LFBG 2012 § 3). Je nachdem, was und wie viel verzehrt wird, kann der Faktor *Lebensmittelverzehr* im vorliegenden Modell die Zustände *gesundheitsförderlich* oder *gesundheitsabträglich* einnehmen.

Dem Verzehr vorgelagert ist die Kaufentscheidung, also die Nachfrage am Markt. Dieser Aspekt ist im vorliegenden Modell in den Faktor *Lebensmittelverzehr* integriert.

*LFBG (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch):* Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2011 (BGBl. I S. 1770), das zuletzt durch die Verordnung vom 3. August 2012 (BGBl. I S. 1708) geändert worden ist, 2012. Internet: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/lfgb/gesamt.pdf> (16.11.2012)

zur Übersicht über alle Einflüsse auf Lebensmittelverzehr

zur Übersicht über alle Einflüsse des Lebensmittelverzehr

zum Modell

Abb. 20: Beschreibung des Faktors *Lebensmittelverzehr* (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei)

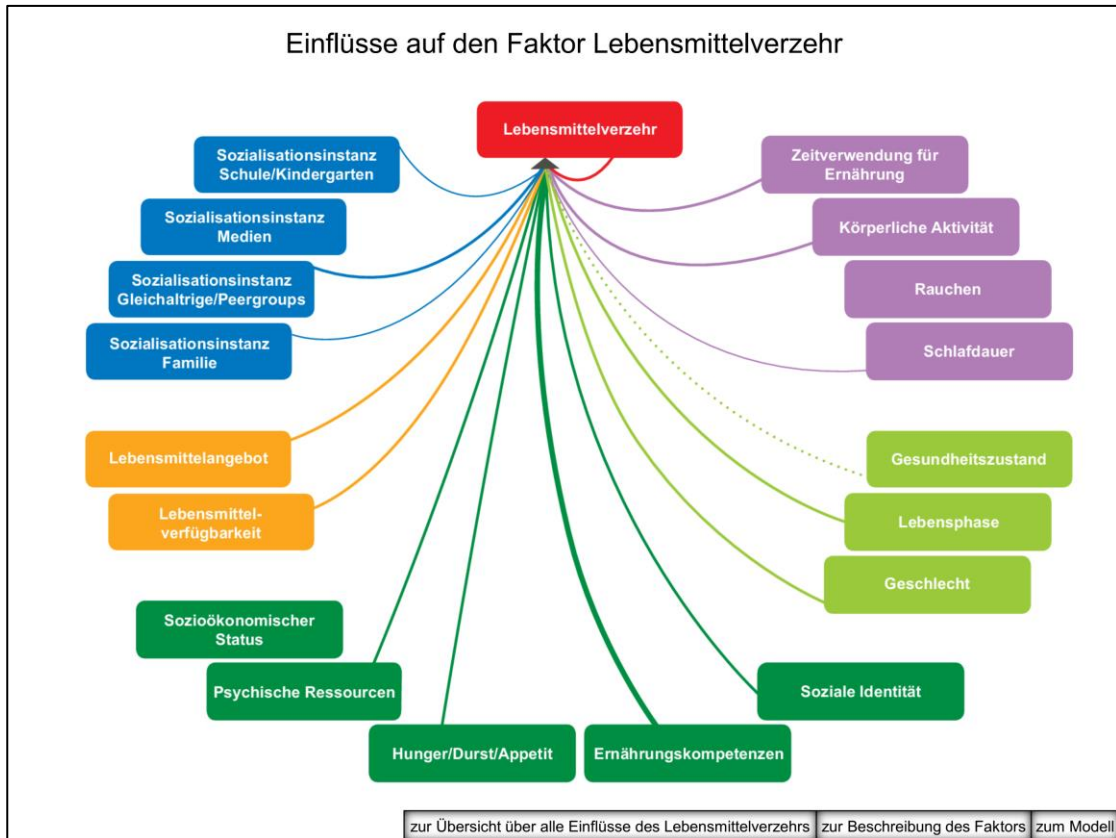


Abb. 21: Übersicht über alle direkten Einflüsse auf den Faktor *Lebensmittelverzehr* (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei)

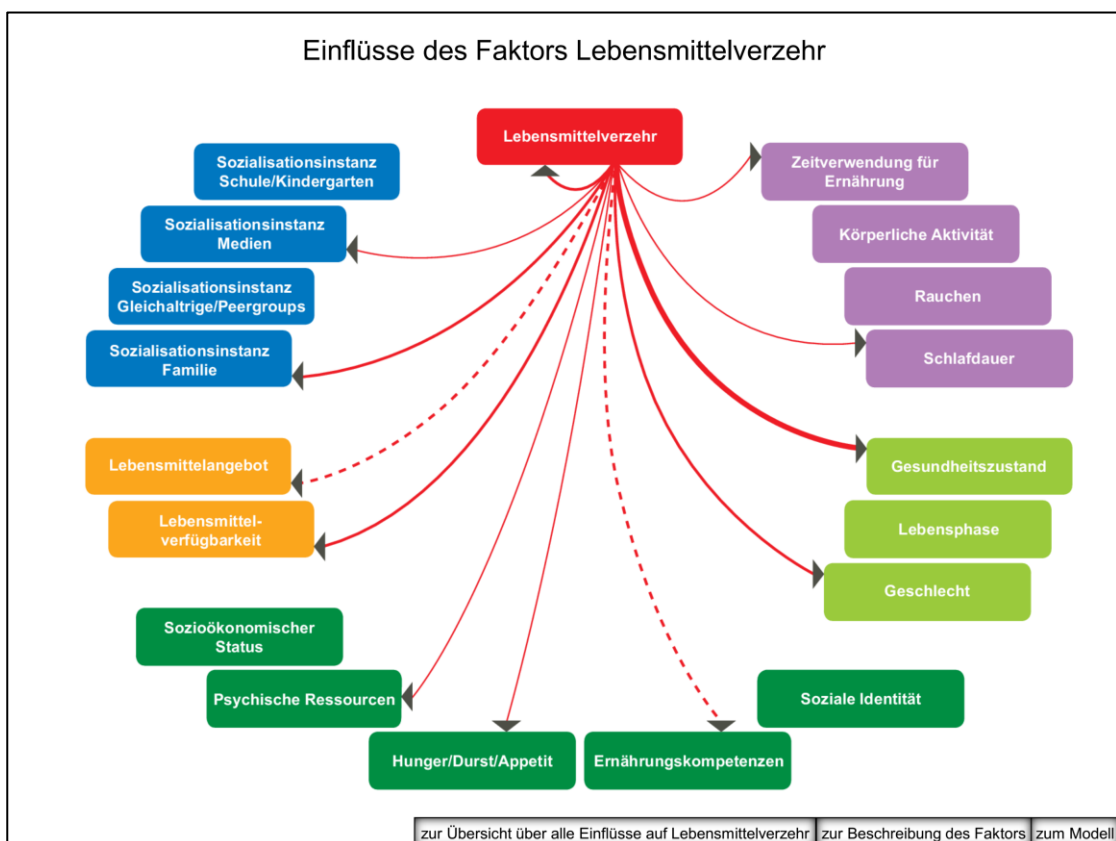


Abb. 22: Übersicht über alle Einflüsse des Faktors *Lebensmittelverzehr* auf andere Faktoren (Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei)

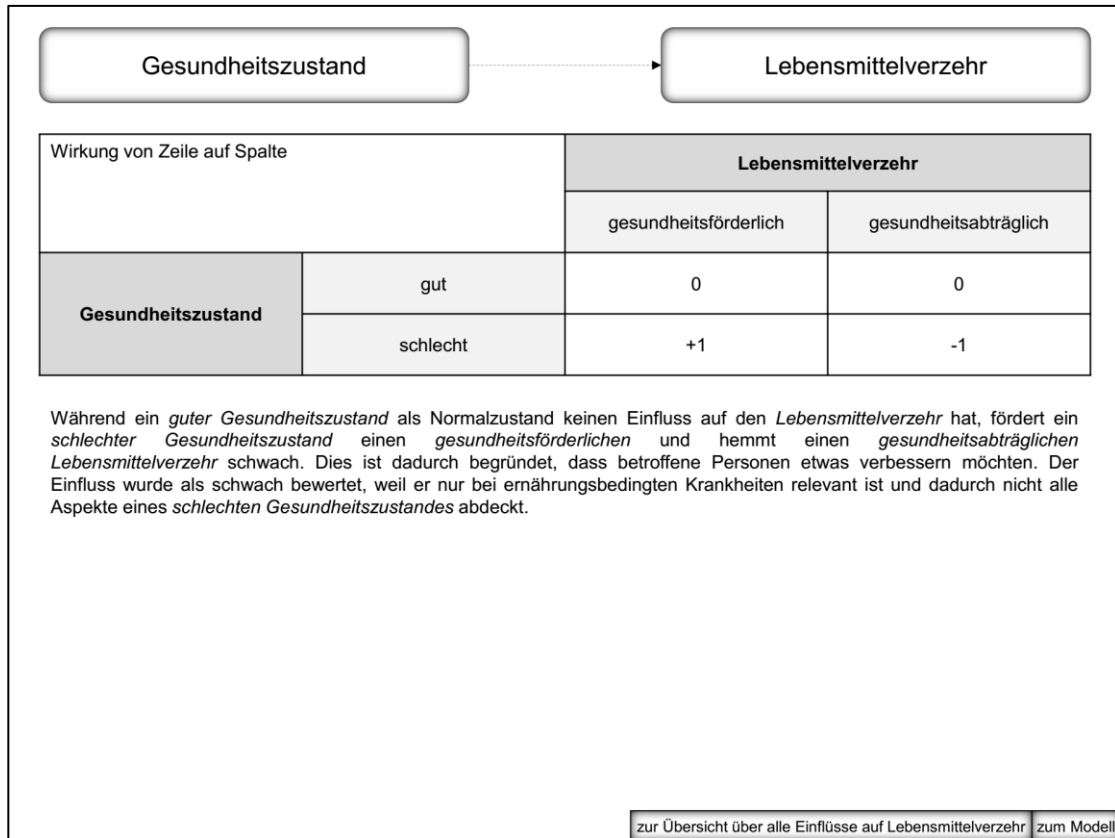


Abb. 23: Beschreibung des Einflusses vom Faktor *Gesundheitszustand* auf den Faktor *Lebensmittelverzehr* (formuliert anhand der Expertenaussagen (Z), Beispiel aus dem Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei)

## 6 Ergebnisse der Analyse des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Analyse des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens dargestellt. Hierbei werden gemäß den Zielen der vorliegenden Arbeit sowohl inhaltliche als auch methodische Fragestellungen bearbeitet. Auf inhaltlicher Ebene sollen das Systemverständnis für das Ernährungsverhalten erhöht und aus systemischer Sicht erfolversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* identifiziert werden. Auf methodischer Ebene soll geprüft werden, ob die angewandten Instrumente zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung sind. Auswertungen, die lediglich methodische Aspekte aufzeigen und damit keine inhaltlichen Ergebnisse liefern, werden am Beispiel der *Lebensphase Adoleszenz* dargestellt (Kap. 6.1.3 und 6.4.1).

### 6.1 Konsistente Szenarien

Die Analyse der konsistenten Szenarien dient der Erhöhung des Systemverständnisses, da die konsistenten Szenarien mögliche Kombinationen von Faktorzuständen und damit die Möglichkeiten des Systems repräsentieren. Darüber hinaus sind die konsistenten Szenarien Basis für Analysen bezüglich Wirkungen von Impulsen (Kap. 6.4). Im Folgenden werden die konsistenten Szenarien zunächst für das Gesamtsystem und im Anschluss aufgegliedert nach den einzelnen *Lebensphasen Kindheit, Adoleszenz, Erwachsenenalter* und *Seniorenalter* beschrieben. Für die *Lebensphase Adoleszenz* (Kap. 6.1.3) werden zusätzliche, rein methodische Ergebnisse dargestellt.

#### 6.1.1 Gesamtsystem

Für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens, wie es in der vorliegenden Arbeit untersucht wird, liegen  $2^{18} * 4 = 1.048.576$  kombinatorisch mögliche Systemzustände vor. Diese Zahl ergibt sich aus den 19 Faktoren des vorliegenden Modells, von denen 18 jeweils zwei verschiedene Zustände und ein Faktor vier Zustände einnehmen kann. Die Analyse mit der CIB ergab, dass von diesen kombinatorisch möglichen Systemzuständen 45 Szenarien konsistent sind (Tab. 40). Konsistent bedeutet gemäß Weimer-Jehle (2006), dass der Systemzustand nicht widersprüchlich im Sinne des anhand der Experteneinschätzungen in der Einflussmatrix abgesteckten Systems ist. Wie die Konsistenz der Szenarien mit der CIB geprüft wird, ist in Kapitel 2.2.4 erläutert.

Tab. 40: Zustandstabelle der 45 konsistenten Szenarien des Gesamtsystems

Szenario-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ernärungskompetenzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Geschlecht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Gesundheitszustand	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Hunger/Durst/Appetit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Körperliche Aktivität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Lebensmittelangebot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Lebensmittelverfügbarkeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Lebensmittelverzehr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Lebensphase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Psychische Ressourcen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Rauchen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Schlafdauer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Sozialisationsinstanz Familie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Sozialisationsinstanz Medien	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Soziale Identität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Sozioökonomischer Status	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Zeitverwendung für Ernährung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Jede Zeile steht für einen Faktor (alphabetisch sortiert). Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Die Reihenfolge wurde von der Software bestimmt. Lebensphasen: K = Kindheit, A = Adoleszenz, E = Erwachsenenalter, S = Seniorenalter



Die 45 konsistenten Szenarien sind die möglichen Kombinationen von Faktorzuständen und repräsentieren damit die Möglichkeiten des Systems. Fünf davon (Szenario 1 bis 5) sind aufgrund der Zustände der 19 Faktoren durchweg oder überwiegend erwünscht. Bei acht der konsistenten Szenarien (Szenario 38 bis 45) sind die Zustände der Faktoren überwiegend unerwünscht. Durchweg erwünscht bedeutet, dass alle Faktoren ihre erwünschten Zustände einnehmen. Überwiegend erwünscht bzw. überwiegend unerwünscht bedeutet, dass die meisten Faktoren ihren erwünschten bzw. unerwünschten Zustand einnehmen und nur ein kleiner Teil der Faktoren den jeweils anderen Zustand. Bei den fünf durchweg oder überwiegend erwünschten Szenarien sind alle vier *Lebensphasen* vertreten. Während es in den *Lebensphasen Kindheit, Adoleszenz* und *Seniorenalter* jeweils ein durchweg oder überwiegend erwünschtes Szenario gibt, sind dies in der *Lebensphase Erwachsenenalter* zwei entsprechende Szenarien, die sich lediglich beim Faktor *Hunger/Durst/Appetit* unterscheiden. In den überwiegend erwünschten Szenarien der *Lebensphasen Kindheit* und *Adoleszenz* nimmt der Faktor *Hunger/Durst/Appetit* den Zustand *viel* und im durchweg erwünschten Szenario der *Lebensphase Seniorenalter* den Zustand *wenig* ein. Bei den acht überwiegend unerwünschten Szenarien sind alle vier *Lebensphasen* doppelt vertreten. Die Szenarien unterscheiden sich jeweils beim Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*, der jeweils einmal den Zustand *gesundheitsförderlich* und einmal den Zustand *gesundheitsabträglich* einnimmt. Der Faktor *Lebensmittelangebot* nimmt in allen diesen Szenarien den erwünschten Zustand *gut* ein. Bei den anderen 32 konsistenten Szenarien ist das Verhältnis von Faktoren mit erwünschten und unerwünschten Zuständen ausgeglichener.

Für jedes konsistente Szenario gibt der ScenarioWizard eine Kommentierung aus, bei der auf die Wirkungsbilanzen (die alle Wirkungssummen eines Faktors zusammenfassen, Kap. 2.2.4) der einzelnen Faktoren eingegangen wird. Hier wird für jeden Faktor aufgelistet, welche Zustände der anderen Faktoren seine Zustände fördern und hemmen und damit für und gegen den in dem Szenario eingenommenen Zustand sprechen. Abb. 24 zeigt beispielhaft, welche Faktoren in Szenario 4 für den eingenommenen Zustand *gesundheitsförderlich* des Faktors *Lebensmittelverzehr* sprechen, indem sie diesen fördern. Auf *gesundheitsförderlich* hemmend wirkt in Szenario 4 keiner der anderen Faktoren. Es ergibt sich eine Wirkungssumme von +23.

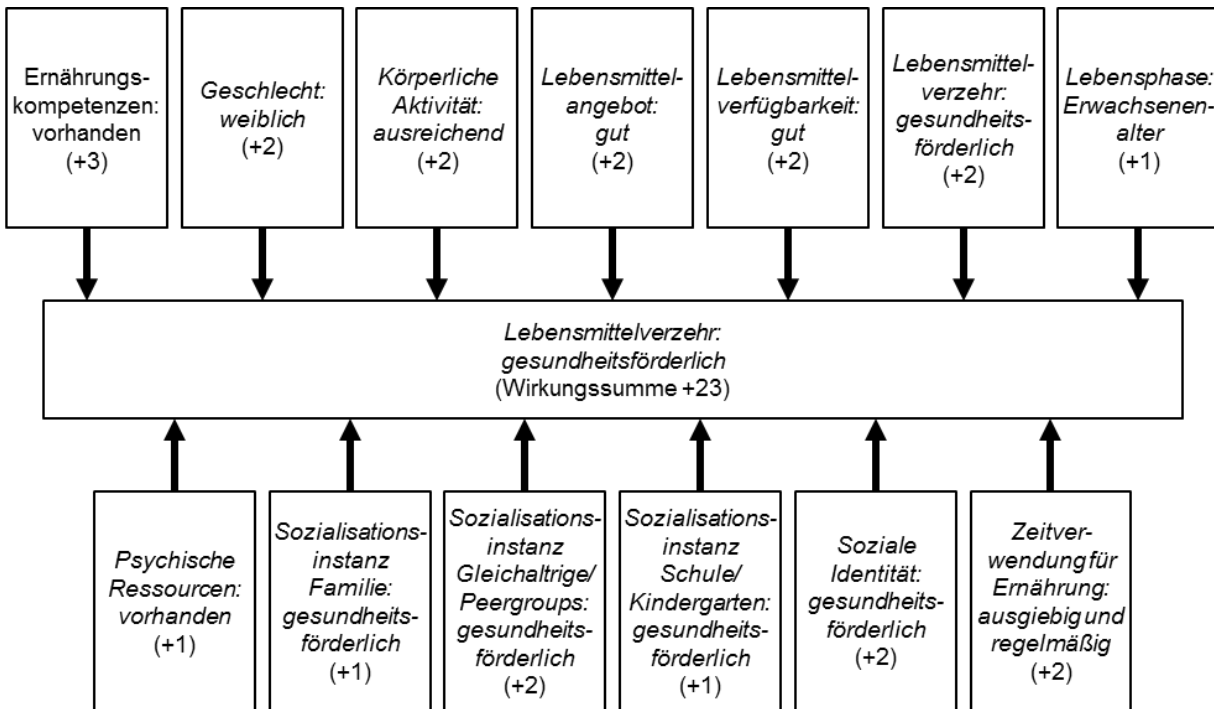


Abb. 24: Einflüsse auf den gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr im konsistenten Szenario 4

Für den Zustand *gesundheitsabträglich* in Szenario 4 ergibt die Wirkungssumme -23 (Abb. 25). Sie ist damit kleiner als die Wirkungssumme des Zustands *gesundheitsförderlich*. Entsprechend findet sich die höchste Wirkungssumme bei dem im Szenario 4 eingenommenen Zustand *gesundheitsförderlich*. Dies bestätigt gemäß der in Kapitel 2.2.4 erläuterten Prüfung die Konsistenz bei diesem Faktor des Szenarios.

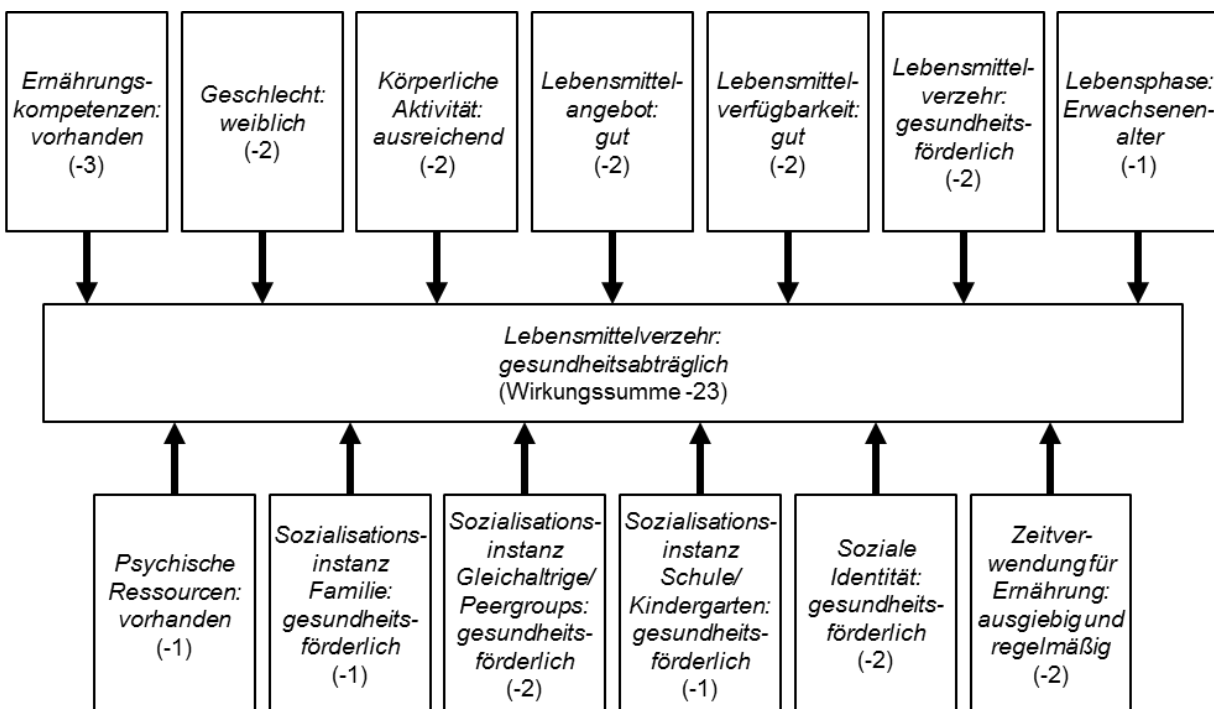


Abb. 25: Einflüsse auf den gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr im konsistenten Szenario 4

Anhand der Wirkungsbilanzen kann untersucht werden, bei welchen Szenarien ein Faktor eindeutig seinen jeweiligen Zustand einnimmt, und bei welchen Szenarien die Wirkungsbilanz gerade noch zu einem konsistenten Szenario geführt hat. Eine Wirkungsbilanz in Szenario 4 wurde bereits beispielhaft hergeleitet, die dafür relevanten Wirkungssummen sind in Abb. 24 und Abb. 25 veranschaulicht. Tab. 41 zeigt die Wirkungsbilanzen des Faktors *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse für alle 45 konsistenten Szenarien.

Tab. 41: Wirkungsbilanzen des Faktors *Lebensmittelverzehr* in den 45 konsistenten Szenarien des Gesamtsystems  
sortiert nach der Höhe der Wirkungssumme beim *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr*

Szenario- Nummer	Zustand des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i>	Wirkungsbilanz des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i>	
		<i>gesundheitsförderlich</i>	<i>gesundheitsabträglich</i>
5	<i>gesundheitsförderlich</i>	24	-24
4	<i>gesundheitsförderlich</i>	23	-23
3	<i>gesundheitsförderlich</i>	21	-21
1	<i>gesundheitsförderlich</i>	19	-19
2	<i>gesundheitsförderlich</i>	18	-18
17	<i>gesundheitsförderlich</i>	12	-12
16	<i>gesundheitsförderlich</i>	11	-11
10	<i>gesundheitsförderlich</i>	9	-9
15	<i>gesundheitsförderlich</i>	9	-9
22	<i>gesundheitsförderlich</i>	9	-9
9	<i>gesundheitsförderlich</i>	7	-7
13	<i>gesundheitsförderlich</i>	7	-7
14	<i>gesundheitsförderlich</i>	7	-7
21	<i>gesundheitsförderlich</i>	7	-7
6	<i>gesundheitsförderlich</i>	6	-6
12	<i>gesundheitsförderlich</i>	6	-6
20	<i>gesundheitsförderlich</i>	6	-6
36	<i>gesundheitsförderlich</i>	5	-5
18	<i>gesundheitsförderlich</i>	4	-4
24	<i>gesundheitsförderlich</i>	4	-4
26	<i>gesundheitsförderlich</i>	4	-4
35	<i>gesundheitsförderlich</i>	4	-4
19	<i>gesundheitsförderlich</i>	3	-3
25	<i>gesundheitsförderlich</i>	3	-3
34	<i>gesundheitsförderlich</i>	2	-2
37	<i>gesundheitsförderlich</i>	2	-2
8	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0
11	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0
23	<i>gesundheitsförderlich</i>	0	0
30	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0
33	<i>gesundheitsabträglich</i>	0	0

Fortsetzung Tab. 41

Szenario- Nummer	Zustand des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i>	Wirkungsbilanz des Faktors <i>Lebensmittelverzehr</i>	
28	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	1
32	<i>gesundheitsabträglich</i>	-1	1
29	<i>gesundheitsabträglich</i>	-2	2
31	<i>gesundheitsabträglich</i>	-3	3
7	<i>gesundheitsabträglich</i>	-4	4
27	<i>gesundheitsabträglich</i>	-4	4
41	<i>gesundheitsabträglich</i>	-13	13
40	<i>gesundheitsabträglich</i>	-14	14
45	<i>gesundheitsabträglich</i>	-15	15
38	<i>gesundheitsabträglich</i>	-16	16
44	<i>gesundheitsabträglich</i>	-16	16
39	<i>gesundheitsabträglich</i>	-17	17
42	<i>gesundheitsabträglich</i>	-18	18
43	<i>gesundheitsabträglich</i>	-19	19

Da nur die Wirkungsbilanzen der konsistenten Szenarien dargestellt sind, und keine Wirkungsbilanzen der inkonsistenten Szenarien, hat immer der im jeweiligen Szenario eingenommene Zustand des *Lebensmittelverzehr*s die höchste Wirkungssumme (im Vergleich zum jeweils anderen Zustand des *Lebensmittelverzehr*s). Die Wirkungsbilanz des Faktors *Lebensmittelverzehr* ist in den bereits erwähnten fünf durchweg oder überwiegend erwünschten und acht überwiegend unerwünschten Szenarien (Szenario 1 bis 5 und 38 bis 45) am höchsten. Dies bedeutet, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* klar seinen jeweiligen Zustand *gesundheitsförderlich* (Szenario 1 bis 5) bzw. *gesundheitsabträglich* (Szenario 38 bis 45) einnimmt, wenn die meisten anderen Faktoren ebenfalls ihren erwünschten bzw. unerwünschten Zustand einnehmen. In den anderen 32 konsistenten Szenarien, in denen das Verhältnis von Faktoren mit erwünschten und unerwünschten Zuständen ausgeglichener ist, ist es weniger eindeutig, dass der *Lebensmittelverzehr* in der gegebenen Konstellation an Faktorzuständen den jeweiligen Zustand einnimmt.

### 6.1.2 Lebensphase Kindheit

Wird das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens auf eine *Lebensphase* reduziert, liegen  $2^{18} * 1 = 262.144$  kombinatorisch mögliche Systemzustände vor. Diese Zahl ergibt sich aus den 18 Faktoren des vorliegenden Modells mit jeweils zwei verschiedenen Zuständen und dem Faktor *Lebensphase* mit nur einem Zustand. Von diesen kombinatorisch möglichen Systemzuständen sind in der *Lebensphase Kindheit* 14 Szenarien konsistent. Hierbei handelt es sich um eine Teilmenge der 45 für das Gesamtsystem ermittelten konsistenten Szenarien (Tab. 42).

Tab. 42: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Kindheit* (K)

Szenario-Nummer aus Tab. 40	1	15	14	37	25	34	26	18	24	29	31	7	38	42
<i>Lebensphase</i>	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
<i>Lebensmittelangebot</i>														
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>														
<i>Lebensmittelverzehr</i>														
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>														
<i>Sozioökonomischer Status</i>														
<i>Soziale Identität</i>														
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>														
<i>Schlafdauer</i>														
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>														
<i>Körperliche Aktivität</i>														
<i>Psychische Ressourcen</i>														
<i>Geschlecht</i>														
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>														
<i>Gesundheitszustand</i>														
<i>Rauchen</i>														
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>														
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>														
<i>Ernährungskompetenzen</i>														

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Faktoren, die immer den gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien der *Lebensphase* einnehmen, sind ganz oben angeordnet. Darunter ist der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse dargestellt. Die anderen Faktoren sind anhand ihrer Anzahl erwünschter bzw. unerwünschter Zustände geordnet: Je weiter unten sie stehen, desto häufiger nehmen sie den erwünschten Zustand in den konsistenten Szenarien ein.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.

Das Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Kindheit* zeigt, dass neben der *Lebensphase* zwei Faktoren immer den gleichen Zustand haben: *Lebensmittelangebot* mit dem Zustand *gut* und *Hunger/Durst/Appetit* mit dem Zustand *viel* (Tab. 42). Das *Lebensmittelangebot* nimmt auch in allen anderen *Lebensphasen* und damit in allen 45 konsistenten Szenarien des Gesamtsystems den Zustand *gut* ein (Tab. 40).

Der *Lebensmittelverzehr* ist in neun der 14 konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich* und in fünf *gesundheitsabträglich*. *Ernährungskompetenzen* und *Lebensmittelverfügbarkeit* nehmen in allen Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* ebenfalls ihren erwünschten Zustand *vorhanden* bzw. *gut* ein. Die *Lebensmittelverfügbarkeit* ist außerdem immer *schlecht*, wenn der *Lebensmittelverzehr* *gesundheitsabträglich* ist. Zwischen *Lebensmittelverzehr* und *Lebensmittelverfügbarkeit* findet sich folglich eine Korrelation der Faktorzustände von 100 %. Weitere 100 %-Korrelationen finden sich in der *Lebensphase Kindheit* bei den Faktoren *Körperliche Aktivität* und *Psychische Ressourcen* sowie bei den Faktoren *Sozialisationsinstanz Medien* und *Sozioökonomischer Status*. Immer wenn der Faktor *Körperliche Aktivität* den Zustand *ausreichend* einnimmt, sind *Psychische Ressourcen* *vorhanden* und immer wenn *Körperliche Aktivität* den Zustand *nicht ausreichend* einnimmt, sind *Psychische Ressourcen* *fehlend*. Die *Sozialisationsinstanz Medien* ist immer *gesundheitsförderlich*, wenn der *Sozioökonomische Status* *hoch* ist und immer *gesundheitsabträglich*, wenn der *Sozioökonomische Status* *niedrig* ist.

Szenario 42 ist überwiegend unerwünscht, da hier lediglich das *Lebensmittelangebot* den erwünschten Zustand einnimmt. Der *Lebensmittelverzehr* ist in diesem Szenario *gesundheitsabträglich*. Die anderen vier Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* bestehen neben dem *Lebensmittelangebot* aus einem bis acht weiteren Faktoren mit erwünschten Zuständen. Demnach kann der *Lebensmittelverzehr* in der *Lebensphase Kindheit* selbst dann *gesundheitsabträglich* sein, wenn neun andere Faktoren die erwünschten Zustände einnehmen. Andererseits gibt es ein Szenario, bei dem lediglich fünf weitere Faktoren den erwünschten Zustand einnehmen und der *Lebensmittelverzehr* dennoch *gesundheitsförderlich* ist. Es kommt in der *Lebensphase Kindheit* folglich weniger auf die Anzahl der erwünschten Zustände eines Szenarios an, sondern mehr darauf, dass bestimmte Faktoren gemeinsam den erwünschten Zustand einnehmen. Insbesondere die Faktoren *Sozialisationsinstanz Medien*, *Sozioökonomischer Status* und *Soziale Identität* scheinen hierbei unbedeutend zu sein, da sie fast immer den unerwünschten Zustand einnehmen.

### 6.1.3 Lebensphase Adoleszenz

Von den 262.144 kombinatorisch möglichen Systemzuständen sind in der *Lebensphase Adoleszenz* sechs Szenarien konsistent (Tab. 43).

Tab. 43: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* (A)

Szenario-Nummer aus Tab. 40	2	19	8	27	39	43
<i>Lebensphase</i>	A	A	A	A	A	A
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>						
<i>Lebensmittelangebot</i>						
<i>Lebensmittelverzehr</i>						
<i>Gesundheitszustand</i>						
<i>Körperliche Aktivität</i>						
<i>Psychische Ressourcen</i>						
<i>Rauchen</i>						
<i>Schlafdauer</i>						
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>						
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>						
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>						
<i>Sozioökonomischer Status</i>						
<i>Geschlecht</i>						
<i>Soziale Identität</i>						
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>						
<i>Ernährungskompetenzen</i>						
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>						
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>						

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Faktoren, die immer den gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien der *Lebensphase* einnehmen, sind ganz oben angeordnet. Darunter ist der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse dargestellt. Die anderen Faktoren sind anhand ihrer Anzahl erwünschter bzw. unerwünschter Zustände geordnet: Je weiter unten sie stehen, desto häufiger nehmen sie den erwünschten Zustand in den konsistenten Szenarien ein.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.

Wie bereits bei der *Lebensphase Kindheit* beobachtet, haben auch bei der *Lebensphase Adoleszenz* drei Faktoren in allen konsistenten Szenarien den gleichen Zustand: *Lebensphase* mit dem Zustand *Adoleszenz*, *Hunger/Durst/Appetit* mit dem Zustand *viel* und *Lebensmittelangebot* mit dem Zustand *gut*.

Auch in der *Lebensphase Adoleszenz* gibt es ein Szenario, in dem alle Faktoren mit Ausnahme des *Lebensmittelangebots* ihre unerwünschten Zustände einnehmen (Szenario 43). Die „Treppe“ im unteren Bereich von Tab. 43 zeigt beim Lesen des Zustandstableaus von rechts nach links, dass die Faktoren schrittweise häufiger den erwünschten Zustand einnehmen: Bei Szenario 39 ist nur die *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten gesundheitsförderlich*, bei Szenario 27 zusätzlich die *Lebensmittelverfügbarkeit gut* und die *Ernährungskompetenzen vorhanden* usw. Fünf Faktoren mit erwünschtem Zustand (zusätzlich zum *guten Lebensmittelangebot*) reichen aus, damit auch der *Lebensmittelverzehr gesundheitsförderlich* sein kann (Szenario 19). Basierend auf diesem „Fundament“ nehmen in Szenario 2 neun zusätzliche Faktoren gleichzeitig ihrem erwünschten Zustand ein: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* sowie *Medien* und *Sozio-ökonomischer Status*. Dieser Block ist besonders auffällig, da die neun Faktoren in allen konsistenten Szenarien den gleichen Zustand haben. Nur in einem Szenario nehmen diese Faktoren die erwünschten und in den anderen fünf konsistenten Szenarien die unerwünschten Zustände ein.

Der Faktor *Lebensmittelverzehr* ist in zwei der sechs konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich*: ein Szenario mit überwiegend erwünschten Zuständen (Szenario 2) und eines, bei dem der im vorherigen Absatz beschriebene Block von neun Faktoren sowie *Soziale Identität* ihren unerwünschten Zustand einnehmen (Szenario 19). Damit kann der *Lebensmittelverzehr* in der *Lebensphase Adoleszenz* selbst dann *gesundheitsförderlich* sein, wenn deutlich mehr als die Hälfte der Faktoren ihren unerwünschten Zustand einnehmen. Während sich die beiden Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* deutlich voneinander unterscheiden, gibt es bei den vier konsistenten Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* jeweils paarweise sehr ähnliche Szenarien. So unterscheiden sich Szenario 39 und 43 lediglich beim Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* und Szenario 8 und 27 lediglich beim Faktor *Zeitverwendung für Ernährung*.

### **Gewichtung der konsistenten Szenarien**

In der *Lebensphase Adoleszenz* werden beispielhaft verschiedene Gewichtungen der konsistenten Szenarien gezeigt.

Bei der Raumgewichtung (erläutert in Kap. 2.2.4) erhalten die konsistenten Szenarien zwischen 11 % und 32 % der Gewichte (Abb. 26d). Wären die Gewichte gleichmäßig unter den sechs konsistenten Szenarien aufgeteilt, d. h. würde jedes konsistente Szenario einen gleich großen Anteil des Konfigurationsraumes repräsentieren, hätte jedes Szenario ein Gewicht von knapp 17 %. Mit 11 % bis 19 % weichen fünf der sechs Szenarien nur wenig von

dieser Gleichverteilung ab, während Szenario 2 durch deutlich mehr Gewicht charakterisiert ist. Tab. 43 zeigt, dass es sich bei Szenario 2 um ein überwiegend erwünschtes Szenario handelt. Es ist 32 % der inkonsistenten Szenarien hinsichtlich der Zustände der Faktoren von den konsistenten Szenarien am ähnlichsten. Bei der Attraktorgewichtung (erläutert in Kap. 2.2.4) zeigt sich unabhängig vom Sukzessionsmodus (Wahl der Sukzessionsmodi für die vorliegende Arbeit erläutert in Kap. 4.5), dass eines der sechs konsistenten Szenarien über die Hälfte aller Gewichte erhält (Abb. 26a bis c). Es ist das gleiche Szenario, das auch schon bei der Raumgewichtung durch das höchste Gewicht charakterisiert ist (Szenario 2). Bei der Sukzession, d. h. der schrittweisen Umstellung der inkonsistenten Faktoren von einem inkonsistenten Szenario hin zu einem konsistenten Szenario, münden folglich über die Hälfte aller inkonsistenten Szenarien in das konsistente Szenario 2. Drei der sechs Szenarien erhalten hingegen so gut wie kein Attraktorgewicht (maximal 1 %), d. h. in diese konsistenten Szenarien münden bei der Sukzession kaum inkonsistente Szenarien.

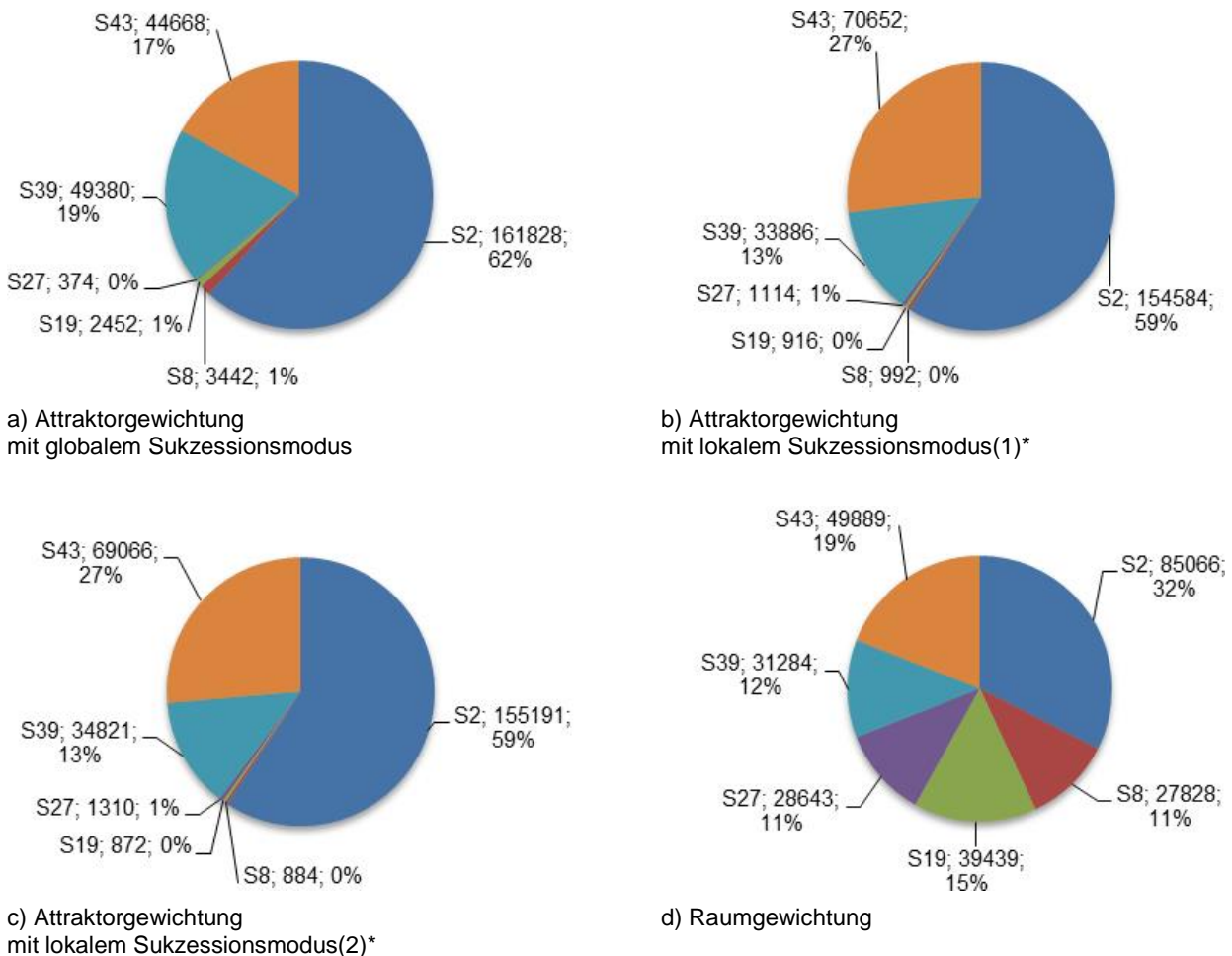


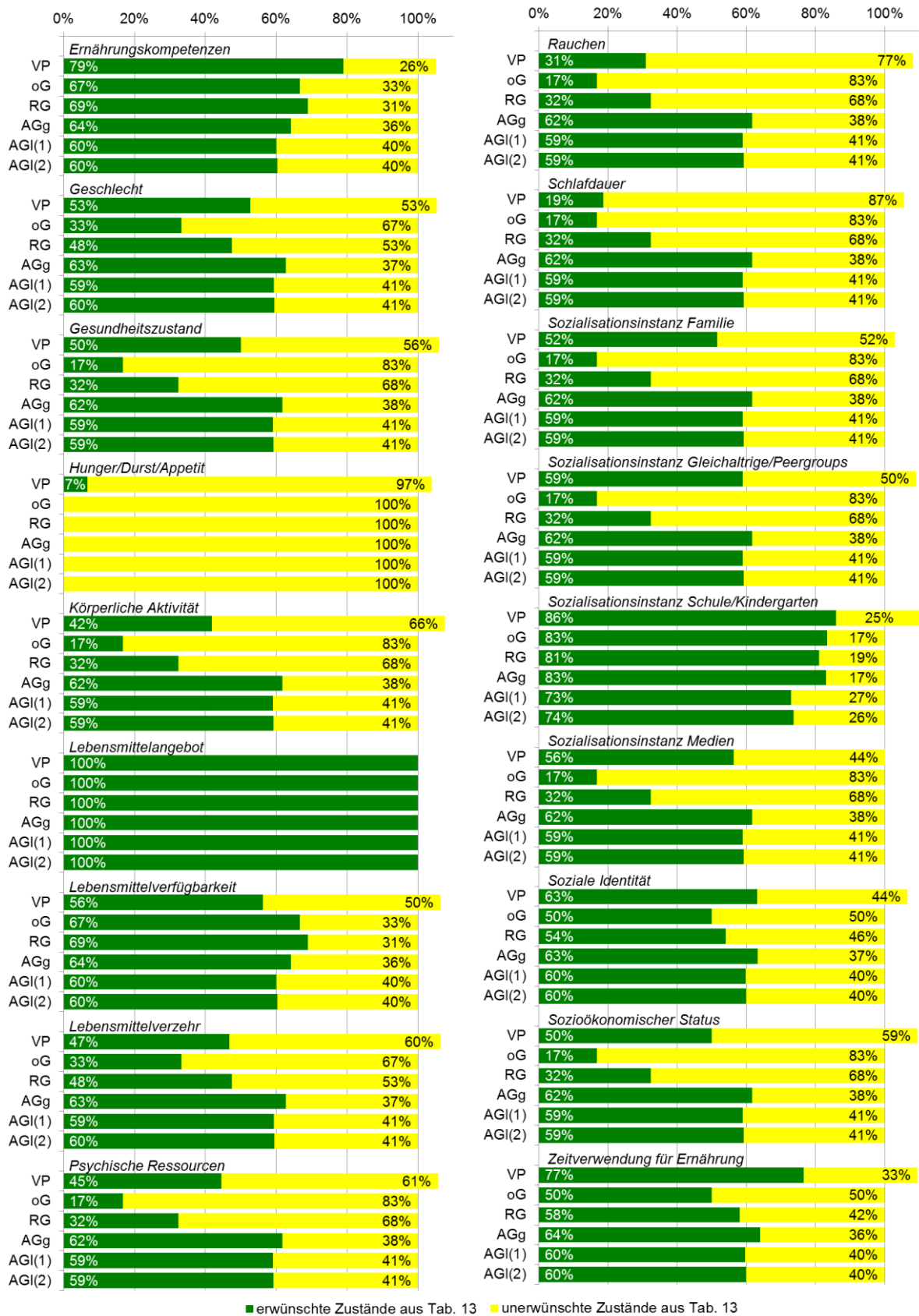
Abb. 26: Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der *Lebensphase Adoleszenz*  
 \* Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte in zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren.  
 Datenbeschriftung: S2, S8, S19, S27, S39, S43 = Szenario-Nummer aus Tab. 40 und Tab. 43; Gewicht des konsistenten Szenarios; prozentualer Gewichtsanteil des konsistenten Szenarios am Gesamtgewicht



Diese teilweise extrem ungleiche Aufteilung der Gewichte unter den konsistenten Szenarien zeigt eine nicht gleichwertige Bedeutung der Szenarien auf. Auswirkungen dessen auf die Auswertungen sowie Auswirkungen der unterschiedlichen Ergebnisse je nach Wahl der Gewichtung werden im Folgenden thematisiert.

### ***Auftrittshäufigkeiten der Faktorzustände***

Zur Beschreibung der konsistenten Szenarien ermittelt die CIB die Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Zustände der Faktoren in den konsistenten Szenarien auftreten (erläutert in Kap. 2.2.4). Da diese Auftrittshäufigkeiten im vorliegenden System stark von der Gewichtung abhängen, werden sie nicht als inhaltliches Ergebnis beschrieben, sondern beispielhaft für die *Lebensphase Adoleszenz* als methodisches Ergebnis dargestellt. Es wird gezeigt, welche Auswirkungen die Gewichtung auf die Auftrittshäufigkeiten der Faktorzustände hat, indem ungewichtete und gewichtete Häufigkeiten sowie die Vorprägung betrachtet werden (Abb. 27).



■ erwünschte Zustände aus Tab. 13    ■ unerwünschte Zustände aus Tab. 13

Abb. 27: Ungewichtete und gewichtete Auftrittshäufigkeiten und Vorprägungen der Zustände der Faktoren in den sechs konsistenten Szenarien der Lebensphase Adoleszenz  
 VP = Vorprägungen, oG = ungewichtet, RG = Raumgewichtung, AGg = Attraktorgewichtung mit globalem Sukzessionsmodus, AGI(1) und AGI(2) = Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus (zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren)

Der Faktor *Gesundheitszustand* beispielsweise nimmt in einem der sechs konsistenten Szenarien den Zustand *gut* ein (dies entspricht 17 % der konsistenten Szenarien), in den anderen fünf Szenarien den Zustand *schlecht* (83 %). Das eine Szenario mit dem *guten Gesundheitszustand* (Szenario 2 in Tab. 43) hat eine Attraktorgewichtung von über 50 % der Gewichte, weshalb sich die Auftrittshäufigkeit des Zustands *gut* bei Berücksichtigung der Attraktorgewichtung auf ca. 60 % erhöht (je nach Sukzessionsmodus mit geringen Unterschieden) und die Häufigkeit des Zustands *schlecht* dementsprechend abnimmt. Bei Faktoren hingegen, die in allen konsistenten Szenarien den gleichen Zustand einnehmen (in der *Lebensphase Adoleszenz* bei *Hunger/Durst/Appetit* und beim *Lebensmittelangebot*), hat die Gewichtung keine Auswirkungen. Hier bleiben die Auftrittshäufigkeiten von 100 % (*viel* bzw. *gut*) bei dem einen und 0 % (*wenig* bzw. *schlecht*) bei dem anderen Zustand unabhängig von der Gewichtung bestehen.

Bei der Interpretation der Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Zustände der Faktoren in den konsistenten Szenarien auftreten, ist neben der Gewichtung die sogenannte Vorprägung zu berücksichtigen, die ebenfalls in Abb. 27 dargestellt ist. Wie in Kapitel 2.2.4 erläutert, zeigt die Vorprägung, ob ein Zustand eines Faktors bei den Experteneinschätzungen zur Stärke der Einflüsse bevorzugt oder benachteiligt wurde, wodurch im Extremfall das Auftreten eines Zustands in den konsistenten Szenarien unmöglich werden kann. Ein solcher Extremfall besteht beim Faktor *Lebensmittelangebot*, der in allen sechs konsistenten Szenarien den Zustand *gut* einnimmt und dessen Vorprägung zu 100 % den Zustand *gut* anzeigt. Die Betrachtung der Beeinflussbarkeit des *Lebensmittelangebots* in der entsprechenden Spalte der Einflussmatrix (Tab. 24) veranschaulicht diesen Extremfall, da sie zeigt, dass fast ausschließlich ein *gutes Lebensmittelangebot* gefördert und ein *schlechtes Lebensmittelangebot* gehemmt wird. Dies haben die Experten inhaltlich durch eine Förderung der angebotenen Vielfalt begründet, die häufig bei beiden Zuständen der beeinflussenden Faktoren vorlag. So werden gemäß den Expertenaussagen (Z) Lebensmittel sowohl speziell für Personen mit *vorhandenen* als auch für Personen mit *fehlenden Ernährungskompetenzen* angeboten und damit die Vielfalt gefördert (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Damit ist es wenig plausibel, dass es überhaupt ein *Lebensmittelangebot* mit dem Zustand *schlecht* geben kann.

Faktoren, deren ungewichtete Häufigkeiten der Zustände stark von der Vorprägung abweichen, sind sieben Faktoren des oben beschriebenen Blocks aus neun Faktoren: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*. Diese nehmen folglich entgegen ihrer Vorprägung die gleichen Zustände ein wie die anderen Faktoren des Blocks (*Rauchen* und *Schlafdauer*). Insbesondere durch Attraktorgewichtung, aber auch durch Raumgewichtung, ändern sich die Auftrittshäufigkeiten bei den Faktoren des Blockes stark: beim erwünschten Zustand von 17 % auf ca. 60 % (Attraktorgewichtung) bzw. 32 % (Raumgewichtung), beim unerwünschten Zustand von 83 % auf ca. 40 % (Attraktorgewichtung) bzw. 68 % (Raumgewichtung). Damit weichen die gewichteten

Häufigkeiten der Zustände weniger von der Vorprägung ab als die ungewichteten Häufigkeiten.

### **Korrelationen der Faktorzustände**

Die Korrelationen zwischen den Faktorzuständen, die anzeigen, ob Zustände in den konsistenten Szenarien häufig gemeinsam oder getrennt auftreten (erläutert in Kap. 2.2.4), weichen im vorliegenden System je nach Gewichtung stark voneinander ab. Deshalb können eindeutige inhaltliche Ergebnisse lediglich beschrieben werden, wenn die Korrelationen 100 % betragen, d. h. wenn Faktorzustände in allen konsistenten Szenarien gemeinsam oder getrennt auftreten. In der *Lebensphase Adoleszenz* korrelieren die Zustände des bereits genannten Blocks von neun Faktoren untereinander zu jeweils 100 %: *Gesundheitszustand, Körperliche Aktivität, Psychische Ressourcen, Rauchen, Schlafdauer, Sozialisationsinstanzen Familie, Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*. Hierbei treten jeweils entweder alle erwünschten oder alle unerwünschten Zustände der Faktoren gemeinsam auf. Über diesen Block hinaus finden sich zwei weitere 100 %-Korrelationen: *Ernährungskompetenzen* mit *Lebensmittelverfügbarkeit* (*vorhanden* mit *gut*, *fehlend* mit *schlecht*) sowie *Geschlecht* mit *Lebensmittelverzehr* (*weiblich* mit *gesundheitsförderlich*; *männlich* mit *gesundheitsabträglich*).

Alle weiteren Korrelationen sind in der vorliegenden Arbeit aufgrund ihrer Abhängigkeit von der Gewichtung als methodisches Ergebnis zu betrachten. Sie werden im Folgenden wie alle methodischen Ergebnisse am Beispiel der *Lebensphase Adoleszenz* dargestellt. Das Matrixschema, in dem die Software ScenarioWizard die Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ ) darstellt, enthält wie die Einflussmatrix der CIB aufgrund der 40 Zustände der Faktoren  $40 * 40 = 1600$  Zellen. Die Faktoren *Lebensphase, Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten in den sechs konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden. Damit bleiben 16 Faktoren mit insgesamt 32 Zuständen und damit  $32 * 32 = 1024$  zu berechnende Koeffizienten. Da das Matrixschema symmetrisch ist und die Korrelation der Faktorzustände mit sich selbst nicht berechnet wird, bleiben  $(1024 - 64) / 2 = 480$  Koeffizienten in dieser *Lebensphase*. Die jeweils vier Koeffizienten einer Korrelation zweier Faktoren haben denselben Absolutbetrag. Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, d. h. deren Zustände immer gemeinsam auftreten, haben stets gleich starke Korrelationen zu anderen Faktoren des Systems, d. h. die Spalten und die Zeilen im Matrixschema sind identisch. Da in der *Lebensphase Adoleszenz* neun Faktoren als Block zu 100 % untereinander korrelieren und zweimal zwei Faktoren ebenfalls zu 100 % untereinander korrelieren, lässt sich das Matrixschema mit den Korrelationskoeffizienten in dieser *Lebensphase* verkürzt darstellen (Tab. 44 bis Tab. 48). Der Block von neun Faktoren wird zu einer statt neun Zeile(n) und Spalte(n) und die beiden paarweise zu 100 % korrelierenden Faktoren zu jeweils einer statt zwei Zeile(n) und Spalte(n) zusammengefasst.

Tab. 44: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ , angegeben in %) der *Lebensphase Adoleszenz* in einem Matrixschema (ungewichtet)

	Ernährungskompe- tenzen und Lebens- mittelverfügbarkeit		Geschlecht und Lebensmittelverzehr		Block (9 Faktoren)*		Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten		Soziale Identität		Zeitverwendung für Ernährung	
	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	gesundheits- förderlich	gesundheits- abträglich	gesundheits- förderlich	gesundheits- abträglich	ausgiebig und regelmäßig	kurz und selten
<i>Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit</i>												
erwünschter Zustand	nb	nb	50	-50	31	-31	63	-63	70	-70	70	-70
unerwünschter Zustand	nb	nb	-50	50	-31	31	-63	63	-70	70	-70	70
<i>Geschlecht und Lebensmittelverzehr</i>												
erwünschter Zustand	50	-50	nb	nb	63	-63	31	-31	0	0	70	-70
unerwünschter Zustand	-50	50	nb	nb	-63	63	-31	31	0	0	-70	70
<i>Block (9 Faktoren)*</i>												
erwünschter Zustand	31	-31	63	-63	nb	nb	20	-20	44	-44	44	-44
unerwünschter Zustand	-31	31	-63	63	nb	nb	-20	20	-44	44	-44	44
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	63	-63	31	-31	20	-20	nb	nb	44	-44	44	-44
<i>gesundheitsabträglich</i>	-63	63	-31	31	-20	20	nb	nb	-44	44	-44	44
<i>Soziale Identität</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	70	-70	0	0	44	-44	44	-44	nb	nb	33	-33
<i>gesundheitsabträglich</i>	-70	70	0	0	-44	44	-44	44	nb	nb	-33	33
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>												
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	70	-70	70	-70	44	-44	44	-44	33	-33	nb	nb
<i>kurz und selten</i>	-70	70	-70	70	-44	44	-44	44	-33	33	nb	nb

Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, sind gemeinsam in einer Zeile bzw. Spalte dargestellt.

nb = Korrelation eines Faktors mit sich selbst wurde nicht berechnet.

Die Faktoren *Lebensphase*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

\* Faktoren des Blocks: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*

Tab. 45: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ , angegeben in %) der *Lebensphase Adoleszenz* in einem Matrixschema (Raumgewichtung)

	Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit		Geschlecht und Lebensmittelverzehr		Block (9 Faktoren)*		Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten		Soziale Identität		Zeitverwendung für Ernährung	
	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	ausgiebig und regelmäßig	kurz und selten
<i>Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit</i>												
erwünschter Zustand	nb	nb	63	-63	46	-46	72	-72	72	-72	78	-78
unerwünschter Zustand	nb	nb	-63	63	-46	46	-72	72	-72	72	-78	78
<i>Geschlecht und Lebensmittelverzehr</i>												
erwünschter Zustand	63	-63	nb	nb	72	-72	46	-46	27	-27	80	-80
unerwünschter Zustand	-63	63	nb	nb	-72	72	-46	46	-27	27	-80	80
<i>Block (9 Faktoren)*</i>												
erwünschter Zustand	46	-46	72	-72	nb	nb	33	-33	63	-63	58	-58
unerwünschter Zustand	-46	46	-72	72	nb	nb	-33	33	-63	63	-58	58
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	72	-72	46	-46	33	-33	nb	nb	52	-52	57	-57
<i>gesundheitsabträglich</i>	-72	72	-46	46	-33	33	nb	nb	-52	52	-57	57
<i>Soziale Identität</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	72	-72	27	-27	63	-63	52	-52	nb	nb	47	-47
<i>gesundheitsabträglich</i>	-72	72	-27	27	-63	63	-52	52	nb	nb	-47	47
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>												
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	78	-78	80	-80	58	-58	57	-57	47	-47	nb	nb
<i>kurz und selten</i>	-78	78	-80	80	-58	58	-57	57	-47	47	nb	nb

Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, sind gemeinsam in einer Zeile bzw. Spalte dargestellt.

nb = Korrelation eines Faktors mit sich selbst wurde nicht berechnet.

Die Faktoren *Lebensphase*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

\* Faktoren des Blocks: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*

Tab. 46: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ , angegeben in %) der *Lebensphase Adoleszenz* in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit globalem Sukzessionsmodus)

	Ernährungskompe- tenzen und Lebens- mittelverfügbarkeit		Geschlecht und Lebensmittelverzehr		Block (9 Faktoren)*		Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten		Soziale Identität		Zeitverwendung für Ernährung	
	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	gesundheits- förderlich	gesundheits- abträglich	gesundheits- förderlich	gesundheits- abträglich	ausgiebig und regelmäßig	kurz und selten
<i>Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit</i>												
erwünschter Zustand	nb	nb	96	-96	95	-95	60	-60	97	-97	99	-99
unerwünschter Zustand	nb	nb	-96	96	-95	95	-60	60	-97	97	-99	99
<i>Geschlecht und Lebensmittelverzehr</i>												
erwünschter Zustand	96	-96	nb	nb	98	-98	58	-58	94	-94	97	-97
unerwünschter Zustand	-96	96	nb	nb	-98	98	-58	58	-94	94	-97	97
<i>Block (9 Faktoren)*</i>												
erwünschter Zustand	95	-95	98	-98	nb	nb	57	-57	96	-96	95	-95
unerwünschter Zustand	-95	95	-98	98	nb	nb	-57	57	-96	96	-95	95
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	60	-60	58	-58	57	-57	nb	nb	59	-59	60	-60
<i>gesundheitsabträglich</i>	-60	60	-58	58	-57	57	nb	nb	-59	59	-60	60
<i>Soziale Identität</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	97	-97	94	-94	96	-96	59	-59	nb	nb	97	-97
<i>gesundheitsabträglich</i>	-97	97	-94	94	-96	96	-59	59	nb	nb	-97	97
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>												
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	99	-99	97	-97	95	-95	60	-60	97	-97	nb	nb
<i>kurz und selten</i>	-99	99	-97	97	-95	95	-60	60	-97	97	nb	nb

Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, sind gemeinsam in einer Zeile bzw. Spalte dargestellt.

nb = Korrelation eines Faktors mit sich selbst wurde nicht berechnet.

Die Faktoren *Lebensphase*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

\* Faktoren des Blocks: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*

Tab. 47: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ , angegeben in %) der *Lebensphase Adoleszenz* in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(1)<sup>‡</sup>)

	Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit		Geschlecht und Lebensmittelverzehr		Block (9 Faktoren)*		Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten		Soziale Identität		Zeitverwendung für Ernährung	
	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	ausgiebig und regelmäßig	kurz und selten
<i>Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit</i>												
erwünschter Zustand	nb	nb	98	-98	97	-97	74	-74	99	-99	99	-99
unerwünschter Zustand	nb	nb	-98	98	-97	97	-74	74	-99	99	-99	99
<i>Geschlecht und Lebensmittelverzehr</i>												
erwünschter Zustand	98	-98	nb	nb	99	-99	73	-73	97	-97	99	-99
unerwünschter Zustand	-98	98	nb	nb	-99	99	-73	73	-97	97	-99	99
<i>Block (9 Faktoren)*</i>												
erwünschter Zustand	97	-97	99	-99	nb	nb	72	-72	98	-98	98	-98
unerwünschter Zustand	-97	97	-99	99	nb	nb	-72	72	-98	98	-98	98
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	74	-74	73	-73	72	-72	nb	nb	74	-74	73	-73
<i>gesundheitsabträglich</i>	-74	74	-73	73	-72	72	nb	nb	-74	74	-73	73
<i>Soziale Identität</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	99	-99	97	-97	98	-98	74	-74	nb	nb	98	-98
<i>gesundheitsabträglich</i>	-99	99	-97	97	-98	98	-74	74	nb	nb	-98	98
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>												
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	99	-99	99	-99	98	-98	73	-73	98	-98	nb	nb
<i>kurz und selten</i>	-99	99	-99	99	-98	98	-73	73	-98	98	nb	nb

Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, sind gemeinsam in einer Zeile bzw. Spalte dargestellt.

nb = Korrelation eines Faktors mit sich selbst wurde nicht berechnet.

Die Faktoren *Lebensphase*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

\* Faktoren des Blocks: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*

‡ Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte in zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren.



Tab. 48: Vierfelderkorrelationskoeffizienten (Phi-Koeffizienten  $\Phi$ , angegeben in %) der *Lebensphase Adoleszenz* in einem Matrixschema (Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(2)<sup>‡</sup>)

	Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit		Geschlecht und Lebensmittelverzehr		Block (9 Faktoren)*		Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten		Soziale Identität		Zeitverwendung für Ernährung	
	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	erwünscht	unerwünscht	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich	ausgiebig und regelmäßig	kurz und selten
<i>Ernährungskompetenzen und Lebensmittelverfügbarkeit</i>												
erwünschter Zustand	nb	nb	98	-98	97	-97	73	-73	99	-99	98	-98
unerwünschter Zustand	nb	nb	-98	98	-97	97	-73	73	-99	99	-98	98
<i>Geschlecht und Lebensmittelverzehr</i>												
erwünschter Zustand	98	-98	nb	nb	99	-99	72	-72	97	-97	99	-99
unerwünschter Zustand	-98	98	nb	nb	-99	99	-72	72	-97	97	-99	99
<i>Block (9 Faktoren)*</i>												
erwünschter Zustand	97	-97	99	-99	nb	nb	72	-72	98	-98	98	-98
unerwünschter Zustand	-97	97	-99	99	nb	nb	-72	72	-98	98	-98	98
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	73	-73	72	-72	72	-72	nb	nb	73	-73	73	-73
<i>gesundheitsabträglich</i>	-73	73	-72	72	-72	72	nb	nb	-73	73	-73	73
<i>Soziale Identität</i>												
<i>gesundheitsförderlich</i>	99	-99	97	-97	98	-98	73	-73	nb	nb	98	-98
<i>gesundheitsabträglich</i>	-99	99	-97	97	-98	98	-73	73	nb	nb	-98	98
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>												
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	98	-98	99	-99	98	-98	73	-73	98	-98	nb	nb
<i>kurz und selten</i>	-98	98	-99	99	-98	98	-73	73	-98	98	nb	nb

Faktoren, die zu 100 % miteinander korrelieren, sind gemeinsam in einer Zeile bzw. Spalte dargestellt.

nb = Korrelation eines Faktors mit sich selbst wurde nicht berechnet.

Die Faktoren *Lebensphase*, *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittelangebot* treten immer mit dem gleichen Zustand auf, sodass hier gemäß Weimer-Jehle (2013c) keine Korrelationskoeffizienten berechnet werden.

\* Faktoren des Blocks: *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanzen Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie *Sozioökonomischer Status*

‡ Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte in zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren.

In der *Lebensphase Adoleszenz* korrelieren sowohl ungewichtet als auch gewichtet die erwünschten Zustände der Faktoren immer positiv mit den erwünschten und negativ mit den unerwünschten Zuständen (Tab. 44 bis Tab. 48).

Ungewichtet bestehen zwei Korrelationen von 0 %: *Geschlecht* mit *Sozialer Identität* und *Lebensmittelverzehr* mit *Sozialer Identität*. Dabei kommen jeweils alle Kombinationen der Zustände (beispielhaft für *Geschlecht* mit *Sozialer Identität*: *weiblich* mit *gesundheitsförderlich*, *männlich* mit *gesundheitsförderlich*, *weiblich* mit *gesundheitsabträglich*, *männlich* mit *gesundheitsabträglich*) etwa gleich häufig (ein- bis zweimal) vor. Die Korrelationen aller anderen Faktoren liegen ungewichtet zwischen 20 % und 70 % (außer den 100 %-Korrelationen).

Durch die Gewichtung nimmt der Vierfelderkorrelationskoeffizient im Vergleich zur ungewichteten Auswertung bis auf eine Ausnahme (bzw. zwei, wenn die zu 100 % korrelierenden Faktoren einzeln gezählt werden) zu. Die Ausnahme findet sich bei Attraktorgewichtung mit dem Sukzessionsmodus global bei der Korrelation zwischen den Faktoren *Ernährungskompetenzen* bzw. *Lebensmittelverfügbarkeit* und *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*.

Bei der Raumgewichtung korrelieren die Faktoren *Geschlecht* bzw. *Lebensmittelverzehr* mit *Sozialer Identität* statt mit 0 % (ungewichtet) mit 27 %. Die anderen Korrelationen liegen zwischen 33 % und 80 %.

Während bei der Raumgewichtung noch Abstufungen zwischen den verschiedenen Korrelationen zu erkennen sind, korrelieren bei der Attraktorgewichtung fast alle Faktoren zu über 90 %. Lediglich alle Korrelationen mit dem Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*, die bei globalem Sukzessionsmodus 57 % bis 60 % und bei lokalem Sukzessionsmodus 72 % bis 74 % betragen, liegen darunter. Insgesamt liegen die Werte bei globalem immer etwas niedriger als bei lokalem Sukzessionsmodus. Lokal(1) unterscheidet sich von lokal(2) nur bei wenigen Korrelationen, und wenn dann lediglich um 1 %.

Die bei der ungewichteten Auswertung und bei Raumgewichtung als besonders niedrig aufgefallene Korrelation zwischen *Geschlecht* und *Sozialer Identität* sowie *Lebensmittelverzehr* und *Sozialer Identität* beträgt bei Attraktorgewichtung 94 % (global) bzw. 97 % (lokal(1) und lokal(2)). Dies ist damit zu begründen, dass das Szenario, in dem die Faktoren den erwünschten Zustand einnehmen (Szenario 2, Tab. 43), das mit Abstand höchste Attraktorgewicht besitzt (Abb. 26). Dies führt zu Verschiebungen bei der Berechnung des Korrelationskoeffizienten, die im Folgenden am Beispiel der Korrelation zwischen den Faktoren *Lebensmittelverzehr* und *Sozialer Identität* verdeutlicht werden.

Tab. 49 zeigt beispielhaft die ungewichtete Kontingenztabelle zur Berechnung der Korrelation des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* mit einer *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität*.

Tab. 49: Kontingenztabelle zur Korrelation des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* mit der *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität* in der *Lebensphase Adoleszenz*, ungewichtet

		Soziale Identität		SUMME
		<i>gesundheitsförderlich</i>	<i>gesundheitsabträglich</i>	
<i>Lebensmittel- verzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	1*	1*	2
	<i>gesundheitsabträglich</i>	2*	2*	4
SUMME		3	3	6

\* Häufigkeit, mit denen die jeweiligen zwei Zustände gemeinsam in den konsistenten Szenarien auftreten

Daraus berechnet sich gemäß der in Kapitel 2.2.4 definierten Formel der ungewichtete Korrelationskoeffizient ( $\Phi$ ) folgendermaßen:

$$\Phi = \frac{1 * 2 - 1 * 2}{\sqrt{2 * 4 * 3 * 3}} = \frac{0}{\sqrt{2 * 4 * 3 * 3}} = 0$$

Damit ergibt sich ungewichtet ein Korrelationskoeffizient von 0 % zwischen dem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* mit einer *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität*. Unter Berücksichtigung der Attraktorgewichte ergibt sich ein anderes Ergebnis, insbesondere da die Null im Zähler bei Berechnung des Koeffizienten nicht bestehen bleibt. Tab. 50 zeigt hierzu die Kontingenztabelle, beispielhaft mit Sukzessionsmodus global.

Tab. 50 Kontingenztabelle zur Korrelation des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* mit der *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität* in der *Lebensphase Adoleszenz*, Attraktorgewichtung mit Sukzessionsmodus global

		Soziale Identität		SUMME
		<i>gesundheitsförderlich</i>	<i>gesundheitsabträglich</i>	
<i>Lebensmittel- verzehr</i>	<i>gesundheitsförderlich</i>	161.828*	2.452*	164.280
	<i>gesundheitsabträglich</i>	3.816*	94.048*	97.864
SUMME		165.644	96.500	262.144

\* Summe der Gewichte der konsistenten Szenarien, bei denen die jeweiligen zwei Zustände gemeinsam auftreten

Mit Attraktorgewichtung (global) berechnet sich der Korrelationskoeffizient ( $\Phi$ ) folgendermaßen:

$$\Phi = \frac{161.828 * 94.048 - 2.458 * 3.816}{\sqrt{164.280 * 97.864 * 165.644 * 96.048}} = \frac{15210242912}{16030805312} = 0,94 = 94 \%$$

Damit ergibt sich unter Berücksichtigung der Attraktorgewichte (global) statt der 0 % bei der ungewichteten Auswertung ein Korrelationskoeffizient von 94 %. Dieses Beispiel demonstriert, wie die unterschiedlichen Ergebnisse je nach Art der Gewichtung und im Vergleich zur ungewichteten Auswertung zustande kommen.

Da aufgrund der großen Unterschiede unklar ist, welche Gewichtung die inhaltlich korrekten Ergebnisse liefert, werden die Korrelationen (mit Ausnahme der Korrelationen, die 100 % betragen) in der vorliegenden Arbeit inhaltlich nicht interpretiert. Interpretationsmöglichkeiten, die das Instrument CIB bei anderen Themen bietet, in der vorliegenden Arbeit aber nicht genutzt werden können, werden in Kapitel 8.3.3 diskutiert.

### 6.1.4 Lebensphase Erwachsenenalter

Von den 262.144 kombinatorisch möglichen Systemzuständen sind in der *Lebensphase Erwachsenenalter* zehn Szenarien konsistent (Tab. 51).

Tab. 51: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Erwachsenenalter* (E)

Szenario-Nummer aus Tab. 40	4	3	16	35	20	30	32	28	40	44
<i>Lebensphase</i>	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Lebensmittelangebot</i>										
<i>Lebensmittelverzehr</i>										
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>										
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>										
<i>Sozioökonomischer Status</i>										
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>										
<i>Soziale Identität</i>										
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>										
<i>Rauchen</i>										
<i>Geschlecht</i>										
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>										
<i>Schlafdauer</i>										
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>										
<i>Gesundheitszustand</i>										
<i>Körperliche Aktivität</i>										
<i>Psychische Ressourcen</i>										
<i>Ernährungskompetenzen</i>										
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>										

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Faktoren, die immer den gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien der *Lebensphase* einnehmen, sind ganz oben angeordnet. Darunter ist der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse dargestellt. Die anderen Faktoren sind anhand ihrer Anzahl erwünschter bzw. unerwünschter Zustände geordnet: Je weiter unten sie stehen, desto häufiger nehmen sie den erwünschten Zustand in den konsistenten Szenarien ein.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.

Neben *Lebensphase* und *Lebensmittelangebot* sind keine Faktoren immer mit dem gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien vertreten. Der *Lebensmittelverzehr* ist in jeweils der Hälfte der zehn konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich* bzw. *gesundheitsabträglich*. Drei Faktoren nehmen in allen fünf Szenarien mit *gesundheitsförderlichem Lebensmittelverzehr* ebenfalls den erwünschten Zustand ein: *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*, *Ernährungskompetenzen* und *Lebensmittelverfügbarkeit*. Alle drei haben auch in einem Teil der konsistenten Szenarien mit *gesundheitsabträglichem Lebensmittelverzehr* diesen Zustand. Der *Lebensmittelverzehr* hat damit keine Korrelation von 100 % zu einem der anderen Faktoren. Es gibt in der *Lebensphase Erwachsenenalter* aber unabhängig vom *Lebensmittelverzehr* acht 100 %-Korrelationen, wobei zweimal je drei Faktoren zu 100 % korrelieren. Dies sind zum einen *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität* und *Psychische Ressourcen* (*gut* mit *ausreichend* mit *vorhanden*; *schlecht* mit *nicht ausreichend* mit *fehlend*). Zum anderen findet sich eine solche Korrelation bei den *Sozialisationsinstanzen Familie* und *Medien* sowie dem *Sozioökonomischen Status* (*gesundheitsförderlich* mit *gesundheitsförderlich* mit *hoch*; *gesundheitsabträglich* mit *gesundheitsabträglich* mit *niedrig*). Darüber hinaus korrelieren

*Geschlecht* mit *Zeitverwendung für Ernährung* (*weiblich* mit *ausgiebig und regelmäßig*; *männlich* mit *kurz und selten*) und *Rauchen* mit *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups* (*nein* mit *gesundheitsförderlich*; *ja* mit *gesundheitsabträglich*) zu 100 %.

Von den zehn konsistenten Szenarien der *Lebensphase Erwachsenenalter* sind jeweils zwei Szenarien durchweg oder überwiegend erwünscht bzw. überwiegend unerwünscht. Bei den beiden erwünschten Szenarien nimmt der Faktor *Hunger/Durst/Appetit* einmal den Zustand *viel* und einmal den Zustand *wenig* ein. Die beiden überwiegend unerwünschten Szenarien unterscheiden sich beim Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*, der einmal *gesundheitsabträglich* und einmal *gesundheitsförderlich* ist.

Bei den sechs Szenarien zwischen diesen durchweg oder überwiegend erwünschten bzw. unerwünschten Szenarien nehmen die beiden Faktoren *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* und *Ernährungskompetenzen* immer den erwünschten Zustand (*gesundheitsförderlich* bzw. *vorhanden*) ein. Die vier Faktoren *Hunger/Durst/Appetit*, *Sozioökonomischer Status* sowie die *Sozialisationsinstanzen Medien* und *Familie* nehmen immer den unerwünschten Zustand ein. Die drei Faktoren *Soziale Identität*, *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer groups* und *Rauchen* nehmen nur in einem Teil derjenigen Szenarien den erwünschten Zustand ein, in denen der *Lebensmittelverzehr gesundheitsabträglich* ist. Bei den Faktoren *Geschlecht* und *Zeitverwendung für Ernährung* ist es umgekehrt: Sie nehmen nur in einem Teil der Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* die Zustände *weiblich* bzw. *ausreichend und regelmäßig* ein. Die anderen fünf Faktoren können sowohl in Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* als auch in solchen mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* den erwünschten oder unerwünschten Zustand einnehmen. Wird das Verhältnis von erwünschten zu unerwünschten Zuständen in diesen sechs Szenarien betrachtet, zeigt sich, dass in den drei Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* durchschnittlich mehr Faktoren ihren erwünschten Zustand einnehmen (durchschnittlich neun Faktoren) als in den drei Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* (durchschnittlich 7,3 Faktoren).

### 6.1.5 Lebensphase Seniorenalter

Von den 262.144 kombinatorisch möglichen Systemzuständen sind in der *Lebensphase Seniorenalter* 15 Szenarien konsistent (Tab. 52).

Tab. 52: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Seniorenalter* (S)

Szenario-Nummer aus Tab. 40	5	17	12	10	21	36	22	13	9	6	11	23	33	41	45
<i>Lebensphase</i>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<i>Lebensmittelangebot</i>															
<i>Lebensmittelverzehr</i>															
<i>Sozioökonomischer Status</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>															
<i>Soziale Identität</i>															
<i>Schlafdauer</i>															
<i>Rauchen</i>															
<i>Körperliche Aktivität</i>															
<i>Psychische Ressourcen</i>															
<i>Gesundheitszustand</i>															
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>															
<i>Geschlecht</i>															
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>															
<i>Ernährungskompetenzen</i>															
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>															

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Faktoren, die immer den gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien der *Lebensphase* einnehmen, sind ganz oben angeordnet. Darunter ist der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse dargestellt. Die anderen Faktoren sind anhand ihrer Anzahl erwünschter bzw. unerwünschter Zustände geordnet: Je weiter unten sie stehen, desto häufiger nehmen sie den erwünschten Zustand in den konsistenten Szenarien ein.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.

Neben *Lebensphase* und *Lebensmittelangebot* sind wie im *Erwachsenenalter* keine Faktoren immer mit dem gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien vertreten. Der *Lebensmittelverzehr* ist in zwölf der 15 konsistenten Szenarien der *Lebensphase Seniorenalter* *gesundheitsförderlich* und in drei konsistenten Szenarien *gesundheitsabträglich*. Während mehrere Faktoren in diesen drei Szenarien ebenfalls ihren unerwünschten Zustand einnehmen, gibt es keinen Faktor, der in allen konsistenten Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* ebenfalls seinen erwünschten Zustand einnimmt.

In der *Lebensphase Seniorenalter* gibt es wenige Korrelationen der Faktorzustände von 100 %. Lediglich die Faktoren *Psychische Ressourcen* und *Körperliche Aktivität* korrelieren entsprechend. Wie auch schon in allen anderen *Lebensphasen* sind die *Psychischen Ressourcen* immer *vorhanden* (bzw. *fehlend*), wenn die *Körperliche Aktivität* *ausreichend* (bzw. *nicht ausreichend*) ist und umgekehrt.

Von den drei konsistenten Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* sind zwei überwiegend unerwünscht, während im dritten Szenario neben dem *Lebensmittel-*

*angebot* sieben Faktoren ihren erwünschten Zustand einnehmen. Bei den zwölf konsistenten Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* lässt sich eine „Treppe“ beobachten: Von links nach rechts nimmt die Anzahl der Faktoren, die ihren erwünschten Zustand einnehmen, ab. Der *Lebensmittelverzehr* kann damit *gesundheitsförderlich* sein, wenn mindestens vier weitere Faktoren (zuzüglich *Lebensmittelangebot*) ihren erwünschten Zustand einnehmen. Die schrittweise Verschlechterung der Szenarien entlang der Treppe hat folglich nur Auswirkungen auf das Gesamtbild der Szenarien, nicht aber auf den Zustand des Faktors *Lebensmittelverzehr*.

## 6.2 Rückkopplungen

Durch die Analyse von Rückkopplungen mit dem SeMo wird vor allem das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten erhöht. Darüber hinaus können Hinweise abgeleitet werden, die bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt werden sollten. Im Folgenden wird das System bezüglich seiner Rückkopplungen beschrieben. Rückschlüsse für das Systemverständnis und für eine Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* werden in Kapitel 8.1 und 8.2 gezogen.

Die mit dem SeMo erstellten Wirkungsgefüge für die drei untersuchten Varianten A (allgemein), BC (Bestcase) und WC (Worstcase) (erläutert in Kap. 4.6) sind in Abb. 28 bis Abb. 30 gezeigt. Die allgemeine Variante A entspricht den eingetragenen Einflüssen in der Einflussmatrix des SeMos. Variante BC stellt das konsistente Szenario 4 und Variante WC Szenario 42 aus Tab. 40 (Kap. 6.1.1) dar.

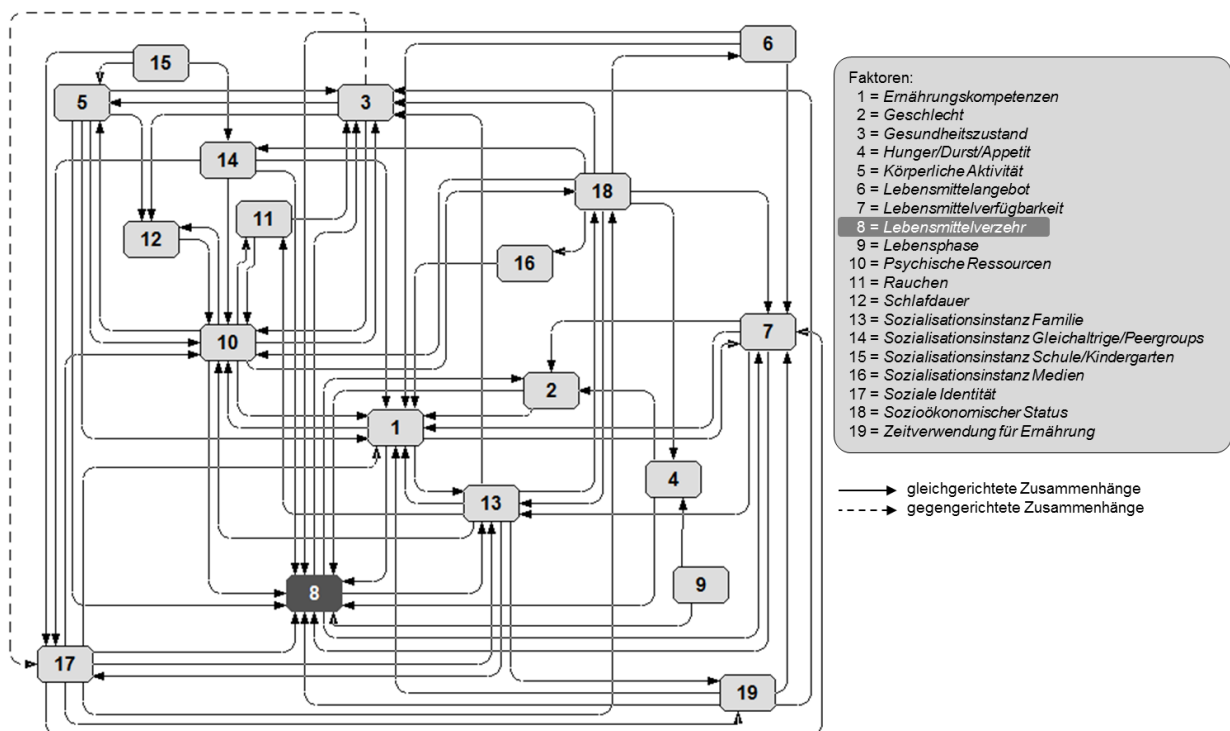


Abb. 28: Wirkungsgefüge Variante A: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus der allgemeinen Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens (ohne indifferente Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren auf sich selbst)

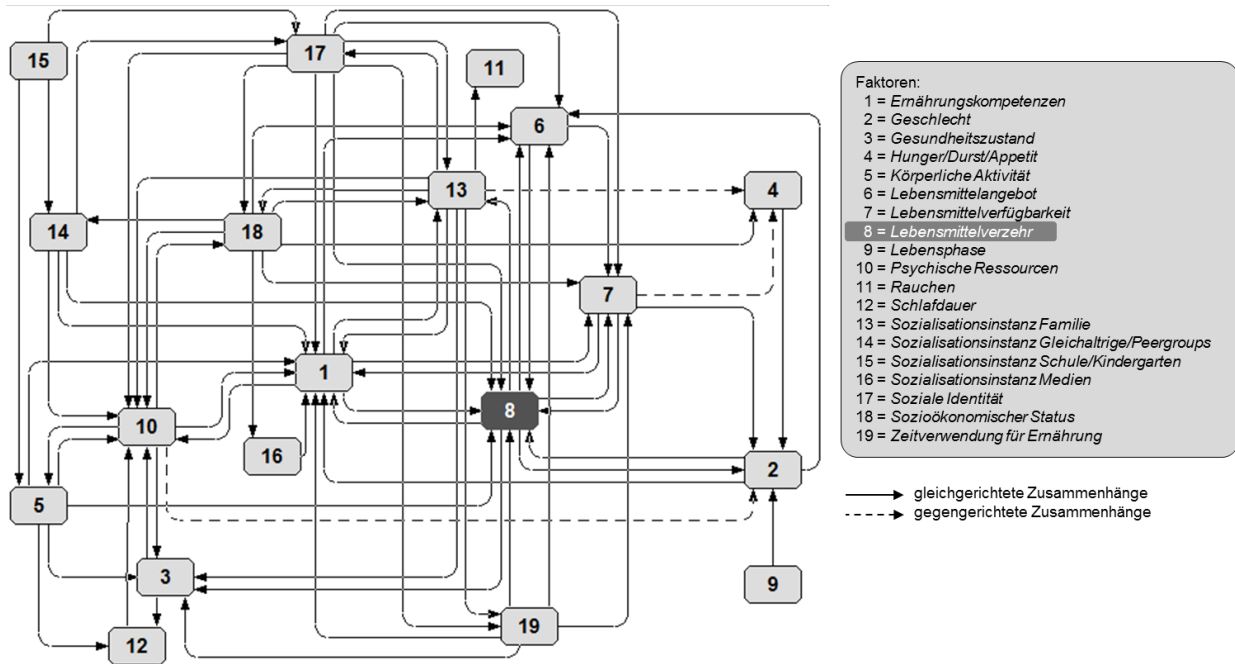


Abb. 29: Wirkungsgefüge Variante BC: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus dem konsistenten Szenario 4 (Tab. 40), bei dem die Faktoren ihre erwünschten Zustände einnehmen (ohne Einflüsse der Faktoren auf sich selbst)

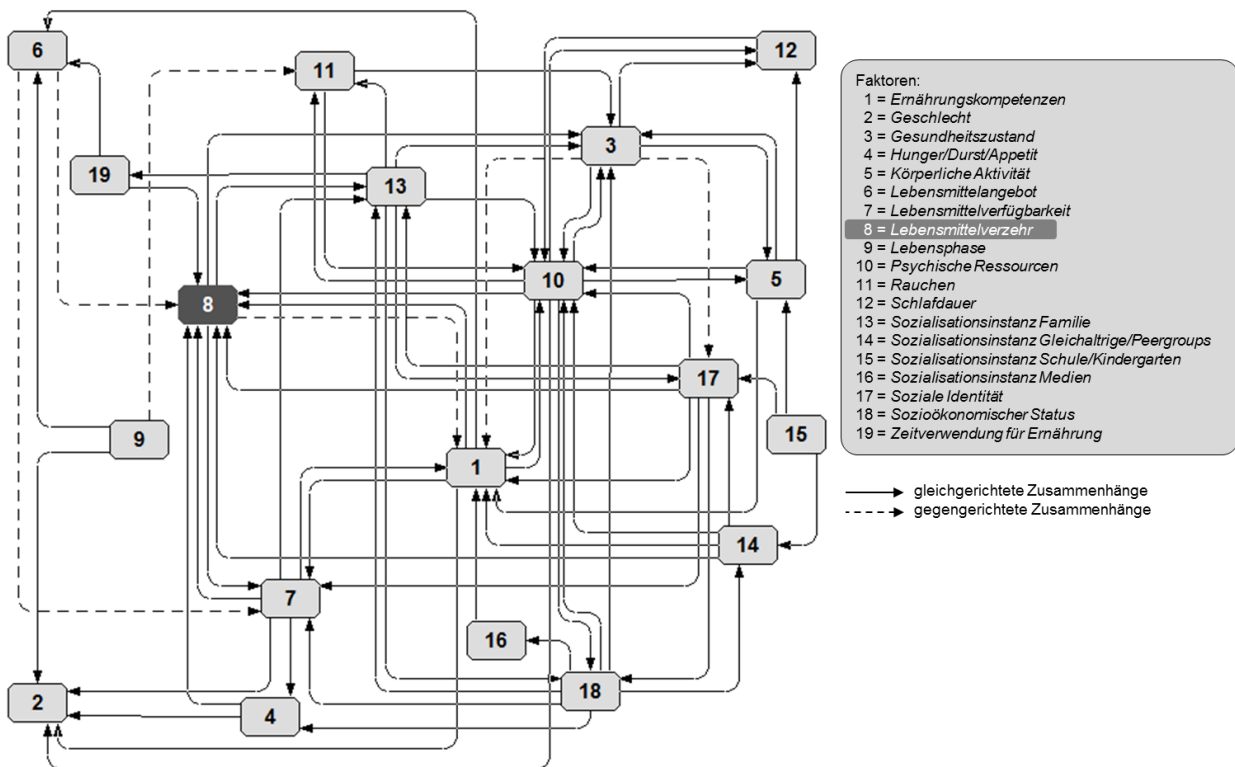


Abb. 30: Wirkungsgefüge Variante WC: mittelstarke und starke Zusammenhänge aus dem konsistenten Szenario 42 (Tab. 40), bei dem die Faktoren (Ausnahme: *Lebensmittelangebot*) ihre unerwünschten Zustände einnehmen (ohne Einflüsse der Faktoren auf sich selbst)

Anhand dieser drei Wirkungsgefüge werden die Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens analysiert, indem sie identifiziert und nach Typ, Länge und Stärke sortiert werden. Außerdem wird die Einbindung der einzelnen Faktoren und Einflüsse in



Rückkopplungen betrachtet. Da Rückkopplungen durch die vorhandenen Einflüsse innerhalb eines Wirkungsgefüges entstehen, werden diese zu Beginn der Analyse beschrieben.

### **Einflüsse**

In den drei Varianten A, BC und WC kommen in etwa gleich viele Einflüsse vor (Tab. 53), wobei sich die durch die Einflüsse vernetzten Faktoren teilweise unterscheiden. Beispielsweise besteht der direkte Einfluss der *Psychischen Ressourcen* auf den *Lebensmittelverzehr* nur in den Varianten A und WC, aber nicht in Variante BC. In allen drei Varianten identisch sind 48 der gleichgerichteten Einflüsse. 25 gleichgerichtete Einflüsse kommen in zwei der drei Varianten und elf gleichgerichtete Einflüsse in nur einer Variante vor. Die insgesamt zehn vorkommenden gegengerichteten Einflüsse treten stets in unterschiedlichen Varianten auf.

Tab. 53: Anzahl der Einflüsse in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC

	<b>A</b>	<b>BC</b>	<b>WC</b>
<b>Einflüsse gesamt</b>	74	71	70
<b>gleichgerichtete Einflüsse</b>	73	68	64
<b>gegengerichtete Einflüsse</b>	1	3	6
<b>Verhältnis gleich- zu gegengerichtete Einflüsse</b>	73/1=73	68/3=22,7	64/6=10,7

In den Varianten BC und WC sind 51 der Einflüsse identisch. Bei fünf der 20 (BC) bzw. 19 (WC) zusätzlichen Einflüssen sind in beiden Varianten die gleichen Faktoren beteiligt, lediglich der Typ (gleich-/gegengerichtet) ist unterschiedlich. In Variante BC gleichgerichtet und in Variante WC gegengerichtet sind die Einflüsse von *Lebensmittelangebot* auf *Lebensmittelverfügbarkeit* und auf *Lebensmittelverzehr* sowie von *Lebensmittelverzehr* auf *Ernährungskompetenzen*. In Variante BC gegengerichtet und in Variante WC gleichgerichtet sind die Einflüsse von *Lebensmittelverfügbarkeit* auf *Hunger/Durst/Appetit* sowie von *Psychischen Ressourcen* auf *Geschlecht*.

In allen drei Varianten gibt es deutlich mehr gleich- als gegengerichtete Einflüsse. Dennoch unterscheidet sich das Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Einflüssen, vor allem zwischen Variante A mit nur einem gegengerichteten Einfluss und den anderen beiden Varianten mit drei bzw. sechs gegengerichteten Einflüssen. In Variante BC überwiegen die gleich- gegenüber den gegengerichteten Einflüssen stärker als in Variante WC (Tab. 53).

### **Anzahl an Rückkopplungen**

In Variante A sind die wenigsten Rückkopplungen zu finden, Variante BC hat mit 732 die meisten Rückkopplungen (Tab. 54). Eine Auflistung aller gleich- und gegengerichteten Rückkopplungen der drei Wirkungsgefüge findet sich in Anhang A10 in einer beigefügten PDF-Datei. Das Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Rückkopplungen zeigt, dass die gleichgerichteten Rückkopplungen in allen drei Varianten über die gegengerichteten dominieren.

Tab. 54: Anzahl der Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC

	<b>A</b>	<b>BC</b>	<b>WC</b>
<b>Rückkopplungen gesamt</b>	496	732	547
<b>gleichgerichtete Rückkopplungen</b>	256	379	297
<b>gegengerichtete Rückkopplungen</b>	240	353	250
<b>Verhältnis gleich- zu gegengerichtete Rückkopplungen</b>	256/240=1,066	379/353=1,074	297/250=1,188

### **Einzelne Faktoren in Rückkopplungen**

Die beiden Faktoren *Lebensphase* und *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* sind in keiner der drei Varianten in Rückkopplungen eingebunden (Tab. 55). Während in Variante A sonst alle Faktoren in Rückkopplungen eingebunden sind, gibt es in den Varianten BC und WC jeweils einen weiteren Faktor ohne Einbindung: *Rauchen* in BC und *Geschlecht* in WC. Grund für eine fehlende Einbindung in Rückkopplungen ist, dass diese Faktoren entweder nur Einfluss auf andere Faktoren haben oder nur durch andere Faktoren beeinflusst werden und damit nicht in Kreise eingebunden sein können. *Geschlecht* beispielsweise wird in Variante WC von fünf Faktoren direkt beeinflusst, hat aber selber keinen Einfluss auf andere Faktoren.

In gleichgerichtete Rückkopplungen ist in allen drei Varianten *Sozialisationsinstanz Familie* am häufigsten eingebunden (A 73 %, BC 74 %, WC 70 %). *Sozialisationsinstanz Medien* fällt auf, weil dieser Faktor je nach Variante am seltensten oder zweitseltensten in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden ist (abgesehen von den Faktoren, die nicht in Rückkopplungen eingebunden sind).

In gegengerichtete Rückkopplungen sind in den drei Varianten unterschiedliche Faktoren am häufigsten eingebunden: *Geschlecht* in Variante BC (100 %), *Gesundheitszustand* in Variante WC (80 %) und *Gesundheitszustand* sowie *Soziale Identität* in Variante A (jeweils 100 %). Insbesondere der Faktor *Geschlecht* ist hier auffällig, da er in Variante WC nicht in Rückkopplungen eingebunden ist. *Sozialisationsinstanz Medien* ist in allen drei Varianten auch sehr selten in gegengerichtete Rückkopplungen eingebunden (A und BC je 1 %, WC 2 %). Abgesehen von den Faktoren, die nicht in Rückkopplungen eingebunden sind, ist nur der Faktor *Schlafdauer* in den Varianten A und WC seltener als *Sozialisationsinstanz Medien* eingebunden.

Tab. 55: Einbindung der einzelnen Faktoren in Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC  
(absolute Anzahl und prozentualer Anteil an den Rückkopplungen aus Tab. 54)

	A			BC			WC		
	gesamt	⊕	⊖	gesamt	⊕	⊖	gesamt	⊕	⊖
<b>Ernährungs-kompetenzen</b>	243 49%	134 52%	109 45%	551 75%	272 72%	279 79%	307 56%	158 53%	149 60%
<b>Geschlecht</b>	34 7%	23 9%	11 5%	441 60%	88 23%	353 100%	0 0%	0 0%	0 0%
<b>Gesundheitszustand</b>	313 63%	73 29%	240 100%	166 23%	67 18%	99 28%	337 62%	136 46%	201 80%
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>	13 3%	8 3%	5 2%	170 23%	12 3%	158 45%	41 7%	25 8%	16 6%
<b>Körperliche Aktivität</b>	78 16%	57 22%	21 9%	54 7%	47 12%	7 2%	89 16%	66 22%	23 9%
<b>Lebensmittelangebot</b>	26 5%	17 7%	9 4%	278 38%	106 28%	172 49%	68 12%	27 9%	41 16%
<b>Lebensmittel-verfügbarkeit</b>	179 36%	93 36%	86 36%	384 52%	166 44%	218 62%	261 48%	143 48%	118 47%
<b>Lebensmittelverzehr</b>	246 50%	127 50%	119 50%	569 78%	267 70%	302 86%	354 65%	197 66%	157 63%
<b>Lebensphase</b>	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
<b>Psychische Ressourcen</b>	271 55%	144 56%	127 53%	440 60%	185 49%	255 72%	353 65%	205 69%	148 59%
<b>Rauchen</b>	58 12%	20 8%	38 16%	0 0%	0 0%	0 0%	77 14%	35 12%	42 17%
<b>Schlafdauer</b>	16 3%	16 6%	0 0%	50 7%	18 5%	32 9%	30 5%	29 10%	1 0%
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>	353 71%	187 73%	166 69%	577 79%	280 74%	297 84%	381 70%	209 70%	172 69%
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>	34 7%	22 9%	12 5%	92 13%	58 15%	34 10%	65 12%	48 16%	17 7%
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>	9 2%	6 2%	3 1%	16 2%	12 3%	4 1%	15 3%	11 4%	4 2%
<b>Soziale Identität</b>	296 60%	56 22%	240 100%	227 31%	124 33%	103 29%	236 43%	83 28%	153 61%
<b>Sozioökonomischer Status</b>	201 41%	104 41%	97 40%	309 42%	182 48%	127 36%	250 46%	148 50%	102 41%
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>	81 16%	30 12%	51 21%	135 18%	71 19%	64 18%	18 3%	6 2%	12 5%

⊕ = gleichgerichtet; ⊖ = gegengerichtet

Wird das Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Rückkopplungen bezüglich der Einbindung der einzelnen Faktoren in den drei Varianten verglichen (Tab. 56), fällt auf, dass in Variante BC die meisten Faktoren häufiger in gegen- als in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden sind und in Variante WC und A umgekehrt. Mehr als doppelt so häufig in gegen- wie in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden sind die Faktoren *Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* in Variante A sowie *Geschlecht* und *Hunger/Durst/Appetit* in Variante BC. Mehr als doppelt so häufig in gleich- wie in gegengerichtete Rückkopplungen eingebunden sind die Faktoren *Geschlecht* in Variante A, *Körperliche Aktivität* in allen drei Varianten, *Schlafdauer* und *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* in Variante WC, sowie *Sozialisationsinstanz Medien* in Variante BC und Variante WC.

Tab. 56: Verhältnis von gleich- und gegengerichteten Rückkopplungen, in die die einzelnen Faktoren in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC eingebunden sind

	A	BC	WC
<b>Ernärungskompetenzen</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$
<b>Geschlecht</b>	$\oplus > \ominus$ (2,1)	$\ominus > \oplus$ (4,0)	-
<b>Gesundheitszustand</b>	$\ominus > \oplus$ (3,3)	$\ominus > \oplus$	$\ominus > \oplus$
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$ (13,2)	$\oplus > \ominus$
<b>Körperliche Aktivität</b>	$\oplus > \ominus$ (2,7)	$\oplus > \ominus$ (6,7)	$\oplus > \ominus$ (2,9)
<b>Lebensmittelangebot</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\ominus > \oplus$
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$
<b>Lebensmittelverzehr</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$
<b>Lebensphase</b>	-	-	-
<b>Psychische Ressourcen</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$
<b>Rauchen</b>	$\ominus > \oplus$	-	$\ominus > \oplus$
<b>Schlafdauer</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$ (29,0)
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>	$\oplus > \ominus$	$\oplus > \ominus$	$\oplus > \ominus$ (2,8)
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>	-	-	-
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>	$\oplus > \ominus$	$\oplus > \ominus$ (3,0)	$\oplus > \ominus$ (2,8)
<b>Soziale Identität</b>	$\ominus > \oplus$ (4,3)	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$
<b>Sozioökonomischer Status</b>	$\oplus > \ominus$	$\oplus > \ominus$	$\oplus > \ominus$
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>	$\ominus > \oplus$	$\oplus > \ominus$	$\ominus > \oplus$

$\oplus$  = gleichgerichtet;  $\ominus$  = gegengerichtet; - = Faktor nicht in Rückkopplungen eingebunden

Zahlen in Klammern geben das Verhältnis von gleich- und gegengerichteten Rückkopplungen an, wenn ein Typ mehr als doppelt so häufig vorkommt.

### **Länge der Rückkopplungen**

Die Rückkopplungen in den drei Varianten sind unterschiedlich lang. In Variante BC sind die längsten Rückkopplungen zu finden (Tab. 57): Rückkopplungen mit sieben oder acht Faktoren kommen nur in Variante BC vor und sind alle gegengerichtet. Kurze Rückkopplungen sind in Variante BC wie in den anderen beiden Varianten eher gleichgerichtet. Faktoren, die in den kürzesten gleichgerichteten Rückkopplungen (zwei oder drei beteiligte Faktoren) von Variante

BC am häufigsten vorkommen, sind *Ernärungskompetenzen*, *Lebensmittelverzehr*, *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie*. Die beiden Faktoren *Ernärungskompetenzen* und *Psychische Ressourcen* sind neben *Geschlecht* auch in der kürzesten gegengerichteten Rückkopplung der Variante BC zu finden.

Tab. 57: Anzahl der Rückkopplungen unterschiedlicher Länge, d. h. unterschiedlicher Anzahl beteiligter Faktoren, in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC

Anzahl beteiligter Faktoren	A		BC		WC	
	⊕	⊖	⊕	⊖	⊕	⊖
2	13	0	12	0	11	1
3	28	5	24	1	20	9
4	68	17	49	9	39	25
5	147	57	101	24	74	63
6	0	161	193	53	153	152
7	0	0	0	101	0	0
8	0	0	0	165	0	0

⊕ = gleichgerichtet; ⊖ = gegengerichtet

Im Vergleich zu Variante BC sind die Rückkopplungen in Variante WC kürzer und das Verhältnis der gleich- zu gegengerichteten Rückkopplungen ist bezüglich ihrer Länge ausgeglichener. Die in den kürzesten gleichgerichteten Rückkopplungen (zwei oder drei beteiligte Faktoren) von Variante WC am häufigsten vorkommenden Faktoren sind *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie*. Beide Faktoren spielen bei den kürzesten gegengerichteten Rückkopplungen (zwei oder drei beteiligte Faktoren) keine besonders große Rolle. Hier fallen *Ernärungskompetenzen* und *Gesundheitszustand* auf.

Bei Variante A sind die gegengerichteten tendenziell länger als die gleichgerichteten Rückkopplungen. Die kurzen Rückkopplungen sind auch hier häufiger gleichgerichtet. Die an den kürzesten gleichgerichteten Rückkopplungen (zwei oder drei beteiligte Faktoren) am häufigsten beteiligten Faktoren sind die gleichen, die auch bei Variante BC häufig vorkommen: *Ernärungskompetenzen*, *Lebensmittelverzehr*, *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie*. Bei den kürzesten gegengerichteten Rückkopplungen (zwei oder drei beteiligte Faktoren) sind immer die Faktoren *Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* beteiligt. Hinzu kommen *Lebensmittelverzehr*, *Psychische Ressourcen*, *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status* und *Zeitverwendung für Ernährung*.

Die jeweils knapp über zehn Rückkopplungen mit zwei beteiligten Faktoren sind in allen drei Varianten größtenteils die gleichen. Acht dieser kurzen Rückkopplungen sind in den Varianten identisch als gleichgerichtete Rückkopplungen zu finden:

- *Ernärungskompetenzen* mit *Lebensmittelverfügbarkeit*
- *Ernärungskompetenzen* mit *Psychischen Ressourcen*
- *Gesundheitszustand* mit *Psychischen Ressourcen*
- *Körperliche Aktivität* mit *Psychischen Ressourcen*

- *Lebensmittelverfügbarkeit mit Lebensmittelverzehr*
- *Psychische Ressourcen mit Sozioökonomischem Status*
- *Sozialisationsinstanz Familie mit Sozialer Identität*
- *Sozialisationsinstanz Familie mit Sozioökonomischem Status*

Die einzige kurze gegengerichtete Rückkopplung besteht in Variante WC zwischen den Faktoren *Ernährungskompetenzen* und *Lebensmittelverzehr*: *Fehlende Ernährungskompetenzen* fördern einen *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr*, der wiederum eine Verbesserung der *Ernährungskompetenzen* fördert. Diese Rückkopplung ist auch in Variante BC zu finden, allerdings gleichgerichtet: *Vorhandene Ernährungskompetenzen* fördern einen *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr*, der wiederum *vorhandene Ernährungskompetenzen* fördert. Gemäß den Expertenaussagen (Z) generiert der *Lebensmittelverzehr* unabhängig davon, ob er *gesundheitsförderlich* oder *gesundheitsabträglich* ist, Erfahrungen, die eine Basis für *Kompetenzen* darstellen (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). In Variante A besteht die Rückkopplung zwischen diesen beiden Faktoren nicht direkt, sondern nur mit Beteiligung eines weiteren Faktors. Dieser kann *Geschlecht*, *Lebensmittelverfügbarkeit* oder *Sozialisationsinstanz Familie* sein.

### **Stärke der Rückkopplungen**

Neben der Länge der Rückkopplungen kann auch deren Stärke analysiert werden. Da Variante A des Wirkungsgefüges den eingetragenen Einflüssen in der Einflussmatrix des SeMos entspricht, erfolgt für diese Variante eine entsprechende Auswertung. Für die Varianten BC und WC wurde keine Einflussmatrix im SeMo erstellt, da sich die Analyse der Rollen der Faktoren auf das allgemeine System und nicht auf spezielle Varianten bezieht.

Abb. 31 und Abb. 32 zeigen das Wirkungsgefüge Variante A mit beispielhaft hervorgehobenen Rückkopplungen. Abb. 31 zeigt die stärkste gleichgerichtete Rückkopplung, die den Faktor *Lebensmittelverzehr* einschließt. Hierbei handelt es sich um die drittstärkste gleichgerichtete Rückkopplung des Systems. In Abb. 32 ist die stärkste gegengerichtete Rückkopplung, die den Faktor *Lebensmittelverzehr* einschließt, hervorgehoben. Sie ist die zweitstärkste gegengerichtete Rückkopplung des Systems.

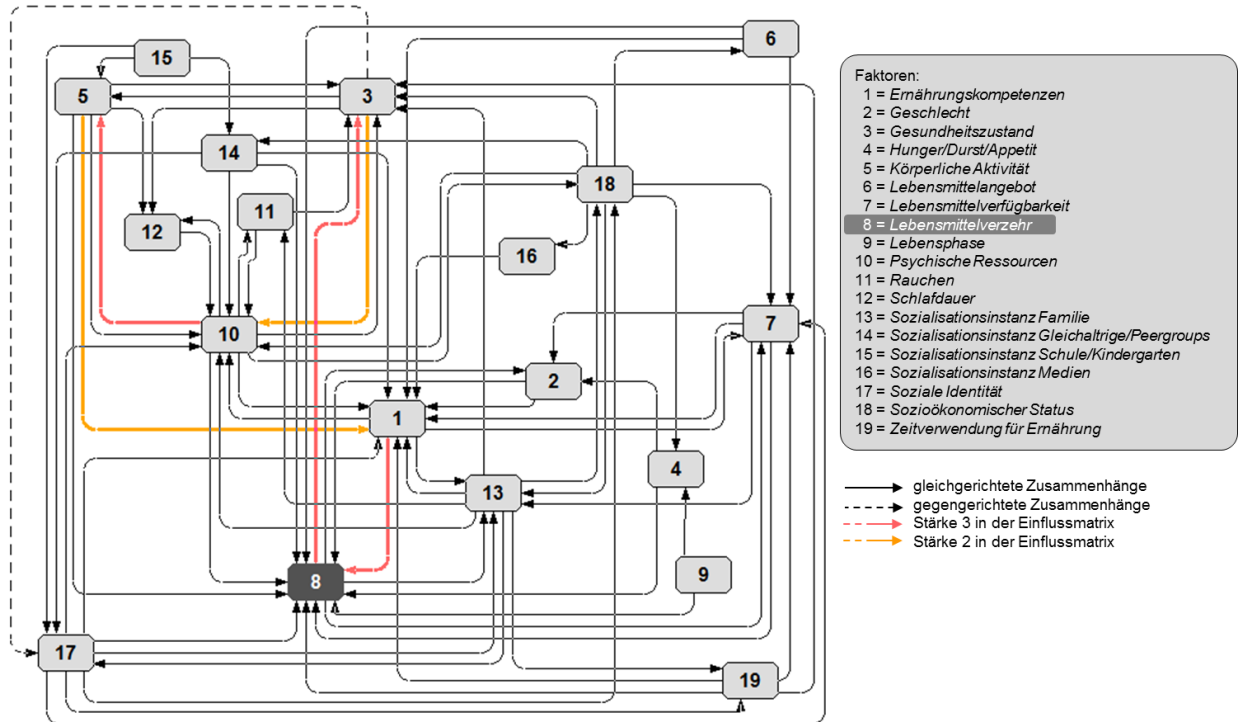


Abb. 31: Wirkungsgefüge Variante A, hervorgehoben ist die stärkste gleichgerichtete Rückkopplung, die den Faktor *Lebensmittelverzehr* einschließt

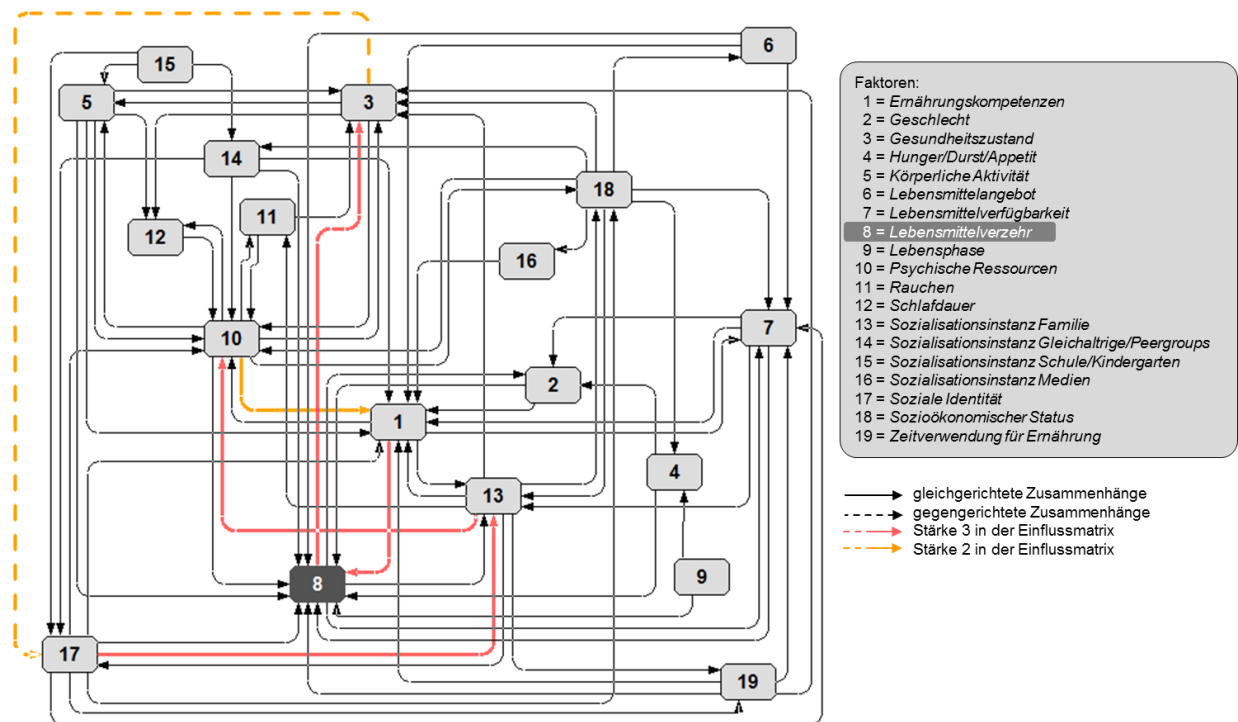


Abb. 32: Wirkungsgefüge Variante A, hervorgehoben ist die stärkste gegengerichtete Rückkopplung, die den Faktor *Lebensmittelverzehr* einschließt

Werden die zehn stärksten gegengerichteten Rückkopplungen betrachtet, fällt auf, dass die Faktoren *Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* in allen, sowie *Sozialisationsinstanz Familie* in neun davon vorkommen (Tab. 58). In den zehn stärksten gleichgerichteten Rückkopplungen gibt es zwei Faktoren, die besonders häufig (acht-mal) vorkommen: *Lebensmittelverzehr* und *Psychische Ressourcen*.

Tab. 58: Einbindung der Faktoren in die zehn stärksten gleichgerichteten und die zehn stärksten gegengerichteten Rückkopplungen im Wirkungsgefüge Variante A

	⊕	⊖
<b>Ernärungskompetenzen</b>	7	4
<b>Geschlecht</b>	0	0
<b>Gesundheitszustand</b>	4	10
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>	0	0
<b>Körperliche Aktivität</b>	6	4
<b>Lebensmittelangebot</b>	0	0
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>	5	3
<b>Lebensmittelverzehr</b>	8	6
<b>Lebensphase</b>	0	0
<b>Psychische Ressourcen</b>	8	7
<b>Rauchen</b>	0	1
<b>Schlafdauer</b>	3	0
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>	6	9
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>	0	0
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>	0	0
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>	0	0
<b>Soziale Identität</b>	2	10
<b>Sozioökonomischer Status</b>	0	1
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>	0	0

⊕ = gleichgerichtet; ⊖ = gegengerichtet

### Einzelne Einflüsse in Rückkopplungen

Wie in Tab. 53 gezeigt, kommen im Wirkungsgefüge Variante A insgesamt 74 Einflüsse vor, in Variante BC 71 und in Variante WC 70 Einflüsse. Diese Einflüsse sind unterschiedlich häufig in Rückkopplungen eingebunden, wobei nach der Einbindung in Rückkopplungen gesamt sowie in gleich- und gegengerichtete Rückkopplungen unterschieden werden kann (Tab. 59).

Tab. 59: Einbindung der einzelnen Einflüsse in Rückkopplungen in den Wirkungsgefügen der drei Varianten A, BC und WC  
(absolute Anzahl an Einflüssen, die an der in der Zeile genannten Anzahl an Rückkopplungen und dem in der Spalte genannten Typ der Rückkopplungen bzw. Rückkopplungen gesamt beteiligt sind)

Anzahl Rückkopplungen	A			BC			WC		
	gesamt	⊕	⊖	gesamt	⊕	⊖	gesamt	⊕	⊖
<b>0</b>	5	6	14	5	8	12	10	10	12
<b>1-2</b>	1	1	4	4	4	1	1	2	4
<b>2-99</b>	66	67	55	45	56	50	55	57	53
<b>100-199</b>	1	0	0	15	3	8	4	1	1
<b>200+</b>	1	0	1	2	0	0	0	0	0

⊕ = gleichgerichtet; ⊖ = gegengerichtet



In den Varianten A und BC sind jeweils fünf Einflüsse nicht in Rückkopplungen eingebunden, in Variante WC zehn. Drei dieser Einflüsse sind in allen Varianten identisch:

- *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* → *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peer-groups*
- *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* → *Soziale Identität*
- *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* → *Körperliche Aktivität*.

Hinzu kommt der Einfluss *Lebensphase* → *Geschlecht*, der in den Varianten BC und WC nicht in Rückkopplungen eingebunden ist. Die anderen nicht eingebundenen Einflüsse sind jeweils nur in einer Variante nicht eingebunden. Bei allen nicht eingebundenen Einflüssen ist mindestens ein nicht in Rückkopplungen eingebundener Faktor (Tab. 55) beteiligt.

Vier Einflüsse sind in Variante BC ein- bis zweimal in Rückkopplungen eingebunden:

- *Psychische Ressourcen* → *Gesundheitszustand*
- *Körperliche Aktivität* → *Gesundheitszustand*
- *Körperliche Aktivität* → *Psychische Ressourcen*
- *Körperliche Aktivität* → *Schlafdauer*.

In den Varianten A und WC ist dies jeweils ein Einfluss, der in beiden Varianten der gleiche ist:

- *Psychische Ressourcen* → *Schlafdauer*.

Einflüsse, die häufig in Rückkopplungen eingebunden sind, gibt es vor allem in Variante BC, bei der 17 Einflüsse über 100-mal und zwei davon (*Lebensmittelverzehr* → *Sozialisationsinstanz Familie*, *Ernährungskompetenzen* → *Sozialisationsinstanz Familie*) über 200-mal eingebunden sind. Der Einfluss *Lebensmittelverzehr* → *Sozialisationsinstanz Familie* ist auch in Variante WC derjenige, der am häufigsten in Rückkopplungen eingebunden ist (169-mal). Der Einfluss *Ernährungskompetenzen* → *Sozialisationsinstanz Familie* kommt im Wirkungsgefüge Variante WC nicht vor.

Die beiden in Variante BC über 200-mal eingebundenen Einflüsse sind sowohl häufig in gegengerichtete als auch häufig in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden. Anders ist dies bei dem Einfluss *Gesundheitszustand* → *Soziale Identität*, der in Variante A über 200-mal in Rückkopplungen eingebunden ist. Er ist der einzige gegengerichtete Einfluss in dem Wirkungsgefüge, sodass alle Rückkopplungen, in die er eingebunden ist, gegengerichtet sind.

### **Fokus Lebensmittelverzehr**

*Lebensmittelverzehr* wird im vorliegenden Modell aus systemischer Sicht als ein Faktor unter allen anderen behandelt. Aus inhaltlicher Sicht stellt er die Zielvariable der Analyse dar. Deshalb wird er im Folgenden bezüglich seiner Einbindung in Rückkopplungen untersucht.

Der Faktor *Lebensmittelverzehr* ist in den drei untersuchten Varianten unterschiedlich häufig vernetzt. An gegengerichteten Einflüssen ist er nur in Variante WC beteiligt, wobei er vom Faktor *Lebensmittelangebot* beeinflusst wird und Einfluss auf *Rauchen* hat. An gleichgerichteten Einflüssen ist er in allen drei Varianten recht häufig beteiligt, wobei jeweils

seine Beeinflussbarkeit überwiegt: In Variante A beeinflusst *Lebensmittelverzehr* vier andere Faktoren direkt und wird elfmal beeinflusst, in Variante BC sechs zu acht und in Variante WC drei zu sieben. Insgesamt wird *Lebensmittelverzehr* stärker beeinflusst als dass er selbst Einfluss auf andere Faktoren nimmt.

Die Zusammenhänge des *Lebensmittelverzehrs* sind fast alle sowohl in gegen- als auch in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden. Ausnahmen sind der Einfluss *Lebensphase* → *Lebensmittelverzehr* in Variante A, der in keine Rückkopplung eingebunden ist, und der Einfluss *Lebensmittelverzehr* → *Geschlecht* in Variante BC, der nicht in gegengerichtete, aber in 23 gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden ist.

In Variante A ist *Lebensmittelverzehr* der Faktor, der von den 19 Faktoren am fünfthäufigsten in Rückkopplungen gesamt und gegengerichtete Rückkopplungen sowie am vierthäufigsten in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden ist. In den Varianten BC und WC ist der Faktor häufiger in Rückkopplungen eingebunden als in Variante A. In Variante BC er ist am zweithäufigsten in Rückkopplungen gesamt und gegengerichtete Rückkopplungen und als dritthäufigster Faktor in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden. In Variante WC ist er am zweithäufigsten in Rückkopplungen gesamt und am dritthäufigsten in gegen- und gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden.

### 6.3 Rollen der Faktoren<sup>9</sup>

Die Analyse der Rollen der Faktoren innerhalb des Systems mit dem SeMo gibt konkrete Hinweise auf Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems und damit zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*. Darüber hinaus wird durch diese Analyse das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten erhöht. Die allgemeine Vorgehensweise ist in Kapitel 2.2.3 erläutert.

Zur Ermittlung der Rollen der Faktoren innerhalb des Systems werden in der Einflussmatrix zunächst Zeilen- und Spaltensummen, d. h. Aktivsumme und Passivsumme, sowie deren Produkt und Quotient für jeden Faktor gebildet. Diese Werte können bereits einzeln interpretiert und Hinweise auf Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems abgeleitet werden. Der Faktor mit der höchsten **Aktivsumme**, und damit der Faktor mit dem stärksten Einfluss auf den Rest des Systems (Vester 2011), ist *Sozialisationsinstanz Familie* (Aktivsumme = 25), gefolgt von *Sozialer Identität* (Aktivsumme = 23), *Sozioökonomischem Status* (Aktivsumme = 22) und *Lebensphase* (Aktivsumme = 21) (Abb. 33). Gemäß Vester (2011)

<sup>9</sup> Teile der in diesem Unterkapitel beschriebenen Ergebnisse wurden im Rahmen der Promotion in drei Vorträgen präsentiert:

Hummel E, Hoffmann I: Ernährungsverhalten aus systemischer Sicht: Stellschrauben für Veränderungen. Vortrag auf dem 51. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Paderborn, März 2014. Proc. Germ. Nutr. Soc. 19, 10-11, 2014

Hummel E, Hoffmann I: How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. Ann Nutr Metab 67 (suppl 1), 71, 2015

Hummel E, Hoffmann I: Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

reicht bereits eine kleine Veränderung bei diesen Faktoren aus, um auch im System etwas zu verändern. *Hunger/Durst/Appetit* hingegen ist mit einer Aktivsumme von fünf der Faktor, der am wenigsten Einfluss auf andere Faktoren nimmt. *Schlafdauer* (Aktivsumme = 6) sowie *Rauchen* und *Sozialisationsinstanz Medien* (beide Aktivsumme = 9) sind weitere Faktoren mit einer relativ niedrigen Aktivsumme. Bei solchen Faktoren ist laut Vester (2011) eine große Veränderung notwendig, damit sich in der Folge etwas im System ändert.

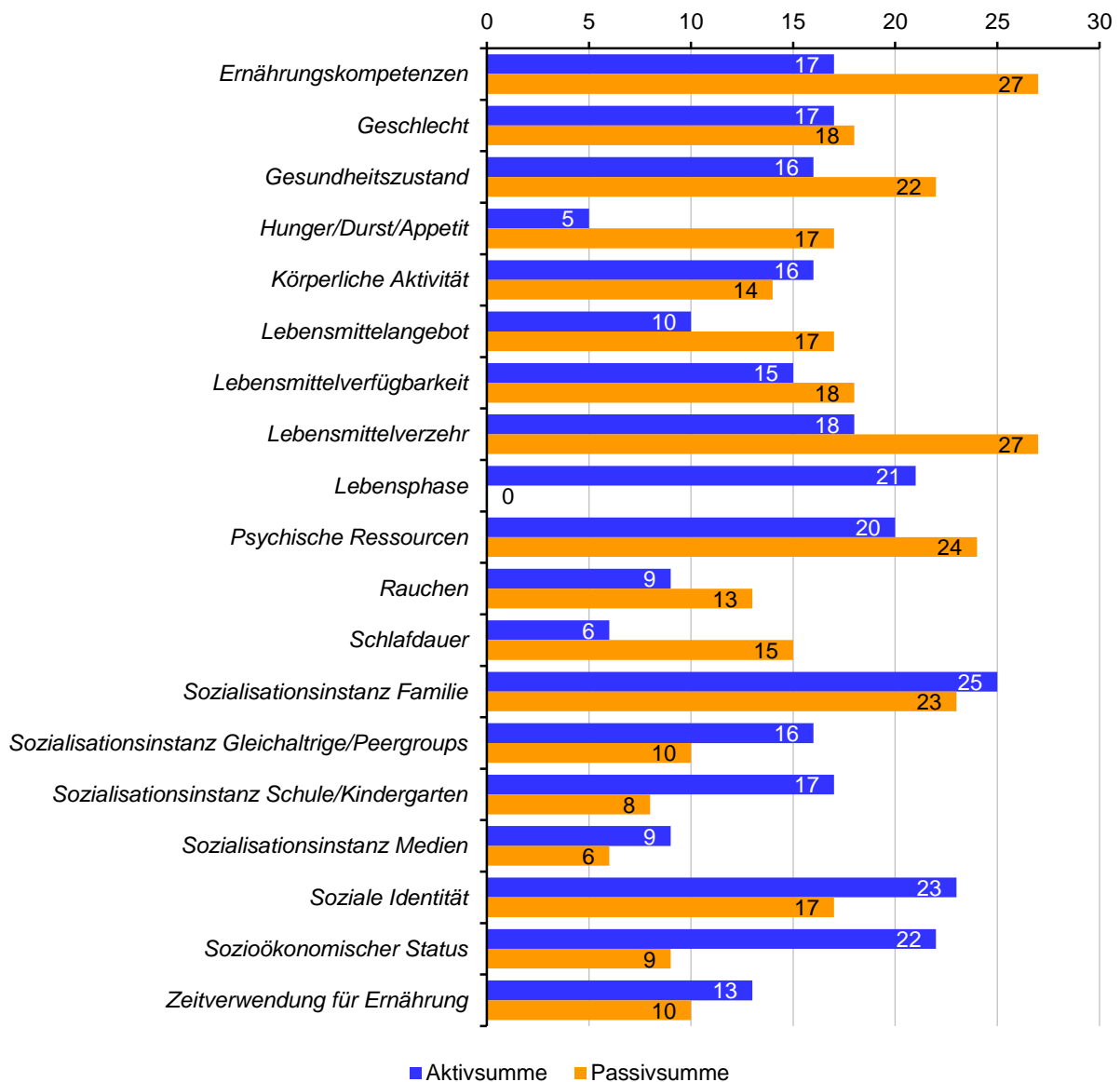


Abb. 33: Aktivsumme und Passivsumme der 19 Faktoren

Die höchsten **Passivsummen**, und damit die stärkste Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Systems (Vester 2011), zeigen sich bei den Faktoren *Ernährungskompetenzen* und *Lebensmittelverzehr* (beide Passivsumme = 27) (Abb. 33). Weitere hohe Passivsummen haben die Faktoren *Psychische Ressourcen* (Passivsumme = 24), *Sozialisationsinstanz Familie* (Passivsumme = 23) sowie *Gesundheitszustand* (Passivsumme = 22). Diese Faktoren reagieren laut Vester (2011) schnell auf Veränderungen

im System durch eigene Veränderungen. Auffallend bezüglich der Passivsumme ist der Faktor *Lebensphase* (Passivsumme = 0). Dies ist dadurch zu erklären, dass die *Lebensphase* nicht beeinflussbar ist und die Spalte der Einflussmatrix folglich nur Nullen enthält. Weitere Faktoren mit einer geringen Passivsumme sind *Sozialisationsinstanz Medien* (Passivsumme = 6), *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* (Passivsumme = 8) sowie *Sozioökonomischer Status* (Passivsumme = 9). Solche Faktoren mit einer geringen Passivsumme reagieren laut Vester (2011) nur auf sehr große Veränderungen des Systems.

Je höher der **Q-Wert** (Quotient von Aktivsumme und Passivsumme) desto aktiver ist ein Faktor und hat damit im System etwas zu sagen (Vester 2011). Die höchsten Q-Werte haben die Faktoren *Sozioökonomischer Status* (2,44) sowie *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* (2,13; Tab. 60). Bei einem Q-Wert von eins sind der aktive und reaktive Anteil eines Faktors gleich groß (Becker 2008). Bei den Faktoren *Sozialisationsinstanz Familie* (1,09) und *Geschlecht* (0,94) liegen die Q-Werte um eins. Faktoren mit einem niedrigen Q-Wert sind hingegen reaktiv und gehorchen dem System (Vester 2011). Der im vorliegenden System am stärksten reaktive Faktor ist *Hunger/Durst/Appetit* (0,29).

Tab. 60: Q- und P-Werte (Quotient und Produkt von Aktivsumme und Passivsumme) der 19 Faktoren

	<b>Q-Wert</b>		<b>P-Wert</b>
<i>Sozioökonomischer Status</i>	2,44	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	575
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	2,13	<i>Lebensmittelverzehr</i>	486
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	1,60	<i>Psychische Ressourcen</i>	480
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	1,50	<i>Ernährungskompetenzen</i>	459
<i>Soziale Identität</i>	1,35	<i>Soziale Identität</i>	391
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	1,30	<i>Gesundheitszustand</i>	352
<i>Körperliche Aktivität</i>	1,14	<i>Geschlecht</i>	306
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	1,09	<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	270
<i>Geschlecht</i>	0,94	<i>Körperliche Aktivität</i>	224
<i>Psychische Ressourcen</i>	0,83	<i>Sozioökonomischer Status</i>	198
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	0,83	<i>Lebensmittelangebot</i>	170
<i>Gesundheitszustand</i>	0,73	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	160
<i>Rauchen</i>	0,69	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	136
<i>Lebensmittelverzehr</i>	0,67	<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	130
<i>Ernährungskompetenzen</i>	0,63	<i>Rauchen</i>	117
<i>Lebensmittelangebot</i>	0,59	<i>Schlafdauer</i>	90
<i>Schlafdauer</i>	0,40	<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	85
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	0,29	<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>	54
<i>Lebensphase</i>	-	<i>Lebensphase</i>	0

- = mathematisch nicht definiert

Faktoren mit hohen **P-Werten** (Produkt von Aktivsumme und Passivsumme) haben eine hohe Beteiligung am System und deshalb einen kritischen Charakter (Vester 2011). Die Faktoren

sind stark vernetzt (Becker 2008, Gausemeier et al. 1996). *Sozialisationsinstanz Familie* ist mit einem P-Wert von 575 der kritischste Faktor (Tab. 60). Bereits bei der Betrachtung von Aktivsumme und Passivsumme fällt dieser Faktor jeweils durch hohe Werte auf (Abb. 33). Der zweite dort auffallende Faktor, der sowohl eine niedrige Aktivsumme als auch Passivsumme hat, ist *Sozialisationsinstanz Medien*. Entsprechend ist dies, abgesehen von *Lebensphase*, der Faktor mit dem niedrigsten P-Wert (Tab. 60). Faktoren mit niedrigen P-Werte haben eine geringe Beteiligung am System und damit einen puffernden Charakter (Vester 2011).

Die **Verteilung der Faktoren** im Koordinatensystem aus Aktivsumme und Passivsumme (Abb. 34) zeigt den Charakter des Systems als Ganzes (Vester 2011). Da sich die 19 Faktoren recht mittig in dem Koordinatensystem befinden und sich nicht in einer der Ecken häufen, ist das vorliegende System zum Ernährungsverhalten weder extrem aktiv, noch extrem reaktiv, kritisch oder puffernd. Das System ist grundsätzlich veränderbar und nicht so träge, dass es schlecht zu verändern wäre.

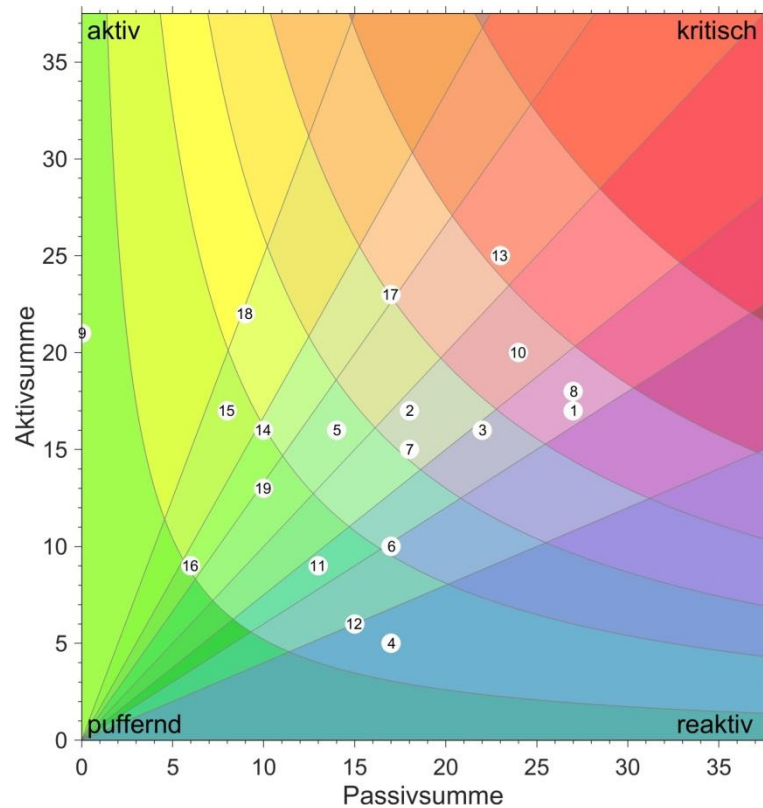


Abb. 34: Koordinatensystem aus Aktivsumme und Passivsumme der 19 Faktoren: Rollenverteilung  
Die Nummern der Faktoren sind in Tab. 61 aufgelistet.

Darüber hinaus zeigt das Koordinatensystem (Abb. 34) anhand der 50 verschiedenen Farbfelder die **Rollen der einzelnen Faktoren im System**, die etwas über die Wirksamkeit einer Maßnahme aussagen, die an einem Faktor ansetzt (Kap. 2.1.1). Tab. 61 beschreibt die Rollen der 19 Faktoren des vorliegenden Systems. Die Ableitung von möglichen Ansatzpunkten zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aus systemischer Sicht anhand der Rollen der Faktoren innerhalb des Systems erfolgt in Kapitel 8.2.

Tab. 61: Beschreibung der Rollen der 19 Faktoren innerhalb des Systems  
(Formulierungen automatisch erstellt mit dem SeMo, Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

1	<i>Ernärungskompetenzen:</i> Leicht kritische Komponente, deren Reaktion Entwicklungen weniger neutralisiert, als überkompensiert - oder sie auch von alleine weiter treibt -, als vielleicht zunächst beabsichtigt. Für korrigierende Eingriffe wenig geeignet.
2	<i>Geschlecht:</i> Neutralbereich zwischen aktiv, reaktiv, puffernd und kritisch. Mit den hier liegenden Komponenten läßt sich das System kaum gezielt steuern, dafür gut geeignet für die Selbstregulation, wenn in Regelkreise eingebunden.
3	<i>Gesundheitszustand:</i> Eingriffe in Komponenten, die in diesem leicht reaktiven Neutralbereich liegen, täuschen oft Wirkungen vor, die dann durch Selbstregulation wieder sehr rasch kompensiert werden.
4	<i>Hunger/Durst/Appetit:</i> Typischer puffernder Systemindikator. Eingriffe bringen hier nichts, da sie die Konstellation kaum ändern. Auf Grund ihrer moderaten Auswirkungen aber vielleicht gut für Experimente geeignet.
5	<i>Körperliche Aktivität:</i> Komponente, an der Eingriffe zu sich rasch dämpfenden Schwingungen führen, die Beweglichkeit vortäuschen, ohne daß sich an der Systemkonstellation viel ändert. In Regelkreise eingebaut, fängt sie so Störungen auf. Auch als sanfter Korrekturhebel geeignet.
6	<i>Lebensmittelangebot:</i> Schwach puffernde reaktive Komponente, die zwar Systemveränderungen widerspiegelt, aber nur bedingt als Indikator tauglich ist, da sie diese z. T. selber kompensiert.
7	<i>Lebensmittelverfügbarkeit:</i> Neutralbereich zwischen aktiv, reaktiv, puffernd und kritisch. Mit den hier liegenden Komponenten läßt sich das System kaum gezielt steuern, dafür gut geeignet für die Selbstregulation, wenn in Regelkreise eingebunden.
8	<i>Lebensmittelverzehr:</i> Leicht kritische Komponente, deren Reaktion Entwicklungen weniger neutralisiert, als überkompensiert - oder sie auch von alleine weiter treibt -, als vielleicht zunächst beabsichtigt. Für korrigierende Eingriffe wenig geeignet.
9	<i>Lebensphase:</i> Ein Schalthebel, der spezifisch eingesetzt werden kann, ohne selber davon betroffen zu sein. Die Komponenten dieses stark puffernden Bereichs lassen sich jedoch vom eigenen System aus kaum bewegen und verlangen Eingriffe von außen.
10	<i>Psychische Ressourcen:</i> Durch Eingriffe in Komponenten dieses Bereichs finden oft Pendelbewegungen statt, die Korrekturen im System relativ bald kompensieren. Man kann dieser Eigendynamik, die manche Entwicklung zum Erliegen bringt, eher von außerhalb des Systems beikommen.
11	<i>Rauchen:</i> Kaum agierende, leicht reaktive Komponente, die Wirkungen auffängt und neutralisiert. Trägt zur Stabilisierung des Systems, so wie es ist, bei - ohne jedoch ein Indikator dafür zu sein.
12	<i>Schlafdauer:</i> Reaktive Variable, die manches abpuffert, ohne daß ihre eigene Veränderung von großem Einfluß wäre - es sei denn, sie besitzt eine spezifische Wirkung auf aktive oder kritische Komponenten. Als Indikator nur bedingt geeignet.
13	<i>Sozialisationsinstanz Familie:</i> Die etwa gleich starke Wirkung und Reaktion dieser kritischen Komponenten läßt sie leicht zu Unruhestiftern werden, wenn sich an ihnen etwas ändert. Will man sie nicht bewußt als Impulsgeber nutzen, muß man sie in Regelkreise einbauen.

Fortsetzung Tab. 61

14	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups:</i> Schwacher Schalthebel, der aufgrund seiner Trägheit zunächst nur wenig im System ausrichtet, aber gezielt oder öfters wiederholt eingesetzt, durchaus Weichen stellen kann. Zu empfehlen, wenn man drastische Effekte vermeiden will.
15	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten:</i> Hier liegen nur schwache, puffernde Steuerhebel, die jedoch spezifisch auf andere Variablen angesetzt werden können, um vielleicht indirekt die gewünschte Wirkung zu erzielen.
16	<i>Sozialisationsinstanz Medien:</i> Schwacher Schalthebel, der aufgrund seiner Trägheit zunächst nur wenig im System ausrichtet, aber gezielt oder öfters wiederholt eingesetzt, durchaus Weichen stellen kann. Zu empfehlen, wenn man drastische Effekte vermeiden will.
17	<i>Soziale Identität:</i> Als leicht aktive und leicht kritische Variable für moderate Steuerungen gut geeignet. Der Effekt kann zwar durch Rückwirkungen aus dem System verstärkt oder abgeschwächt werden, ohne jedoch zu kippen oder gleich wieder kompensiert zu werden.
18	<i>Sozioökonomischer Status:</i> Leicht puffernd und eher aktiv als reaktiv, ist diese Komponente ein guter Hebel, um sanfte Veränderungen einzuleiten.
19	<i>Zeitverwendung für Ernährung:</i> Typisch puffernde, wenig agierende und reagierende Komponente, die, falls kein "Wolf im Schafspelz" (z. B. gezielt auf kritische Variablen wirkend) durch Selbstregulation das System stabilisieren hilft (elastische Stabilität).

## 6.4 Wirkungen von Impulsen<sup>10</sup>

Impulse werden im System gesetzt, indem ein Faktor oder mehrere Faktoren auf einen bestimmten Zustand eingepägt, d. h. bei der Bestimmung der konsistenten Szenarien erzwungen bzw. festgesetzt wird oder werden. Anschließend können die daraus folgenden Veränderungen der konsistenten Szenarien untersucht werden (erläutert in Kap. 2.2.4). Die Analyse der Wirkungen von Impulsen mit der CIB gibt konkrete Hinweise auf Ansatzpunkte zur Förderung von ausgewählten Faktoren bzw. ihren erwünschten Zuständen und zur Hemmung unerwünschter Zustände.

Im Folgenden wird zunächst anhand von Beispielen aus der *Lebensphase Adoleszenz* veranschaulicht, was die Einprägung von Faktoren auf bestimmte Zustände bei den konsistenten Szenarien verändert und welche Auswirkung hierbei die Gewichtung hat. Anschließend werden inhaltliche Ergebnisse für alle *Lebensphasen* dargestellt, die unabhängig von der Gewichtung und damit inhaltlich interpretierbar sind.

<sup>10</sup> Teile der in diesem Unterkapitel beschriebenen Ergebnisse wurden im Rahmen der Promotion in zwei Vorträgen präsentiert:

Hummel E, Hoffmann I: How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. Ann Nutr Metab 67 (suppl 1), 71, 2015

Hummel E, Hoffmann I: Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

#### 6.4.1 Veränderungen durch Impulse bei einzelnen Faktoren in Abhängigkeit von der Gewichtung (Beispiele)

Veränderungen durch Impulse bei einzelnen Faktoren in Abhängigkeit von der Gewichtung werden anhand von zwei Beispielen aufgezeigt: Eingepägt wird der Zustand *gesundheitsförderlich* beim Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* (Beispiel 1) sowie der Zustand *gesundheitsabträglich* beim Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* (Beispiel 2).

##### **Beispiel 1: Impuls bei der gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie in der Lebensphase Adoleszenz**

Als erstes Beispiel wird der Zustand *gesundheitsförderlich* beim Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* eingepägt. Damit werden die Auswirkungen eines Impulses bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* veranschaulicht. In der *Adoleszenz* sind (ohne Impuls) sechs Szenarien konsistent (Kap. 6.1.3). Durch einen Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* ergeben sich sieben konsistente Szenarien (Tab. 62). Ein Szenario ist ohne und mit Impuls identisch (Szenario 2 (Tab. 43) ohne und Szenario 1 (Tab. 62) mit Impuls). Zwei weitere Szenarien unterscheiden sich lediglich beim eingepägten Zustand des Faktors *Sozialisationsinstanz Familie* (Szenario 43 (Tab. 43) ohne und Szenario 7 (Tab. 62) mit Impuls), Szenario 39 (Tab. 43) ohne und Szenario 6 (Tab. 62) mit Impuls). Alle anderen Szenarien kommen nur einmal vor.

Tab. 62: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* (A) mit Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie*

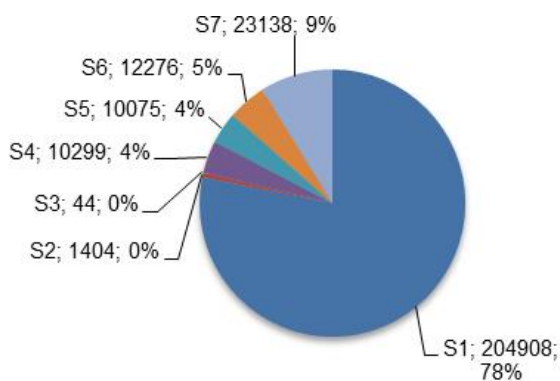
Szenario-Nummer	1	2	3	4	5	6	7
<i>Lebensphase</i>	A	A	A	A	A	A	A
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>							
<i>Lebensmittelangebot</i>							
<i>Lebensmittelverzehr</i>							
<i>Gesundheitszustand</i>							
<i>Körperliche Aktivität</i>							
<i>Psychische Ressourcen</i>							
<i>Rauchen</i>							
<i>Schlafdauer</i>							
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>							
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>							
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>							
<i>Sozioökonomischer Status</i>							
<i>Geschlecht</i>							
<i>Soziale Identität</i>							
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>							
<i>Ernährungskompetenzen</i>							
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>							
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>							

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Die Reihenfolge der Faktoren entspricht derjenigen des Zustandstableaus der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* ohne Impuls (Tab. 43, Kap. 6.1.3). Der Faktor, bei dem ein Impuls wirkt, ist grau hervorgehoben.

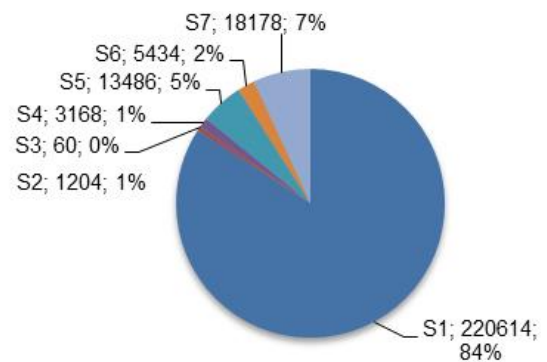
Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.



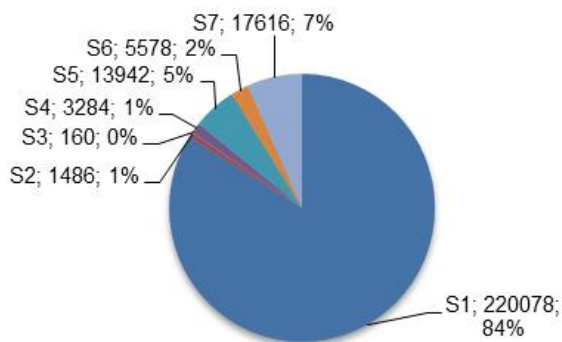
Die Gewichtung der sechs konsistenten Szenarien ohne Impuls ist in Kapitel 6.1.3 beschrieben. Im Folgenden werden die Gewichte der sieben konsistenten Szenarien mit Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* beschrieben. Auch hier finden sich je nach Gewichtung (Abb. 35) starke Unterschiede zwischen den Szenarien. Während bei der Attraktorgewichtung unabhängig von Sukzessionsmodus Szenario 1 über drei Viertel aller Gewichte erhält (ohne den Impuls ist es mehr als die Hälfte), sind bei der Raumgewichtung die Gewichte gleichmäßiger unter den sieben Szenarien aufgeteilt. Auch bei der Raumgewichtung erhält Szenario 1 die meisten Gewichte (28 %).



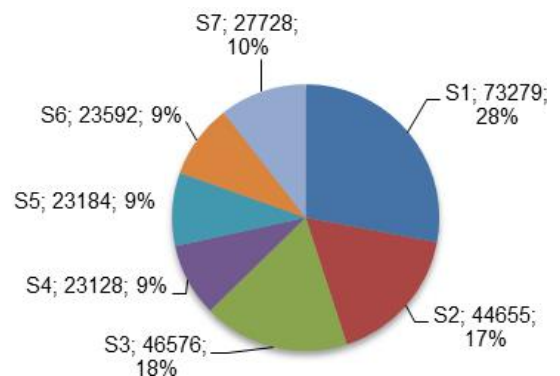
a) Attraktorgewichtung mit globalem Sukzessionsmodus



b) Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(1)\*



c) Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus(2)\*



d) Raumgewichtung

Abb. 35: Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der *Lebensphase Adoleszenz* nach Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie*

\* Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte in zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren.

Datenbeschriftung: S1 bis S7 = Szenario-Nummer aus Tab. 62; Gewicht des konsistenten Szenarios; prozentualer Gewichtsanteil des konsistenten Szenarios am Gesamtgewicht

Die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Gewichtung wird beispielsweise beim Faktor *Ernährungskompetenzen* deutlich. Er ist in vier der sechs konsistenten Szenarien ohne Impuls *vorhanden* (67 %) und in zwei Szenarien *fehlend* (33 %). Mit Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* ist der Faktor in zwei der sieben Szenarien *vorhanden* (29 %) und in fünf *fehlend* (71 %). **Ungewichtet** ergibt sich hier eine

Häufigkeitsänderung von -38 % bzw. +38 %, wobei *vorhandene Ernährungskompetenzen* abnehmen und *fehlende* zunehmen.

Werden die **Attraktorgewichte (global)** hinzugezogen, ergibt sich ein gegenteiliges Bild: *Vorhandene Ernährungskompetenzen* nehmen aufgrund eines Impulses bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* zu und *fehlende* ab. Das sowohl ohne als auch mit Impuls bestehende, überwiegend erwünschte Szenario (Szenario 2 (Tab. 43) ohne und Szenario 1 (Tab. 62) mit Impuls) hat ein sehr hohes Attraktorgewicht, das mit Impuls noch deutlich stärker ist als ohne (Abb. 26 und Abb. 35). So haben die vier Szenarien mit *vorhandenen Ernährungskompetenzen* ohne Impuls eine Attraktorgewichtsumme von 168.096, die einer Attraktorgewichtsumme von 94.048 der *fehlenden Ernährungskompetenzen* gegenübersteht (64 % zu 36 %). Mit Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* haben die zwei Szenarien mit *vorhandenen Ernährungskompetenzen* eine Attraktorgewichtsumme von 206.312 gegenüber einer Attraktorgewichtsumme von 55.832 der fünf Szenarien mit *fehlenden Ernährungskompetenzen* (79 % zu 21 %). Global gewichtet ergibt sich damit eine Häufigkeitsänderung von 15 % bzw. -15 %. Auch bei den anderen Sukzessionsmodi geht die Häufigkeitsänderung in diese Richtung: Bei **lokal(1)** ergibt sich eine Häufigkeitsänderung von 25 % bzw. -25 %, bei **lokal(2)** von 24 % bzw. -24 %.

Werden die **Raumgewichte** hinzugezogen, ist die Häufigkeitsänderung ähnlich der ungewichteten Auswertung: *Vorhandene Ernährungskompetenzen* nehmen um -24 % ab und *fehlende* um 24 % zu.

Folglich nimmt zwar die Anzahl der Szenarien mit *vorhandenen Ernährungskompetenzen* durch einen Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* ab, aber die Bedeutung der Szenarien mit *vorhandenen Ernährungskompetenzen* (gemessen an den Attraktorgewichten der Szenarien) nimmt zu. Gemessen an den Raumgewichten nimmt allerdings auch die Bedeutung dieser Szenarien ab. Deshalb kann in der vorliegenden Arbeit keine abschließende Aussage zur Wirkung eines Impulses bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* auf die *Ernährungskompetenzen* in der *Lebensphase Adoleszenz* getroffen werden.

### **Beispiel 2: Impuls bei der gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten in der Lebensphase Adoleszenz**

Als zweites Beispiel wird der Zustand *gesundheitsabträglich* beim Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* eingepreßt. Damit werden die Auswirkungen eines Impulses bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* veranschaulicht. Bei diesem Beispiel ist die Aufteilung der Attraktorgewichte unter den Szenarien noch unausgeglichener und damit entscheidender ist als in Beispiel 1.

Durch einen Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* ergeben sich 15 konsistente Szenarien (Tab. 63).

Tab. 63: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz (A)* mit Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*

Szenario-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Lebensphase</i>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>															
<i>Lebensmittelanbot</i>															
<i>Lebensmittelverzehr</i>															
<i>Gesundheitszustand</i>															
<i>Körperliche Aktivität</i>															
<i>Psychische Ressourcen</i>															
<i>Rauchen</i>															
<i>Schlafdauer</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>															
<i>Sozioökonomischer Status</i>															
<i>Geschlecht</i>															
<i>Soziale Identität</i>															
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>															
<i>Ernährungskompetenzen</i>															
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>															
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>															

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Die Reihenfolge der Faktoren entspricht derjenigen des Zustandstableaus der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Adoleszenz* ohne Impuls (Tab. 43, Kap. 6.1.3). Der Faktor, bei dem ein Impuls wirkt, ist grau hervorgehoben.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Von links nach rechts sind die Szenarien geordnet, indem links alle Szenarien mit einem *gesundheitsförderlichen* und rechts alle Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* dargestellt sind. Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Szenarien so sortiert, dass die erwünschten Szenarien links und die unerwünschten Szenarien rechts stehen.

Im Folgenden werden die Gewichte der 15 konsistenten Szenarien mit Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* beschrieben (Abb. 36). Auffällig ist, dass zwei Szenarien (Szenario 1 und Szenario 15) hohe Attraktorgewichte haben. Gemeinsam macht dies bei globalem Sukzessionsmodus 96 % aller Gewichte aus, bei lokalem Sukzessionsmodus (lokal(1) und lokal(2)) 95 %. Alle anderen Szenarien haben dadurch sehr geringe Attraktorgewichte. Bei Szenario 1 handelt es sich um ein überwiegend erwünschtes und bei Szenario 15 um ein überwiegend unerwünschtes Szenario. Beide gab es bereits ohne Impuls (dort Szenario 2 und 43, Kap. 6.1.3), beim überwiegend erwünschten Szenario wurde durch den Impuls lediglich der eingeprägte Zustand des Faktors *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* verändert. Auch bei der Raumgewichtung haben diese beiden Szenarien die höchsten Gewichte, allerdings betragen diese lediglich 12 % (Szenario 1) bzw. 15 % (Szenario 15). Hier sind die Gewichte relativ gleichmäßig unter allen Szenarien aufgeteilt und das Szenario mit dem geringsten Gewicht bekommt immer noch 3 %.

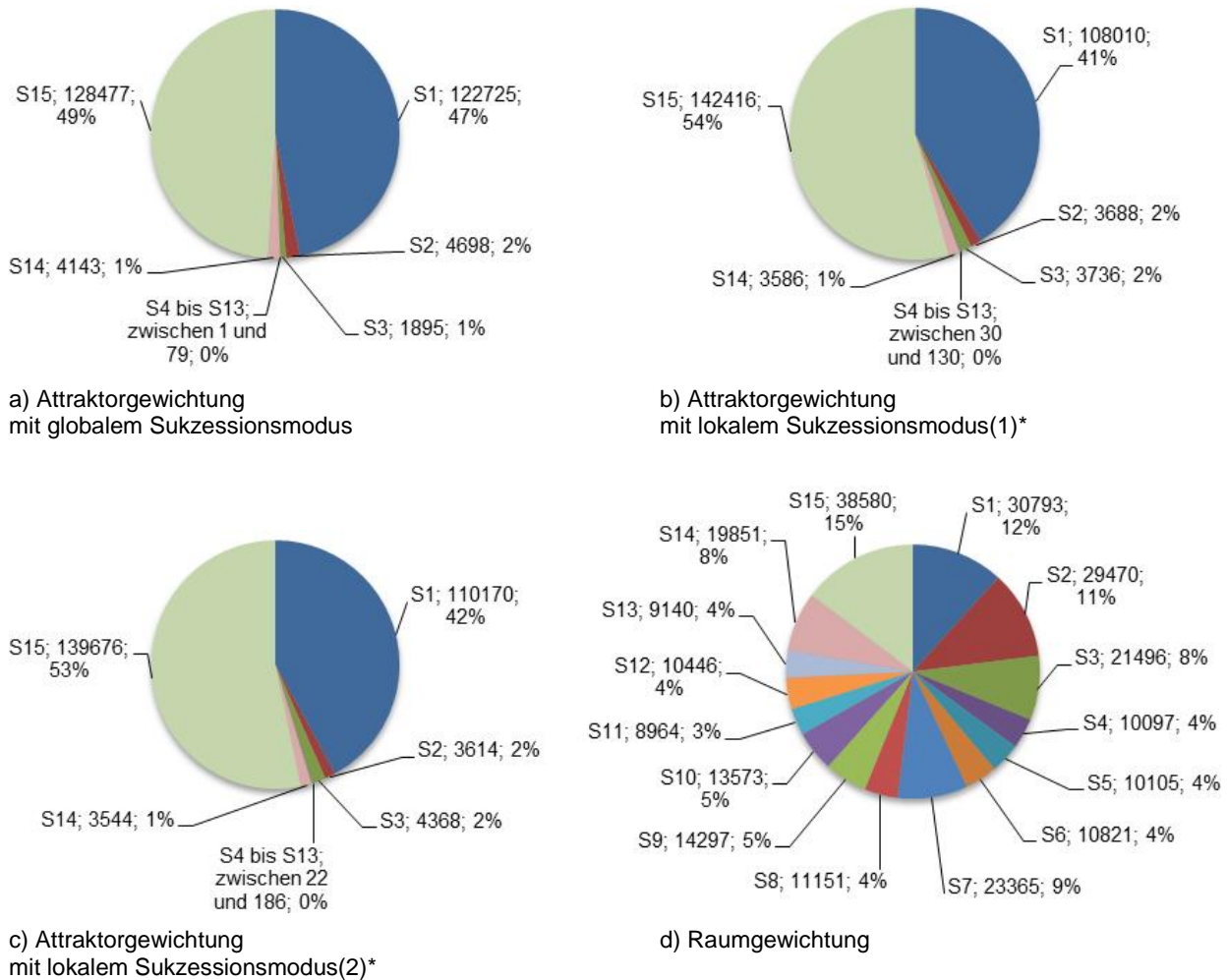


Abb. 36 Verschiedene Gewichtungen (a-d) der konsistenten Szenarien in der *Lebensphase Adoleszenz* nach Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten*  
 \* Attraktorgewichtung mit lokalem Sukzessionsmodus erfolgte in zwei Varianten aufgrund unterschiedlicher Reihenfolgen der Faktoren.  
 Datenbeschriftung: S1 bis S15 = Szenario-Nummer aus Tab. 63; Gewicht des konsistenten Szenarios; prozentualer Gewichtsanteil des konsistenten Szenarios am Gesamtgewicht

Durch einen Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* entsteht eine Vielfalt an neuen Szenarien (15 statt der sechs ohne Impuls), die aufgrund ihres sehr geringen Attraktorgewichtes eine geringe Bedeutung haben. Allerdings widersprechen die Raumgewichte dieser Aussage, weil diese auch den neuen Szenarien eine Bedeutung zusprechen.

Die Zustandstableaus (Tab. 43 und Tab. 63) und die sich dort durch Auszählen der Anzahl an Szenarien ergebenden ungewichteten Häufigkeiten zeigen, dass obwohl bei einem unerwünschten Zustand (*gesundheitsabträglich*) ein Impuls gesetzt wird, die Szenarien erwünschter werden. Eine Hinzunahme der Raumgewichte unterstützt diese Aussage, da die gewichtete Häufigkeit des erwünschten Zustandes bei sieben Faktoren ab- und bei neun Faktoren zunimmt. Allerdings widerspricht die Hinzunahme der Attraktorgewichte bei allen betrachteten Sukzessionsmodi dieser Aussage. Die gewichtete Häufigkeit des erwünschten Zustandes nimmt bei allen Faktoren ab. Nur bei *Hunger/Durst/Appetit* und *Lebensmittel-*

*angebot* bleibt sie gleich, da diese beiden Faktoren immer mit dem gleichen Zustand in allen konsistenten Szenarien auftreten.

Beispielsweise beim Faktor *Lebensmittelverzehr* wird deutlich, dass die Gewichtung nicht immer entscheidend für die Ergebnisse ist. So nimmt die Häufigkeit des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* unabhängig von der Gewichtung nach einem Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* ab und die Häufigkeit des *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehrs* zu. Ein Auszählen der Szenarien zeigt, dass der *Lebensmittelverzehr* ohne Impuls in zwei der sechs konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* (33 %) und in vier Szenarien den Zustand *gesundheitsabträglich* (67 %) einnimmt (Kap. 6.1.3). Mit Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* ist der Faktor in drei der 15 Szenarien *gesundheitsförderlich* (20 %) und in zwölf *gesundheitsabträglich* (80 %). Ungewichtet ergibt sich eine Häufigkeitsänderung von -13 % bzw. +13 %. Bei Hinzunahme der Raumgewichte ergibt sich eine Häufigkeitsänderung von -16 % bzw. +16 %, mit Attraktorgewichten von -13 % bzw. +13 % (global), -15 % bzw. +15 % (lokal(1)) und -14 % bzw. +14 % (lokal(2)). Damit ist die Häufigkeitsänderung der Zustände beim Faktor *Lebensmittelverzehr* in der gleichen Größenordnung, egal ob das Ergebnis ungewichtet oder gewichtet betrachtet wird und egal auf welche Art die Gewichtung erfolgt.

#### 6.4.2 Einflussprofile

Einflussprofile zeigen die Häufigkeitsänderungen aller Faktorzustände nach einer systematischen Einprägung aller Zustände nacheinander (Kap. 2.2.4). Aufgrund der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Gewichtung wurden in der vorliegenden Arbeit fünf verschiedene Auswertungen durchgeführt: ungewichtet, mit Raumgewichten sowie mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2)). Da die Ergebnisse der unterschiedlichen Auswertungen, wie anhand der Beispiele aus Kapitel 6.4.1 demonstriert, teilweise stark voneinander abweichen, werden, wie in Kapitel 4.8 beschrieben, nur solche Ergebnisse der Einflussprofile inhaltlich interpretiert, die mit allen Auswertungen einheitlich eine Zu- oder Abnahme der Häufigkeiten der Faktorzustände zeigen. Darüber hinaus werden die unterschiedlichen Auswertungen auch bei der Interpretation der Höhe der Häufigkeitsänderungen berücksichtigt. In Anhang A11 findet sich pro *Lebensphase* ein Einflussprofil, in dem jeweils die unterschiedlichen Auswertungen zusammengeführt wurden. Die kompletten Einflussprofile für jede *Lebensphase* und Auswertung finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

Aufgrund des Impulses bei einem einzelnen Zustand ändern sich in der Regel beide Zustände des betroffenen Faktors stark (Diagonale von links oben nach rechts unten im Einflussprofil (Anhang A11)). Ausnahmen finden sich bei den Faktoren, deren Häufigkeitsverteilung bereits ohne Impuls unausgeglichen ist, d. h. bei denen ein Zustand deutlich häufiger in den konsistenten Szenarien vorkommt als der andere Zustand. So gibt es je nach *Lebensphase* ein oder zwei Faktoren, bei denen sich die Häufigkeit eines Zustands durch einen Impuls bei

sich selbst nicht verändert, da sie bereits ohne Impuls bei 100 % lag: Bei einem *guten Lebensmittelangebot* in allen *Lebensphasen* und bei *viel Hunger/Durst/Appetit* in den *Lebensphasen Kindheit* und *Adoleszenz* sind 0 % im Einflussprofil eingetragen. Darüber hinaus gibt es je nach *Lebensphase* bis zu zwei Faktoren, bei denen sich die Häufigkeit eines Zustands nach einem Impuls bei sich selbst teilweise oder bei allen Auswertungen nur unter 10 % verändert. Dies sind *viel Hunger/Durst/Appetit* in der *Lebensphase Erwachsenenalter*, *gesundheitsabträgliche Sozialisationsinstanz Medien* in der *Lebensphase Kindheit* und *niedriger Sozioökonomischer Status* in den *Lebensphasen Kindheit* und *Seniorenalter*.

Im Folgenden werden diejenigen Häufigkeitsänderungen aufgrund von Impulsen beschrieben, die nicht bei dem Faktor, bei dem der Impuls jeweils ansetzt, zu beobachten sind (d. h. nicht auf der Diagonale im Einflussprofil liegen), und die mindestens 10 % bei allen Auswertungen betragen. Solche Häufigkeitsänderungen sind in den einzelnen *Lebensphasen* meist nach Impulsen bei unterschiedlichen Faktoren zu beobachten. In allen vier *Lebensphasen* nimmt lediglich nach Impuls beim *hohen Sozioökonomischen Status* bei den beiden *Sozialisationsinstanzen Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* die Häufigkeit des Zustands *gesundheitsförderlich* über 10 % zu. Darüber hinaus finden sich drei solcher Häufigkeitsänderungen in drei *Lebensphasen* parallel und sieben in zwei *Lebensphasen* parallel.

In der *Lebensphase Kindheit* (Tab. 74, Anhang A11) gibt es neben dem bereits genannten *Sozioökonomischen Status* einen weiteren Faktor, über den ein Impuls viel im System verändert: Nach Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* verändern sich zwei Faktoren. Hier nimmt die Häufigkeit des Zustands *gesundheitsabträglich* bei den Faktoren *Lebensmittelverzehr* und *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* zu.

In der *Lebensphase Adoleszenz* (Tab. 75, Anhang A11) gibt es neben dem bereits genannten *Sozioökonomischen Status* zwei weitere Faktoren, über die ein Impuls viel im System verändert. Nach Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* nimmt die Häufigkeit des *guten Gesundheitszustands*, *ausreichender Körperlicher Aktivität*, *vorhandener Psychischer Ressourcen*, einer *gewohnheitsmäßig optimalen Schlafdauer* sowie eines *hohen Sozioökonomischen Status* zu. Außerdem nimmt nach Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* wie in der *Lebensphase Kindheit* die Häufigkeit des *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehrs* und darüber hinaus des *männlichen Geschlechts* und der *gesundheitsabträglichen Soziale Identität* zu.

In der *Lebensphase Erwachsenenalter* (Tab. 76, Anhang A11) gibt es deutlich mehr Faktoren als in den anderen *Lebensphasen*, über die ein Impuls viel im System verändert. Nach Impuls beim *schlechten Gesundheitszustand* nimmt die Häufigkeit von *wenig Hunger/Durst/Appetit* und einer *gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichenden Schlafdauer* zu. Nach Impuls beim *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* kommen ein *schlechter Gesundheitszustand*, *nicht ausreichende Körperliche Aktivität*, *fehlende Psychische Ressourcen*, eine *gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichende Schlafdauer* und ein *niedriger*

*Sozioökonomischer Status* häufiger vor als ohne den Impuls. Ein Impuls bei *fehlenden Psychischen Ressourcen* bewirkt, dass ein *schlechter Gesundheitszustand*, *nicht ausreichende Körperliche Aktivität* sowie eine *gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichende Schlafdauer* häufiger in den konsistenten Szenarien vorkommen. Nach Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* kommen ein *hoher Sozioökonomischer Status* sowie eine *ausgiebige und regelmäßige Zeitverwendung für Ernährung* und nach Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Familie* ein *schlechter Gesundheitszustand*, *nicht ausreichende Körperliche Aktivität*, *fehlende Psychische Ressourcen* sowie eine *gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichende Schlafdauer* häufiger vor. Ein Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Medien* bewirkt eine Zunahme der Häufigkeit des *schlechten Gesundheitszustands*, *nicht ausreichender Körperlicher Aktivität*, *fehlender Psychischer Ressourcen* sowie einer *gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichenden Schlafdauer*.

In der *Lebensphase Seniorenalter* (Tab. 77, Anhang A11) verändern sich nach Impuls bei der *gesundheitsabträglichen Sozialisationsinstanz Medien* zwei Faktoren. Die Häufigkeit des *schlechten Gesundheitszustands* und von *Rauchen ja* nimmt zu. Durch Impuls beim *hohen Sozioökonomischen Status* findet sich in dieser *Lebensphase* neben den beiden bereits für alle *Lebensphasen* beschriebenen Häufigkeitsänderungen der beiden *Sozialisationsinstanzen Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* eine Zunahme der Häufigkeit einer *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität*.

Nach diesem Fokus auf Faktoren, über die ein Impuls viel im System verändert (Zeilen des Einflussprofils), werden im Folgenden die Spalten des Einflussprofils betrachtet. Dabei wird aufgezeigt, welche Faktoren durch den Impuls bei anderen Faktoren nie, selten oder oft verändert werden. Die Häufigkeiten der Zustände der Faktoren *Ernärungskompetenzen*, *Lebensmittelangebot*, *Lebensmittelverfügbarkeit* sowie *Sozialisationsinstanz Familie* und *Schule/Kindergarten* werden in allen *Lebensphasen* nie über 10 % bei allen Auswertungen verändert. In einzelnen *Lebensphasen* ist dies bei weiteren acht Faktoren der Fall. In der *Kindheit* handelt es sich um die Faktoren *Gesundheitszustand*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Soziale Identität* und *Sozioökonomischer Status*, in der *Adoleszenz* um *Hunger/Durst/Appetit* und *Rauchen*, im *Erwachsenenalter* um *Lebensmittelverzehr*, *Rauchen* und *Soziale Identität* sowie im *Seniorenalter* um *Psychische Ressourcen* und *Sozioökonomischer Status*. Im Gegensatz zu diesen Faktoren, die nie verändert werden, nehmen die Zustandshäufigkeiten von je nach *Lebensphase* null bis sechs Faktoren durch einem Impuls bei mindestens drei Faktoren (einzeln) über 10 % bei allen Auswertungen zu- oder ab. In den *Lebensphasen Kindheit* und *Adoleszenz* gibt es keine solchen Faktoren. Im *Erwachsenenalter* sind dies sechs Faktoren (*Gesundheitszustand*, *Hunger/Durst/Appetit*, *Körperliche Aktivität*, *Psychische Ressourcen*, *Schlafdauer*, *Zeitverwendung für Ernährung*) und im *Seniorenalter* ein Faktor (*Hunger/Durst/Appetit*).

### 6.4.3 Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einem Faktor

Im Folgenden wird, getrennt für die vier *Lebensphasen*, untersucht, ob durch den Impuls bei einem Faktor der *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse in der vorliegenden Arbeit in allen konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich* wird (Vorgehensweise beschrieben in Kap. 4.8). Diese Analyse mit der CIB gibt konkrete Hinweise auf Ansatzpunkte zur Förderung eines *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs*.

Abb. 37 zeigt für jede *Lebensphase* die Häufigkeiten der beiden Zustände des *Lebensmittelverzehrs* nach Impuls bei dem jeweils in der Zeile genannten Faktor und Faktorzustand. Bei jedem Faktor wird jeweils bei beiden Zuständen einzeln ein Impuls gesetzt. Da kein Balken 100 % erreicht, nimmt der *Lebensmittelverzehr* nach keinem Impuls bei einem Faktor in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* ein.

Diese Auswertungen zeigen, dass in allen vier *Lebensphasen* kein Faktor als alleiniger Impulsgeber auf das System ausreicht, um dazu zu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* sicher, d. h. in allen konsistenten Szenarien, *gesundheitsförderlich* wird. Im Folgenden wird untersucht, ob dies über Impulse bei zwei oder drei Faktoren gemeinsam möglich ist.



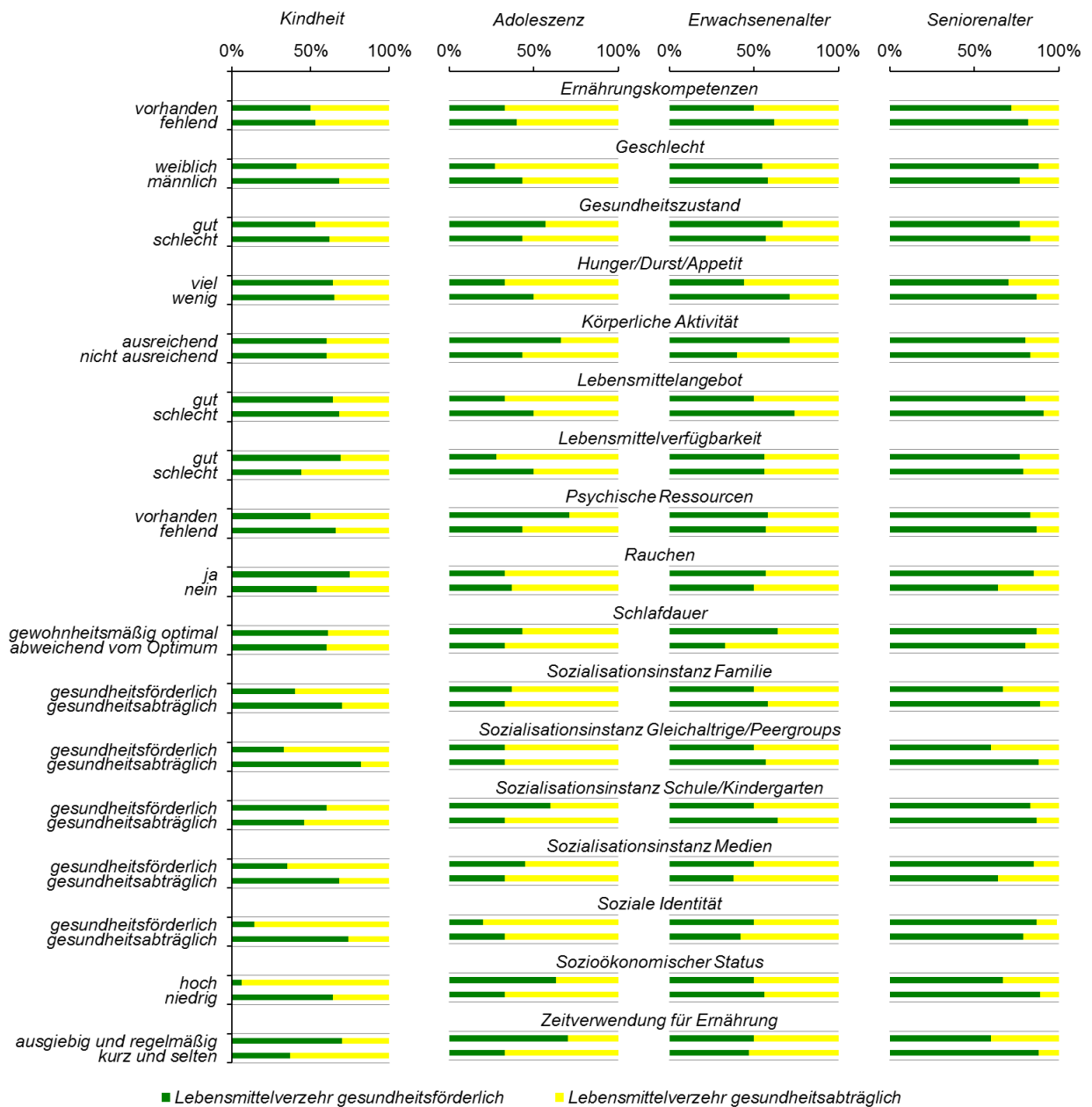


Abb. 37: Auftretshäufigkeiten (ungewichtet) der beiden Zustände des *Lebensmittelverzehr* nach Impuls bei dem jeweils genannten Faktor und Faktorzustand (jeweils ein Balken), getrennt für die vier *Lebensphasen*

#### 6.4.4 Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einer Kombination von zwei Faktoren

Werden von 17 Faktoren immer zwei Faktoren mit ihrem jeweils erwünschten Zustand kombiniert, bestehen 136 Kombinationsmöglichkeiten. Hinzu kommen 136 Kombinationsmöglichkeiten der jeweils unerwünschten Zustände und 272 Kombinationsmöglichkeiten mit einem erwünschten und einem unerwünschten Zustand. Dies ergibt insgesamt 544 Kombinationsmöglichkeiten von zwei Faktoren des vorliegenden Systems. Diese werden im Folgenden dahingehend untersucht, ob Impulse bei ihnen gemeinsam dazu führen, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt (Vorgehensweise beschrieben in Kap. 4.8). In

den *Lebensphasen Kindheit, Adoleszenz und Erwachsenenalter* ist dies bei zwei und in der *Lebensphase Seniorenalter* bei drei Kombinationen der Fall:

Impulse bei der **gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie und der gesundheitsförderlichen Sozialen Identität gemeinsam** führen in den *Lebensphasen Kindheit, Adoleszenz und Seniorenalter* jeweils zu lediglich einem konsistenten Szenario (Tab. 64). In diesem Szenario ist der *Lebensmittelverzehr* jeweils *gesundheitsförderlich* und fast alle anderen Faktoren nehmen ihre erwünschten Zustände ein. Einzige Ausnahme ist der Faktor *Hunger/Durst/Appetit*, der in *Kindheit* und *Adoleszenz* den Zustand *viel* und im *Seniorenalter* den Zustand *wenig* einnimmt. In der *Lebensphase Erwachsenenalter* sind bei dem genannten Impuls zwei Szenarien konsistent (Tab. 64), die sich beim Faktor *Hunger/Durst/Appetit* unterscheiden. Alle anderen Faktoren inklusive *Lebensmittelverzehr* nehmen den erwünschten Zustand ein.

Tab. 64: Zustandstableau der konsistenten Szenarien (alle vier *Lebensphasen*) nach Impulsen bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* und der *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität gemeinsam*

Szenario-Nummer	1	1	1 2	1
Lebensphase	K	A	E E	S
Lebensmittelverzehr	■	■	■	■
Ernährungskompetenzen	■	■	■	■
Geschlecht	■	■	■	■
Gesundheitszustand	■	■	■	■
Hunger/Durst/Appetit	■	■	■	■
Körperliche Aktivität	■	■	■	■
Lebensmittelangebot	■	■	■	■
Lebensmittelverfügbarkeit	■	■	■	■
Psychische Ressourcen	■	■	■	■
Rauchen	■	■	■	■
Schlafdauer	■	■	■	■
Sozialisationsinstanz Familie	■	■	■	■
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	■	■	■	■
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	■	■	■	■
Sozialisationsinstanz Medien	■	■	■	■
Soziale Identität	■	■	■	■
Sozioökonomischer Status	■	■	■	■
Zeitverwendung für Ernährung	■	■	■	■

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Ganz oben finden sich der Faktor *Lebensphase*, da die Auswertung nach *Lebensphasen* getrennt erfolgte, sowie der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse. Anschließend sind die verbleibenden Faktoren in alphabetischer Reihenfolge gelistet. Die beiden Faktoren, bei denen Impulse wirken, sind grau hervorgehoben.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar, sortiert nach den *Lebensphasen* (K = *Kindheit*, A = *Adoleszenz*, E = *Erwachsenenalter*, S = *Seniorenalter*).

Das dargestellte Zustandstableau ist identisch mit dem Zustandstableau der Szenarien nach Impulsen bei *vorhandenen Psychischen Ressourcen* und der *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität gemeinsam*.

Impulse bei **vorhandenen Psychischen Ressourcen und der gesundheitsförderlichen Sozialen Identität gemeinsam** führen in allen vier *Lebensphasen* zum gleichen Ergebnis wie Impulse bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* und der *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität gemeinsam*. Das Zustandstableau der Szenarien ist folglich identisch mit dem in Tab. 64 dargestellten Zustandstableau. Damit führt auch diese Zweifach-

Kombination dazu, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt.

Impulse bei **vorhandenen Psychischen Ressourcen und der gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie gemeinsam** führen lediglich in der *Lebensphase Seniorenalter* dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Hier bestehen vier konsistente Szenarien (Tab. 65).

Tab. 65: Zustandstableau der konsistenten Szenarien der *Lebensphase Seniorenalter* (S) nach Impulsen bei *vorhandenen Psychischen Ressourcen* und der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* gemeinsam

Szenario-Nummer	1	2	3	4
<i>Lebensphase</i>	S	S	S	S
<i>Lebensmittelverzehr</i>				
<i>Ernährungskompetenzen</i>				
<i>Geschlecht</i>				
<i>Gesundheitszustand</i>				
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>				
<i>Körperliche Aktivität</i>				
<i>Lebensmittelangebot</i>				
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>				
<i>Psychische Ressourcen</i>				
<i>Rauchen</i>				
<i>Schlafdauer</i>				
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>				
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>				
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>				
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>				
<i>Soziale Identität</i>				
<i>Sozioökonomischer Status</i>				
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>				

Jede Zeile steht für einen Faktor. Dunkelgrün sind die erwünschten Zustände und gelb die unerwünschten Zustände der Faktoren aus Tab. 13. Ganz oben finden sich der Faktor *Lebensphase*, da die Auswertung nach *Lebensphasen* getrennt erfolgte, sowie der Faktor *Lebensmittelverzehr* als Zielvariable der Analyse. Anschließend sind die verbleibenden Faktoren in alphabetischer Reihenfolge gelistet. Die beiden Faktoren, bei denen Impulse wirken, sind grau hervorgehoben.

Jede Spalte stellt ein Szenario dar. Ihre Reihenfolge wurde von der Software bestimmt.

#### 6.4.5 Fokus Lebensmittelverzehr: Impuls bei einer Kombination von drei Faktoren

Werden von 17 Faktoren immer drei Faktoren mit ihrem jeweils erwünschten Zustand kombiniert, bestehen 680 Kombinationsmöglichkeiten. Hinzu kommen 680 Kombinationsmöglichkeiten der jeweils unerwünschten Zustände und 4080 Kombinationsmöglichkeiten mit einem erwünschten und einem unerwünschten Zustand. Dies ergibt insgesamt 5440 Kombinationsmöglichkeiten von drei Faktoren des vorliegenden Systems. Diese werden im Folgenden dahingehend untersucht, ob Impulse bei ihnen gemeinsam dazu führen, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt (Vorgehensweise beschrieben in Kap. 4.8). In der *Lebensphase Kindheit* ist dies bei 72, in der *Adoleszenz* bei 61, im *Erwachsenenalter* bei 64 und in der *Lebensphase Seniorenalter* bei 113 Dreifach-Kombinationen der Fall. Da die gleichen Dreifach-Kombinationen meist in mehreren *Lebensphasen* die gewünschte Wirkung erzielen, ergeben sich insgesamt 116 aus verschiedenen Faktoren zusammengesetzte Dreifach-Kombinationen.

Im Folgenden werden diese 116 verschiedenen Dreifach-Kombinationen beschrieben. Hierbei wird zunächst auf diejenigen eingegangen, die die in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei (*Kindheit, Adoleszenz* und *Erwachsenenalter*) bzw. drei (*Seniorenalter*) Zweifach-Kombinationen beinhalten, und im Anschluss auf diejenigen Dreifach-Kombinationen, die keine dieser Zweifach-Kombinationen beinhalten.

**Dreifach-Kombinationen, die die in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombinationen beinhalten**

In den Dreifach-Kombinationen finden sich mit wenigen Ausnahmen die in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei (*Kindheit, Adoleszenz* und *Erwachsenenalter*) bzw. drei (*Seniorenalter*) Zweifach-Kombinationen wieder (Tab. 66). Hierbei ist es meist unwesentlich, ob der dritte Faktor den erwünschten oder den unerwünschten Zustand einnimmt, da jeweils beide Dreifach-Kombinationen dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Auf Ausnahmen wird im Folgenden eingegangen.

Tab. 66: Dreifach-Kombinationen von Faktoren, bei denen gemeinsam Impulse in allen konsistenten Szenarien zu einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* führen und die die in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei (*Kindheit, Adoleszenz* und *Erwachsenenalter*) bzw. drei (*Seniorenalter*) Zweifach-Kombinationen beinhalten

<b>Zweifach-Kombination</b>		<b>3. Faktor</b>	<b>Lebens-phase</b>		<b>3. Faktor</b>	<b>Lebens-phase</b>	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Ernährungs-kompetenzen</i>	* S		<i>Ernährungs-kompetenzen</i>	* S	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	- - -		K	A E S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	- - -		K	A E S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Geschlecht</i>	* S		<i>Geschlecht</i>	* -	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		- - -	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		- - -	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Gesundheits-zustand</i>	* S		<i>Gesundheits-zustand</i>	* S	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		K	A E S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		K	A E S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Hunger/Durst/ Appetit</i>	* S		<i>Hunger/Durst/ Appetit</i>	* S	
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		K	A E S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A E S		K	A E S

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 66

<b>Zweifach-Kombination</b>		<b>3. Faktor</b>	<b>Lebens- phase</b>				<b>3. Faktor</b>	<b>Lebens- phase</b>			
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Körperliche Aktivität</i>	*			S	<i>Körperliche Aktivität</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Lebensmittelangebot</i>	*			S	<i>Lebensmittelangebot</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	*			S	<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Rauchen</i>	*			S	<i>Rauchen</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Schlafdauer</i>	*			S	<i>Schlafdauer</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/ Peergroups</i>	*			S	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/ Peergroups</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	A	E	S		K	A	E	S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/ Kindergarten</i>	*			-	<i>Sozialisationsinstanz Schule/ Kindergarten</i>	*			S
<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Soziale Identität</i>		-	-	-	-		K	A	E	S
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Soziale Identität</i>		K	-	E	S		K	A	E	S

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 66

Zweifach-Kombination		3. Faktor	Lebensphase				3. Faktor	Lebensphase			
Psychische Ressourcen	Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Medien	*				Sozialisationsinstanz Medien	*			
Psychische Ressourcen	Soziale Identität		-	-	-	-		K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Soziale Identität		K	A	E	-		K	A	E	S
Psychische Ressourcen	Sozialisationsinstanz Familie	Sozioökonomischer Status	*				Sozioökonomischer Status	*			
Psychische Ressourcen	Soziale Identität		-	-	-	-		K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Soziale Identität		-	-	-	-		K	A	E	S
Psychische Ressourcen	Sozialisationsinstanz Familie	Zeitverwendung für Ernährung	*				Zeitverwendung für Ernährung	*			
Psychische Ressourcen	Soziale Identität		K	A	E	S		K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Soziale Identität		K	A	E	S		K	A	E	S
Psychische Ressourcen	Sozialisationsinstanz Familie	Soziale Identität	*				Soziale Identität				
Psychische Ressourcen	Soziale Identität	Sozialisationsinstanz Familie	K	A	E	S	Sozialisationsinstanz Familie	K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Soziale Identität	Psychische Ressourcen	K	A	E	S	Psychische Ressourcen				

Lebensphasen: K = Kindheit, A = Adoleszenz, E = Erwachsenenalter, S = Seniorenalter;

Dunkelgrün = erwünschte Zustände der jeweils genannten Faktoren aus Tab. 13;

Gelb = unerwünschte Zustände der jeweils genannten Faktoren aus Tab. 13;

- = Lebensphasen, in denen die genannte Dreifach-Kombination von Faktoren nicht in allen konsistenten Szenarien zu einem gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr führt.

\* = Die Kombination der Faktoren *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie* ist nur im Seniorenalter und nicht in *Kindheit*, *Adoleszenz* und *Erwachsenenalter* eine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombinationen.

Die Kombination von *fehlenden Ernährungskompetenzen* mit *vorhandenen Psychischen Ressourcen* und einer *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität* oder mit einer *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* und einer *gesundheitsförderlichen Sozialen Identität* führt lediglich in der *Kindheit*, nicht aber in den anderen drei *Lebensphasen* dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Wird der Impuls bei den *Ernährungskompetenzen* stattdessen beim Zustand *vorhanden* gesetzt, ist der Effekt in allen *Lebensphasen* zu beobachten.

Beim Faktor **Geschlecht** führt lediglich ein Impuls beim *männlichen* Zustand in Verbindung mit den Zweifach-Kombinationen dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Ein Impuls beim *weiblichen Geschlecht* führt lediglich im *Seniorenalter*, und hier lediglich in Verbindung mit zwei der drei möglichen Zweifach-Kombinationen (*gesundheitsförderliche Soziale Identität* und *vorhandene*

*Psychische Ressourcen* oder *gesundheitsförderliche Sozialisationsinstanz Familie*) zu dem gewünschten Ergebnis.

Bei den **Sozialisationsinstanzen Schule/Kindergarten** und **Medien** führt der unerwünschte Zustand *gesundheitsabträglich* nur in Verbindung mit einer der drei Zweifach-Kombinationen (*gesundheitsförderliche Sozialisationsinstanz Familie* und *gesundheitsförderliche Soziale Identität*), und nur in einem Teil der *Lebensphasen*, zu einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien. In der *Lebensphase Adoleszenz (Schule/Kindergarten)* bzw. in der *Lebensphase Seniorenalter (Medien)* ist dies nicht der Fall, denn hier treten auch konsistente Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* auf. Auch bei der Kombination der anderen beiden Zweifach-Kombinationen mit dem unerwünschten Zustand der *Sozialisationsinstanzen Schule/Kindergarten* und *Medien* treten konsistente Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr* auf (alle *Lebensphasen*). Der *Lebensmittelverzehr* ist in allen konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich*, wenn die Impulse jeweils bei allen drei Faktoren bei ihrem erwünschten Zustand gesetzt werden.

Die Verbindung eines *niedrigen Sozioökonomischen Status* mit den Zweifach-Kombinationen führt in allen *Lebensphasen* auch zu konsistenten Szenarien mit einem *gesundheitsabträglichen Lebensmittelverzehr*. Besteht der Impuls beim *Sozioökonomischen Status* allerdings wie die beiden anderen Faktoren bei seinem erwünschten Zustand, d. h. *hoch*, ist der *Lebensmittelverzehr* in allen *Lebensphasen* in allen konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich*.

#### **Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten**

Bei Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei (*Kindheit, Adoleszenz* und *Erwachsenenalter*) bzw. drei (*Seniorenalter*) Zweifach-Kombination beinhalten, nehmen immer alle drei Faktoren den erwünschten Zustand ein (Tab. 67). Die Faktoren aus den Zweifach-Kombinationen sind auch hier von Bedeutung: In der *Lebensphase Seniorenalter* gibt es 31 Dreifach-Kombinationen, die einen der Faktoren *Psychische Ressourcen, Sozialisationsinstanz Familie* oder *Soziale Identität* beinhalten. In der *Lebensphase Kindheit* gibt es 18, in der *Adoleszenz* zehn und im *Erwachsenenalter* elf Dreifach-Kombinationen, die entweder einen dieser drei Faktoren oder *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie* (nur im *Seniorenalter* eine der erfolgreichen Zweifach-Kombinationen) beinhalten. Im Gegensatz dazu gibt es in der *Kindheit* und *Adoleszenz* lediglich eine, im *Erwachsenenalter* zwei und im *Seniorenalter* fünf Dreifach-Kombinationen ohne diese Faktoren.



Tab. 67: Dreifach-Kombinationen von Faktoren, bei denen gemeinsam Impulse in allen konsistenten Szenarien zu einem *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* führen und die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen zwei (*Kindheit, Adoleszenz und Erwachsenenalter*) bzw. drei (*Seniorenalter*) Zweifach-Kombinationen beinhalten

Dreifach-Kombination			Lebensphase			
<b>Dreifach-Kombinationen, die einen der Faktoren <i>Psychische Ressourcen, Sozialisationsinstanz Familie und Soziale Identität</i> beinhalten</b>						
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>Geschlecht</i>	<i>Soziale Identität</i>	-	-	-	S
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	-	-	-	S
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>Soziale Identität</i>	K	-	-	S
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>Soziale Identität</i>	K	-	-	S
<i>Ernärungskompetenzen</i>	<i>Soziale Identität</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	K	A	E	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>Soziale Identität</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Soziale Identität</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	K	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	<i>Soziale Identität</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	<i>Soziale Identität</i>	-	-	-	S
<i>Geschlecht</i>	<i>Soziale Identität</i>	<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>	-	-	-	S
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	-	-	-	S
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	-	-	-	S
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	-	-	-	S
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	-	-	-	S
<i>Körperliche Aktivität</i>	<i>Soziale Identität</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	K	A	E	S
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	-	-	-	S
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Psychische Ressourcen</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	-	-	-	S
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>	K	A	E	S
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>	K	-	-	S
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>	<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>	<i>Sozioökonomischer Status</i>	-	-	-	S

Erklärungen am Ende der Tabelle



Fortsetzung Tab. 67

Dreifach-Kombination			Lebensphase			
Lebensmittelverfügbarkeit	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Soziale Identität	K	-	E	S
Lebensmittelverfügbarkeit	Soziale Identität	Sozioökonomischer Status	K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	K	A	E	S
Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Sozialisationsinstanz Medien	-	-	-	S
Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Sozioökonomischer Status	-	-	-	S
Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozialisationsinstanz Medien	-	-	-	S
Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozioökonomischer Status	-	-	-	S
Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Soziale Identität	Sozioökonomischer Status	K	A	E	S
<b>Dreifach-Kombinationen mit den Faktoren <i>Psychische Ressourcen</i> und <i>Sozialisationsinstanz Familie</i>*</b>						
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Ernährungskompetenzen	K	A	E	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Gesundheitszustand	K	-	-	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Körperliche Aktivität	K	-	-	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Lebensmittelverfügbarkeit	-	A	E	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Schlafdauer	K	-	-	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	K	A	E	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	K	-	-	
<i>Psychische Ressourcen</i>	Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Medien	K	A	E	
<b>Dreifach-Kombinationen ohne die Faktoren <i>Psychische Ressourcen</i>, <i>Sozialisationsinstanz Familie</i> und <i>Soziale Identität</i></b>						
Geschlecht	Lebensmittelverfügbarkeit	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	-	-	-	S
Geschlecht	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozioökonomischer Status	K	A	E	S
Hunger/Durst/Appetit	Lebensmittelverfügbarkeit	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	-	-	E	S
Rauchen	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozioökonomischer Status	-	-	-	S
Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozioökonomischer Status	-	-	-	S

Lebensphasen: K=Kindheit, A=Adoleszenz, E=Erwachsenenalter, S=Seniorenalter;

Dunkelgrün = erwünschte Zustände der jeweils genannten Faktoren aus Tab. 13;

- = Lebensphasen, in denen die genannte Dreifach-Kombination von Faktoren nicht in allen konsistenten Szenarien zu einem gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr führt.

\* Die Kombination der Faktoren *Psychische Ressourcen* und *Sozialisationsinstanz Familie* ist nur im *Seniorenalter* eine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombinationen.

Die Dominanz der drei Faktoren **Psychische Ressourcen**, **Sozialisationsinstanz Familie** und **Soziale Identität** zeigt sich auch bei Betrachtung der Häufigkeiten, mit denen einzelne Faktoren in den Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, vorkommen. Tab. 68 zeigt diese in Prozent der jeweiligen Anzahl an Dreifach-Kombinationen, um eine Vergleichbarkeit zwischen den *Lebensphasen* zu ermöglichen.

Tab. 68: Prozentuale Häufigkeit, mit der die einzelnen Faktoren in den 19 (*Kindheit*), elf (*Adoleszenz*), 13 (*Erwachsenenalter*) bzw. 36 (*Seniorenalter*) Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, vorkommen

Faktoren	Lebensphase			
	Kindheit	Adoleszenz	Erwachsenenalter	Seniorenalter
<b>Ernärungskompetenzen</b>	21	18	15	14
<b>Geschlecht</b>	11	9	8	31
<b>Gesundheitszustand</b>	5	0	0	0
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>	0	0	8	8
<b>Körperliche Aktivität</b>	11	9	8	11
<b>Lebensmittelangebot</b>	0	0	0	0
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>	21	27	38	28
<b>Psychische Ressourcen</b>	37	36	31	6
<b>Rauchen</b>	0	0	0	3
<b>Schlafdauer</b>	5	0	0	0
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>	58	55	46	44
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>	26	27	38	39
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>	32	27	23	33
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>	5	9	8	6
<b>Soziale Identität</b>	37	36	38	36
<b>Sozioökonomischer Status</b>	32	45	38	39
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>	0	0	0	3

In der *Lebensphase Kindheit* kommen die Faktoren **Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten** und **Sozioökonomischer Status** mit jeweils sechs Kombinationen am vierthäufigsten, d. h. nach *Psychischen Ressourcen*, *Sozialisationsinstanz Familie* und *Sozialer Identität* am häufigsten in den Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, vor. In der *Lebensphase Adoleszenz* kommt der **Sozioökonomische Status** häufiger vor als *Psychische Ressourcen* und *Soziale Identität*, wodurch die Dominanz der drei Faktoren aus den Zweifach-Kombinationen in dieser *Lebensphase* etwas abgeschwächt wird. In der *Lebensphase Erwachsenenalter* ist *Sozialisationsinstanz Familie* wie in den anderen *Lebensphasen* derjenige Faktor, der am häufigsten vorkommt. *Soziale Identität* kommt ebenso wie **Lebensmittelverfügbarkeit**, **Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups** und **Sozioökonomischer Status** am zweithäufigsten vor. *Psychische Ressourcen* folgen an dritter Stelle. In der *Lebensphase Seniorenalter* kommen

*Psychische Ressourcen* auffallend selten vor. Allerdings kommt dieser Faktor im *Seniorenalter* in zwei statt wie in den anderen *Lebensphasen* in einer erfolgreichen Zweifach-Kombinationen vor, die hier nicht mitgezählt werden. *Sozialisationsinstanz Familie* und *Soziale Identität* kommen wie in den anderen *Lebensphasen* mit am häufigsten vor, obwohl auch diese beiden Faktoren in je zwei erfolgreichen Zweifach-Kombinationen vorkommen. Weitere häufige Faktoren in den Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, sind in der *Lebensphase Seniorenalter* **Geschlecht**, **Lebensmittelverfügbarkeit**, die **Sozialisationsinstanzen Gleichaltrige/Peergroups** und **Schule/Kindergarten** sowie **Sozioökonomischer Status**.

Innerhalb der Dreifach-Kombinationen, die keine der in Kapitel 6.4.4 beschriebenen Zweifach-Kombination beinhalten, kommen lediglich zweimal (*Adoleszenz*), dreimal (*Kindheit*, *Erwachsenenalter*) bzw. siebenmal (*Seniorenalter*) zwei Faktoren mehrmals gemeinsam vor:

**Lebensmittelverfügbarkeit und Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups** führen in Dreifach-Kombination mit je nach *Lebensphase* unterschiedlich vielen anderen Faktoren (*Kindheit*: zwei, *Adoleszenz*: einer, *Erwachsenenalter*: drei, *Seniorenalter*: fünf) jeweils dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Diese anderen Faktoren sind neben *Psychische Ressourcen* (*Seniorenalter*), *Sozialisationsinstanz Familie* (alle vier *Lebensphasen*) und *Soziale Identität* (*Kindheit*, *Erwachsenenalter*, *Seniorenalter*) die Faktoren *Geschlecht* (*Seniorenalter*) und *Hunger/Durst/Appetit* (*Erwachsenenalter* und *Seniorenalter*).

**Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten und Sozioökonomischer Status** führen ebenfalls in Dreifach-Kombination mit bis zu fünf anderen Faktoren (*Kindheit*: zwei, *Adoleszenz*: zwei, *Erwachsenenalter*: zwei, *Seniorenalter*: fünf) jeweils dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Hierbei handelt es sich um *Sozialisationsinstanz Familie* (*Seniorenalter*) und *Soziale Identität* (alle vier *Lebensphasen*) sowie die Faktoren *Geschlecht* (alle vier *Lebensphasen*), *Rauchen* (*Seniorenalter*) und *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* (*Seniorenalter*).

Die Zweifach-Kombination aus Kapitel 6.4.4, die lediglich im *Seniorenalter* erfolgreich ist, **Psychische Ressourcen und Sozialisationsinstanz Familie**, führt in den anderen drei *Lebensphasen* in Verbindung mit *Ernährungskompetenzen* und den *Sozialisationsinstanzen Gleichaltrige/Peergroups* sowie *Medien* dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. In *Adoleszenz* und *Erwachsenenalter* kommt die Verbindung mit *Lebensmittelverfügbarkeit* und in der *Kindheit* mit *Gesundheitszustand*, *Körperlicher Aktivität*, *Schlafdauer* sowie *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* hinzu.

In der *Lebensphase Seniorenalter* kommen fünf weitere Male zwei Faktoren mehrmals gemeinsam in einer erfolgreichen Dreifach-Kombination vor: **Sozioökonomischer Status und Ernährungskompetenzen** (in Verbindung mit *Sozialisationsinstanz Familie* und *Sozialer*

*Identität*), **Sozioökonomischer Status und Körperliche Aktivität** (in Verbindung mit *Sozialisationsinstanz Familie* und *Sozialer Identität*), **Sozioökonomischer Status und Lebensmittelverfügbarkeit** (in Verbindung mit *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozialer Identität* und *Psychischen Ressourcen*), **Geschlecht und Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups** (in Verbindung mit *Sozialisationsinstanz Familie* und *Sozialer Identität*) sowie **Geschlecht und Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten** (in Verbindung mit *Sozialisationsinstanz Familie* und *Sozialer Identität*).

## **7 Ergebnisse bezüglich Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung**

### **7.1 Was Komplexität mit sich bringt: Identifikation von Herausforderungen im Bereich Ernährung<sup>11</sup>**

In Kapitel 2.1 sind allgemeine Charakteristika komplexer Systeme beschrieben. Diese zu erkennen ist ein erster Schritt, um Komplexität im Bereich Ernährung erfolgreich zu begegnen. Sie sind verbunden mit Herausforderungen, die bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems berücksichtigt werden müssen. Als Basis für die Prüfung, ob die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität sind, werden diese Herausforderungen, die sich aus den einzelnen Charakteristika komplexer Systeme für den allgemeinen Umgang mit Komplexität ergeben, im Folgenden herausgearbeitet und daraus Hinweise für die Erarbeitung entsprechender Maßnahmen abgeleitet.

#### ***Herausforderungen durch die große Anzahl verschiedener Faktoren***

Da komplexe Systeme durch eine große Anzahl verschiedener Faktoren charakterisiert sind (Kap. 2.1.1), ist es für den Umgang mit Komplexität wichtig, die Faktoren in ihrer Vielzahl und Vielfalt einzubeziehen. Nur einzelne herauszugreifen, ist nicht zielführend. Allerdings ist es aufgrund der Komplexität auch nicht möglich, alle Faktoren zu identifizieren und zu berücksichtigen.

Deshalb ist neben der Berücksichtigung auch eine Reduktion der Komplexität durch gezielte Auswahl der für die jeweilige Fragestellung relevanten Faktoren erforderlich (Vester 2011, Zahn 1972). Um die Vielfalt der Faktoren einzubeziehen ist es erforderlich, nicht nur Faktoren einer Dimension zu berücksichtigen bzw. das System aus Sicht einer Wissenschaftsdisziplin zu betrachten, sondern über die Grenzen von wissenschaftlichen Einzeldisziplinen (z. B. Soziologie, Medizin, Wirtschaftswissenschaften) und Praxisfeldern (z. B. privater Haushalt, Schule, Arbeitsplatz) hinaus zu denken und die Grundsätze von Inter- und Transdisziplinarität anzuwenden. Forrester (1969) stellt dazu fest:

„The barriers between disciplines must melt away if we are successfully to cope with complex systems.” (Forrester 1969 S 109)

---

<sup>11</sup> Dieses Unterkapitel ist größtenteils wörtlich übernommen aus einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Buchkapitel:

Hummel E: Komplexe Probleme: Herausforderungen für Problemlösungen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen. oekom Verlag, München, 170-176, 2011

Teile der in diesem Unterkapitel beschriebenen Ergebnisse wurden im Rahmen der Promotion in einem Vortrag präsentiert:

Hummel E: Komplexität: worin Herausforderungen bestehen. Vortrag auf der 9. Werner-Kollath-Tagung „Ernährungsökologie: Ernährung quer gedacht“. Gießen, November 2011

**Herausforderung durch die Vielzahl und Vielfalt der Faktoren:** Identifikation und Berücksichtigung einer Vielzahl und Vielfalt von Faktoren und gleichzeitig Reduktion der Komplexität durch gezielte Auswahl der für die jeweilige Fragestellung relevanten Faktoren

Aufgrund der verschiedenen Eigenschaften der Faktoren im System (Kap. 2.1.1) ist es neben der gezielten Auswahl an relevanten Faktoren für den Umgang mit Komplexität von Bedeutung, unter den relevanten Faktoren solche zu identifizieren, über die erfolgreich in das komplexe System eingegriffen werden kann.

**Herausforderung durch unterschiedliche Eigenschaften von Faktoren im System:** Identifikation von Faktoren, über die erfolgreich in das komplexe System eingegriffen werden kann

### ***Herausforderungen durch Vernetzung***

Durch die Vernetzung der Faktoren (Kap. 2.1.2) gilt es, Wirkketten und Rückkopplungen sowie Multikausalitäten und Nebenwirkungen Rechnung zu tragen.

Indirekte Einflüsse und damit Wirkketten innerhalb eines komplexen Systems müssen zusätzlich zu den direkten Einflüssen zwischen zwei Faktoren erkannt und verstanden werden. Dies ermöglicht neben dem Umgang mit den direkten Ursachen auch den Umgang mit den indirekten Ursachen, was entscheidend für den Erfolg von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems sein kann.

**Herausforderung durch Wirkketten:** Identifikation und Berücksichtigung von indirekten Ursachen, zusätzlich zu den direkten Ursachen

Da Rückkopplungen innerhalb des Systems entscheidend für das Systemverhalten sind (Ossimitz und Lapp 2006, Bossel 2004), ist es wichtig, Rückkopplungen als mögliche Ursache und ihre Bedeutung für eine Veränderung des Systems zu erkennen. Nur dann können durch Maßnahmen die von Meadows (1999) beschriebenen Hebelwirkungen genutzt werden: Abschwächung von gleichgerichteten und Schaffung oder Stärkung von gegengerichteten Rückkopplungen. Die in Kapitel 2.1.2 beschriebene gleichgerichtete Rückkopplung zwischen den Faktoren Übergewicht/Adipositas, Osteoarthritis und körperlicher Aktivität könnte abgeschwächt werden, indem Möglichkeiten zur moderaten körperlichen Aktivität, auch mit Osteoarthritis, geschaffen werden. Die in Kapitel 2.1.2 beschriebene gegengerichtete Rückkopplung zur Homöostase von Hunger und Sättigung könnte gestärkt werden, indem mehr auf die inneren Signale des Körpers und weniger auf andere (externe) Einflüsse wie Lebensmittelverfügbarkeit, gehört würde.

**Herausforderung durch Rückkopplungen:** Erkennen von Rückkopplungen als mögliche Ursache

Wegen möglicher Nebenwirkungen ist es wichtig, intendierte und nicht intendierte Folgen geplanter Maßnahmen zur Veränderung eines Systems vor der Umsetzung zu erkennen und abzuschätzen.

**Herausforderung durch Nebenwirkungen:** Erkennen und Abschätzen von intendierten und nicht intendierten Folgen einer Maßnahme, bevor diese umgesetzt wird

Aufgrund von Multikausalitäten ist es für einen erfolgreichen Umgang mit komplexen Systemen nicht ausreichend, eine einzelne, unvernetzte Ursache zu berücksichtigen, da andere Ursachen parallel wirken könnten. Vielmehr muss die Vernetzung mehrerer Ursachen berücksichtigt und analysiert werden. Da ein einzelner Anstoß von außerhalb des Systems nicht ausreichend sein könnte, müssen mehrere Ursachen angepackt und ggf. mehrere Maßnahmen kombiniert werden.

**Herausforderung durch Multikausalität:** Berücksichtigung und Analyse der Vernetzung mehrerer Ursachen

### ***Herausforderungen durch Dynamik***

Bei der Planung von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems muss Eigendynamik, durch die sich das System von selbst verändert, berücksichtigt werden. Sie kann dazu führen, dass sich die Situation in einem System während der Maßnahmenplanung von der Situation zum Zeitpunkt der tatsächlichen Umsetzung einer Maßnahme unterscheidet (Funke 2003).

Außerdem lassen sich Veränderungen leichter herbeiführen, wenn für Maßnahmen Systemkräfte als Hebel genutzt werden (Senge 2006). Dies kann bedeuten, dass im System vorhandene Fremdenergie genutzt und eigene Energie vorwiegend als Steuerenergie eingesetzt wird. In asiatischen Kampfsportarten wie Judo oder Aikido wird dieses Prinzip Jiu-Jitsu genannt. Ein Boxer jedoch kämpft gegen bestehende Kräfte (Vester 2011). Maßnahmen, die gegen die Eigendynamik eines Systems ansteuern, sind nicht oder nur wenig erfolgreich und können im schlimmsten Fall sogar eine Verschlechterung der Ausgangssituation bewirken (Ossimitz 2000). Im Gegensatz dazu können durch Maßnahmen, die Eigendynamik und damit Systemkräfte nutzen, wirksame Effekte mit wenig Aufwand erzielt werden.

**Herausforderungen durch Eigendynamik:** Berücksichtigung von Eigendynamik aufgrund von möglichen Veränderungen des Systems zwischen Planung und Umsetzung von Maßnahmen; Nutzen von Eigendynamik, um Veränderungen leichter herbeizuführen (Jiu-Jitsu-Prinzip)

Durch die Dynamik können Ursachen und ihre direkten und indirekten Wirkungen räumlich und/oder zeitlich weit voneinander entfernt liegen (Kap. 2.1.3). Um Ursachen trotz Zeitverzögerungen und räumlicher Entfernung zu identifizieren, ist es für erfolgreiche

Maßnahmen zur Veränderung eines Systems notwendig, zeitliche Entwicklungen und räumliche Veränderungen zu berücksichtigen.

**Herausforderung durch zeitlich und/oder räumlich entfernte Ursachen:** Berücksichtigung von zeitlichen Entwicklungen und räumlichen Veränderungen

Da aufgrund von Zeitverzögerungen zwischen kurzfristigen und langfristigen Erfolgen von Maßnahmen unterschieden werden muss (Kap. 2.1.3), ist es notwendig, Zeitverzögerungen zu erkennen und zu verstehen. Übersteuerungen sollten vermieden werden (Senge 2006).

**Herausforderungen durch Zeitverzögerungen:** Erkennen und Verstehen von Zeitverzögerungen um kurzfristige und langfristige Wirkungen von Maßnahmen zu erkennen und zu berücksichtigen; Vermeiden von Übersteuerungen

### ***Herausforderungen durch Nicht-Linearität***

Bei der Planung von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems wird häufig von linearen Zusammenhängen zwischen Ursachen und Wirkungen ausgegangen. Allerdings handelt es sich meist um nicht-lineare Zusammenhänge. Dies führt gemäß Vester (1991b) zu Fehleinschätzungen. Damit Maßnahmen erfolgreich sein können, muss von nicht-linearen Zusammenhängen wie exponentiellen Entwicklungen ausgegangen und diese vor dem drastischen Anstieg/Abfall beeinflusst werden. Vester (1991b) betont, dass exponentielle Entwicklungen früh erkannt werden müssen.

**Herausforderung durch nicht-lineare Zusammenhänge:** Ausgehen von nicht-linearen Zusammenhängen und ihre frühzeitige Beeinflussung

Da bei nicht-linearen Zusammenhängen die Gesamtwirkung von mehreren Ursachen mehr sein kann als die Summe der Einzelwirkungen (Superpositionsprinzip, Kap. 2.1.4), ist es einerseits erforderlich, ungewollte Verstärkungen zu stoppen und andererseits nicht-lineare Zusammenhänge so zu nutzen, dass kleine gezielte Maßnahmen große Effekte erzielen. Gemäß Senge (2006) ermöglichen Hebelwirkungen den Erfolg kleiner Maßnahmen. Für Hammond (2009) ist Nicht-Linearität deshalb nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine Chance zur Planung von erfolgreichen Maßnahmen.

**Herausforderungen durch Verstärkungen aufgrund von Nicht-Linearität:** Stoppen ungewollter Verstärkungen; Nutzen von nicht-linearen Zusammenhängen, sodass kleine gezielte Maßnahmen große Effekte erzielen (Verstärkung durch Hebelwirkung)

### ***Herausforderungen durch Intransparenz***

Intransparenz bei komplexen Systemen ist durch Unübersichtlichkeit, Unvollständigkeit und Ungenauigkeit gekennzeichnet (Kap. 2.1.5). Sie kann zwar reduziert, aber nie beseitigt



werden. So führen sogar neue Forschungsergebnisse aufgrund einer Zunahme an verfügbaren Daten zu neuer Intransparenz. Deshalb ist es bei der Planung von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems notwendig, die Intransparenz zu akzeptieren und Wege zu finden, um sowohl mit der Datenflut und dem Datenmangel als auch mit unscharfen/vagen Daten umzugehen.

Dazu ist es wichtig, ein passendes Abstraktions- und Aggregationsniveau zu wählen. Gemäß Ludwig (2001) wird durch Abstraktion zwischen wichtigen und unwichtigen Daten unterschieden, wobei nur noch die für die jeweilige Fragestellung relevanten Daten Berücksichtigung finden. Durch Aggregation werden Daten zu etwas Übergeordnetem zusammengefasst (Ludwig 2001). Wenn die relevanten Daten auf einem hohen Abstraktions- und Aggregationsniveau in ihrer Vernetzung vorhanden sind, sind weniger Daten notwendig. Dies hilft beim Umgang mit der Unübersichtlichkeit und Unvollständigkeit, da die Datenflut reduziert wird und ein Datenmangel weniger ins Gewicht fällt. Bei der Wahl des passenden Abstraktions- und Aggregationsniveaus geht es dementsprechend um ein Abwägen der Bedeutung von speziellen Details gegenüber dem Erkennen des Systems als Ganzes.

Vester (2011) folgend kann dies durch ein Bild aus vielen Quadraten, die die Teile des Ganzen symbolisieren, veranschaulicht werden. Abb. 38a zeigt beispielhaft ein solches Bild. Wenn die Details dieses Bildes untersucht und dazu z. B. die Quadrate gezählt oder die Graustufen der Quadrate analysiert werden, werden zwar Erkenntnisse über die Teile gewonnen, aber es ist nicht möglich, das gezeigte Bild, d. h. das System als Ganzes, zu erfassen. Wird das Bild aus einer größeren Entfernung betrachtet (in Abb. 38b simuliert durch Verkleinerung von Abb. 38a), lässt sich das Ganze besser erfassen, obwohl weniger Details erkannt werden. Das Gehirn vernetzt die vorhandenen Daten zu einem Ganzen. Hierbei ist es wesentlich, dass die relevanten Daten eingeschlossen werden (Vester 2011). Beispielsweise könnte die Kiwi ohne die Samen nicht erkannt werden. Die Vernetzung der relevanten Teile lässt das Ganze besser erfassbar werden, trotz einer starken Abstraktion und Aggregation der Daten, d. h. trotz einer Reduktion der Datenflut und einer gewissen Unvollständigkeit an Daten.

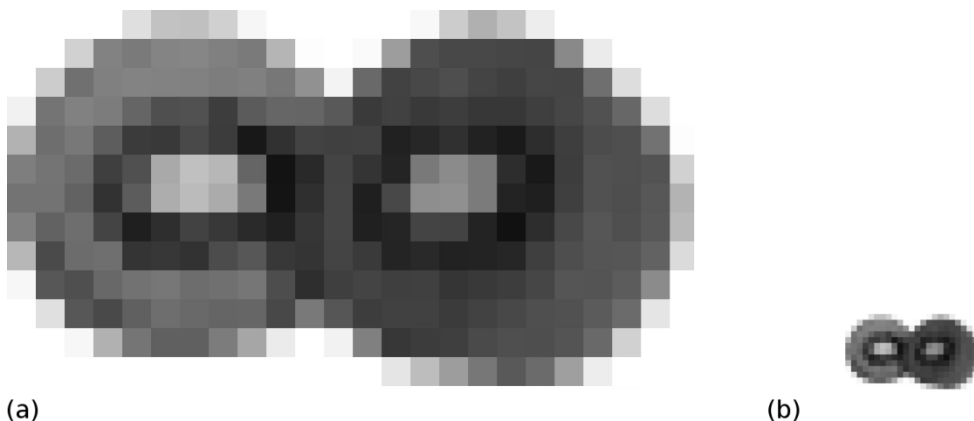


Abb. 38: Bild in verschiedenen Größen, das aus Quadraten besteht, die die Details eines Systems symbolisieren: Während (a) mehr Details zeigt, erleichtert (b) das Erkennen des Systems als Ganzes, weil relevante Daten auf hohem Abstraktions- und Aggregationsniveau vernetzt werden (eigene Darstellung aus Hummel 2011, in Anlehnung an Harmon 1973)

Falls die relevanten Daten nicht vorhanden sind, sollte diese Unvollständigkeit durch gezielte Forschungsarbeiten reduziert werden.

**Herausforderung durch Datenflut und Datenmangel:** Vernetzung relevanter Daten auf einem passenden Abstraktions- und Aggregationsniveau

Um mit Ungenauigkeit/Vagheit umzugehen, ist es notwendig, Unschärfe zuzulassen (Kruse et al. 1995). Gemäß Vester (2011) kann es hilfreich sein, die Linien zwischen den Quadraten in Abb. 38 zu reduzieren oder ganz wegzunehmen. Wie Abb. 39 zeigt, kann das Bild dadurch klarer werden, obwohl Unschärfe zugelassen wird. Das heißt für den Umgang mit Ungenauigkeit/Vagheit bei der Planung von Maßnahmen zur Veränderung eines Systems, dass sowohl quantitative („harte“) als auch qualitative („weiche“) Daten einbezogen werden sollten.

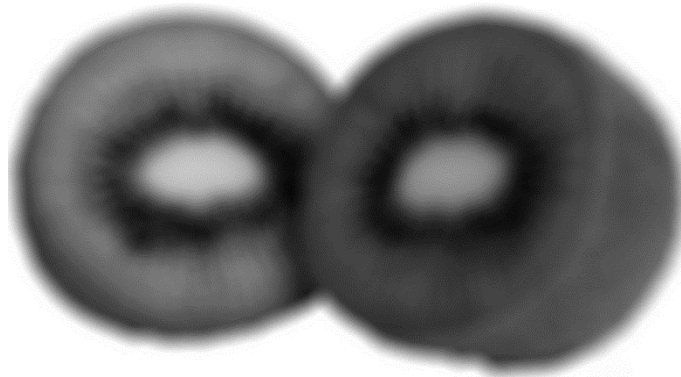


Abb. 39: Unschärfe Variante des Bildes in Abb. 38, die zeigt, dass das Bild durch Zulassen von Unschärfe klarer werden kann  
(eigene Darstellung aus Hummel 2011, in Anlehnung an Harmon 1973)

**Herausforderung durch Ungenauigkeit/Vagheit:** Unschärfe zulassen, indem quantitative und qualitative Daten berücksichtigt werden

## 7.2 Prüfung der Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB in Bezug auf die Herausforderungen

Die Hälfte der in Kapitel 7.1 formulierten Herausforderungen für den allgemeinen Umgang mit Komplexität betreffen die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit. Dementsprechend sollte die vorliegende Arbeit durch die Kombination der drei angewandten Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB diesen Herausforderungen gerecht werden. Dies wird im Folgenden theoretisch für die einzelnen Instrumente (Tab. 69) sowie bezogen auf das Erfassen, Darstellen und Analysieren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens geprüft. Hierbei werden nur die in der vorliegenden Arbeit angewandten Teile der einzelnen Instrumente berücksichtigt. Herausforderungen, die sich auf die Planung und Umsetzung von konkreten Maßnahmen zur Veränderung eines Systems beziehen, werden hier nicht geprüft, da sie über die

Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit hinausgehen. In Kapitel 8.3.4 erfolgt aufbauend auf dieses Kapitel eine abschließende Bewertung der Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB anhand der Herausforderungen.

Tab. 69: Erfüllung der Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität durch NutriMod+ST, SeMo und CIB

Charakteristika komplexer Systeme	Herausforderungen	NutriMod+ST	SeMo	CIB
Große Anzahl verschiedener Faktoren				
Vielzahl und Vielfalt der Faktoren	Identifikation und Berücksichtigung einer Vielzahl und Vielfalt von Faktoren und gleichzeitig Reduktion der Komplexität durch gezielte Auswahl der für die jeweilige Fragestellung relevanten Faktoren	+	+	+
unterschiedliche Eigenschaften von Faktoren im System	Identifikation von Faktoren, über die erfolgreich in das komplexe System eingegriffen werden kann	-	+	+
Vernetzung				
Wirkketten	Identifikation und Berücksichtigung von indirekten Ursachen, zusätzlich zu den direkten Ursachen	+	(+)	+
Rückkopplungen	Erkennen von Rückkopplungen als mögliche Ursache	(+)	(+)	-
Nebenwirkungen	Erkennen und Abschätzen von intendierten und nicht intendierten Folgen einer Maßnahme, bevor diese umgesetzt wird	nicht geprüft*		
Multikausalität	Berücksichtigung und Analyse der Vernetzung mehrerer Ursachen	+	+	+
Zeitliche und räumliche Dynamik				
Eigendynamik	Berücksichtigung von Eigendynamik aufgrund von möglichen Veränderungen des Systems zwischen Planung und Umsetzung von Maßnahmen	nicht geprüft*		
	Nutzen von Eigendynamik, um Veränderungen leichter herbeizuführen (Jiu-Jitsu-Prinzip)	nicht geprüft*		
zeitlich und/oder räumlich entfernte Ursachen	Berücksichtigung von zeitlichen Entwicklungen und räumlichen Veränderungen	(+)	(+)	-
Zeitverzögerungen	Erkennen und Verstehen von Zeitverzögerungen um kurzfristige und langfristige Wirkungen von Maßnahmen zu erkennen und zu berücksichtigen	nicht geprüft*		
	Vermeiden von Übersteuerungen	nicht geprüft*		

Erklärungen am Ende der Tabelle

## Ergebnisse bezüglich Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung

190

Fortsetzung Tab. 69

Charakteristika komplexer Systeme	Herausforderungen	NutriMod+ST	SeMo	CIB
<b>Nicht-Linearität</b>				
nicht-lineare Zusammenhänge	Ausgehen von nicht-linearen Zusammenhängen und ihre frühzeitige Beeinflussung	nicht geprüft*		
Verstärkungen aufgrund von Nicht-Linearität	Stoppen ungewollter Verstärkungen	nicht geprüft*		
	Nutzen von nicht-linearen Zusammenhängen, sodass kleine gezielte Maßnahmen große Effekte erzielen (Verstärkung durch Hebelwirkung)	nicht geprüft*		
<b>Intransparenz</b>				
Datenflut und Datenmangel	Vernetzung relevanter Daten auf einem passenden Abstraktions- und Aggregationsniveau	+	+	+
Ungenauigkeit/Vagheit	Unschärfe zulassen, indem quantitative und qualitative Daten berücksichtigt werden	+	+	+

Instrument wird Herausforderung: + gerecht, (+) ansatzweise gerecht, - nicht gerecht

\* In der vorliegenden Arbeit werden weder Maßnahmen zur Veränderung des Systems geplant noch umgesetzt. Damit geht die Herausforderung über die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit hinaus und wird hier nicht geprüft.

### **Herausforderungen durch die große Anzahl verschiedener Faktoren**

Es ist Teil von allen drei angewandten Instrumenten zum Umgang mit Komplexität, Faktoren zu identifizieren und dabei aus der Vielzahl an Faktoren diejenigen auszuwählen, die für die jeweilige Fragestellung relevant sind, sowie mit diesen zu arbeiten (Weimer-Jehle 2013c, Schneider et al. 2011, Vester 2011)<sup>12</sup>. Entsprechend wird auch die vorliegende Arbeit zum Ernährungsverhalten durch Anwendung der drei Instrumente dieser Herausforderung gerecht. Bei NutriMod+ST wird die Vielfalt der Faktoren insbesondere dadurch berücksichtigt, dass die vier Dimensionen der Ernährung entlang der Produktkette und damit das gesamte Spektrum des Bereichs Ernährung abgebildet werden (Schneider et al. 2011). Beim SeMo bezieht sich Vielfalt neben der inhaltlichen Fragestellung auch auf systemische Aspekte. In der Kriterienmatrix (Kap. 2.2.3 und 5.1.2) wird diesbezüglich beispielsweise abgefragt, ob Fluss- und Strukturgrößen sowie Faktoren mit materiellem Charakter, Energiecharakter und Informationscharakter berücksichtigt werden (Vester 2011).

Darüber hinaus ist in Kapitel 7.1 die Herausforderung formuliert, unter den relevanten Faktoren solche Faktoren zu identifizieren, über die erfolgreich in das komplexe System eingegriffen werden kann. Bei den angewandten Instrumenten tragen der Arbeitsschritt „Rollenverteilung“ des SeMos (Vester 2011) und die Analyse der Wirkungen von Impulsen mit der CIB (Weimer-Jehle 2013c) dieser Herausforderung Rechnung. Da bei NutriMod+ST keine explizite Analyse des Systems erfolgt, werden auch keine Ansatzpunkte identifiziert. In der vorliegenden Arbeit gelingt es mit den beiden genannten Analysen, aus systemischer Sicht Ansatzpunkte zur

<sup>12</sup> Die Quelle Schneider et al. (2011) bezieht sich auf NutriMod, gilt aber aufgrund des gleichen Grundprinzips gleichermaßen für die erweiterte Variante NutriMod+ST und wird hier und im Folgenden entsprechend zitiert.

Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* zu benennen (Kap. 6.3 und 6.4 sowie zusammengeführt in Kap. 8.2) und so der Herausforderung gerecht zu werden.

### ***Herausforderungen durch Vernetzung***

Wirkketten werden in NutriMod+ST durch die Darstellung der Vernetzung aufgezeigt (Schneider und Hoffmann 2011c) und damit direkte und indirekte Ursachen visualisiert. Indem in der vorliegenden Arbeit alle direkten Zusammenhänge zwischen den 19 Faktoren erhoben und gemeinsam dargestellt werden, werden Wirkketten im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens deutlich. Bei Analysen mit der CIB werden die indirekten Wirkungen automatisch berücksichtigt (Weimer-Jehle 2006). Entsprechend berücksichtigen in der vorliegenden Arbeit die Analysen der konsistenten Szenarien und der Wirkungen von Impulsen (Kap. 6.1 und 6.4) indirekte Wirkungen. Im SeMo werden Wirkketten und damit indirekte Ursachen nicht explizit betrachtet. Dennoch berücksichtigt die Analyse der Rückkopplungen im System (Kap. 6.2) mit dem SeMo indirekte Wirkungen.

Mit Hilfe der Instrumente NutriMod+ST und SeMo können Rückkopplungen identifiziert werden. Bei NutriMod+ST ermöglicht die Darstellung der Vernetzung die Identifikation von Rückkopplungen (Schneider und Hoffmann 2011c). Diese erfolgt manuell, sodass Rückkopplungen übersehen werden können. Systematisch ausgezählt sowie analysiert werden Rückkopplungen mit dem Arbeitsschritt „Wirkungsgefüge“ des SeMos (Vester 2011). Dieser wird auch in der vorliegenden Arbeit genutzt (Kap. 6.2). Dadurch wird sichergestellt, dass alle Rückkopplungen im System erkannt werden. Die Analyse der Rückkopplungen mit dem SeMo zeigt zwar Typ, Länge und Stärke aller Rückkopplungen auf, schafft aber, wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dennoch keine Basis zur Abschwächung von gleichgerichteten Rückkopplungen sowie Schaffung oder Stärkung von gegengerichteten Rückkopplungen. Hierfür müssten konkrete Rückkopplungen als Ursachen und damit Ansatzpunkte deutlich werden, was nicht der Fall ist. Entsprechend werden weder mit NutriMod+ST noch mit dem SeMo konkrete Rückkopplungen als Ursache identifiziert, wodurch die Instrumente der Herausforderung nur ansatzweise gerecht werden. Bei der CIB werden Rückkopplungen nicht explizit betrachtet, weshalb das Instrument der Herausforderung nicht gerecht wird.

Multikausalitäten werden in NutriMod+ST durch die Visualisierung der Vernetzung aufgezeigt (Schneider und Hoffmann 2011c). Im SeMo ergeben sich die Rollen der Faktoren im System aus der Vernetzung mehrerer Ursachen. Es wird betrachtet, wie häufig und stark ein Faktor von allen anderen Faktoren des Systems multikausal beeinflusst wird (Vester 2011). Bei der CIB ist die Vernetzung mehrerer Ursachen, deren Stärken addiert werden, ausschlaggebend für die Konsistenz oder Inkonsistenz eines jeden Szenarios (Weimer-Jehle 2009). Außerdem können mit dem Instrument Wirkungen von Impulsen bei mehr als einem Faktor gleichzeitig analysiert werden. Damit werden in der vorliegenden Arbeit Multikausalitäten im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens bei den Analysen zu konsistenten Szenarien (Kap. 6.1), Rollen der Faktoren (Kap. 6.3) sowie Wirkungen von Impulsen (Kap. 6.4) berücksichtigt und so

der Herausforderung, die Vernetzung mehrerer Ursachen zu berücksichtigen und zu analysieren, Rechnung getragen.

### ***Herausforderungen durch zeitliche und räumliche Dynamik***

NutriMod+ST sensibilisiert für zeitliche und räumliche Dynamik, obwohl es sich um ein statisches Modell handelt (Schneider und Hoffmann 2011c). Da Rückkopplungen gemäß Bossel (2004) für Dynamik im System verantwortlich sind, können NutriMod+ST und SeMo durch die Identifikation der Rückkopplungen indirekt auch die Berücksichtigung von zeitlichen Entwicklungen und räumlichen Veränderungen unterstützen. In der vorliegenden Arbeit wird Dynamik nicht explizit analysiert, aber dennoch durch die Analyse der Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens bei der Erhöhung des Systemverständnisses berücksichtigt (Kap. 8.1.3).

### ***Herausforderungen durch Intransparenz***

Bei allen drei angewandten Instrumenten werden Faktoren eines komplexen Systems definiert und die Vernetzung der Faktoren untersucht (Weimer-Jehle 2013c, Schneider et al. 2011, Vester 2011). Damit werden relevante Daten auf einem passenden Abstraktions- und Aggregationsniveau vernetzt und die Instrumente der Herausforderung, die Datenflut und Datenmangel mit sich bringen, gerecht. Auch die Herausforderung durch Ungenauigkeit/Vagheit wird durch die drei Instrumente erfüllt: sie lassen Unschärfe zu, indem qualitative und quantitative Daten berücksichtigt werden. NutriMod bezieht sich auf eine qualitative Modellierung (Schneider et al. 2011), durch den zusätzlichen Einbezug der Stärke der Zusammenhänge und damit durch die Erweiterung des Instrumentes zu NutriMod+ST werden Daten auf einer quantitativen Skala von 0 bis 3 integriert. Beim SeMo (Vester 2011) und der CIB (Weimer-Jehle 2006) können qualitative und quantitative Daten bei der Beschreibung der Faktoren und deren Zusammenhänge berücksichtigt werden. Entsprechend wird in der vorliegenden Arbeit mit Intransparenz im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens und ihren Herausforderungen durch die Anwendung der drei Instrumente umgegangen.

## 8 Diskussion

### 8.1 Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens erhöhen<sup>13</sup>

Auf der inhaltlichen Ebene wird in der vorliegenden Arbeit unter anderem das Ziel verfolgt, das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten zu erhöhen (Kap. 1). Hierzu braucht es Wissen auf vier Ebenen, die im Folgenden nacheinander in Bezug auf die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit diskutiert werden:

- (1) Wissen über Faktoren;
- (2) Wissen über direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren, konkretisiert durch deren Richtung, Stärke und Typ;
- (3) Wissen über das Zusammenspiel der direkten kausalen Zusammenhänge, das zu Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen führt;
- (4) Wissen über mögliche, d. h. konsistente Kombinationen von Faktorzuständen.

#### 8.1.1 Wissen über Faktoren

Das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens ist in der vorliegenden Arbeit gekennzeichnet durch 19 Faktoren und deren Zustände. Bei deren Identifikation und Aggregation konnte auf umfangreiche Forschungsarbeiten der vergangenen Jahrzehnte (beispielsweise Köster 2009, Popkin und Haines 1981) und einige Modelle zum Ernährungsverhalten (Übersicht in Kap. 3) zurückgegriffen werden. Hier findet sich ein großer Wissensstand bezüglich Aspekten des Ernährungsverhaltens. Ergänzt wurde die Literatur in der vorliegenden Arbeit durch Expertenaussagen (F). Die Vielzahl und Vielfalt der Aspekte des Ernährungsverhaltens wird auch in einer aktuellen Auflistung von 441 Determinanten der Ernährung („nutrition and eating“) im „DONE framework“ von Stok et al. (2017) deutlich. Um die vielen Aspekte des Ernährungsverhaltens im Modell der vorliegenden Arbeit in einer mit den angewandten Instrumenten brauchbaren Anzahl zu repräsentieren, sind meist mehrere Unter-Faktoren zu einem Faktor zusammengefasst und in die Beschreibungen der Faktoren (Kap. 5.1.3) aufgenommen. Beispielsweise umfasst der Faktor *Lebensmittelangebot* Aspekte wie die angebotene Menge an Lebensmitteln, deren Vielfalt, Lebensmittelpreise sowie den Zugang zu Lebensmitteln (Kap. 5.1.3). In der vorliegenden Arbeit wurde das bestehende Wissen durch die Identifikation und Aggregation der Faktoren und deren Zustände strukturiert. Diese aktuelle Zusammenfassung ermöglichte eine Reduktion der Datenflut und damit der Komplexität, ohne wichtige Aspekte unberücksichtigt zu lassen (vgl. Intransparenz in Kap. 7).

Die 19 Faktoren haben in der vorliegenden Arbeit insgesamt 40 Zustände. Die jeweils zwei extremen Zustände der Faktoren (Ausnahme: Faktor *Lebensphase* mit den vier Zuständen

---

<sup>13</sup> Dieses Unterkapitel basiert auf einem im Rahmen der Promotion veröffentlichten Artikel:

Hummel E, Hoffmann I: Complexity of nutritional behavior: capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. *Ecology of Food and Nutrition* 55 (3), 241-257, 2016 (mit Peer Review-Verfahren)

*Kindheit, Adoleszenz, Erwachsenenalter* und *Seniorenalter*) decken gemäß Weimer-Jehle (2006) alle Möglichkeiten des jeweiligen Faktors ab. Vester (2011) empfiehlt für das SeMo 20 bis 40 Faktoren, Weimer-Jehle (2014b) für die CIB fünf bis 15 Faktoren mit insgesamt zehn bis 50 Zuständen. Theoretisch wäre es für die CIB möglich gewesen, bis zu neun Zustände pro Faktor zu benennen (Weimer-Jehle 2013c). Die Anzahl der Faktoren des vorliegenden Modells bewegt sich damit zwischen den beiden Empfehlungen, die Anzahl der Zustände im genannten Bereich. Mehr als die meist zwei Zustände pro Faktor zu benennen, hätte aufgrund der für eine CIB recht hohen Anzahl von Faktoren den empfohlenen Bereich bei den Zuständen erheblich überschritten.

Wissen über Faktoren und Systemverständnis zum komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens beinhaltet unter anderem, dass die Mehrdimensionalität des Themas berücksichtigt wird, denn die Faktoren stammen aus den verschiedenen Dimensionen der Ernährung (Gesundheit, Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt). Viele der meist qualitativen Modelle zum Ernährungsverhalten aus der Literatur betrachten mehrere Dimensionen, wobei der Schwerpunkt auf den Dimensionen Gesellschaft und Gesundheit liegt (Kap. 3). In quantitativen Studien hingegen wird die Dimension Gesellschaft gemäß einer aktuellen Analyse seltener berücksichtigt als in den qualitativen Modellen: Symmank et al. (2017) zeigten, dass soziale und kulturelle Faktoren, die für Lebensmittelentscheidungen relevant sind („predictors of food decision making“), selten in quantitativen Studien untersucht wurden. In der vorliegenden Arbeit wurde die Mehrdimensionalität bei der Identifikation der Faktoren berücksichtigt, indem in sozial-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Datenbanken recherchiert wurde. Außerdem brachten die Experten aufgrund ihrer fachlichen Schwerpunkte Fachwissen, Hintergründe und Erfahrungen aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen ein.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bezüglich Faktoren (Kap. 5.1) zeigen, überwiegen beim Ernährungsverhalten personenbezogene gegenüber umfeldbezogenen Faktoren: Von den 19 Faktoren sind 14 personenbezogen. Sie beschreiben beispielsweise, welche *Ernährungskompetenzen*, welches *Geschlecht*, welchen *Gesundheitszustand* und wie viel *Hunger/Durst/Appetit* eine Person(-engruppe) hat. Die fünf anderen Faktoren (*Lebensmittelangebot* und die vier *Sozialisationsinstanzen Familie, Gleichaltrige/Peergroups, Schule/Kindergarten, Medien*) repräsentieren das Umfeld der Menschen, deren Ernährungsverhalten modelliert wird. Dieses Ergebnis wird gestützt von den Modell-Beispielen aus Kapitel 3, in denen personenbezogene Faktoren ebenfalls gegenüber umfeldbezogenen Faktoren überwiegen. Auch wenn die Wichtigkeit des Umfelds nicht zu unterschätzen ist (wie beispielsweise in Meiselman 2006 hervorgehoben), steht beim Ernährungsverhalten das Verhalten von Personen im Fokus. Dies wurde auch in der Systembeschreibung der vorliegenden Arbeit bei der Definition der Systemgrenze betont (Kap. 4.1). Die stärkere Bedeutung der Person im Vergleich zum Umfeld kann damit begründet werden, dass die personenbezogenen Faktoren direkter auf den *Lebensmittelverzehr* wirken, während die umfeldbezogenen Faktoren eher über Wirkketten indirekt auf den *Lebensmittelverzehr* wirken. Brug et al. (2008) fassen die Ergebnisse mehrerer Studien zusammen, indem sie



schlussfolgern, dass motivationale (d. h. personenbezogene) Faktoren stärker mit Verhalten assoziiert sind als umfeldbezogene Faktoren. Außerdem beschreiben sie, dass motivationale Faktoren beim Einfluss der umfeldbezogenen Faktoren auf Verhalten vermitteln (Brug et al. 2008). Das ungleiche Verhältnis von personenbezogenen zu umfeldbezogenen Faktoren ist ein wichtiger Aspekt, um das System zu verstehen. Allerdings kann mit der vorliegenden Arbeit diesbezüglich das Systemverständnis nicht weiter erhöht werden, da Literatur und andere Modelle zum Ernährungsverhalten, wie gerade beschrieben, die Bedeutung von personenbezogenen Faktoren bereits zeigen und begründen. Diese Bedeutung kann mit der vorliegenden Arbeit bestätigt werden.

In der Beschreibung des Faktors *Lebensmittelverzehr* (Kap. 5.1.3) als Zielvariable der Analysen ist in der vorliegenden Arbeit festgelegt, dass es sich um den üblichen *Lebensmittelverzehr* handelt, d. h. um langfristig typische Verzehrsgewohnheiten. Entsprechend sind auch die Zustände der anderen Faktoren so formuliert, dass sie langfristige und keine momentanen Zustände beschreiben. Beispielsweise kann eine Person aufgrund einer Feier in einer einzelnen Nacht zu wenig schlafen. Dennoch kann der Faktor *Schlafdauer* bei dieser Person den Zustand *gewohnheitsmäßig optimal* einnehmen, wenn sie normalerweise ausreichend schläft. Oder eine Person kann aktuell starken Hunger verspüren, obwohl es sich um eine Person handelt, die grundsätzlich *wenig Hunger/Durst/Appetit* hat. Es wird in der vorliegenden Arbeit folglich das komplexe Geschehen des üblichen, gewohnheitsmäßigen Ernährungsverhaltens betrachtet. Eine Erhöhung des Systemverständnisses bezüglich eines aktuellen, tagesspezifischen Ernährungsverhaltens kann das Modell nicht leisten.

Bei den Faktoren der vorliegenden Arbeit ist nicht berücksichtigt, ob die Personen, deren Ernährungsverhalten modelliert wird, die Zustände der Faktoren selbst so empfinden oder ob die Zustände objektiv gemessen sind. Beispielsweise beschreiben Giskes et al. (2007), dass es einen Unterschied bei der Wahl der Lebensmittel macht, ob das Lebensmittelangebot objektiv gut ist oder subjektiv als gut empfunden wird. Inwiefern eine entsprechende Unterscheidung bzw. Fokussierung auf eine der beiden Varianten zu anderen Ergebnissen und damit einem anderen Systemverständnis geführt hätte, kann nicht beurteilt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde das in der Literatur und bei Experten vorhandene Wissen bezüglich Aspekten im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens neu strukturiert, indem die vielen Aspekte zu 19 Faktoren aggregiert wurden. Damit wurde eine unentbehrliche Basis gelegt, um auf den Ebenen der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren, des Zusammenspiels dieser Zusammenhänge sowie der möglichen, d. h. konsistenten Kombinationen von Faktorzuständen Wissen zu generieren und das Systemverständnis zu erhöhen. Auf diese Ebenen wird in den folgenden Unterkapiteln eingegangen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass in der vorliegenden Arbeit auf der **Ebene der Faktoren** das vorhandene Wissen durch eine Aggregation von Aspekten aus Literatur und genannt von Experten zu 19 Faktoren mit meist zwei Zuständen neu strukturiert wurde. Dies ist eine unentbehrliche Basis, um das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erhöhen. Bei der Identifikation der Faktoren wurde der Mehrdimensionalität des Ernährungsverhaltens Rechnung getragen. Das bereits in der Literatur vorhandene Wissen, dass beim Ernährungsverhalten personenbezogene im Vergleich zu umfeldbezogenen Faktoren überwiegen, da das Verhalten von Personen im Fokus steht, kann mit der vorliegenden Arbeit bestätigt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass das übliche und nicht das tagesspezifische Ernährungsverhalten modelliert wurde und dass nicht zwischen subjektiv empfundenen und objektiven Zuständen der Faktoren unterschieden wurde.

### 8.1.2 Wissen über direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren

Basierend auf der Identifikation von relevanten Faktoren wird in der vorliegenden Arbeit das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens erhöht, indem 203 direkte kausale Zusammenhänge zwischen allen Faktoren bzw. 729 direkte kausale Zusammenhänge zwischen allen Zuständen der Faktoren identifiziert wurden. Hierzu wurden anhand einer Einflussmatrix systematisch alle theoretisch möglichen Zusammenhänge (jeweils getrennt für beide Richtungen) geprüft. Für bestehende Einflüsse wurden Stärke und Typ abgeschätzt (zusammengestellt in Tab. 38 und Tab. 39, Kap. 5.2).

Während bei der Identifikation der Faktoren auf wissenschaftliche Literatur zurückgegriffen werden konnte, ist das Zusammenspiel der Faktoren wenig erforscht (Köster 2009, Ball et al. 2006). Insbesondere fehlt es an Literatur zu Wissen über Stärke und Typ der Zusammenhänge. Modelle zum Ernährungsverhalten, die Stärke und Typ berücksichtigen (Beispiele s. Kap. 3) thematisieren mit zwei Ausnahmen (Wang et al. 2012, Abb. 1, Yetley 1974, Abb. 4) nicht das Ernährungsverhalten als solches, sondern Aspekte wie den Obst- und Gemüseverzehr. Sie enthalten außerdem deutlich weniger Zusammenhänge als für das Modell der vorliegenden Arbeit benötigt. Neben diesen Modellen veröffentlichten Booth et al. (2001) eine Datenbank, in der 63 Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten und die Stärke der Einflüsse aufgelistet sind. Allerdings sind in dieser Datenbank nicht die Zusammenhänge zwischen den Faktoren, sondern lediglich direkte Einflüsse auf das Ernährungsverhalten enthalten. Ebenfalls lediglich direkte Einflüsse betrachten Stok et al. (2017) im „DONE framework“. Sie ließen Experten die Stärke der Zusammenhänge von 441 Determinanten abschätzen, indem zwischen Korrelationen (= 1) und kausalen Zusammenhängen (= 2) unterschieden wurde. Anschließend wurde der Durchschnitt der Einschätzungen aller Experten pro Determinante in vier Kategorien eingeteilt („low“ = 1,00 bis 1,24; „moderate“ = 1,25 bis 1,49; „substantial“ = 1,50 bis 1,74; „high“ = 1,75 bis 2,00) (Stok et al. 2017). Bei dieser Vorgehensweise wurden im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit keine

unterschiedlichen Stärken von kausalen Zusammenhängen berücksichtigt, sondern trotz der vier gebildeten Kategorien lediglich zwischen Korrelation und Kausalität unterschieden.

Da sich die für das Modell der vorliegenden Arbeit benötigten Daten, d. h. Richtung, Stärke und Typ der Einflüsse zwischen allen Faktoren auf der gewählten Aggregationsebene nicht in der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur finden, wurden in der vorliegenden Arbeit gemäß Vogel (1995) Experteninterviews zur systematischen Material- und Datengewinnung genutzt und verschiedene Experten bezüglich der Einflüsse befragt. Hierbei hatte die Expertengruppe als Ganzes gemäß Weimer-Jehle (2015) eine Expertise für das interdisziplinäre Gesamtsystem, die einzelnen Experten brachten ihr jeweils disziplinäres Fachwissen zu Teilen der Systemarchitektur ein. Keiner der Experten alleine musste das System verstanden haben. Erfragt wurde weder das Verhalten des Systems, noch musste ein Experte alleine die Architektur des ganzen Systems kennen (Weimer-Jehle 2015). Indem systematisch Expertenwissen zusammengetragen und zu einer vollständigen Systemsicht integriert wurde, erhöht die vorliegende Arbeit das Systemverständnis bezüglich der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren, konkretisiert durch deren Richtung, Stärke und Typ. Dieses Wissen ist insbesondere für die Durchführung von Analysen, die auf dem Modell basieren, wichtig.

Trotz der Mehrdimensionalität des Ernährungsverhaltens wurde der Fokus bei der Identifikation der Zusammenhänge auf die Dimension Gesundheit gelegt, um das Thema einzugrenzen (Fokus *gesundheitsförderlicher* bzw. *gesundheitsabträglicher Lebensmittelverzehr*). Dementsprechend sind direkte und indirekte Einflüsse auf einen sozialverträglichen, ökonomisch optimalen oder umweltfreundlichen *Lebensmittelverzehr* nicht im Modell enthalten. Dies begrenzt das gewonnene Systemverständnis, war aber notwendig, um die Bearbeitung des Themas handhabbar zu halten.

Die Stärke der kausalen Zusammenhänge wurde auf der hohen Aggregationsebene der 19 Faktoren erhoben, auch wenn sich die Unter-Faktoren ebenfalls beeinflussen und sich die Stärken der Zusammenhänge unterscheiden können. Beim Einfluss des Faktors *Gesundheitszustand* auf andere Faktoren beispielsweise waren teilweise nur spezielle Krankheiten (d. h. Unter-Faktoren) ausschlaggebend dafür, dass der Einfluss besteht. Da auf der gewählten Aggregationsebene des Faktors *Gesundheitszustand* aber nicht nur einzelne Krankheiten zu bewerten waren, musste in diesem Fall wie in anderen entsprechenden Fällen die Stärke schwächer angegeben werden, als die einzelne Krankheit wirken würde, wenn sie ein eigenständiger Faktor im Modell wäre. Ball et al. (2006) weisen darauf hin, dass Faktoren auf einem niedrigen Aggregationsniveau relevant sein können, deren Effekt auf einem höheren Aggregationsniveau aber unbedeutend wird. Als Beispiel wird der Effekt von einem guten Lebensmittelangebot bezüglich frischem Fisch in küstennahen Regionen genannt, das den Verzehr von frischem Fisch stark fördert, keine Auswirkungen auf den Verzehr von Obst und Gemüse hat und dessen Wirkung auf den Gesamtverzehr gering ist (Ball et al. 2006). Auf dem Modell basierende Aussagen dürfen entsprechend nur auf der gewählten Aggregationsebene

getroffen werden und erhöhen das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens als Ganzes. Um detailliertere Fragen, beispielsweise bezüglich der Vernetzung von Unter-Faktoren oder bezüglich der Bedeutung von Unter-Faktoren für das Gesamtsystem, beantworten zu können, wäre ein weiteres Modell auf einer detaillierteren Ebene notwendig. Dies könnte Gegenstand zukünftiger, auf der vorliegenden Arbeit aufbauender Forschung sein.

Zusammenfassend wird deutlich, dass in der vorliegenden Arbeit auf der **Ebene der direkten kausalen Zusammenhänge** das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens durch die Identifikation von 203 direkten kausalen Zusammenhängen zwischen allen Faktoren bzw. 729 direkten kausalen Zusammenhängen zwischen allen Zuständen der Faktoren und insbesondere durch die Konkretisierung von Stärke und Typ der Zusammenhänge erhöht wird. Dieses Wissen liegt in der Literatur bislang nicht vor, sodass systematisch Expertenwissen zusammengetragen und zu einer neuen Systemsicht integriert wurde. Der Fokus liegt auf der Dimension Gesundheit, wodurch Einflüsse auf einen sozialverträglichen, ökonomisch optimalen oder umweltfreundlichen *Lebensmittelverzehr* nicht im Modell enthalten sind. Aufgrund der gewählten hohen Aggregationsebene wird das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens als Ganzes erhöht. Detailliertere Fragen beispielsweise bezüglich der Vernetzung von Unter-Faktoren können entsprechend nicht beantwortet werden.

### 8.1.3 Wissen über das Zusammenspiel der direkten kausalen Zusammenhänge

Neben der Betrachtung der einzelnen direkten Zusammenhänge zwischen den Faktoren erhöht Wissen über das Zusammenspiel der Zusammenhänge das Systemverständnis. Dieses Zusammenspiel wurde aus den einzelnen Elementen (Faktoren und Zusammenhängen) im Modell konstruiert. Durch die Analysen mit den Arbeitsschritten „Wirkungsgefüge“ (Kap. 6.2) und „Rollenverteilung“ (Kap. 6.3) des SeMos wurden Wirkketten, Rückkopplungen, Nebenwirkungen und Multikausalitäten (Kap. 2.1.2) deutlich.

Das Modell zeigt durch **Wirkketten** indirekte Einflüsse auf den Faktor *Lebensmittelverzehr* auf und erhöht damit das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten. Beispielsweise hat *Sozialisationsinstanz Medien* keinen direkten Einfluss auf den Faktor *Lebensmittelverzehr*, aber mehrere indirekte Einflüsse über Wirkketten (wie *Sozialisationsinstanz Medien* → *Ernährungskompetenzen* → *Lebensmittelverzehr*). Auch andere Modelle zum Ernährungsverhalten (Beispiele s. Kap. 3) stellen häufig indirekte Zusammenhänge in Form von Wirkketten dar. Eine entsprechende Analyse erfolgt dort allerdings eher bezüglich der einzelnen Zusammenhänge innerhalb einer Wirkkette als bezüglich der Wirkkette als solche, beispielsweise indem mit statistischen Methoden die Stärke der einzelnen Zusammenhänge

berechnet wird. Insgesamt finden sich wenige Modelle zum Ernährungsverhalten, die wie das Modell der vorliegenden Arbeit Stärke und Typ der Wirkketten beinhalten (Tab. 6, Kap. 3).

**Rückkopplungen** wurden mit dem Arbeitsschritt „Wirkungsgefüge“ des SeMos für drei Varianten (A, BC, WC) des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens untersucht (Kap. 6.2). Wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben, kommt Rückkopplungen eine entscheidende Rolle im Systemverhalten zu, da sie Eigendynamik und damit Veränderungen im System bewirken können (Bossel 2004). Entsprechend kann zur Erhöhung des Systemverständnisses geschlussfolgert werden, dass Faktoren, die selten in Rückkopplungen eingebunden sind, eine geringe Relevanz für das Systemverhalten haben. Umgekehrt können Faktoren aufgrund ihrer häufigen Einbindung in Rückkopplungen bedeutend für das Systemverhalten sein.

Für das Ernährungsverhalten zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, dass die Faktoren *männliches Geschlecht*, *Lebensphase*, *Rauchen*, *Schlafdauer*, *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* und *Sozialisationsinstanz Medien* aufgrund ihrer geringen Einbindung in Rückkopplungen nicht oder wenig bedeutend für das Systemverhalten sind. Bei Faktor *Geschlecht* ist nur der Zustand *männlich* (Variante WC) nicht oder wenig bedeutend für das Systemverhalten. Der Zustand *weiblich* (Variante BC) ist deutlich häufiger in Rückkopplungen eingebunden und wird weiter unten noch thematisiert. Bei der inhaltlichen Einordnung dieses Ergebnisses muss die Systemgrenze berücksichtigt werden. Beispielsweise zeigt ein Blick auf die Wirkungsgefüge (Abb. 28 bis Abb. 30, Kap. 6.2), dass der Faktor *Schlafdauer* lediglich den Faktor *Psychische Ressourcen* beeinflusst und je nach Variante von zwei bis drei anderen Faktoren selbst beeinflusst wird. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass *Schlafdauer* in der Realität ein wenig vernetzter Faktor ist. Vielmehr könnte er vor allem Einfluss auf Faktoren haben, die im vorliegenden Modell zum Ernährungsverhalten nicht berücksichtigt sind, da sie außerhalb der Systemgrenze liegen, und umgekehrt auch von entsprechenden Faktoren vermehrt beeinflusst werden. So sind beispielsweise physiologische Prozesse gemäß der Systembeschreibung (Kap. 4.1) im vorliegenden Modell nicht relevant, wirken aber auf *Schlafdauer* und werden von dieser beeinflusst. Auch *Rauchen* könnte ein Faktor sein, der aufgrund der auf das Thema Ernährungsverhalten bezogenen Systemgrenze im untersuchten System weniger Zusammenhänge hat als in der Realität.

Außerdem muss bei der Interpretation dieses Ergebnisses berücksichtigt werden, dass schwache Zusammenhänge nicht in die Analyse der Rückkopplungen eingeflossen sind. Ansonsten wären alle genannten Faktoren mit Ausnahme des Faktors *Lebensphase* häufiger in Rückkopplungen eingebunden. Beispielsweise wird der Faktor *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* von keinem Faktor des Systems stark und nur von sich selbst mittelstark beeinflusst und ist damit insgesamt zu schwach beeinflusst, um in den analysierten Varianten des Wirkungsgefüges in Rückkopplungen eingebunden zu sein. Dennoch scheinen die genannten Faktoren eine geringere Bedeutung für das Systemverhalten des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens zu haben, als die anderen Faktoren des Systems.

*Lebensphase* ist nicht beeinflussbar und kann deshalb nicht in Rückkopplungen eingebunden sein.

Bei der Betrachtung der häufig in Rückkopplungen eingebundenen und damit für das Systemverhalten bedeutenden Faktoren muss zwischen der Einbindung in gleich- und gegengerichtete Rückkopplungen unterschieden werden. Faktoren, die häufig in gegengerichtete Rückkopplungen eingebunden sind, scheinen für die Stabilität des Systems relevant zu sein, während Faktoren, die häufig in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden sind, an verstärkenden Prozessen im System beteiligt sind.

*Sozialisationsinstanz Familie* ist in beide Typen von Rückkopplungen häufig eingebunden. Der Faktor ist folglich sowohl für verstärkende als auch für stabilisierende Prozesse im System von Bedeutung. Seine Relevanz ist unabhängig vom Zustand, da der Faktor in allen drei untersuchten Varianten (in WC mit *gesundheitsförderlich*, in BC mit *gesundheitsabträglich*, in A ohne bestimmten Zustand) häufig in beide Typen der Rückkopplungen eingebunden ist.

Aufgrund ihrer häufigen Einbindung in gegengerichtete Rückkopplungen scheinen neben der *Sozialisationsinstanz Familie* ein *gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr* (Variante BC), das *weibliche Geschlecht* (Variante BC), ein *schlechter Gesundheitszustand* (Variante WC und A) sowie die *Soziale Identität* (Variante A, ohne bestimmten Zustand) für stabilisierende Prozesse im System von Bedeutung zu sein. *Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* kommen in Variante A auch in allen zehn stärksten gegengerichteten Rückkopplungen des Systems vor.

Faktoren, die in allen drei untersuchten Varianten neben der *Sozialisationsinstanz Familie* für verstärkende Prozesse im System von Bedeutung zu sein scheinen, da sie häufig in gleichgerichtete Rückkopplungen eingebunden sind, sind *vorhandene* und *fehlende Ernährungskompetenzen*, *gesundheitsförderlicher* und *gesundheitsabträglicher Lebensmittelverzehr* sowie *vorhandene* und *fehlende Psychische Ressourcen*. Für Variante A zeigt sich außerdem, dass diese Faktoren häufig in die stärksten Rückkopplungen eingebunden sind, was ihre Bedeutung für verstärkende Prozesse im System unterstreicht.

Bei einem Vergleich der Varianten BC und WC fällt neben dem bereits erwähnten Faktor *Geschlecht* insbesondere der Faktor *Gesundheitszustand* auf, da er in Variante WC deutlich häufiger in Rückkopplungen, v. a. in gegengerichtete Rückkopplungen, eingebunden ist als in Variante BC (Tab. 55). Gemäß den Expertenaussagen (Z) beeinflusst ein *schlechter Gesundheitszustand* (Variante WC) mehr Faktoren des Systems und hat teilweise einen stärkeren Einfluss als ein *guter Gesundheitszustand* (Variante BC) (Einflussmatrix in Anhang A8, Tab. 72). Dies wird von den Experten mit der Betroffenheit derjenigen Personen mit einem *schlechten Gesundheitszustand* begründet, während ein *guter Gesundheitszustand* eher als Normalzustand angesehen wird und deswegen kaum Einfluss hat (siehe beispielsweise die Folie im Hyperlinkmodell zum Einfluss des *Gesundheitszustands* auf den *Lebensmittelverzehr*, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Die häufige Einbindung des *schlechten Gesundheitszustands* in Rückkopplungen kann folglich auf eine von den Experten inhaltlich

begründete stärkere Vernetzung des Faktors zurückgeführt werden. Der *schlechte Gesundheitszustand* ist aufgrund seiner Einbindung in gegengerichtete Rückkopplungen in besonderem Maße an stabilisierenden Prozessen in einer Variante des Systems beteiligt, die als unerwünscht bezeichnet wird (Variante WC). Deshalb scheint der *schlechte Gesundheitszustand* dazu beizutragen, dass eine unerwünschte Konstellation an Zuständen der Faktoren bestehen kann.

Da in Variante A immer der stärkste Zusammenhang zwischen den Zuständen der Faktoren berücksichtigt wird (Kap. 4.3) und dieser beim *Gesundheitszustand* meist vom Zustand *schlecht* ausgeht, ähnelt Variante A bei diesem Faktor eher Variante WC als BC. Der Faktor ist in alle gegengerichteten Rückkopplungen eingebunden, da sein Einfluss auf die *Soziale Identität* der einzige gegengerichtete Einfluss des Systems in Variante A ist. Dieser Einfluss ist folglich für das Bestehen von gegengerichteten Rückkopplungen und damit für das Systemverhalten von besonderer Bedeutung.

Lange Rückkopplungen sind im System mit Zeitverzögerungen verbunden, während kurze Rückkopplungen meist schneller wirken (Vester 2011). Für das vorliegende System ist aufgrund der Länge der Rückkopplungen festzustellen, dass es sich in Variante BC langsamer, d. h. mit mehr Zeitverzögerung zu verändern scheint als in den beiden anderen Varianten (WC und A). Diese langsamere Veränderung bei der erwünschten Konstellation des Systems ist durch zahlreiche gegengerichtete, d. h. stabilisierende Rückkopplungen mit sieben oder acht Faktoren bedingt (Tab. 57, Kap. 6.2). Dies bedeutet, dass für eine besonders erwünschte Konstellation des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens stabilisierende, zeitverzögerte Prozesse relevant scheinen. Die Bedeutung von stabilisierenden Rückkopplungen für die erwünschte Variante wird auch beim Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Rückkopplungen bezüglich der Einbindung der einzelnen Faktoren deutlich: In Variante BC gibt es im Gegensatz zu Variante WC mehr Faktoren, die häufiger in gegengerichtete, d. h. stabilisierende Rückkopplungen eingebunden sind als in gleichgerichtete, d. h. verstärkende Rückkopplungen (Tab. 56, Kap. 6.2). Allerdings wird bei dieser Auswertung allen Rückkopplungen die gleiche Bedeutung gegeben, da lediglich deren Anzahl entscheidend ist, nicht deren Länge oder Stärke.

Eine explizite Analyse von Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens mit der damit verbundenen Erhöhung des Systemverständnisses wie in der vorliegenden Arbeit findet sich selten in der Literatur. Überhaupt sind Rückkopplungen selten und vor allem nie in ihrer Fülle in Modellen zum Ernährungsverhalten dargestellt (Beispiele s. Kap. 3). Ein Grund dafür könnte sein, dass die meisten Modelle nur ausgewählte Zusammenhänge berücksichtigen, die meist indirekt oder direkt auf das Ernährungsverhalten oder Aspekte des Ernährungsverhaltens wie den Lebensmittelverzehr wirken. Auswirkungen des Ernährungsverhaltens oder seiner Aspekte, die für Rückkopplungen ebenfalls gebraucht würden, sind selten dargestellt. Als Ausnahme sei hier das Modell von Bodenstedt et al. (1983, Abb. 5) erwähnt, bei dem explizit sechs Rückkopplungen gekennzeichnet und beschrieben

sind. Allerdings enthält auch dieses Modell keine Informationen zu Stärke und Typ der Zusammenhänge und damit der Rückkopplungen. Außerdem ist die Anzahl der berücksichtigten Rückkopplungen deutlich niedriger als die mit der Analyse der vorliegenden Arbeit (Kap. 6.2) identifizierten Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens.

Mit dem Arbeitsschritt „Rollenverteilung“ des SeMos (Kap. 6.3) wurden in der vorliegenden Arbeit Faktoren dahingehend voneinander unterschieden, ob sie viel oder wenig Einfluss auf andere Faktoren im System haben (Aktivsumme) und ob sie viel oder wenig von anderen Faktoren des Systems beeinflusst werden (Passivsumme). Dadurch werden **Multikausalitäten** und **Nebenwirkungen** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens deutlich. Faktoren, die von vielen anderen Faktoren beeinflusst werden, sind multikausal beeinflusst. Umgekehrt ist bei Faktoren, die auf viele andere Faktoren Einfluss nehmen, mit Nebenwirkungen zu rechnen. Beispielsweise wird der Faktor *Lebensmittelverzehr* nicht nur von einem, sondern von 16 Faktoren direkt und von weiteren indirekt und damit multikausal beeinflusst. Nebenwirkungen sind beispielsweise bei Veränderung der *Ernährungskompetenzen* zu erwarten, da sie nicht nur den Faktor *Lebensmittelverzehr*, sondern zusätzlich neun andere Faktoren beeinflussen. Bei dieser Auswertung unberücksichtigt blieben Einflüsse von und auf Faktoren, die außerhalb der Systemgrenze liegen. Beispielsweise fällt der Faktor *Sozialisationsinstanz Medien* auf, weil er wenig mit anderen Faktoren des Systems vernetzt ist und dadurch sowohl eine niedrige Aktivsumme als auch eine niedrige Passivsumme hat (Abb. 33, Kap. 6.3). Dies könnte dadurch begründet sein, dass die *Sozialisationsinstanz Medien* eher von anderen als von den hauptsächlich personenbezogenen Faktoren des vorliegenden Modells beeinflusst wird. Dennoch gibt es außer der nicht beeinflussbaren *Lebensphase* keinen Faktor, der von keinem anderen Faktor beeinflusst wird. Auch hat jeder der 19 Faktoren mindestens auf drei andere Faktoren Einfluss. Damit ist es für das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten sehr wichtig, an allen Stellen mit Multikausalitäten und Nebenwirkungen zu rechnen.

In anderen Modellen zum Ernährungsverhalten sind häufiger Multikausalitäten als Nebenwirkungen dargestellt (Beispiele s. Kap. 3). Dies könnte damit zusammenhängen, dass Nebenwirkungen bei der Auswahl der in ein Modell aufgenommenen Zusammenhänge im Vergleich zu den Hauptwirkungen eine eher untergeordnete Rolle spielen und damit nicht immer dargestellt werden.

Zusammenfassend wird deutlich, dass in der vorliegenden Arbeit auf der **Ebene des Zusammenspiels der direkten kausalen Zusammenhänge** das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens durch Aufzeigen und Analysieren von Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen erhöht wird. Wirkketten zeigen indirekte Einflüsse auf den *Lebensmittelverzehr*. Rückkopplungen zeigen die Bedeutung von einzelnen Faktoren für das Systemverhalten. Nicht oder wenig bedeutend für



das Systemverhalten sind die Faktoren *männliches Geschlecht, Lebensphase, Rauchen, Schlafdauer, Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* und *Sozialisationsinstanz Medien*. Für stabilisierende Prozesse im System von Bedeutung sind die Faktoren *Sozialisationsinstanz Familie, gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr, weibliches Geschlecht, schlechter Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* sowie der Einfluss eines *schlechten Gesundheitszustands* auf eine *gesundheitsförderliche Soziale Identität*. Für verstärkende Prozesse im System von Bedeutung sind die Faktoren *Sozialisationsinstanz Familie, Ernährungskompetenzen, Lebensmittelverzehr* und *Psychische Ressourcen*. Außerdem zeigt die Analyse der Rückkopplungen im System, dass stabilisierende zeitverzögerte Prozesse für eine erwünschte Konstellation des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens relevant scheinen. Multikausalitäten und Nebenwirkungen finden sich bei allen Faktoren des Systems. Einzige Ausnahme ist der nicht beeinflussbare und damit auch nicht multikausal beeinflusste Faktor *Lebensphase*.

#### **8.1.4 Wissen über mögliche, d. h. konsistente Kombinationen von Faktorzuständen**

Das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens ist gekennzeichnet durch 45 mögliche, d. h. konsistente Kombinationen von Faktorzuständen. Diese Szenarien wurden für die vier *Lebensphasen Kindheit, Adoleszenz, Erwachsenenalter* und *Seniorenalter* getrennt dargestellt und beschrieben. Bereits die Darstellung und Beschreibung der konsistenten Szenarien (Kap. 6.1) trägt zur Erhöhung des Systemverständnisses bei, da sie die Möglichkeiten des Systems repräsentieren. In jeder *Lebensphase* gibt es mindestens sechs Szenarien und damit mindestens sechs verschiedene Möglichkeiten des Systems. Die erwünschten oder unerwünschten Zustände, die die Faktoren in den konsistenten Szenarien einnehmen, zeigen, dass in jeder *Lebensphase* durchweg oder überwiegend erwünschte Szenarien, überwiegend unerwünschte Szenarien sowie teilweise erwünschte und teilweise unerwünschte Szenarien vertreten sind.

Die genaue Anzahl an konsistenten Szenarien ist hierbei weniger relevant für das Ergebnis, da die Szenarien gemäß Weimer-Jehle (2013b) unterschiedliche Bedeutungen haben und unterschiedlich wahrscheinlich sein können. Auch die gewichtete Anzahl an Szenarien kann diesbezüglich aus den an anderer Stelle dargelegten Gründen (Kap. 8.3.3) nicht interpretiert werden. Dass die Bedeutung der einzelnen konsistenten Szenarien entsprechend nicht geklärt werden konnte, schränkt eine Erhöhung des Systemverständnisses aufgrund dieser Analyse ein.

Der Faktor *Lebensmittelverzehr* ist in jeder *Lebensphase* in einem Teil der konsistenten Szenarien *gesundheitsförderlich* und im anderen Teil *gesundheitsabträglich*. Die Wirkungsbilanzen des *Lebensmittelverzehrs*, die auflisten, welche Zustände der anderen Faktoren für den in dem Szenario eingenommenen Zustand sprechen, zeigen, dass der *Lebensmittelverzehr* in jeder *Lebensphase* in den durchweg oder überwiegend erwünschten Szenarien klarer den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt als in anderen, nur teilweise

erwünschten Szenarien, in denen er dennoch *gesundheitsförderlich* ist (Tab. 41, Kap. 6.1.1). Bei letzteren hat dies gerade noch zu einem konsistenten Szenario geführt. Es kann davon ausgegangen werden, dass es in jeder *Lebensphase* ähnlich schwer ist, einen *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* zu haben.

Der Faktor *Lebensmittelangebot* nimmt in allen 45 konsistenten Szenarien den Zustand *gut* ein. Dieses Ergebnis ist inhaltlich passend zu der vorab gesetzten Systemgrenze, die besagt, dass das Ernährungsverhalten im Deutschland der heutigen Zeit modelliert wird. Damit ist im betrachteten System ein *schlechtes Lebensmittelangebot* nicht zu erwarten. Auch wenn das Preis-Leistungs-Verhältnis schlecht sein kann und Supermärkte auf dem Land teilweise nur schwer erreichbar sind, macht die im Deutschland der heutigen Zeit vorherrschende Lebensmittelvielfalt ein *gutes Lebensmittelangebot* aus. Entsprechend haben auch die Experten die Beeinflussbarkeit des *Lebensmittelangebots* in der entsprechenden Spalte der Einflussmatrix (Tab. 24, Kap. 5.2) eingeschätzt: Die angebotene Lebensmittelvielfalt wird von den meisten Faktoren gefördert. Beispielsweise werden gemäß den Expertenaussagen (Z) Lebensmittel sowohl speziell für Personen mit *vorhandenen* als auch für Personen mit *fehlenden Ernährungskompetenzen* angeboten (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei).

Zusammenfassend wird deutlich, dass in der vorliegenden Arbeit auf der **Ebene der möglichen, d. h. konsistenten Kombinationen von Faktorzuständen** das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens durch die Darstellung und Beschreibung von 45 konsistenten Szenarien erhöht wird. In jeder *Lebensphase* gibt es durchweg oder überwiegend erwünschte Szenarien, überwiegend unerwünschte Szenarien sowie teilweise erwünschte und teilweise unerwünschte Szenarien. Allerdings konnte die Bedeutung der einzelnen konsistenten Szenarien aufgrund ihrer Gewichte aus methodischen Gründen nicht geklärt werden, was eine Erhöhung des Systemverständnisses aufgrund dieser Analyse einschränkt. Wenn auch die meisten anderen Faktoren ihre erwünschten Zustände einnehmen, ist der Faktor *Lebensmittelverzehr* klarer *gesundheitsförderlich* als wenn diese größtenteils ihre unerwünschten Zustände einnehmen. Der Faktor *Lebensmittelangebot* fällt auf, weil er im Deutschland der heutigen Zeit nur einen seiner beiden Zustände einnimmt und immer *gut* ist.

### 8.1.5 Fazit Systemverständnis erhöhen

In der vorliegenden Arbeit wird das Systemverständnis erhöht, indem das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens erfasst, dargestellt und analysiert wurde. Der Fokus liegt dabei auf dem üblichen, gewohnheitsmäßigen Ernährungsverhalten. Kern der Arbeit ist das entwickelte Ursache-Wirkungs-Modell. Dieses besteht aus 19 Faktoren, die insgesamt 40 Zustände haben und zahlreiche Aspekte aus Literatur und genannt von Experten aggregieren.

Unter-Faktoren sind in den Beschreibungen der jeweiligen Faktoren genannt. Außerdem besteht das Modell aus 203 direkten kausalen Zusammenhängen zwischen allen Faktoren bzw. 729 direkten kausalen Zusammenhängen zwischen allen Zuständen der Faktoren. Eine besondere Eigenschaft des Modells ist, dass die Zusammenhänge durch Richtung, Stärke und Typ konkretisiert sind. Die Aggregationsebene der Faktoren gilt auch für die Zusammenhänge im Modell, eine Vernetzung der Unter-Faktoren wurde nicht untersucht.

Das Modell ist gekennzeichnet durch die Breite des Themas. Aufgrund der umfassenden Definition von Ernährungsverhalten, die dem Modell zugrunde liegt (Kap. 1), deckt es die Beschaffung, die Zubereitung, den Verzehr und die Nachbereitung von Nahrung sowie die Mehrdimensionalität des Themas ab. Allerdings wurde der Fokus bei der Identifikation der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren auf die Dimension Gesundheit gelegt.

Eine wichtige Eigenschaft des Modells ist, dass viele der Faktoren und Zusammenhänge des Modells (z. B. *Psychische Ressourcen* oder *Hunger/Durst/Appetit* und deren Zusammenhänge) allgemeingültig sind, d. h. wahrscheinlich identisch für die meisten Länder und Zeiten. Manche Faktoren wie verfügbare *Medien* oder der Stellenwert von *Familie* in einer Gesellschaft unterscheiden sich hingegen je nach Land oder Zeitpunkt. Dies kann zu jeweils anderen Zusammenhängen oder jeweils anderen Stärken der Zusammenhänge führen. Solche Unterschiede sind nicht durch die unterschiedlichen Zustände, die die Faktoren einnehmen können, abgedeckt. So wäre heutzutage beispielsweise ein *schlechtes Lebensmittelangebot* trotz der angebotenen Lebensmittelvielfalt geprägt durch ein schlechtes Preis-Leistungs-Verhältnis oder nur schwer erreichbare Supermärkte auf dem Land. In der Nachkriegszeit hingegen bedeutete ein *schlechtes Lebensmittelangebot*, dass die Regale in allen Läden weitgehend leer waren. Bei solchen nicht allgemeingültigen Faktoren und Zusammenhängen liegt für das Modell der vorliegenden Arbeit gemäß der Systembeschreibung inklusive der Systemgrenze (Kap. 4.1) das Ernährungsverhalten im Deutschland der heutigen Zeit im Fokus. Ähnliche Modelle für andere Länder (und ggf. Zeiten) zu entwickeln und diese mit dem Modell der vorliegenden Arbeit zu vergleichen, könnte Gegenstand zukünftiger Forschung sein.

Das Modell stellt das Ernährungsverhalten fiktiver Personen(-gruppen) dar. Da den Faktoren Zustände zugewiesen wurden, können mit dem Modell verschiedene Personen(-gruppen) beschrieben werden, indem die Faktoren unterschiedliche Konstellationen an Zuständen einnehmen. Beispielsweise kann eine Gruppe *Frauen* mit *vorhandenen Ernährungs-kompetenzen*, einem *schlechten Gesundheitszustand* usw. einer Gruppe *Männer* mit ebenfalls *vorhandenen Ernährungs-kompetenzen* und einem *guten Gesundheitszustand* usw. gegenübergestellt werden. Die Analyse der Rückkopplungen in unterschiedlichen Varianten des Systems (BC und WC, Kap. 6.2) ergab, dass die einzelnen Faktoren je nach Konstellation der Zustände eine unterschiedliche Einbindung in Rückkopplungen haben. Dies zeigt, dass die Faktoren je nach Person(-engruppe) wichtiger oder unwichtiger für das Ernährungsverhalten

sein können. Dennoch sind konkrete Aussagen über reale Einzelpersonen mit dem vorliegenden Modell nicht möglich. Diese Einschränkung besteht im vorliegenden Modell zum Ernährungsverhalten in Analogie zu einem Modell zum Thema Adipositas, das ebenfalls mit der CIB bearbeitet wurde:

„the complexity and contingency of individual lives make it impossible to forecast interactions in an individual context“ (Weimer-Jehle et al. 2012 S 119).

Es sei darauf hingewiesen, dass sich Analysen, die auf der reduzierten Form der Einflussmatrix beruhen (Variante A des Wirkungsgefüges, Rollen der Faktoren), auf eine Durchschnittsperson beziehen. Hier können aufgrund der fehlenden Zustände der Faktoren keine Personen(-gruppen) mit unterschiedlichen Konstellationen an Zuständen gegenübergestellt werden.

Das Thema Ernährungsverhalten wurde bisher selten aus systemischer Perspektive betrachtet, so dass wenig explizites Systemverständnis vorliegt. Bestehendes Wissen zum Ernährungsverhalten wird entsprechend nicht als Systemverständnis bezeichnet. Andere Modelle zum Ernährungsverhalten sowie weitere Literatur berücksichtigen meist die Vielzahl der Faktoren, aber bereits die Vernetzung der Faktoren ist bisher wenig untersucht. Es fehlt insbesondere an Analysen des Systemgeschehens. Dies zeigt sich darin, dass die vielen in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens (Kap. 6.2 und 8.1.3) selten und vor allem nie in ihrer Fülle in bestehenden Modellen vorkommen (Kap. 3). Damit kann mit der vorliegenden Arbeit auf Basis des entwickelten Ursache-Wirkungs-Modells beispielsweise durch Aufzeigen von für das Systemgeschehen relevanten und weniger relevanten Faktoren das Systemverständnis entscheidend erhöht werden.

## **8.2 Erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs identifizieren<sup>14</sup>**

Neben einer Erhöhung des Systemverständnisses wird auf der inhaltlichen Ebene in der vorliegenden Arbeit das Ziel verfolgt, aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* zu identifizieren. Erfolgversprechend sind solche Ansatzpunkte, über die das System wirksam und in eine wünschenswerte Richtung verändert werden kann (Kap. 1). Entsprechende Analysen beziehen sich nicht nur

---

<sup>14</sup> Dieses Unterkapitel basiert auf drei im Rahmen der Promotion präsentierten Vorträgen:

Hummel E, Hoffmann I: Ernährungsverhalten aus systemischer Sicht: Stellschrauben für Veränderungen. Vortrag auf dem 51. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Paderborn, März 2014. Proc. Germ. Nutr. Soc. 19, 10-11, 2014

Hummel E, Hoffmann I: How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. Ann Nutr Metab 67 (suppl 1), 71, 2015

Hummel E, Hoffmann I: Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

auf einzelne Faktoren. Vielmehr wurde auch untersucht, an welchen Kombinationen von Faktoren Maßnahmen mit dem Ziel, den *Lebensmittelverzehr* wirksam zu verändern, ansetzen sollten. Aus der Analyse der Rückkopplungen im System wurden Ansatzpunkte und darüber hinaus weitere Hinweise abgeleitet, die bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt werden sollten. Bei den verschiedenen Analysen stand der Faktor *Lebensmittelverzehr* als inhaltliche Zielvariable nicht immer im Fokus. Teilweise wurde untersucht, über welche Ansatzpunkte das System und damit indirekt der Faktor *Lebensmittelverzehr* verändert werden kann.

Im Folgenden werden erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aus den Ergebnissen der einzelnen Analysen abgeleitet, zusammengeführt und inhaltlich eingeordnet. Anschließend werden aufgrund der Analyse von Rückkopplungen weitere Hinweise für die Planung von Maßnahmen abgeleitet.

### 8.2.1 Ableitung von Faktoren oder Kombinationen von Faktoren als Ansatzpunkte

Aus den mit dem SeMo ermittelten verschiedenen **Rollen der Faktoren** (Kap. 6.3) lassen sich Rückschlüsse ableiten, ob sich die einzelnen Faktoren aus systemischer Sicht als erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung Systems und damit indirekt des *Lebensmittelverzehrs* eignen. Die Rollen der 19 untersuchten Faktoren sind in Tab. 61 (Kap. 6.3) beschrieben. Acht dieser Faktoren scheinen aus systemischer Sicht als Ansatzpunkt geeignet zu sein. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Faktoren *Lebensphase*, *Sozialisationsinstanz Familie*, *Soziale Identität* und *Sozioökonomischer Status* und außerdem um *Körperliche Aktivität* und die *Sozialisationsinstanzen Gleichaltrige/Peergroups*, *Schule/Kindergarten* und *Medien*.

Die Analyse der Wirkungen von Impulsen wurde getrennt für alle vier *Lebensphasen* durchgeführt (Kap. 6.4). Es wurde jeweils bei einem der beiden Zustände eines Faktor oder mehrerer Faktoren ein Impuls gesetzt und so untersucht, was eine an diesem Faktor oder an dieser Kombination von Faktoren ansetzende Maßnahme im System bewirken würde. Hierbei wurden einerseits Häufigkeiten der Zustände bei den Faktoren ohne und mit Impuls verglichen (Kap. 6.4.2), andererseits wurde untersucht, unter welchen Bedingungen der Faktor *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt (Kap. 6.4.3 bis 6.4.5).

Impulse, die dazu führen, dass sich die Häufigkeiten der Zustände mehrerer Faktoren im System verändern, können indirekt auf den *Lebensmittelverzehr* wirken (Analyse „**indirekte Wirkung von Impulsen: Häufigkeitsveränderungen**“). Diese sind in Einflussprofilen (Kap. 6.4.2) aufgezeigt. Veränderungen hin zu erwünschten Zuständen der Faktoren und damit indirekte Förderung des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* bestehen nach Impuls bei der *gesundheitsförderlichen Sozialisationsinstanz Familie* oder beim *hohen Sozioökonomischen Status*. Durch den erstgenannten Impuls verändern sich in der *Adoleszenz* fünf und im *Erwachsenenalter* zwei Faktoren in der Häufigkeit ihrer Zustände in die erwünschte Richtung. Durch den Impuls beim *hohen Sozioökonomischen Status* verändern

sich in allen vier *Lebensphasen* mehrere Faktoren in die erwünschte Richtung (jeweils zwei Faktoren in *Kindheit*, *Adoleszenz* und *Erwachsenenalter* und drei Faktoren im *Seniorenalter*).

Neben dieser indirekten Wirkung von Impulsen auf den *Lebensmittelverzehr* wurde auch die direkte Wirkung analysiert. In den Einflussprofilen (Kap. 6.4.2) zeigt sich, dass es keinen Faktor gibt, bei dem ein Impuls unabhängig von der Gewichtung eine Zunahme der Häufigkeit des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* um mindestens 10 % bewirkt. Der direkte Effekt auf den *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehr* ist folglich entweder hemmend, zu schwach oder aus methodischen Gründen nicht interpretierbar. Bei der Analyse „**direkte Wirkung von Impulsen: Häufigkeitsveränderungen**“ lassen sich deshalb keine Ansatzpunkte benennen. Die zusätzliche Analyse, aufgrund welcher Impulse der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt (Analyse „**direkte Wirkung von Impulsen: einzelner Faktor**“, Kap. 6.4.3), zeigt, dass dies durch einen Impuls bei einem einzelnen Faktor alleine nicht möglich ist. Deshalb wurden darüber hinaus Zweifach- und Dreifach-Kombinationen von Faktoren untersucht (Kap. 6.4.4 und 6.4.5). Die Analyse „**direkte Wirkung von Impulsen: Zweifach-Kombinationen**“ zeigt in den *Lebensphasen Kindheit*, *Adoleszenz* und *Erwachsenenalter* jeweils zwei Zweifach-Kombinationen, bei denen Impulse beim jeweils erwünschten Zustand dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt: *Psychische Ressourcen* zusammen mit *Sozialer Identität* und *Sozialisationsinstanz Familie* zusammen mit *Sozialer Identität*. Auch in der *Lebensphase Seniorenalter* führen diese beiden Zweifach-Kombinationen zu dem gewünschten Ergebnis, ergänzt durch eine dritte Zweifach-Kombination: *Psychische Ressourcen* zusammen mit *Sozialisationsinstanz Familie*.

Die ermittelten Dreifach-Kombinationen, bei denen Impulse dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt, bestehen zu einem Großteil aus den genannten Zweifach-Kombinationen plus einem weiteren Faktor (Tab. 66, Kap. 6.4.5). Hier finden sich keine neuen Ansatzpunkte. Es ist zu erwähnen, dass hier bei einem von drei Faktoren ein Impuls beim unerwünschten Zustand gesetzt werden kann und das Ergebnis dennoch positiv ausfällt. Darüber hinaus finden sich 19 (*Kindheit*), elf (*Adoleszenz*), 13 (*Erwachsenenalter*) bzw. 36 (*Seniorenalter*) neue Dreifach-Kombinationen, die als Ansatzpunkte bezeichnet werden können. Als weitergehende Analyse können die Dreifach-Kombinationen dahingehend betrachtet werden, wie häufig die einzelnen Faktoren in ihnen vorkommen (Analyse „**direkte Wirkung von Impulsen: Faktoren, die häufig in Dreifach-Kombinationen vorkommen**“, Tab. 68, Kap. 6.4.5). Die drei Faktoren aus den genannten Zweifach-Kombinationen (*Psychische Ressourcen*, *Sozialisationsinstanz Familie*, *Soziale Identität*) sind mit Ausnahme der *Psychischen Ressourcen* im *Seniorenalter* auch hier dominant. Darüber hinaus kommen insbesondere die Faktoren *Geschlecht* (*Seniorenalter*), *Lebensmittelverfügbarkeit* (*Erwachsenenalter* und *Seniorenalter*), *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* (*Erwachsenenalter* und *Seniorenalter*), *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* (*Kindheit* und *Seniorenalter*) sowie *Sozioökonomischer Status* (alle *Lebensphasen*) häufig in den Dreifach-Kombinationen, die

keine der genannten Zweifach-Kombination beinhalten, vor. Deshalb können diese Faktoren in Kombination mit anderen als erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* betrachtet werden.

Neben diesen Häufigkeiten kann als weitergehende Analyse der Dreifach-Kombinationen betrachtet werden, welche zwei Faktoren mehrmals zusammen in den Dreifach-Kombinationen vorkommen und damit als Kombination bedeutend sind (Analyse „**direkte Wirkung von Impulsen: Faktoren, die mehrmals zusammen in Dreifach-Kombinationen vorkommen**“, Kap. 6.4.5). Zu nennen sind hier unter anderem die beiden Faktoren, die nur im *Seniorenalter* als Zweifach-Kombination die gewünschte Wirkung erzielen (*Psychische Ressourcen* mit *Sozialisationsinstanz Familie*). In den anderen drei *Lebensphasen* führen sie mit sieben (*Kindheit*) bzw. vier (*Adoleszenz* und *Erwachsenenalter*) anderen Faktoren als Dreifach-Kombination dazu, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Weitere Faktoren, die mehrmals zusammen in den Dreifach-Kombinationen vorkommen, sind *Lebensmittelverfügbarkeit* mit *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* (*Kindheit, Erwachsenenalter, Seniorenalter*), *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* mit *Sozioökonomischer Status* (alle *Lebensphasen*), *Ernährungskompetenzen* mit *Sozioökonomischer Status* (*Seniorenalter*), *Körperliche Aktivität* mit *Sozioökonomischer Status* (*Seniorenalter*), *Lebensmittelverfügbarkeit* mit *Sozioökonomischer Status* (*Seniorenalter*), *Geschlecht* mit *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* (*Seniorenalter*) sowie *Geschlecht* mit *Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten* (*Seniorenalter*).

Weitere Ansatzpunkte lassen sich aus der Analyse der **Rückkopplungen** ableiten. Wie in Kapitel 8.1.3 beschrieben, haben Faktoren, die häufig in Rückkopplungen eingebunden sind, eine hohe Relevanz für das Systemverhalten. Deshalb könnte es sinnvoll sein, solche Faktoren bei der Planung von Maßnahmen zu berücksichtigen, wenn der *Lebensmittelverzehr* als Teil dieses Systems verändert werden soll. Hierbei muss zwischen Faktoren unterschieden werden, die häufig in gleich- oder in gegengerichtete Rückkopplungen eingebunden sind. Es kann auch vorkommen, dass Faktoren häufig in beide Typen der Rückkopplungen eingebunden sind. Je nachdem sind die Faktoren für verstärkende oder stabilisierende Prozesse im System oder für beides von Bedeutung. Trotz der häufigen Einbindung einzelner Faktoren stehen für das Systemverhalten die Rückkopplungen als solche statt der einzelnen Faktoren im Fokus. Deshalb muss die Relevanz einzelner Faktoren für das Systemverhalten nicht heißen, dass sie durch gezielte Maßnahmen verändert werden sollten. Damit Maßnahmen jedoch, wie in Kapitel 7.1 als Herausforderung beschrieben, die vorhandenen Systemkräfte aufgrund von Eigendynamik nutzen können, und wirksame Effekte mit wenig Aufwand erzielen, müssen die häufig eingebundenen Faktoren berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist in Kapitel 7.1 beschrieben, dass gleichgerichtete Rückkopplungen abgeschwächt und gegengerichtete Rückkopplungen geschaffen oder gestärkt werden sollten. Dies können Maßnahmen vermutlich nur erreichen, wenn sie die Faktoren, die häufig in Rückkopplungen eingebunden sind, berücksichtigen.

Der Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* ist sowohl an verstärkenden als auch an stabilisierenden Prozessen im System intensiv beteiligt. Maßnahmen an diesem Faktor beeinflussen folglich durch die Rückkopplungen auch das Systemverhalten. Damit Veränderungen in die wünschenswerte Richtung gehen, müssen Maßnahmen an diesem Faktor besonders gut überlegt sein.

Beim Faktor *Geschlecht*, der sowohl das biologische als auch das sozial konstruierte Geschlecht umfasst (Kap. 5.1.3), findet sich bezüglich Einbindung in Rückkopplungen der größte Unterschied zwischen den Varianten BC und WC. Das *männliche Geschlecht* in Variante WC ist aufgrund fehlender Einflüsse auf andere Faktoren nicht in Rückkopplungen eingebunden, das *weibliche Geschlecht* in Variante BC hingegen in alle gegengerichtete und 23 % der gleichgerichteten Rückkopplungen. Diese hohe Relevanz des *weiblichen Geschlechts* für das Systemverhalten bei einer gleichzeitigen geringen Relevanz des *männlichen Geschlechts* sollte bei der Planung von Maßnahmen zu Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* berücksichtigt werden. Wie dies aussehen könnte wird in Kapitel 8.2.2 diskutiert.

Darüber hinaus fallen die beiden Faktoren *Gesundheitszustand* und *Soziale Identität* auf, da sie in alle gegengerichteten Rückkopplungen in Variante A eingebunden sind. Der Einfluss vom *Gesundheitszustand* auf die *Soziale Identität* ist in dieser Variante der einzige gegengerichtete Einfluss des Systems. Damit müssen alle Rückkopplungen, in die der Einfluss eingebunden ist, gegengerichtet sein. Wenn dieser Einfluss aufgrund einer Veränderung des Systems wegfallen würde, gäbe es möglicherweise keine gegengerichteten Rückkopplungen im System. Dies könnte große Relevanz für das Systemverhalten haben. Deshalb sollten Maßnahmen den Einfluss des *Gesundheitszustands* auf die *Soziale Identität* nicht außer Acht lassen. Hierbei fördert gemäß den Expertenaussagen (Z) ein *schlechter Gesundheitszustand* aufgrund der Betroffenheit von Personen das Gesundheitsbewusstsein (*gesundheitsförderliche Soziale Identität*) (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). In Variante WC ist dieser Einfluss auch enthalten. Hier hemmt der *schlechte Gesundheitszustand* aus den genannten Gründen eine *gesundheitsabträgliche Soziale Identität* (gegengerichteter Zusammenhang). In Variante BC besteht kein Einfluss vom (*guten*) *Gesundheitszustand* auf die *Soziale Identität*. Dies kann bedeuten, dass Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* bei einem *schlechten Gesundheitszustand* dessen fördernden Einfluss auf das Gesundheitsbewusstsein stärken sollten, beispielsweise indem Betroffene auf ihren *schlechten Gesundheitszustand* aufmerksam gemacht werden und so das Problembewusstsein gestärkt wird.

Im folgenden Kapitel 8.2.2 werden die identifizierten Ansatzpunkte aus den verschiedenen Analysen zusammengeführt und inhaltlich eingeordnet.



Zusammenfassend wird bei der **Ableitung von Faktoren oder Kombinationen von Faktoren als Ansatzpunkte** deutlich, dass die Ergebnisse der Analysen bezüglich Rollen der Faktoren (indirekte Wirkung), Wirkungen von Impulsen (mit verschiedenen Analysevarianten: indirekte Wirkung einzelner Faktoren und direkte Wirkung von Kombinationen) und Rückkopplungen (indirekte Wirkung) verschiedene Faktoren oder Kombinationen von Faktoren als erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aufzeigen. Bei der Analyse der direkten Wirkung von Impulsen konnten mit zwei Analysevarianten („Häufigkeitsveränderungen“ und „einzelner Faktor“) keine einzelnen Faktoren als Ansatzpunkte ermittelt werden.

### 8.2.2 Zusammenführung und inhaltliche Einordnung der Ansatzpunkte

Von den 19 in der vorliegenden Arbeit untersuchten Faktoren sind sechs bei keiner Analyse hinsichtlich aus systemischer Sicht erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* auffällig: *Hunger/Durst/Appetit*, *Lebensmittelangebot*, *Lebensmittelverzehr*, *Rauchen*, *Schlafdauer* und *Zeitverwendung für Ernährung*.

Der ***Lebensmittelverzehr*** als Zielvariable der Analyse steht am Ende der betrachteten Wirkketten. Methodisch bedingt wurde er dennoch bei einzelnen Analysen als möglicher Ansatzpunkt untersucht, aber nicht als erfolgversprechend ermittelt. Bei den Faktoren ***Rauchen***, ***Schlafdauer*** und ***Zeitverwendung für Ernährung*** ist es aus inhaltlicher Sicht plausibel, dass sie aus systemischer Sicht keine erfolgversprechenden Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* sind. Aus systemischer Sicht besagen die Rollen der Faktoren lediglich, dass der Faktor *Zeitverwendung für Ernährung* aufgrund seines mittelstarken direkten Einflusses auf die leicht kritischen Faktoren *Ernärungskompetenzen* und *Lebensmittelverzehr* sowie seines schwachen direkten Einflusses auf den kritischen Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* bei einer Maßnahmenplanung als „Wolf im Schafspelz“ (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) zu berücksichtigen ist. Der Faktor *Schlafdauer* wäre aufgrund seiner Rolle im System interessant, wenn er „spezifische Wirkung auf aktive oder kritische Komponenten“ (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013) hätte. Dies ist nicht der Fall.

Da Präferenzen und Aversionen bereits früh geprägt werden (Ventura und Worobey 2013) und Eltern ihren Kindern beibringen können, bestimmte Lebensmittel zu mögen (Nestle et al. 1998), wird „Appetit auf bestimmte Lebensmittel“ aus inhaltlicher Sicht als Ansatzpunkt bei Kindern diskutiert. Allerdings ist dieser Aspekt gemäß der Faktorenbeschreibung (Kap. 5.1.3) nicht im Faktor ***Hunger/Durst/Appetit*** des Modells der vorliegenden Arbeit enthalten. Vielmehr ist der Faktor mit den Zuständen *viel* und *wenig* definiert. Damit ist es auch bei diesem Faktor aus inhaltlicher Sicht plausibel, dass er aus systemischer Sicht kein erfolgversprechender Ansatzpunkt zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* ist.

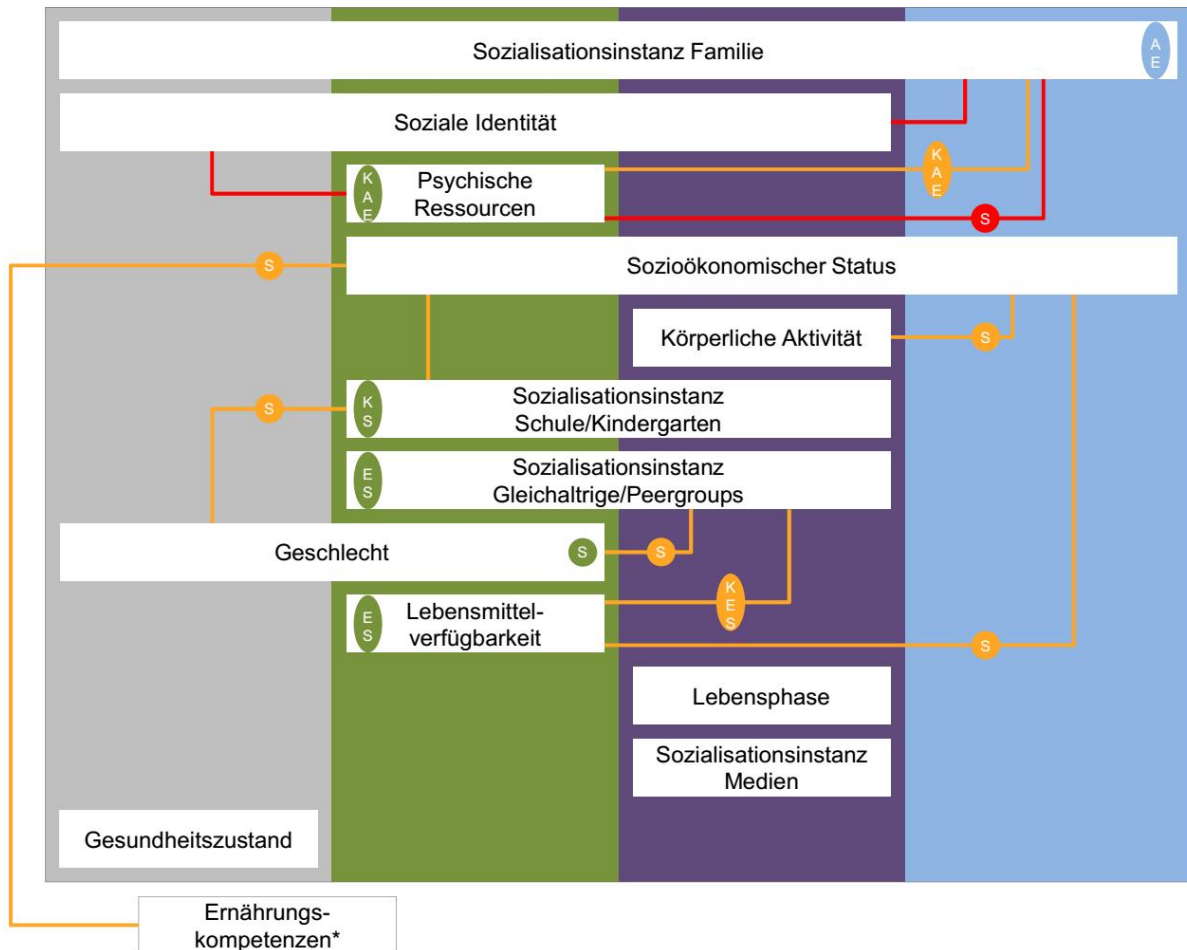
Das **Lebensmittelangebot** ist aus inhaltlicher Sicht ein Faktor, der als Ansatzpunkt zu erwarten wäre. Dies zeigt beispielsweise folgendes Zitat:

“Improving the availability of healthier foods may be one of the most powerful approaches to influencing food selection.” (Nestle et al. 1998 S 52)

Auch Brug et al. (2006) leiten aus mehreren Reviews ab, dass das Lebensmittelangebot wichtig für das Ernährungsverhalten im Jugend- und Erwachsenenalter ist. Unter-Faktoren des *Lebensmittelangebots* wie der Preis werden als Ansatzpunkte diskutiert (z. B. Betty 2013, Guo et al. 1999, Nestle et al. 1998). In der vorliegenden Arbeit sind Preise zwar in der Beschreibung des Faktors *Lebensmittelangebots* enthalten, allerdings wurde dieser Aspekt von den Experten bei der Bearbeitung der Einflussmatrix nicht für die Begründung eines Einflusses herangezogen. Hier ging es vielmehr um die Vielfalt der angebotenen Lebensmittel (siehe entsprechende Folien im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Dies kann ein Grund dafür sein, dass das *Lebensmittelangebot* aus systemischer Sicht nicht als Ansatzpunkt aufgezeigt wurde. Hinzu kommt, dass das *Lebensmittelangebot* im Deutschland der heutigen Zeit *gut* ist. Der Zustand *schlecht* ist aufgrund der angebotenen Lebensmittelvielfalt unwahrscheinlich. Dies zeigen auch die konsistenten Szenarien, wie sie in der vorliegenden Arbeit mit der CIB ermittelt wurden: Das *Lebensmittelangebot* nimmt immer den Zustand *gut* ein. Folglich kann es nicht durch Impulse verbessert und bei der Analyse der Wirkungen von Impulsen (Kap. 6.4) als Ansatzpunkt ermittelt werden. Externe Kosten und gesetzliche Regelungen, die ebenfalls Ansatzpunkte zur Veränderung des Ernährungsverhaltens sein könnten, sind weder in die Beschreibung des *Lebensmittelangebots* noch als eigenständige Faktoren in das Modell aufgenommen, da sie als Faktoren außerhalb der Systemgrenze aufgefasst wurden. Sie haben Einfluss auf das *Lebensmittelangebot*. Da dieser Einfluss von extern wirkt, ist er nicht in die Auswertungen der vorliegenden Arbeit eingeflossen. Diese Entscheidung wurde getroffen, da die gesetzlichen Regelungen nur den Faktor *Lebensmittelangebot* und keine anderen Faktoren des Systems beeinflusst hätten. Sie wären also nur sehr schwach vernetzt gewesen, was zeigt, dass sie außerhalb des Systems liegen.

Neben diesen sechs Faktoren, die bei keiner Analyse hinsichtlich Ansatzpunkten zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* auffällig sind, ist der Faktor **Gesundheitszustand** nur wegen seinem gegengerichteten Einfluss auf den Faktor *Soziale Identität* und dessen Einbindung in Rückkopplungen auffällig (Abb. 40). Dieser Einfluss besteht, wenn der *Gesundheitszustand* *schlecht* ist, da gemäß den Expertenaussagen (Z) bei Personen mit einem *schlechten Gesundheitszustand* aufgrund ihrer Betroffenheit das Gesundheitsbewusstsein gefördert wird (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Dennoch lässt sich der Faktor *Gesundheitszustand* als Ansatzpunkt ausschließen, da es nicht Ziel von Maßnahmen sein kann, den *Gesundheitszustand* zu verschlechtern, um dadurch indirekt das Gesundheitsbewusstsein zu fördern bzw. um stabilisierende Rückkopplungen zu schaffen. Ansatzpunkt könnte vielmehr

der genannte Einfluss sein, indem dieser bei einem ohnehin *schlechten Gesundheitszustand* durch Maßnahmen gestärkt wird.



**Legende:**

- Analyse „Direkte Wirkung von Impulsen: Zweifach-Kombinationen“
- Analyse „Direkte Wirkung von Impulsen: Faktoren, die mehrmals zusammen in Dreifach-Kombinationen vorkommen“
- Analyse „Rückkopplungen“
- Analyse „Direkte Wirkung von Impulsen: Faktoren, die häufig in Dreifach-Kombinationen vorkommen“
- Analyse „Rollen der Faktoren“
- Analyse „Indirekte Wirkung von Impulsen: Häufigkeitsveränderungen“

Abb. 40: Aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*: Zusammenführung der mit verschiedenen Analysen identifizierten Faktoren (dargestellt durch verschiedenfarbige Bereiche) und Kombinationen von Faktoren (dargestellt durch verschiedenfarbige Linien)

*Lebensphasen* (Farben kennzeichnen den Bezug zur jeweiligen Analyse): K = *Kindheit*, A = *Adoleszenz*, E = *Erwachsenenalter*, S = *Seniorenalter* (wenn kein Buchstabe vermerkt: alle vier *Lebensphasen*)

\* *Ernährungskompetenzen* wurden nicht als einzelner Faktor sondern nur in Kombination mit einem anderen Faktor als erfolgversprechender Ansatzpunkt identifiziert.

Die Faktoren *Hunger/Durst/Appetit*, *Lebensmittelangebot*, *Lebensmittelverzehr*, *Rauchen*, *Schlafdauer* und *Zeitverwendung für Ernährung* wurden bei keiner Analyse als erfolgversprechender Ansatzpunkt identifiziert, weshalb sie nicht dargestellt sind.

Mit den Analysen „direkte Wirkung von Impulsen: Häufigkeitsveränderungen“ und „direkte Wirkung von Impulsen: einzelner Faktor“ wurden keine Ansatzpunkte identifiziert, weshalb sie nicht dargestellt sind.

Im Folgenden werden die aus systemischer Sicht erfolgversprechenden Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* sortiert nach aufsteigender Bedeutung diskutiert. Zwei Faktoren sind nur in einzelnen *Lebensphasen*, also bei unterschiedlichen Zielgruppen, als

Ansatzpunkt zu betrachten: *Ernärungskompetenzen* im *Seniorenalter* sowie *Lebensmittelverfügbarkeit* in *Kindheit*, *Erwachsenenalter* und *Seniorenalter* (Abb. 40). Bei diesen Faktoren kommt hinzu, dass sie nur in Kombination mit anderen Faktoren Ansatzpunkt sind. Dies ist auch beim Faktor *Psychische Ressourcen* der Fall, auf den weiter unten eingegangen wird.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass eine Verbesserung der **Ernärungskompetenzen** im *Seniorenalter* insbesondere in Kombination mit einer aus inhaltlicher Sicht wahrscheinlich schwer zu realisierenden Erhöhung des *Sozioökonomischen Status* und Verbesserungen an anderen Faktoren dazu führen könnte, dass der *Lebensmittelverzehr gesundheitsförderlich* wird. Von Dean et al. (2009) werden Ernärungskompetenzen (Wissen) im *Seniorenalter* im Zusammenhang mit Lebensmittelvielfalt diskutiert. Dass die *Ernärungskompetenzen* in den anderen drei *Lebensphasen* aus systemischer Sicht nicht als Ansatzpunkt ermittelt wurden, passt zu der Beobachtung, dass Maßnahmen zur Verbesserung der *Ernärungskompetenzen* nicht den gewünschten Erfolg bringen:

“nutrition education based solely or primarily on providing knowledge and skills has not been shown to be effective” (Contento 2008 S 176).

Die Rolle des Faktors **Lebensmittelverfügbarkeit** im System (Kap. 6.3) besagt, dass er für Selbstregulation gut geeignet ist, wenn er in Regelkreise eingebunden ist (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013). Da dieser Faktor mittelmäßig häufig in Rückkopplungen eingebunden ist (Kap. 6.2), lassen sich durch Zusammenführen der beiden Analysen „Rollen der Faktoren“ und „Rückkopplungen“ keine besonderen Erkenntnisse ableiten. Darüber hinaus kommt der Faktor *Lebensmittelverfügbarkeit* im *Erwachsenen-* und *Seniorenalter* häufig in Dreifach-Kombinationen vor. Hierbei kommt er mehrfach gemeinsam mit dem Faktor *Sozioökonomischer Status (Seniorenalter)* und gemeinsam mit dem Faktor *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups (Erwachsenen- und Seniorenalter)* vor. Mit *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* kommt *Lebensmittelverfügbarkeit* auch in der *Kindheit* mehrmals zusammen in Dreifach-Kombinationen vor. Folglich scheint *Lebensmittelverfügbarkeit* bei bestimmten, durch die *Lebensphase* definierten Zielgruppen in Kombination mit anderen Faktoren aus systemischer Sicht als Ansatzpunkt geeignet zu sein. Auch aus inhaltlicher Sicht ist *Lebensmittelverfügbarkeit* bedeutend. Beispielsweise aßen in einer Studie Kinder, die zu Hause Obst und Gemüse angeboten bekamen oder dieses zur Schule mitnahmen, mehr davon als Kinder mit einer schlechten Lebensmittelverfügbarkeit bezüglich Obst und Gemüse (Mittmann et al. 2014). Insbesondere bei Kindern dürften hier Kombinationen mit anderen Faktoren wie vor allem den *Sozialisationsinstanzen*, die meist für die *Lebensmittelverfügbarkeit* eines Kindes verantwortlich sind, bedeutend sein.

Der Faktor **Geschlecht** bewirkt im *Seniorenalter* in relativ vielen verschiedenen Kombinationen mit jeweils zwei weiteren Faktoren, dass der *Lebensmittelverzehr gesundheitsförderlich* wird. Besonders häufig sind hierbei Kombinationen mit den *Sozialisationsinstanzen Schule/Kindergarten* oder *Gleichaltrige/Peergroups* sowie jeweils verschiedenen weiteren Faktoren zu finden. *Schule/Kindergarten* erscheint im *Seniorenalter*

aus inhaltlicher Sicht ein wenig sinnvoller Ansatzpunkt zu sein. Dieses Ergebnis ist folglich ein gutes Beispiel dafür, dass die aus systemischer Sicht ermittelten Ergebnisse inhaltlich geprüft werden müssen. Darüber hinaus ist beim Faktor *Geschlecht* unabhängig von den *Lebensphasen* auffällig, dass das *weibliche Geschlecht* in Rückkopplungen eingebunden ist und das *männliche Geschlecht* nicht. Die Beschreibung der Rolle des Faktors *Geschlecht* im System besagt, dass der Faktor für die Systemregulation gut geeignet sein kann, wenn er in Regelkreise eingebunden ist (Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013). Aus einer Kombination der Analysen lässt sich schlussfolgern, dass das System über das *weibliche Geschlecht* reguliert werden kann, insbesondere im *Seniorenalter* und wenn Maßnahmen gleichzeitig an anderen Faktoren ansetzen. Hierbei kommt das sozial konstruierte *Geschlecht* als Ansatzpunkt in Frage, also beispielsweise Geschlechtsstereotype oder eine geschlechtsbezogene Codierung von Lebensmitteln. Das *männliche Geschlecht* müsste für eine mögliche Systemregulation zunächst in Rückkopplungen eingebunden werden. Hierfür müssten stärkere Einflüsse des *männlichen Geschlechts* auf andere Faktoren des Systems geschaffen werden. Würden allerdings lediglich die bereits bestehenden, schwachen Einflüsse verstärkt, gingen diese in der Regel in die unerwünschte Richtung. Gemäß den Expertenaussagen (Z) fördert das *männliche Geschlecht* beispielsweise *fehlende Ernährungskompetenzen*, eine *schlechte Lebensmittelverfügbarkeit*, *gesundheitsabträgliche Sozialisationsinstanzen Familie, Gleichaltrige/Peergroups* und *Medien* sowie eine *gesundheitsabträgliche Soziale Identität* schwach. Die Förderung von *ausreichender Körperlicher Aktivität* ist eines der wenigen Beispiele für die erwünschte Richtung. Eine stärkere Vernetzung des *männlichen Geschlechts* durch Maßnahmen müsste folglich mit einer Veränderung der bestehenden Einflüsse einhergehen, um das System in die erwünschte Richtung zu bewegen. Hierzu müssten wahrscheinlich bestehende Geschlechtsstereotype verändert werden. Konkretere Hinweise, wie der Faktor *Geschlecht* als Ansatzpunkt genutzt werden könnte, geben die Analysen der vorliegenden Arbeit nicht.

Zwei Faktoren sind nur aufgrund ihrer Rolle im System aus systemischer Sicht als erfolgversprechender Ansatzpunkt in der Diskussion: *Lebensphase* und *Sozialisationsinstanz Medien* (Abb. 40). Der Faktor **Lebensphase** ist hier aus systemischer Sicht als Ansatzpunkt aufgelistet, obwohl er nicht beeinflussbar ist. Dass er von den anderen Faktoren des Systems nicht beeinflusst wird, zeigt sich darin, dass er in Abb. 34 (Kap. 6.3) auf der Achse platziert ist und eine Passivsumme von null hat. Dass der Faktor auch durch Maßnahmen von außerhalb des Systems nicht beeinflussbar ist (Green und Kreuter 2005, Tietze und Bellach 1997), bedeutet, dass hier zwar aus systemischer Sicht ein erfolgversprechender Ansatzpunkt vorliegt, dies aber inhaltlich nicht umsetzbar ist. Bei den anderen Analysen kann er kein Ansatzpunkt sein, da getrennt nach den vier *Lebensphasen* ausgewertet wurde. Auch Stok et al. (2017) arbeiteten bei der Entwicklung des „DONE-frameworks“ zu Determinanten der Ernährung getrennt für verschiedene Altersgruppen. Sie begründen dies damit, dass sich die Relevanz der Faktoren zwischen den Altersgruppen unterscheiden kann (Stok et al. 2017). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass je nach *Lebensphase* teilweise

unterschiedliche Ansatzpunkte erfolgversprechend sein können. Dies bedeutet, dass die *Lebensphase* berücksichtigt werden sollte, indem je nach Zielgruppe unterschiedliche Maßnahmen geplant werden.

Aufgrund seiner insgesamt schwachen Vernetzung innerhalb der Systemgrenze ist der Faktor **Sozialisationsinstanz Medien** selten in Rückkopplungen eingebunden und hat damit eine geringe Relevanz für das Systemverhalten. Hieraus lässt sich ableiten, dass die *Medien* eher weniger als Ansatzpunkt zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* geeignet sind. Allerdings ist der Faktor puffernd und hat mehr Einfluss auf andere Faktoren als dass er selbst vom System beeinflusst wird. Er gilt deshalb aufgrund seiner Rolle im System als schwacher Ansatzpunkt, bei dem Maßnahmen wiederholt ansetzen müssten, um Veränderungen im System zu bewirken. Dieses Ergebnis passt zur inhaltlichen Sicht, aus der *Medien* wiederholt als Ansatzpunkt genutzt werden, z. B. bei Massenmedienkampagnen (beispielsweise diskutiert in Randolph und Viswanath 2004) und durch Werbung (beispielsweise thematisiert in Nestle et al. 1998). Denn insbesondere Werbung wirkt wiederholt auf den Verbraucher ein.

Die zwei *Sozialisationsinstanzen* **Schule/Kindergarten** und **Gleichaltrige/Peergroups** können neben ihrer Rolle im System auch aufgrund ihrer Impulswirkung bei verschiedenen Dreifach-Kombinationen in einzelnen *Lebensphasen* als Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* angesehen werden (Abb. 40). Werden die verschiedenen Analysen zusammengeführt, lässt sich schließen, dass beide *Sozialisationsinstanzen* schwache Ansatzpunkte sind, die insbesondere in Kombination mit anderen Faktoren aus systemischer Sicht zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* geeignet scheinen. Aus inhaltlicher Sicht verwunderlich sind die *Lebensphasen*, in denen diese *Sozialisationsinstanzen* vor allem Ansatzpunkte zu sein scheinen. Sowohl bei *Schule/Kindergarten* als auch bei *Gleichaltrige/Peergroups* passen aus inhaltlicher Sicht insbesondere *Kindheit* und *Adoleszenz*. Die Ergebnisse aus systemischer Sicht beziehen sich vor allem auf Ansatzpunkte im *Seniorenalter*.

Der Faktor **Körperliche Aktivität** scheint aufgrund seiner Rolle im System sowie im *Seniorenalter* gemeinsam mit dem Faktor *Sozioökonomischer Status* und verschiedenen weiteren Faktoren aus systemischer Sicht als schwacher Ansatzpunkt zur Veränderung des Systems bzw. des *Lebensmittelverzehrs* geeignet zu sein. Hier sei nochmals betont, dass die Analyse der Rollen der Faktoren keine Zielvariable im Fokus hatte, sondern es um eine ungerichtete Veränderung des Systems ging. Aus inhaltlicher Sicht kann von einer Parallelität der beiden Verhaltensweisen Ernährung und Bewegung ausgegangen werden. Nestle et al. (1998) stellen fest, dass sich jemand, der aktiv ist, auch für ein gesünderes Essen entscheidet, ohne dass das eine das andere automatisch beeinflusst.

Neben diesen Faktoren, die aus systemischer Sicht keine oder eher schwache Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* zu sein scheinen, zeichnen sich vier Faktoren als besonders geeignete Ansatzpunkte ab: *Psychische Ressourcen*, *Soziale Identität*, *Sozioökonomischer Status* und *Sozialisationsinstanz Familie* (Abb. 40).

Der Faktor **Psychische Ressourcen** mit seinen Unter-Faktoren Selbstwirksamkeit und emotionale Regulation ist allerdings nur in Kombination mit anderen Faktoren ein Ansatzpunkt. Insbesondere Kombinationen mit den Faktoren *Soziale Identität* und *Sozialisationsinstanz Familie* scheinen in allen *Lebensphasen* erfolgversprechend zu sein. Durch diese Kombinationen bekommen die an sich wertneutralen *vorhandenen Psychischen Ressourcen* die inhaltliche Richtung *gesundheitsförderlich*, bedingt durch den Zustand der Faktoren *Soziale Identität* bzw. *Sozialisationsinstanz Familie*.

Die Faktoren *Soziale Identität*, *Sozioökonomischer Status* und *Sozialisationsinstanz Familie* scheinen sowohl eigenständig als auch in Kombination mit anderen Faktoren erfolgversprechende Ansatzpunkte zu sein. Bei der **Sozialen Identität** ist neben den Kombinationen mit *Sozialisationsinstanz Familie* bzw. *Psychischen Ressourcen* die leicht aktive und leicht kritische Rolle im System sowie der bereits thematisierte Einfluss des *Gesundheitszustands* auf das Gesundheitsbewusstsein als Teil der *Sozialen Identität* aufgrund seiner Einbindung in Rückkopplungen hervorzuheben. Auch aus inhaltlicher Sicht werden Aspekte der *Sozialen Identität* wie beispielsweise Gewohnheiten (Riet et al. 2011) oder Gesundheitsbewusstsein (Bisogni et al. 2002) als Ansatzpunkte zur Veränderung des Ernährungsverhaltens angesehen.

Der Faktor **Sozioökonomischer Status** fällt aufgrund seiner Impulswirkung und seiner Rolle im System auf. Krems et al. (2012) zeigen anhand Daten der NVS II schichtspezifische Unterschiede im Lebensmittelverzehr auf, wobei Personen der unteren sozialen Schichten eine insgesamt etwas ungünstigere Lebensmittelauswahl aufweisen als Personen der oberen sozialen Schicht (Krems et al. 2012). Entsprechend kann auch aus inhaltlicher Sicht davon ausgegangen werden, dass Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* den *Sozioökonomischen Status* berücksichtigen sollten. Gemäß Tietze und Bellach (1997) ist der Faktor ein Risikoindikator, der Zielgruppen für Maßnahmen definieren kann.

Der Faktor **Sozialisationsinstanz Familie** fällt bei sechs der acht Analysen als Ansatzpunkt auf. Er ist neben seiner Rolle im System und seiner Impulswirkung aufgrund seiner häufigen Einbindung in gleich- und gegengerichtete Rückkopplungen relevant. Wegen seiner kritischen Rolle kann es allerdings zu Verstärkungen im System kommen. Der Faktor wird zusätzlich zu möglichen Wirkungen von Maßnahmen von außerhalb des Systems vielfältig und stark von den anderen Faktoren des Systems beeinflusst. Da hier Einflüsse von außerhalb und innerhalb des Systems zusammenkommen, müssen Maßnahmen mit dem Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* als Ansatzpunkt entsprechend aus systemischer Sicht besonders gut geplant sein, d. h. das Systemgeschehen und insbesondere Rückkopplungen berücksichtigt werden. Ansonsten sind die Auswirkungen der Maßnahmen schwer abzusehen und können zu nachteiligen Entwicklungen führen. Familie und insbesondere Eltern als Ansatzpunkt zur Veränderung des Ernährungsverhaltens von Kindern wird auch aus inhaltlicher Sicht diskutiert. Konkrete Empfehlungen zu entsprechenden Maßnahmen finden sich beispielsweise bei Scaglioni et al. (2008). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit aus

systemischer Sicht beziehen sich nicht nur auf Familie von Kindern, sondern allgemeiner, d. h. beispielsweise auch Ehepartner. Prinsen et al. (2013) beispielsweise haben gezeigt, dass das Verhalten anderer wichtig für das eigene Verhalten ist.

Zusammenfassend wird bei der **Zusammenführung und inhaltlichen Einordnung der Ansatzpunkte** deutlich, dass Maßnahmen, die an einer Kombination von Faktoren ansetzen, erfolgversprechender zu sein scheinen als Maßnahmen mit einem einzelnen Faktor als Ansatzpunkt. Insbesondere vier der 19 Faktoren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens sind aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*: *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status*, *Soziale Identität* und *Psychische Ressourcen*. Hinzu kommen sieben eher schwache Ansatzpunkte, die außerdem teilweise nur in einzelnen *Lebensphasen* erfolgversprechend sind: *Ernährungskompetenzen*, *Geschlecht*, *Körperliche Aktivität*, *Lebensmittelverfügbarkeit* sowie die drei *Sozialisationsinstanzen* *Gleichaltrige/Peergroups*, *Schule/Kindergarten* und *Medien*. Die Faktoren *Gesundheitszustand*, *Hunger/Durst/Appetit*, *Lebensmittelangebot*, *Lebensmittelverzehr*, *Rauchen*, *Schlafdauer* und *Zeitverwendung für Ernährung* sind aus systemischer Sicht keine Ansatzpunkte. Der Faktor *Lebensphase* ist gesondert zu sehen, da er nicht beeinflussbar ist und teilweise getrennt für die verschiedenen *Lebensphasen* ausgewertet wurde.

### 8.2.3 Ableitung von weiteren Hinweisen für die Planung von Maßnahmen aufgrund der Analyse von Rückkopplungen

Neben diesen konkreten Ansatzpunkten bei einzelnen Faktoren oder Kombinationen von Faktoren lassen sich aus einer Interpretation der Ergebnisse der Analyse von Rückkopplungen in verschiedenen Varianten des Wirkungsgefüges (Kap. 6.2) zwei weitere, allerdings sehr unkonkrete Hinweise für die Planung von Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* ableiten.

Ein Ergebnis zeigt, dass sich die Länge der Rückkopplungen, d. h. die Anzahl der beteiligten Faktoren, in den Varianten BC und WC unterscheidet. Rückkopplungen aus sieben oder acht Faktoren finden sich ausschließlich in Variante BC und sind alle gegengerichtet. Rückkopplungen mit sechs Faktoren und weniger sind auch in den Varianten WC und A zu finden. Die Anzahl der besonders kurzen Rückkopplungen ist in den drei Varianten ähnlich (Tab. 57, Kap. 6.2). Aus diesen langen Rückkopplungen in Variante BC lässt sich der Hinweis ableiten, dass es bei der Planung von Maßnahmen sinnvoll sein könnte, darauf zu achten, dass **lange Rückkopplungen erhalten bleiben oder geschaffen werden**. Allerdings besagt die Theorie bezüglich der Länge der Rückkopplungen, dass kurze Rückkopplungen im System von besonderem Interesse sind, weil lange Rückkopplungen schwächer und zeitverzögert wirken (Ossimitz und Lapp 2006). Vester (2011) warnt vor langen Rückkopplungen, da daraus



resultierende Zeitverzögerungen zu spät bemerkt werden können. Dies bedeutet, dass bei der Umsetzung des aus den Ergebnissen für das Ernährungsverhalten abgeleiteten Hinweises auf Zeitverzögerungen geachtet werden muss. Die Umsetzung des Hinweises wird dadurch erschwert, dass es gemäß Weimer-Jehle (2013a) bei längeren Rückkopplungen mehr intervenierende Möglichkeiten gibt, die den Wirkkreis unterbrechen können, als bei kurzen Rückkopplungen. Folglich muss an vielen Stellen darauf geachtet werden, dass eine lange Rückkopplung erhalten bleibt. Eine solche Stelle könnte beispielsweise der Einfluss der *Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups* auf *Soziale Identität* sein. Hier wäre durch Maßnahmen dafür zu sorgen, dass dieser Einfluss und damit der soziale Kontakt und Austausch mit Gleichaltrigen bestehen bleibt. Aufgrund der Ergebnisse können keine konkreten Angaben für die Planung von Maßnahmen erfolgen. Es bleibt offen, welche konkreten langen Rückkopplungen mit welchen beteiligten Faktoren erhalten bleiben oder geschaffen werden sollen.

Darüber hinaus zeigt ein Ergebnis der vorliegenden Arbeit, dass die kurzen Rückkopplungen im System in allen drei untersuchten Varianten des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens meist gleichgerichtet sind. In Variante BC fördern sich dabei die erwünschten Zustände der Faktoren gegenseitig. Beispielsweise fördert eine *gesundheitsförderliche Sozialisationsinstanz Familie* eine *gesundheitsförderliche Soziale Identität*, die wiederum zu einer noch *gesundheitsförderlicheren Familie* führt. Gegen eine solche Eskalation zu einem immer erwünschteren Zustand des Systems ist aus inhaltlicher Sicht nichts einzuwenden. Ein Zwang, sich absolut gesund ernähren zu müssen, d. h. eine Essstörung namens Orthorexia nervosa (beschrieben in Bratman und Knight 2000), ist hier nicht gemeint, da der Faktor *Gesundheitszustand* dann den Zustand *schlecht* einnehmen würde. In Variante WC allerdings führen dieselben gegengerichteten Einflüsse dazu, dass eine *gesundheitsabträgliche Sozialisationsinstanz Familie* eine *gesundheitsabträgliche Soziale Identität* fördert, die wiederum zu einer noch *gesundheitsabträglicheren Familie* führt. Hieraus lässt sich der Hinweis ableiten, dass **kurze gleichgerichtete Rückkopplungen unterbunden werden sollten, wenn diese in die unerwünschte Richtung eskalieren**. Für die Umsetzung dieses Hinweises könnte es ausreichen, einen oder wenige der Faktoren einer solchen kurzen gleichgerichteten Rückkopplung hin zu seinem erwünschten Zustand zu verändern, da andere Faktoren durch die verstärkende Wirkung mit verändert würden. Dies wiederum könnte indirekte Wirkungen auf die anderen Faktoren des Systems und auch den *Lebensmittelverzehr* haben. Auch dieser Hinweis kann durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nicht konkretisiert werden. Es bleibt offen, welche kurzen gleichgerichteten Rückkopplungen mit welchen beteiligten Faktoren durch Maßnahmen beeinflusst werden sollten.

Zusammenfassend werden aus der **Analyse von Rückkopplungen** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens zwei **Hinweise für die Planung von Maßnahmen** zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* deutlich. So kann es zielführend sein, lange Rückkopplungen zu erhalten oder zu schaffen sowie kurze gleichgerichtete Rückkopplungen zu unterbinden, wenn diese in die unerwünschte Richtung eskalieren. Allerdings sind diese Hinweise sehr unkonkret. Anhand der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lässt sich nicht feststellen, an welchen Rückkopplungen oder beteiligten Faktoren diese Hinweise umgesetzt werden sollten.

#### 8.2.4 Fazit Ansatzpunkte identifizieren

In der vorliegenden Arbeit wurden erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aus rein systemischer Sicht anhand von verschiedenen Analysen mit Instrumenten zum Umgang mit Komplexität ermittelt. Insbesondere vier der 19 Faktoren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens sind aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*: *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status*, *Soziale Identität* und *Psychische Ressourcen*. Die verschiedenen Analysen zeigen teilweise die gleichen Ansatzpunkte auf (insbesondere *Sozialisationsinstanz Familie* und *Soziale Identität*), teilweise aufgrund unterschiedlicher Herangehensweisen, Blickwinkel bzw. Schwerpunkte auch unterschiedliche (insbesondere *Psychische Ressourcen*). Damit ergänzen sich die Analysen und die Instrumente SeMo und CIB.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass es nicht ausreicht, wenn an einem dieser Faktoren alleine angesetzt wird. Vielmehr müssen die relevanten Faktoren parallel berücksichtigt werden. Insbesondere der Faktor *Psychische Ressourcen* ist nur in Kombination mit anderen Faktoren ein erfolgversprechender Ansatzpunkt. Weil diese vier als besonders erfolgversprechende Ansatzpunkte identifizierten Faktoren (*Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status*, *Soziale Identität* und *Psychische Ressourcen*) sowohl untereinander als auch mit den anderen Faktoren des Systems vernetzt sind, müssen Wirkketten und Rückkopplungen, an denen diese Faktoren beteiligt sind, sowie Multikausalitäten und Nebenwirkungen im System bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt werden. Insbesondere Rückkopplungen wurden in der vorliegenden Arbeit analysiert. Hieraus konnten zwei, allerdings unkonkrete Hinweise für die Planung von Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* abgeleitet werden. Passend zu den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit macht Rutter (2012) in Bezug auf eine Reduktion von Adipositas darauf aufmerksam, wie wichtig es für den Erfolg von Interventionen ist, die Komplexität zu berücksichtigen. Er betont, dass es nicht nur eine wichtige Maßnahme geben kann.

Die mit den Analysen der vorliegenden Arbeit identifizierten Ansatzpunkte sollten erfolgversprechend sein, in dem Sinne, dass über sie das System und insbesondere der

*Lebensmittelverzehr* wirksam und in eine wünschenswerte Richtung verändert werden kann (Kap. 1). Ihre Wirksamkeit stand bei allen Analysen im Fokus, jeweils aus systemischer Sicht. Auf die wünschenswerte Richtung zu achten war bei der Analyse der Wirkung von Impulsen in allen sechs Analysevarianten (Kap. 8.2.1) durch eine Fokussierung des *gesundheitsförderlichen Lebensmittelverzehrs* sowie bei der Analyse der Rückkopplungen durch den Vergleich der Varianten BC und WC möglich. Bei der Analyse der Rollen der Faktoren ging es um eine Veränderung des Systems im Allgemeinen, ohne spezielle Richtung. Inwiefern Maßnahmen bei den über ihre Rolle ermittelten Ansatzpunkten erfolgversprechend sind, hängt entsprechend von der Ausgestaltung der Maßnahmen ab.

### 8.3 NutriMod+ST, SeMo und CIB beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung prüfen

Auf der methodischen Ebene wird in der vorliegenden Arbeit das Ziel verfolgt, zu prüfen, ob die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung sind. Hierfür wurden die drei Instrumente anhand des Themas Ernährungsverhaltens erprobt, indem das komplexe Geschehen erfasst, dargestellt und analysiert wurde. Die inhaltlichen Ergebnisse wurden in den Kapiteln 8.1 und 8.2 in Bezug auf die inhaltlichen Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit diskutiert. Abb. 14 (Kap. 4) zeigt, wie die einzelnen Instrumente entsprechend ihrer jeweiligen Schwerpunkte beim Erfassen, Darstellen und Analysieren eingesetzt wurden. Zum **Erfassen** des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens wurden alle drei Instrumente miteinander kombiniert. Zum **Darstellen** und für die verschiedenen **Analysen** wurde jeweils ein Instrument verwendet, wobei die Ergebnisse der einzelnen Analysen in der inhaltlichen Diskussion (Kap. 8.1 und 8.2) zusammengeführt wurden.

Im Folgenden werden die Stärken und Schwächen der Instrumente, wie sie in der vorliegenden Arbeit zum Erfassen, Darstellen und Analysieren angewandt wurden, diskutiert. Außerdem werden die Instrumente anhand der Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität aus Kapitel 7 bewertet.

#### 8.3.1 Stärken und Schwächen der Instrumente zum Erfassen

Alle drei angewandten Instrumente dienen der Erfassung eines Systems (Systembeschreibung, Identifikation von Faktoren des Systems und deren Zusammenhänge). Da beim SeMo mehrere Arbeitsschritte („Systembeschreibung“, „Variablensatz“, „Kriterienmatrix“ und „Einflussmatrix“) den Fokus auf Erfassen eines Systems legen, wurde dieses Instrument am intensivsten für das Erfassen des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens genutzt. Die Identifikation der Faktoren des Systems basierte auf Expertenaussagen (F) und Literatur, die Identifikation der Zusammenhänge zwischen den Faktoren rein auf Expertenaussagen (Z). Die Integration der Expertenaussagen (Z) bezüglich der Zusammenhänge erfolgte zentral durch die forschende Person, die alle Interviews mit den

Experten führte und diese anschließend zusammenbrachte. Rossini und Porter (1979) beschreiben vier Typen der Integration, wovon in der vorliegenden Arbeit der Typ „integration by leader“ verwendet wurde: Die Projektleitung interagierte individuell mit den Experten und integrierte die einzelnen Beiträge. Das Thema wurde entsprechend der Expertise unterteilt. Die Experten interagierten nicht untereinander. Nachteil dieser Vorgehensweise sind die hohen Anforderungen an die Projektleitung, wodurch die Tiefe der Forschung leiden kann (Rossini und Porter 1979). Andere Typen der Integration wären mit den Instrumenten der vorliegenden Arbeit auch möglich gewesen, wenn die Experten Gelegenheit bekommen hätten, sich untereinander beispielsweise in einem Workshop auszutauschen und die Einträge in die Einflussmatrix zu diskutieren. Aus den weiter unten im Abschnitt „Erfassen: Direkte Zusammenhänge zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens“ dargelegten Gründen wurde darauf in der vorliegenden Arbeit verzichtet. Bei der Identifikation der Faktoren des Ernährungsverhaltens fand Expertenaustausch in einem Workshop statt. Die dort mittels Brainstorming gewonnenen Informationen wurden ebenfalls von der Projektleitung alleine bearbeitet und mit Literatur kombiniert. Folglich ist das mit der vorliegenden Arbeit durch Identifikation von Faktoren und ihren Zusammenhängen entstandene Modell nur insofern ein Expertenmodell, als die Experten Fachwissen einbrachten. Das eigentliche Modell wurde von der Projektleitung erstellt. Allerdings war insbesondere die Bearbeitung der Zusammenhänge durch das Entscheidungsschema (Abb. 17, Kap. 4.3) festgelegt.

Im Folgenden werden die drei Schritte zum Erfassen des komplexen Geschehens einzeln betrachtet.

### ***Erfassen: Systembeschreibung zum Ernährungsverhalten***

Die Systembeschreibung („Systembild“, Fragestellung, Ziele, Systemgrenze, Ebene) ist Teil des Instrumentes SeMo (Kap. 2.2.3), wobei die Software für diesen Arbeitsschritt keine Unterstützung bietet. In der vorliegenden Arbeit wurde dieser Schritt des Erfassens des Systems Ernährungsverhalten bearbeitet, indem die beiden Instrumente SeMo und NutriMod kombiniert wurden: Die Forderung aus dem SeMo nach einer Systembeschreibung wurde dadurch erfüllt, dass mit NutriMod ein Basismodell als umfangreiches erstes Systembild (Anhang A7) erstellt wurde. Außerdem wurde das System in Kapitel 4.1 grundlegend beschrieben und beispielsweise eine Systemgrenze festgelegt. Das Instrument CIB war für die Systembeschreibung der vorliegenden Arbeit nicht relevant.

Eine Systembeschreibung mit NutriMod ist sehr aufwändig, weshalb für zukünftige Arbeiten Alternativen wie ein skizzenhaftes erstes Systembild in Betracht gezogen werden sollten. Dieses ist auch im SeMo ursprünglich so vorgesehen (Kap. 2.2.3, Vester 2011). Die aufwändige Vorgehensweise konnte in der vorliegenden Arbeit bewältigt werden, da das Basismodell gemeinsam mit Master-Studierenden im Rahmen eines Forschungsmoduls an der Universität Gießen erstellt wurde. Beispielsweise Wulfhorst (2003) erstellte im Rahmen einer Modellierung mit dem SeMo ein skizzenhaftes erstes Systembild zum Thema „Flächennutzung

und Verkehrsverknüpfung an Personenbahnhöfen“, was er anschließend gemeinsam mit Experten in einem Workshop überarbeitete. Für ein vergleichbares Vorgehen hätte in der vorliegenden Arbeit ein Systembild im Rahmen des Expertenworkshops zu den Einflussfaktoren auf den *Lebensmittelverzehr* erarbeitet werden können. Allerdings hätte der Workshop dadurch erheblich länger gedauert als ohne Erstellung eines Systembildes. Außerdem wären Systembild und im Brainstorming von den Experten genannte Aspekte wahrscheinlich inhaltlich sehr ähnlich gewesen. Mit der gewählten Vorgehensweise eines literaturbasierten Basismodells ergänzend zum Expertenbrainstorming bezüglich Faktoren konnte ein breiteres Spektrum an Aspekten abgedeckt werden.

Zusammenfassend werden bei der **Systembeschreibung** zum Ernährungsverhalten insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) der Instrumente deutlich:

- + Durch die Kombination der Instrumente SeMo und NutriMod kann ein sehr umfangreiches, literaturbasiertes erstes Systembild erstellt werden.
- Die Kombination der Instrumente SeMo und NutriMod macht die Systembeschreibung sehr aufwändig. Alternativ kommt, wie im SeMo ursprünglich vorgesehen, ein skizzenhaftes erstes Systembild in Betracht.

### ***Erfassen: Einflussfaktoren auf den Lebensmittelverzehr***

Zur Identifikation, Aggregation und Beschreibung der Faktoren (Kap. 5.1) wurden alle drei Instrumente kombiniert: Das mit NutriMod erstellte Basismodell lieferte eine erste Liste von Aspekten. Beim SeMo waren es die Arbeitsschritte „Variablensatz“ und „Kriterienmatrix“, die in die Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit einfließen. Ergänzend führte die CIB insbesondere dazu, dass den Faktoren Zustände zugeordnet wurden.

Bei der Identifikation von Faktoren gibt es kein ideales Vorgehen. Empfohlen wird eine Kombination mehrerer Verfahren, zu denen Brainstorming und Literaturrecherche gehören können (Gausemeier et al. 1996). Godet (1994) beschreibt, dass alle intuitiven Methoden und Brainstorming bei der Auflistung von Faktoren hilfreich sind. Green und Kreuter (2005) empfehlen die Anwendung von informellen und formellen Methoden. Informelle Methoden sind dabei beispielsweise Fokusgruppen oder Brainstorming, zu formellen Methoden gehört die Literaturrecherche (Green und Kreuter 2005). Passend zu diesen in der Literatur beschriebenen Möglichkeiten wurde in der vorliegenden Arbeit ein Expertenworkshop mit Brainstorming und Literaturrecherchen zur Identifikation der Faktoren kombiniert. Godet (1994) betont, dass verschiedene Sichtweisen einbezogen werden sollen. In der vorliegenden Arbeit wurden bei der Recherche sozial-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Datenbanken genutzt. Die sieben befragten Experten (Tab. 7, Kap. 4.2) brachten aufgrund ihrer fachlichen Schwerpunkte unterschiedliches Fachwissen, Hintergründe und Erfahrungen in das

Brainstorming ein. Auf diese Weise konnte ein breites Themenfeld abgedeckt und die Mehrdimensionalität des Themas bei der Identifikation der Faktoren berücksichtigt werden.

Insgesamt war das Erfassen der Faktoren mit großem zeitlichem Aufwand verbunden. Nachdem die vielen Aspekte des Ernährungsverhaltens identifiziert waren, wurden sie zu 19 Faktoren aggregiert. Diese Faktoren sollten gemeinsam das breite mehrdimensionale Themenfeld repräsentieren und dennoch eine für die Instrumente brauchbare Anzahl haben. Außerdem ist die Auswahl von Faktoren gemäß Vester (2011) nicht nur abhängig von der inhaltlichen Fragestellung, sondern soll auch systemische Gesichtspunkte berücksichtigen. Zur Prüfung auf Systemrelevanz des Faktorensatzes wurde in der vorliegenden Arbeit mit dem SeMo eine Kriterienmatrix erstellt. Gemäß Vester (2011) gelten die Systemkriterien (Anhang A1) für alle Systeme. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass die Systemkriterien nicht gut zum System „Ernährungsverhalten“ passen. Somit bringt der Arbeitsschritt nur wenige Erkenntnisse (insbesondere bezüglich der Aggregationsebene der Faktoren) und der Faktorensatz wurde nach Erstellung der Kriterienmatrix nur geringfügig überarbeitet (Kap. 5.1.2). Da davon ausgegangen werden kann, dass die Systemkriterien auch zu anderen Themen aus dem Bereich Ernährung nicht gut passen, ist für zukünftige ernährungswissenschaftliche Arbeiten zu überlegen, ob dieser Arbeitsschritt übersprungen werden kann. Dadurch könnte der zeitliche Aufwand für das Erfassen der Faktoren etwas minimiert werden, er bliebe aber dennoch groß.

In der vorliegenden Arbeit wurde besondere Aufmerksamkeit auf die Beschreibung der Faktoren (Kap. 5.1.3) gelegt. Diese sind gemäß Godet (1994) für die spätere Erfassung der Zusammenhänge zwischen den Faktoren unerlässlich. Vester (2011) stellt fest, dass Unstimmigkeiten zwischen den Experten bei der Bearbeitung einer Einflussmatrix selten bezüglich der Zusammenhänge, sondern meist bezüglich der Beschreibungen der Faktoren bestehen. Dies zeigt die Bedeutung der Beschreibungen. In der vorliegenden Arbeit konnten die Faktoren so beschrieben werden, dass die Experten bei der Bearbeitung der Einflussmatrix keinen Änderungsbedarf an den Faktoren sahen. Es kam lediglich vor, dass Experten mit einzelnen Namen von Faktoren etwas anderes assoziierten als in der Beschreibung des Faktors festgelegt (beispielsweise beim Faktor *Lebensmittelverfügbarkeit*). Aufgrund der eindeutigen Beschreibungen konnten die Experten aber auch in solchen Fällen die kausalen Zusammenhänge bewerten. Der zeitliche Aufwand für die Beschreibung der Faktoren ist entsprechend lohnend.

Die Zustände der Faktoren waren nur für die Analysen mit der CIB erforderlich. Außerdem sind sie in der Hyperlinkversion des Modells (Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei), erstellt mit NutriMod+ST, dargestellt. Die Zustände sind zwei Extremen zugeordnet. Bei den meisten Faktoren kann zwischen einem erwünschten (z. B. *gesundheitsförderlich*) und einem unerwünschten Zustand (z. B. *gesundheitsabträglich*) unterschieden werden. Lediglich die Zustände von vier Faktoren (*Geschlecht*, *Hunger/Durst/Appetit*, *Lebensphase*, *Sozioökonomischer Status*) mussten ohne inhaltliche Begründung zugeordnet werden

(Kap. 4.3). In der Folge wurden mithilfe der CIB die Korrelationen der Faktorzustände in den konsistenten Szenarien bestimmt (Kap. 6.1). Hierbei zeigen sich 100 %-Korrelationen (die bedeuten, dass zwei Zustände in allen konsistenten Szenarien gemeinsam auftreten, Kap. 2.2.4) lediglich zwischen zwei erwünschten bzw. zwei unerwünschten Zuständen, aber nie zwischen erwünschten und unerwünschten Zuständen. Beispielsweise korreliert in der *Lebensphase Adoleszenz Geschlecht weiblich* mit *Lebensmittelverzehr gesundheitsförderlich* und *Geschlecht männlich* mit *Lebensmittelverzehr gesundheitsabträglich* zu 100 %. Wenn statt dem Zustand *weiblich* der Zustand *männlich* beim Faktor *Geschlecht* den erwünschten Zuständen zugeordnet worden wäre, läge eine 100 %-Korrelation zwischen erwünschten und unerwünschten Zuständen vor. Dies tritt aber nie auf, was darauf hindeutet, dass die Einteilung der Zustände ohne inhaltliche Begründung passend ist und keine Verzerrungen der Ergebnisse bestehen.

Ein Vorteil aller drei angewandten Instrumente zum Umgang mit Komplexität ist, dass die Faktoren qualitativ statt quantitativ formuliert werden können. Auch die Zustände der Faktoren sind beschreibend und müssen nicht numerisch ausgedrückt werden. Dies ist gemäß Weimer-Jehle (2006) ein Vorteil aller Cross-Impact-Instrumente.

Zusammenfassend werden bei der **Identifikation von Faktoren** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) der Instrumente deutlich:

- + Die drei Instrumente ergänzen sich durch ihre unterschiedlichen Schwerpunkte bei der Identifikation von Faktoren.
- + Das Vorgehen in der vorliegenden Arbeit mit Brainstorming und Literaturrecherche wird auch in der Literatur als zielführend zur Identifikation von Faktoren erachtet.
- + Die Instrumente erlauben und unterstützen dabei, ein breites Themenfeld abzudecken und verschiedene Dimensionen bei der Identifikation von Faktoren zu berücksichtigen.
- + Bei allen drei Instrumenten wird Wert auf eine eindeutige Beschreibung der Faktoren gelegt, da diese für die Identifikation von Zusammenhängen zwischen den Faktoren bedeutend sind.
- + Bei allen drei Instrumenten können die Faktoren (und ihre Zustände) qualitativ formuliert werden.
- Identifikation, Aggregation und Beschreibung der Faktoren sind mit großem zeitlichem Aufwand verbunden.
- Die Systemkriterien der Kriterienmatrix des SeMos passen nicht gut zum System „Ernährungsverhalten“, sodass dieser Arbeitsschritt wenige Erkenntnisse brachte und in zukünftigen ernährungswissenschaftlichen Arbeiten ggf. übersprungen werden kann.

- Eine Einteilung der extremen Zustände der Faktoren in zwei Gruppen (in der vorliegenden Arbeit in erwünschte und unerwünschte Zustände) ist nicht für jeden Faktor eindeutig möglich. Dies könnte zu Verzerrungen der Ergebnisse führen.

### ***Erfassen: direkte Zusammenhänge zwischen den Faktoren im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens***

Die Identifikation der direkten Zusammenhänge zwischen Faktoren (Kap. 5.2) ist ein Element aller drei angewandten Instrumente. In der vorliegenden Arbeit erfolgte dies, wie in den Instrumenten SeMo und CIB vorgesehen, in Form einer Einflussmatrix. Im SeMo wird die Stärke der Zusammenhänge erfasst, während bei der CIB Stärke und Typ erfasst werden. Entsprechend wurden in der vorliegenden Arbeit Stärke und Typ erfasst und für Analysen mit dem SeMo reduziert (Kap. 4.3). Um die Zusammenhänge mit Stärke und Typ darstellen zu können, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit NutriMod zu NutriMod+ST erweitert (Kap. 4.4 und 8.3.2).

Mit einer Einflussmatrix kann entweder der Einfluss eines Faktors auf alle anderen Faktoren (Zeilen der Einflussmatrix) abgeschätzt werden und/oder die Beeinflussbarkeit eines Faktors durch die anderen Faktoren (Spalten der Einflussmatrix). Im Idealfall sollten gemäß Godet (1979) beide Wege kombiniert und so Unterschiede aufgezeigt und Fehler korrigiert werden. Allerdings ist dieses doppelte Vorgehen aus Zeitgründen kaum praktikierbar (Godet 1979). In der vorliegenden Arbeit wurde die Beeinflussbarkeit der Faktoren abgefragt, da bei den Auswertungen mit der CIB vor allem spaltenweise bilanziert wird und es deshalb wichtiger ist, dass die Einträge in eine Spalte untereinander stimmig sind, als die Einträge einer Zeile (Weimer-Jehle 2014c). Außerdem ist davon auszugehen, dass das Wissen über die Beeinflussbarkeit des Faktors, zu welchem Expertise vorliegt, verbreiteter ist, als das Wissen über den Einfluss dieses Faktors auf andere Faktoren. Beispielsweise ist es für einen Experten zum Gesundheitszustand einfacher einzuschätzen, was für die Gesundheit wichtig ist und den Faktor *Gesundheitszustand* beeinflusst, als welche Auswirkungen der *Gesundheitszustand* hat.

Neben den Einflüssen zwischen allen Faktoren wurden in der vorliegenden Arbeit auch direkte Einflüsse eines Faktors auf sich selbst mit der Einflussmatrix erfasst. Laut Vester (2011) können Faktoren sich allerdings nicht selbst direkt beeinflussen, weshalb diese Einflüsse bei Analysen mit dem SeMo nicht berücksichtigt werden können. Dennoch haben die im Rahmen der vorliegenden Arbeit befragten Experten einige Einflüsse von Faktoren auf sich selbst genannt, wodurch die Einschätzung von Vester (2011) nicht bestätigt werden kann. Teilweise beeinflussen sich dabei verschiedene Aspekte, die in einem Faktor aggregiert wurden. Ein Beispiel ist der Einfluss des Faktors *Gesundheitszustand* auf sich selbst, der gemäß den Expertenaussagen (Z) besteht, weil das geistige Wohlbefinden gefördert wird, wenn es einer Person körperlich gut geht (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Dass die aggregierten Aspekte nicht immer der Grund sind, zeigt das



Beispiel des Faktors *Rauchen*: Der Einfluss des Faktors auf sich selbst besteht, weil Rauchen gemäß den Expertenaussagen (Z) eine Sucht ist, bei der sich der Betroffene nicht jeden Tag aufs Neue dafür oder dagegen entscheiden kann (siehe entsprechende Folie im Hyperlinkmodell, Anhang A9 in einer beigefügten PDF-Datei). Die CIB ermöglicht die Berücksichtigung solcher Einflüsse in der Einflussmatrix (Weimer-Jehle 2013c).

Wulfhorst (2003) stellte bei der Bearbeitung eines Systems zu einem anderen Thema fest, dass ein Teil seiner Faktoren externe Größen sind, die nicht von den anderen Faktoren des Systems beeinflusst werden und lediglich auf einzelne Faktoren Einfluss nehmen. Diese Faktoren wurden nicht in die Einflussmatrix aufgenommen. In der vorliegenden Arbeit hat jeder der 19 Faktoren aufgrund der Expertenaussagen (Z) mindestens auf drei andere Faktoren Einfluss und wird, außer der nicht beeinflussbaren *Lebensphase*, von mindestens fünf Faktoren beeinflusst. Dies rechtfertigt den Einbezug aller 19 Faktoren in die Einflussmatrix.

Die Identifikation der direkten kausalen Zusammenhänge mit einer Einflussmatrix basiert in der vorliegenden Arbeit auf Expertenaussagen (Z). Sowohl beim SeMo als auch bei der CIB ist beschrieben, dass die Einträge in die Einflussmatrix von den Experten diskutiert werden sollten (Vester 2011, Weimer-Jehle 2008). Bei der CIB sind in einer aktuellen Veröffentlichung als Alternativen zur Diskussion Experteninterviews oder schriftliche Befragungen genannt (Weimer-Jehle 2015). Der Aufwand zur Teilnahme an Workshops, in denen gemeinsam mit allen Experten alle direkten Zusammenhänge diskutiert werden, ist für die Experten sehr groß (beispielsweise von Weimer-Jehle et al. (2012) beschrieben). Deshalb wurde in der vorliegenden Arbeit ein für die Experten weniger zeitaufwändiger Weg gewählt und die Einflussmatrix in einzelnen Experteninterviews bearbeitet. Um dennoch einen direkten Expertenaustausch zu ermöglichen, wurde die Möglichkeit offen gehalten, im Anschluss an die Experteninterviews zu strittigen Fragestellungen Telefonkonferenzen oder kleine Workshops zu veranstalten. Wie sich im Laufe der Arbeit herausstellte, konnten alle aufgetretenen Fragen einzeln mit den Experten erörtert werden, sodass der direkte Expertenaustausch nicht notwendig war. Die beiden jeweils pro Zusammenhang befragten Experten waren sich bei über der Hälfte ihrer Einschätzungen einig und auch sonst waren die Experteneinschätzungen gut kombinierbar. Deshalb lässt sich rückblickend feststellen, dass der Weg über individuelle Experteninterviews sehr gut funktioniert hat und sich auch für zukünftige Forschung anbietet. Um die Kombination der Expertenaussagen transparent und nachvollziehbar zu halten, wurde in der vorliegenden Arbeit ein Entscheidungsschema (Abb. 17, Kap. 4.3) entwickelt, in dem die verschiedenen Fälle und das entsprechende Vorgehen dokumentiert sind. Grundsätzlich ist dieses Entscheidungsschema auch auf andere Einflussmatrizen zu anderen Fragestellungen übertragbar. Allerdings enthält es nur die Fälle, die in der vorliegenden Arbeit vorkommen und müsste bei Bedarf um neue Fälle ergänzt werden.

Die Einflussmatrix wurde in der vorliegenden Arbeit spaltenweise auf verschiedene Experten verteilt und stückweise bearbeitet. Dies bedeutet, dass die Größenordnung der Einschätzungen zur Stärke der Zusammenhänge selten zwischen den Spalten verglichen

werden konnte. Da aber, wie bereits beschrieben, mit der CIB vor allem spaltenweise bilanziert wird (Weimer-Jehle 2014c), ist dieses Vorgehen unproblematisch und dürfte zu keinen entscheidenden Verzerrungen geführt haben.

Dass das Entscheidungsschema auch Fälle enthält, bei denen der Einfluss oder ein nicht vorhandener Einfluss nicht zufriedenstellend begründet wurde, oder bei denen die gewählte Stärke nicht begründet wurde, kann als Schwäche der Interviewführung diskutiert werden. Allerdings wirkt sich dies nicht negativ auf das Gesamtergebnis aus, da der jeweils andere zu dem Zusammenhang befragte Experte eine schlüssige Begründung genannt hatte.

Bei der Bewertung der Stärke der Zusammenhänge wird in der vorliegenden Arbeit grundsätzlich zwischen drei Stärken unterschieden (Tab. 10, Kap. 4.3). Dennoch verfeinerten einige Experten ihre Einschätzung, indem sie höhere oder gebrochene Werte angaben. Eine Verwendung solcher Werte ist in der Software des SeMos nicht möglich. Auch die Darstellung der Stärke durch die Dicke der Linien mit NutriMod+ST wäre bei mehr als drei verschiedenen Werten kaum zu unterscheiden. Lediglich die Analysen mit der CIB können mit gebrochenen und höheren Werten umgehen. In die endgültige Einflussmatrix der vorliegenden Arbeit wurden weder höhere noch gebrochene Werte eingetragen. Es sind keine differenzierteren Ergebnisse bei den Analysen mit der CIB zu erwarten. Vielmehr hätten höhere und gebrochene Werte zu Scheingenaugigkeiten geführt. Sie dienten folglich in der vorliegenden Arbeit lediglich dazu, den Experten bei Bedarf ihre Einschätzung zu erleichtern.

Die Einflussmatrix der vorliegenden Arbeit basiert ausschließlich auf Experteneinschätzungen. Diese können maximal so gut sein, wie der aktuelle Stand der Forschung (Weimer-Jehle et al. 2012). Expertenaussagen sind subjektiv und obwohl zusätzlich andere Expertenmeinungen eingeholt werden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Experte absichtlich täuscht (Meuser und Nagel 1991). Zur Beschreibung und Begründung der Zusammenhänge wurde keine zusätzliche Literatur herangezogen, da die jeweils zwei Expertenaussagen gut vereinbar waren. Weitere Quellen wären lediglich notwendig gewesen, wenn aufgrund unterschiedlicher und nicht vereinbarter Expertenaussagen (Z) auch nach einem direkten Expertenaustausch keine Entscheidung hätte getroffen werden können. Dennoch ist die Unsicherheit beim Erfassen der kausalen Zusammenhänge gemäß Weimer-Jehle (2006) ein Nachteil von allen CI-Verfahren. Das entstandene Modell zum Ernährungsverhalten kann gemäß Weimer-Jehle (2015) nicht objektiv sein. Es ist davon auszugehen, dass es bei anderen befragten Experten zur gleichen Fragestellung anders aussehen könnte. Würden die gleichen Experten zu einem anderen Zeitpunkt befragt, sähe das Modell sehr wahrscheinlich ebenfalls anders aus, da neue Entwicklungen und Erkenntnisse zu einer neuen Systemsicht führen können (Weimer-Jehle 2015).

In der vorliegenden Arbeit wurde die Struktur des Systems erfasst, indem direkte Zusammenhänge zwischen jeweils zwei Faktoren von Experten abgeschätzt wurden (für CIB beschrieben in Weimer-Jehle 2006). Aus diesen Informationen wurde anschließend durch die Instrumente zum Umgang mit Komplexität das System als Ganzes (inkl. Wirkketten,

Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen) rekonstruiert und so Systemverständnis generiert. Dementsprechend musste sich kein befragter Experte im ganzen System auskennen. Insbesondere bei einem mehrdimensionalen Thema wie dem Ernährungsverhalten, bei dem Faktoren aus verschiedenen Dimensionen miteinander vernetzt sind, scheint es ohnehin schwer bis unmöglich, einen Experten für das Gesamtsystem zu finden. Weimer-Jehle (2015) stellt dazu fest:

„Expertise für das Gesamtsystem hat in diesem Fall erst die Expertengruppe als Ganzes und eine adäquate Systemanalyse kann nur erfolgen, wenn es den Experten als Gruppe gelingt, ihre Teilexpertisen zueinander in Beziehung zu setzen und zu integrieren.“ (Weimer-Jehle 2015 S 244)

Die Experten wurden folglich nicht zum Verhalten des Systems befragt, sondern zur Struktur des Systems, wobei jeder Experte einen Teil beitragen konnte (Weimer-Jehle 2015). Dennoch lieferten die Analysen Erkenntnisse zum Verhalten des Systems. Da eine Integration des Wissens mehrerer Experten notwendig war und da es dem menschlichen Gehirn im Allgemeinen schwer fällt, vernetzt zu denken und beispielsweise Kreisläufe zu berücksichtigen, sind Modellierung und die angewandten Instrumente zum Umgang mit Komplexität eine notwendige Unterstützung zur Erforschung des Systemverständnisses. Allerdings äußerten einige Experten Schwierigkeiten damit, ihr Wissen jeweils auf Zweierbeziehungen, die es in der Realität so isoliert nicht gibt, zu reduzieren. Beispielsweise wurde genannt, dass der Faktor *Sozioökonomischer Status* häufig für direkte Zusammenhänge zwischen anderen Faktoren relevant ist.

Zusammenfassend werden bei der **Identifikation von direkten Zusammenhängen zwischen den Faktoren** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) der Instrumente deutlich:

- + Bei der CIB können auch die direkten Einflüsse eines Faktors auf sich selbst berücksichtigt werden.
- + Individuelle Interviews statt Expertendiskussionen haben sich in der vorliegenden Arbeit als für die Experten weniger aufwändige Möglichkeit zur Identifikation der direkten Zusammenhänge bewährt.
- + Um den Experten bei Bedarf ihre Einschätzung zu erleichtern, konnten sie die Stärke der Zusammenhänge auch als höhere oder gebrochene Werte angeben, obwohl diese Details nicht weiter verwendet wurden.
- + Die Experten mussten sich nicht im ganzen System auskennen, ihre Expertise zur Beeinflussbarkeit eines Teils der Faktoren war ausreichend. Systemverständnis wurde generiert, indem das System als Ganzes durch die Instrumente rekonstruiert wurde.

- Der Idealfall, bei dem der Einfluss der Faktoren auf alle anderen Faktoren und zusätzlich die Beeinflussbarkeit jedes Faktors durch die anderen Faktoren abgeschätzt und Unterschiede aufgezeigt werden, ist aus Zeitgründen kaum praktikierbar. Dennoch erscheint es ausreichend, lediglich die Beeinflussbarkeit jedes Faktors abzuschätzen.
- Beim SeMo müssen die direkten Einflüsse eines Faktors auf sich selbst vernachlässigt werden, obwohl die Experten entsprechende Einflüsse genannt haben.
- Die Größenordnung der Einschätzung zur Stärke der Zusammenhänge in den Spalten der Einflussmatrix ist nur bedingt vergleichbar, da die Stärken von verschiedenen Experten eingeschätzt wurden.
- Teilweise wurden die Einflüsse, nicht vorhandenen Einflüsse oder abgeschätzte Stärke nicht begründet. Da aber der jeweils andere Experte eine schlüssige Begründung genannt hat, wirkt sich dies nicht negativ auf das Gesamtergebnis aus.
- Die kausalen Zusammenhänge können durch Expertenaussagen nicht objektiv identifiziert und mit Stärke und Typ konkretisiert werden. Die Ergebnisse sind damit immer abhängig von der Auswahl der Experten und dem Zeitpunkt der Befragung.

### 8.3.2 Stärken und Schwächen der Instrumente zum Darstellen

Die Darstellung eines komplexen Systems ist der Fokus und die Stärke des Instrumentes NutriMod+ST. Die Darstellung mit NutriMod (Schneider et al. 2011) wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit zu NutriMod+ST erweitert, indem zusätzlich Stärke und Typ der Zusammenhänge dargestellt wurden (Kap. 5.3). Dies war durch die Kombination von NutriMod mit dem SeMo und der CIB möglich, da aufgrund dieser Instrumente Stärke (SeMo und CIB) und Typ (CIB) in einer Einflussmatrix erfasst wurden. Die Stärke ist durch die Breite der Pfeile dargestellt und der Typ durch unterschiedliche Strich-Typen. Alternative Darstellungsarten sind denkbar. Beispielsweise schlägt Hub (2004) für vergleichbare Modellierungen vor, Plus- und Minuszeichen in die Pfeilspitzen einzuzeichnen, um den Typ der Zusammenhänge zu kennzeichnen, und Dambacher et al. (2007) verwenden je nach Typ Pfeilspitzen oder gefüllte Kreise am Ende eines dargestellten Zusammenhangs.

Da das Ursache-Wirkungs-Modell insgesamt 203 Zusammenhänge enthält, wäre die Darstellung in einer einzigen Abbildung sehr unübersichtlich. Deshalb besteht das Modell der vorliegenden Arbeit aus einer Abbildung mit 79 mittelstarken und 18 starken Zusammenhängen und einer Abbildung mit 106 schwachen Zusammenhängen. Diese Art der Darstellung stellt einen Kompromiss dar, da das Modell so zwar lesbar ist, aber beispielsweise Wirkketten und Rückkopplungen teilweise nur durch gedankliche Kombination der beiden Abbildungen nachvollzogen werden können.

Zusätzlich zu der zweidimensionalen Abbildung der Gesamtvernetzung wurde mit dem Instrument NutriMod+ST eine Hyperlinkversion des Modells erstellt und so Beschreibungen zu den Faktoren und Zusammenhängen in die Darstellung integriert. Eine alternative Möglichkeit,

zusätzliche Informationen in ein Ursache-Wirkungs-Modell einzubauen, findet sich in Jenssen und Weimer-Jehle (2012). Hier sind alle Pfeile mit Schlagwörtern beschriftet und so die Expertenaussagen zu den Zusammenhängen dargestellt. Allerdings funktioniert dies aus Gründen der Übersichtlichkeit nur bei einer überschaubaren Anzahl an Pfeilen in einer Abbildung. Außerdem erfordert dies, die teilweise ausführlichen Expertenaussagen auf ein kurzes Schlagwort zu reduzieren.

Die Software der CIB bietet keine Möglichkeit der Darstellung eines Modells. Beim SeMo wird im Arbeitsschritt „Wirkungsgefüge“ die Gesamtvernetzung dargestellt. Allerdings wurden die Möglichkeiten mit der Software des SeMos in der vorliegenden Arbeit als unzureichend und unflexibel angesehen und durch zusätzliche Bildbearbeitung ergänzt: Es können entweder nur die Nummern der Faktoren ohne Faktornamen dargestellt werden (Abb. 28, Abb. 29 und Abb. 30, jeweils seitlich ergänzt um eine Liste der Faktornamen, Kap. 6.2) oder die Faktornamen oberhalb der Faktoren eingeblendet werden (nicht dargestellt). Letzteres hat den Nachteil, dass die Pfeilspitzen teilweise von Faktornamen überdeckt werden. Ein Wirkungsgefüge, das beides kombiniert und sowohl die Faktornamen als auch die Pfeilspitzen darstellt, ist mit dem SeMo nur erstellbar, wenn es so wenige Pfeile gibt, dass sie auf drei statt vier Seiten der Faktoren-Kästchen platzierbar sind. Eine beliebige Platzierung der Faktornamen ist mit der Software nicht möglich.

Zusammenfassend werden beim **Darstellen** des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) der Instrumente deutlich:

- + Eine Erweiterung des Instrumentes NutriMod zu NutriMod+ST durch zusätzliche Darstellung von Stärke und Typ der Zusammenhänge war durch die Kombination mit den Instrumenten SeMo und CIB möglich.
- + Das Hyperlinkmodell stellt zusätzlich zur zweidimensionalen Abbildung Beschreibungen zu den Faktoren und Zusammenhängen dar.
- Das Ursache-Wirkungs-Modell zum Ernährungsverhalten enthält zu viele Zusammenhänge um sie alle in einer einzigen Abbildung übersichtlich darzustellen. Deshalb können beispielsweise Wirkketten und Rückkopplungen teilweise nur durch gedankliche Kombination der beiden Abbildungen nachvollzogen werden.
- Die Darstellung eines Modells ist mit der Software der CIB nicht und mit der Software des SeMos nur unbefriedigend möglich.

### 8.3.3 Stärken und Schwächen der Instrumente zum Analysieren

Die Analyse eines Systems ist die Stärke der CIB. NutriMod+ST beinhaltet keine automatisierte Analyse. Mit dem SeMo geht die Analyse weniger in die Tiefe als mit der CIB. Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass eine einfachere Form der Einflussmatrix verwendet wird: Die Faktoren haben im SeMo im Gegensatz zur CIB keine Zustände, womit auch die Zusammenhänge zwischen den Faktoren weniger differenziert in die Analyse einfließen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass in der vorliegenden Arbeit nicht alle Analysemöglichkeiten des SeMos angewandt wurden, da sie für die Forschungsfragen nicht als zielführend angesehen wurden. Im Folgenden werden die vier Schritte des Analysierens in der vorliegenden Arbeit einzeln betrachtet. Sie erfolgten jeweils entweder mit dem SeMo oder mit der CIB, sodass sich die Analysen in der vorliegenden Arbeit ergänzen, ohne dass die Instrumente wie beim Erfassen der Faktoren und Zusammenhänge kombiniert wurden.

#### ***Analysieren: konsistente Szenarien***

Konsistente Szenarien wurden in der vorliegenden Arbeit mit der CIB ermittelt, beschrieben (Kap. 6.1) und als Basis für die Analyse der Wirkungen von Impulsen (Kap. 6.4) verwendet. Hierfür wurden alle in der vorliegenden Arbeit erhobenen Daten benötigt: die Zustände der Faktoren sowie die kausalen Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren, konkretisiert durch deren Richtung, Stärke und Typ. Damit ist die Datengewinnung für Analysen mit der CIB im Vergleich zum SeMo aufwändiger. Die durch die Analysen gewonnen inhaltlichen Ergebnisse rechtfertigen aber den Aufwand. So erhöht die Analyse von konsistenten Szenarien das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten, indem die möglichen, d. h. konsistenten Kombinationen von Faktorzuständen und damit die Möglichkeiten des Systems aufgezeigt wurden (Kap. 8.1.4). Außerdem sind die konsistenten Szenarien eine zielführende Basis zur Identifikation von erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des Systems durch die Analyse der Wirkungen von Impulsen (Kap. 8.2.1 sowie Stärken und Schwächen weiter unten im Abschnitt „Analysieren: Wirkungen von Impulsen“ dieses Unterkapitels).

Allerdings waren in der vorliegenden Arbeit nicht alle Ergebnisse der CIB wie erwartet inhaltlich interpretierbar. Grund dafür ist die Gewichtung der konsistenten Szenarien. Diese ist notwendig, um eine nicht gleichwertige Bedeutung aller Szenarien auszugleichen (Weimer-Jehle 2013b). In der vorliegenden Arbeit zum Ernährungsverhalten wurde die Bedeutung der konsistenten Szenarien durch die Gewichtung deutlich verschoben, d. h. einige Szenarien bekamen sehr hohe und andere sehr niedrige Gewichte zugewiesen. Zusätzlich zu diesen deutlichen Unterschieden zwischen ungewichteten und gewichteten Ergebnissen unterschieden sich die Ergebnisse gravierend, je nachdem auf welche Art gewichtet wurde (Kap. 6.1). Um zu klären, welche Art der Gewichtung zu brauchbaren inhaltlichen Ergebnissen führt, fehlen die Kriterien. Damit lassen sich sowohl die Korrelationsmatrizen als auch die Einflussprofile nur inhaltlich interpretieren, wenn die Ergebnisse unabhängig von der Gewichtung sind. Darüber hinaus konnten vertiefende Analysen, die auf den Korrelationen

aufbauen, in der vorliegenden Arbeit aufgrund der methodischen Unklarheiten bei der Gewichtung der konsistenten Szenarien nicht durchgeführt werden:

- Hohe Korrelationen zwischen zwei oder mehr Faktoren hätten durch Hinzunahmen der direkten kausalen Zusammenhänge aus der Einflussmatrix und der Ergebnisse der Einflussprofile begründet werden können. Die Ergebnisse der Einflussprofile berücksichtigen gemäß Weimer-Jehle (2013a) auch die indirekten Einflüsse. Hohe Korrelationen können durch Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen den beiden hoch korrelierenden Faktoren in die eine oder andere Richtung (angezeigt durch hohe Werte im Einflussprofil) oder durch intervenierende dritte Faktoren (angezeigt durch geringe Werte im Einflussprofil in beide Richtungen) begründet werden (Weimer-Jehle 2013c). Auch bei starken direkten Einflüssen sind die Einflussprofile von Interesse, da der direkte Einfluss nicht alleine für die hohe Korrelation verantwortlich sein muss.
- Bei mittelmäßigen oder niedrigen Korrelationen hätte geprüft werden können, wo ein starker direkter Einfluss aufgrund indirekter Einflüsse im System neutralisiert bzw. kompensiert wird. Hier hätten starke direkte Einflüsse hohe Korrelationen erwarten lassen, die aber nur mittelmäßig oder niedrig sind.
- Für jeden Faktor hätte eine Gesamtbetrachtung seiner Korrelationen erfolgen können. Die Faktoren wären dahingehend analysiert worden, ob sie in den konsistenten Szenarien insgesamt hoch und niedrig mit anderen Faktoren korrelieren. Hierbei hätte ein Faktor auffallen können, der zwar keine einzelnen besonders hohen Korrelationen hat, dafür aber mit vielen Faktoren mittelmäßig korreliert. Auch Faktoren, die mit keinem oder wenigen Faktoren im System hoch korrelieren, wären aufgezeigt worden.
- Neben Betrachtungen des Gesamtsystems hätte der Fokus auf die Korrelationen des Faktors *Lebensmittelverzehr* gelegt werden können.

Da diese hier skizzierten Analysen nicht durchgeführt werden konnten und das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten entsprechend dadurch nicht erhöht wurde, wurden die Erwartungen an das Instrument CIB in Bezug auf das Thema Ernährungsverhalten nicht alle erfüllt. Allerdings sind diese Unklarheiten möglicherweise themenspezifisch, sodass die Analysen bei anderen Themen aus dem Bereich Ernährung dennoch zielführend sein könnten.

Zusammenfassend werden beim **Analysieren der konsistenten Szenarien** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) des Instrumentes CIB deutlich:

- + Mit der CIB ermittelte konsistente Szenarien erhöhen das Systemverständnis, indem mögliche Kombinationen von Faktorzuständen und damit Möglichkeiten des Systems aufgezeigt werden.

- + Mit der CIB ermittelte konsistente Szenarien sind eine zielführende Basis zur Identifikation von erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des Systems durch die Analyse der Wirkungen von Impulsen.
- Für Analysen mit der CIB ist die Datengewinnung aufwändiger als für Analysen mit dem SeMo, da die Faktoren Zustände benötigen und die kausalen Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren, konkretisiert durch deren Richtung, Stärke und Typ erfasst werden. Der Aufwand ist allerdings aufgrund der gewonnen inhaltlichen Ergebnisse gerechtfertigt.
- Aufgrund von methodischen Unklarheiten bezüglich der Gewichtung der konsistenten Szenarien waren in der vorliegenden Arbeit nicht alle Ergebnisse der CIB wie erwartet inhaltlich interpretierbar. So ließen sich Korrelationsmatrizen und Einflussprofile nur teilweise interpretieren und vertiefende Interpretationen der Korrelationen durch Hinzunahme der direkten kausalen Zusammenhänge und Einflussprofile sowie ergänzende Gesamtbetrachtungen der Korrelationen für einzelne Faktoren waren nicht möglich. Da diese Unklarheiten möglicherweise themenspezifisch beim Ernährungsverhalten auftreten, können die Analysen bei anderen Themen aus dem Bereich Ernährung dennoch zielführend sein.

### ***Analysieren: Rückkopplungen***

Rückkopplungen wurden in der vorliegenden Arbeit mit dem Arbeitsschritt „Wirkungsgefüge“ des SeMos analysiert (Kap. 6.2). Die Analyse erfolgte für die drei Varianten allgemein (A), Bestcase (BC) und Worstcase (WC). In Variante A haben die Faktoren keine bestimmten Zustände. Es wurde die reduzierte Form der Einflussmatrix verwendet, wodurch nicht immer eindeutig bezüglich gleich- oder gegengerichteten Zusammenhängen unterschieden werden konnte. Aufgrund ihrer Uneindeutigkeit konnten diese indifferenten Zusammenhänge nicht in die Analyse des Wirkungsgefüges Variante A einfließen. Ob dadurch inhaltlich wichtige Zusammenhänge bei dieser Analyse fehlten und in der Folge wichtige Rückkopplungen nicht identifiziert wurden, kann mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit nicht ermittelt werden. Der Anteil von 14 indifferenten, im Wirkungsgefüge Variante A fehlenden Zusammenhängen im Vergleich zu 74 in die Analyse eingeflossenen gleich- und gegengerichteten Zusammenhängen ist allerdings gering.

Die indifferenten Zusammenhänge können als Nachteil der Kombination mehrerer Instrumente zum Umgang mit Komplexität angesehen werden. Wäre nur das SeMo angewandt worden, hätte die Einflussmatrix nicht reduziert werden müssen. Vielmehr wäre direkt in der passenden Form erhoben worden, wodurch es keine indifferenten Zusammenhänge und damit keine fehlenden Zusammenhänge im Wirkungsgefüge Variante A gegeben hätte.

Die Kombination verschiedener Instrumente ist andererseits hilfreich bei der Analyse des Wirkungsgefüges mit dem SeMo. So wurden neben Variante A zwei weitere Varianten



analysiert, bei denen die Einflüsse zwischen den Zuständen der Faktoren (aufgrund der CIB erhoben) einfließen. Dadurch konnten zwei Wirkungsgefüge miteinander verglichen werden, die einer erwünschten (BC) und einer unerwünschten (WC) Variante entsprechen. Diese beiden Varianten stehen für zwei fiktive Personen(-gruppen), für die die jeweilige Konstellation an Zuständen gilt. In Variante BC nehmen die Faktoren ihre erwünschten Zustände ein. In Variante WC nehmen die Faktoren ihre unerwünschten Zustände ein (Ausnahme: *Lebensmittelangebot*). Die Einflüsse in den beiden Varianten des Wirkungsgefüges entsprechen folglich den Einflüssen zwischen den jeweiligen Zuständen der Faktoren aus der ausführlichen Form der Einflussmatrix. Die beiden Varianten BC und WC können als Extreme aufgefasst werden. Darüber hinaus sind zahlreiche andere, weniger extreme Konstellationen an Zuständen der Faktoren denkbar. Vergleiche zwischen BC und WC beziehen sich folglich immer nur auf die hier untersuchten Extreme und können nicht verallgemeinert bzw. auf andere, weniger extrem erwünschte oder unerwünschte Konstellationen übertragen werden. Für die beiden inhaltlichen Ziele der vorliegenden Arbeit war es ausreichend, extreme Varianten des Wirkungsgefüges beispielhaft zu untersuchen. So konnte das Systemverständnis erhöht werden (Ziel 1, Kap. 8.1), da die beiden Extreme gewissermaßen die komplette Spannbreite des Systems zwischen erwünscht und unerwünscht abdecken. Um erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehr*s zu identifizieren (Ziel 2, Kap. 8.2) wurde insbesondere der Vergleich der erwünschten mit der unerwünschten Variante genutzt. Für das methodische Ziel, die Instrumente zu prüfen, war es egal, welche genauen Konstellationen an Zuständen in Wirkungsgefügen analysiert wurden.

Auffallend ist, dass in allen drei Varianten des Wirkungsgefüges deutlich mehr gleich- als gegengerichtete Zusammenhänge bestehen (Tab. 53, Kap. 6.2). Dies kann eher methodisch als inhaltlich begründet werden. Zwischen den erwünschten Zuständen der Faktoren finden sich gemäß den Expertenaussagen (Z) genau wie zwischen den unerwünschten Zuständen der Faktoren häufig fördernde, d. h. gleichgerichtete Einflüsse. Die Einflüsse eines erwünschten Zustands auf einen unerwünschten Zustand oder umgekehrt, die häufig hemmend, d. h. gegengerichtet sind, wurden aus folgenden Gründen nicht in die drei Varianten des Wirkungsgefüges aufgenommen: Bei Variante A liegt dies an der in Kapitel 4.3 beschriebenen Zuordnung der Typen der Zusammenhänge. Hierbei wurde geprüft, wie die erwünschten mit den erwünschten und die unerwünschten mit den unerwünschten Zuständen zusammenhängen. Bei den Varianten BC und WC liegt es daran, dass es sich um Extreme handelt und jeweils (fast) alle Faktoren gleichzeitig ihre erwünschten bzw. unerwünschten Zustände einnehmen (Ausnahme *gutes Lebensmittelangebot* in Variante WC). Es ist davon auszugehen, dass bei anderen Varianten des Wirkungsgefüges, bei denen erwünschte und unerwünschte Zustände von Faktoren gemischt vertreten sind, deutlich mehr gegengerichtete Zusammenhänge bestehen. Das Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Zusammenhängen ist damit in allen drei analysierten Varianten methodisch bedingt. Dadurch werden diesbezüglich inhaltliche Erkenntnisse, die das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten,

insbesondere das Wissen über direkte kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren, erhöhen, verhindert.

Die Einflüsse der Faktoren auf sich selbst konnten bei den drei Varianten des Wirkungsgefüges wie in allen Analysen mit dem SeMo nicht berücksichtigt werden. Da sie aber ohnehin grundsätzlich nicht in Rückkopplungen mit zwei oder mehr Faktoren eingebunden sind, bleibt dies bei der Analyse der Rückkopplungen ohne Auswirkungen auf die Ergebnisse.

Bei der Analyse der Rückkopplungen mit dem SeMo wurden alle Rückkopplungen eines Wirkungsgefüges identifiziert sowie nach Typ, Länge und Stärke sortiert. Die Sortierung nach Stärke erfolgte in der vorliegenden Arbeit nur für Variante A, da diese den eingetragenen Einflüssen in der Einflussmatrix des SeMos entspricht. Für die Varianten BC und WC wurde keine Einflussmatrix im SeMo erstellt, da sich die Analyse der Rollen der Faktoren auf das allgemeine System und nicht auf spezielle Varianten bezog. Anhand der Sortierung nach Typ, Länge und Stärke lässt sich nicht automatisch auf die Bedeutung einzelner Rückkopplungen für das Systemgeschehen schließen. Dementsprechend sind die inhaltlichen Erkenntnisse, die diese Analyse lieferte, sehr unkonkret. So bleiben beispielsweise die aufgrund der Analyse von Rückkopplungen abgeleiteten Hinweise für die Planung von Maßnahmen sehr allgemein. Welche konkreten Rückkopplungen für diese Hinweise bedeutend sind, konnte nicht ermittelt werden (Kap. 8.2.3). Konkreter wurden die Ergebnisse der Analyse bezüglich der Einbindung einzelner Faktoren und Einflüsse in Rückkopplungen. Hieraus konnte die Relevanz einzelner Faktoren und Einflüsse für das Systemverhalten geschlussfolgert und so das Systemverständnis erhöht werden (Kap. 8.1.3).

In einem System mit weniger Rückkopplungen würde die Sortierung der Rückkopplungen nach Typ, Länge und Stärke möglicherweise weitergehende Erkenntnisse bringen als in der vorliegenden Arbeit. Bei weniger Rückkopplungen können diese auch einzeln inhaltlich betrachtet werden. In der vorliegenden Arbeit zum komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens wurden 496 (Variante A), 732 (Variante BC) bzw. 547 (Variante WC) Rückkopplungen identifiziert. Bei einer solch hohen Anzahl an Rückkopplungen konnten diese nicht einzeln betrachtet werden. Vielmehr lag der Fokus auf der Anzahl der verschiedenen Typen und Längen an Rückkopplungen (Kap. 6.2).

Im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens wären sogar noch deutlich mehr Rückkopplungen identifiziert worden, wenn neben den mittelstarken und starken Einflüssen aus der Einflussmatrix (Stärke 2 und 3) auch die schwachen Einflüsse (Stärke 1) in die drei Wirkungsgefüge aufgenommen worden wären. Diese wurden bei der Analyse der Rückkopplungen wie nicht vorhandene Einflüsse behandelt. So war die Anzahl der Einflüsse handhabbar, die Anzahl der Rückkopplungen wie bereits beschrieben dennoch sehr hoch. Es kann davon ausgegangen werden, dass die so nicht berücksichtigten Rückkopplungen aufgrund der schwachen beteiligten Einflüsse nicht besonders relevant für das Systemgeschehen sind. Die schwachen Rückkopplungen wären aber mit den vermeintlich

wichtigeren, da stärkeren Rückkopplungen vermischt und beispielsweise bezüglich der Einbindung einzelner Faktoren in Rückkopplungen gleichbedeutend gezählt worden. Damit war es zielführender, die ohnehin schwachen Einflüsse wie nicht vorhandene Einflüsse zu behandeln. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch das Weglassen der schwachen Zusammenhänge einzelne wichtige Rückkopplungen nicht in den Wirkungsgefügen enthalten sind. Deren Bedeutung hätte wie oben beschrieben durch das Auszählen der Rückkopplungen aber ohnehin nicht ermittelt werden können.

Zusammenfassend werden beim **Analysieren der Rückkopplungen** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) des Instrumentes SeMo und der Kombination der Instrumente SeMo und CIB deutlich:

- + Die Kombination der Instrumente SeMo und CIB ermöglichte die Analyse der Wirkungsgefüge Variante BC und WC und damit den Vergleich zweier extremer, fiktiver Personen(-gruppen), für die die jeweilige erwünschte und unerwünschte Konstellation an Zuständen der Faktoren gilt. Die beiden Varianten decken die komplette Spannbreite des Systems zwischen erwünscht und unerwünscht ab.
- + Da in der vorliegenden Arbeit bei der Analyse der Rückkopplungen die schwachen Einflüsse wie nicht vorhandene Einflüsse behandelt wurden, wurden vermeintlich schwache Rückkopplungen nicht identifiziert und damit nicht mit den stärkeren Rückkopplungen vermischt. Dadurch sind beispielsweise die Ergebnisse zur Einbindung einzelner Faktoren in Rückkopplungen fokussiert auf die stärkeren Rückkopplungen.
- Durch die Kombination der Instrumente SeMo und CIB bestehen in Variante A methodisch bedingt 14 indifferente Zusammenhänge. Diese konnten im Wirkungsgefüge nicht berücksichtigt werden. Ob dadurch inhaltlich wichtige Rückkopplungen nicht identifiziert wurden, konnte nicht ermittelt werden.
- Das Verhältnis von gleich- zu gegengerichteten Zusammenhängen ist in allen drei Varianten methodisch erklärbar, wodurch inhaltliche Erkenntnisse zum Systemverständnis verhindert wurden.
- Eine Sortierung der identifizierten Rückkopplungen nach ihrer Stärke erfolgte nur für Variante A, da nur für das allgemeine System und nicht für die speziellen Varianten BC und WC eine Einflussmatrix im SeMo erstellt wurde.

- Die Analyse mit dem SeMo sortiert die Rückkopplungen eines Wirkungsgefüges nach Typ, Länge und Stärke. Daraus lässt sich nicht automatisch auf die Bedeutung einzelner Rückkopplungen für das Systemgeschehen schließen. Dementsprechend sind die inhaltlichen Erkenntnisse, die diese Analyse liefert, sehr unkonkret. Für tiefere Ergebnisse müssten die Rückkopplungen einzeln inhaltlich betrachtet werden. Dies ist nur bei weniger Rückkopplungen, nicht aber bei den mehreren Hundert Rückkopplungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens, wie es in der vorliegenden Arbeit untersucht wurde, möglich.

### **Analysieren: Rollen der Faktoren**

Die Rollen der Faktoren wurden in der vorliegenden Arbeit mit dem Instrument SeMo analysiert (Kap. 6.3). Ziel der Analyse war die Ermittlung erfolgversprechender Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*. Allerdings kann bei dieser Analyse methodisch bedingt kein einzelner Faktor als Zielvariable im Fokus stehen. Vielmehr wird aufgezeigt, über welche Faktoren das ganze System verändert werden kann (Kap. 2.2.3). Damit war auch der Faktor *Lebensmittelverzehr* ein Faktor unter allen anderen und es wurde nicht ermittelt, über welche Faktoren speziell der *Lebensmittelverzehr* verändert werden kann. Es ist aber aufgrund der Vernetzung der Faktoren und insbesondere aufgrund der zahlreichen direkten Einflüsse auf den Faktor *Lebensmittelverzehr* davon auszugehen, dass sich dieser bei einer Veränderung des Systems mit verändert. Aufgezeigte Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems müssen nicht unbedingt in eine wünschenswerte Richtung führen. Veränderungen können auch unerwünschte Effekte haben. Hier liegt es an der Ausgestaltung der entsprechenden Maßnahmen, in welche Richtung sich das System verändert. Dies geht über die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit hinaus. Die Analyse der Rollen der Faktoren gibt hierzu keine Hilfestellung.

Die Analyse der Rollen der Faktoren berücksichtigt lediglich die direkten Zusammenhänge eines Faktors. Indirekte Zusammenhänge, d. h. Wirkketten fließen nicht ein. Dadurch trägt die Analyse nur einem Teil des Systemgeschehens Rechnung. Die Ergebnisse geben dennoch gute Hinweise auf Ansatzpunkte zur Veränderung eines Systems. In der vorliegenden Arbeit wurden sie durch Analysen mit der CIB, bei der indirekte Zusammenhänge berücksichtigt werden, ergänzt. Es zeigte sich, dass die meisten der anhand der Rollen der Faktoren ermittelten Ansatzpunkte von den Analysen mit der CIB als Ansatzpunkte bestätigt wurden (Kap. 8.2).

Für die Analyse der Rollen der Faktoren mit dem SeMo werden weniger Daten benötigt, als in der vorliegenden Arbeit durch die Kombination mit der CIB verfügbar waren. Rein für diese Analyse hätten die Faktoren keine Zustände benötigt. Damit hätten lediglich die Zusammenhänge zwischen den Faktoren statt der Zusammenhänge zwischen den Zuständen der Faktoren erhoben werden müssen. Auch die Typen der Zusammenhänge hätten vernachlässigt werden können. Da die in der vorliegenden Arbeit erhobenen, ausführlichen

Daten reduziert werden konnten, hatte dies keine Auswirkungen auf die Ergebnisse der Analyse.

Zusammenfassend werden beim **Analysieren der Rollen der Faktoren** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) des Instrumentes SeMo deutlich:

- + Die Analyse mit dem SeMo zeigt Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems auf.
- + Für die Analyse mit dem SeMo werden weniger Daten benötigt als für andere Analysen, insbesondere für solche mit der CIB.
- Bei der Analyse mit dem SeMo wurde nicht ermittelt, über welche Faktoren speziell der *Lebensmittelverzehr* verändert werden kann. Aufgrund der Vernetzung der Faktoren kann sich der Faktor bei einer Veränderung des Systems aber mit verändern.
- Bei der Analyse mit dem SeMo aufgezeigte Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems müssen nicht unbedingt in eine wünschenswerte Richtung führen. Wie dies erreicht werden kann, geht über die Analyse der vorliegenden Arbeit hinaus.
- Da indirekte Zusammenhänge nicht in die Analyse mit dem SeMo einfließen, trägt diese nur einem Teil des Systemgeschehens Rechnung. Dennoch konnten die ermittelten Ansatzpunkte größtenteils durch Analysen mit der CIB, bei der indirekte Zusammenhänge berücksichtigt werden, bestätigt werden.

### ***Analysieren: Wirkungen von Impulsen***

Wirkungen von Impulsen wurden in der vorliegenden Arbeit mit dem Instrument CIB basierend auf konsistenten Szenarien untersucht (Kap. 6.4). Sie wurden einerseits an Häufigkeitsänderungen von Faktorzuständen in den konsistenten Szenarien mit und ohne Impuls festgemacht. Andererseits wurde analysiert, ob der Faktor *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien durch einen Impuls den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Bei der Analyse wurde auf die Software ScenarioWizard zurückgegriffen. Außerdem wurde vom Entwickler des ScenarioWizards, Dr. Wolfgang Weimer-Jehle, ein auf die vorliegende Arbeit zugeschnittenes Tool für Zusatzauswertungen geschrieben. Das Tool ermöglicht eine systematische Prüfung, welche Zweifach- und Dreifach-Kombinationen von Faktoren und ihren Zuständen dazu führen, dass der *Lebensmittelverzehr* in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt.

Bei der Interpretation der Häufigkeitsänderungen ist zu berücksichtigen, dass die Analyse zwar Zahlen und damit scheinbar quantitative und eindeutige Ergebnisse liefert, diese aber lediglich qualitativ interpretiert werden dürfen. Dies soll an einem einfachen Beispiel mit den Faktoren „Lebensmittelverzehr“ (Zustände „gesundheitsförderlich“ und „gesundheitsabträglich“) und

„finanzielle Mittel“ (Zustände „viel“ und „wenig“) verdeutlicht werden: Vor einem Impuls bestehen drei fiktive konsistente Szenarien („gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr“ mit „vielen finanziellen Mitteln“, „gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr“ mit „wenigen finanziellen Mitteln“, „gesundheitsabträglicher Lebensmittelverzehr“ mit „wenigen finanziellen Mitteln“). Nach einem Impuls zugunsten des Zustandes „viele finanzielle Mittel“ (beispielsweise in Form eines Lottogewinns) kann es „wenig finanzielle Mittel“ nicht mehr geben. Es bestehen zwei konsistente Szenarien („gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr“ mit „vielen finanziellen Mitteln“, „gesundheitsabträglicher Lebensmittelverzehr“ mit „vielen finanziellen Mitteln“). Werden die Häufigkeiten der Faktorzustände gezählt, erscheint ein „gesundheitsförderlicher Lebensmittelverzehr“ nach dem Impuls (in einem von zwei Szenarien, d. h. in 50 %) unwahrscheinlicher als vor dem Impuls (in zwei von drei Szenarien, d. h. in 67 %). Ob es inhaltlich so ist wie die reinen Zahlen andeuten, kann mit der Analyse nicht geklärt werden.

Die verschiedenen Analysevarianten bezüglich Wirkungen von Impulsen zeigten erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* auf (Kap. 8.2.1). Es wurde sowohl die Wirkung von Impulsen auf das System und damit indirekt auf den *Lebensmittelverzehr* untersucht, als auch die direkte Wirkung auf den *Lebensmittelverzehr*. Hierbei konnte zwischen Impulsen, die Veränderungen in eine wünschenswerte Richtung bewirken und damit erfolgversprechende Ansatzpunkte sind, und zwischen Impulsen in eine nicht wünschenswerte Richtung unterschieden werden. Außerdem konnten Impulse bei einzelnen Faktoren sowie bei zwei oder drei Faktoren gleichzeitig analysiert werden. Bei allen Analysen wurde das Systemgeschehen einbezogen, da gemäß Weimer-Jehle (2006) indirekte Einflüsse berücksichtigt werden. Damit zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zum Ernährungsverhalten, dass die Analysen bezüglich Wirkungen von Impulsen eine gute Ergänzung zur Analyse der Rollen der Faktoren mit dem SeMo darstellen, wenn erfolgversprechende Ansatzpunkte zu Veränderung eines Systems im Bereich Ernährung identifiziert werden sollen.

Zusammenfassend werden beim **Analysieren der Wirkungen von Impulsen** im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens insbesondere folgende methodische Stärken (+) und Schwächen (-) des Instrumentes CIB deutlich:

- + Der Entwickler des ScenarioWizards stellte ein auf die vorliegende Arbeit zugeschnittenes Tool für Zusatzauswertungen zur Verfügung. Dieses ermöglicht eine Analyse der Wirkungen von Impulsen bei mehreren Faktoren und ihren Zuständen gleichzeitig.

- + Verschiedene, sich ergänzende Analysevarianten bezüglich Wirkungen von Impulsen mit der CIB dienen der Identifikation von erfolgversprechenden Ansatzpunkten zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*. Es konnten sowohl indirekte als auch direkte Wirkungen von Impulsen auf den *Lebensmittelverzehr* untersucht, eine wünschenswerte Richtung berücksichtigt sowie Impulse bei einem, zwei oder drei Faktoren analysiert werden.
- + Bei allen Analysevarianten mit der CIB wird das gesamte Systemgeschehen einbezogen, da indirekte Einflüsse berücksichtigt werden.
- Scheinbar quantitative Analyse-Ergebnisse der CIB dürfen nur qualitativ interpretiert werden.

#### 8.3.4 Bewertung der Instrumente in Bezug auf die Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität

Um die einzelnen Instrumente anhand der in Kapitel 7.1 beschriebenen Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität zu bewerten, wurde in Kapitel 7.2 geprüft, inwiefern die Instrumente den Herausforderungen gerecht werden. Es zeigte sich, dass alle drei Instrumente den Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität, die sich aus der **großen Anzahl verschiedener Faktoren** ergeben, in der Regel gerecht werden. Einzige Ausnahme ist, dass mit NutriMod+ST keine Faktoren identifiziert werden können, über die erfolgreich in ein komplexes System eingegriffen werden kann. Die Herausforderungen, die sich aus der **Vernetzung** der Faktoren ergeben, müssen differenzierter betrachtet werden. So wird die Kombination der Instrumente den Herausforderungen aufgrund von Wirkketten und aufgrund von Multikausalität gerecht, der Herausforderung aufgrund von Rückkopplungen nur ansatzweise (Kap. 7.2). Zwar werden Rückkopplungen in der vorliegenden Arbeit mit dem SeMo explizit identifiziert und analysiert, aber die Ergebnisse bleiben hinter den Erwartungen zurück. Wie in Kapitel 8.2.3 bezüglich der Ableitung von unkonkreten Hinweisen für die Planung von Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* gezeigt, sind die Ergebnisse sehr unkonkret. Sie bieten keine zielgerichtete Unterstützung beim Erkennen von konkreten Rückkopplungen als mögliche Ursache. Die Herausforderung, die sich aus Nebenwirkungen ergibt, geht über die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit hinaus. Deshalb ist in Kapitel 7.2 nicht geprüft, ob die angewandten Instrumente dieser Herausforderung gerecht werden. Dennoch sind Nebenwirkungen in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Durch die Darstellung des komplexen Geschehens mit NutriMod+ST werden Nebenwirkungen veranschaulicht. Mit dem SeMo wird durch die Berechnung der Aktivsumme (Kap. 6.3) bestimmt, ob Faktoren viel oder wenig Einfluss auf andere Faktoren im System haben und damit, inwiefern bei ihnen mit Nebenwirkungen zu rechnen ist. In Kapitel 8.1.3 ist beschrieben, wie das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten bezüglich Nebenwirkungen erhöht werden kann.

Die Herausforderungen, die sich aus **Dynamik** und **Nicht-Linearität** ergeben, beziehen sich größtenteils auf die Planung und Umsetzung von konkreten Maßnahmen zur Veränderung eines Systems und sind damit für die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit nicht relevant. Dennoch sensibilisieren NutriMod+ST und SeMo insbesondere durch die Identifikation von Rückkopplungen für Dynamik (Kap. 7.2) und Nicht-Linearität (da rückgekoppelte Prozesse nicht-linear sind, Ossimitz und Lapp 2006). Bei der Bestimmung der Wirkungsbilanzen mit der CIB werden zur Identifikation der konsistenten Szenarien die Einflüsse auf einen Faktor nach dem linearen Superpositionsprinzip addiert (Weimer-Jehle 2009). Nicht-Linearität wird berücksichtigt, indem die höchste Wirkungssumme (die zu demjenigen Zustand eines Faktors gehört, auf den die Einflüsse der anderen Faktoren ganz oder überwiegend hinwirken, Weimer-Jehle 2014b), herangezogen wird (Weimer-Jehle 2008).

Den beiden Herausforderungen, die sich aus **Intransparenz** ergeben, werden alle drei Instrumente ohne Ausnahme gerecht (Kap. 7.2): relevante Daten werden auf einem passenden Abstraktions- und Aggregationsniveau vernetzt und Unschärfe wird zugelassen, indem quantitative und qualitative Daten berücksichtigt werden.

Insgesamt werden die drei in der vorliegenden Arbeit angewandten Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB ähnlich vielen und überwiegend den gleichen Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität gerecht. Dennoch ergänzen sie sich, wie in den Unterkapiteln 8.3.1, 8.3.2 und 8.3.3 gezeigt wurde, aufgrund ihrer unterschiedlichen Schwerpunkte, Stärken und Schwächen.

Zusammenfassend wird durch die **Bewertung der Instrumente in Bezug auf die Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität** deutlich, dass den meisten der Herausforderungen, die die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit betreffen, mindestens zwei der drei angewandten Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB gerecht werden. Hinter den Erwartungen zurück bleiben die Instrumente, insbesondere das SeMo, bezüglich der Herausforderung, die sich aus Rückkopplungen ergibt. Über die Forschungsfragen hinaus sensibilisieren die Instrumente für Dynamik und Nicht-Linearität im System.

### 8.3.5 Fazit Instrumente prüfen

Um zu prüfen, ob die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung sind, wurden einerseits die methodischen Stärken und Schwächen der Instrumente diskutiert (Kap. 8.3.1 bis 8.3.3) und andererseits bewertet, welchen Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität die Instrumente gerecht werden (Kap. 8.3.4). Grundsätzlich konnte bei dieser Diskussion auf wenig methodisch ausgerichtete Literatur zurückgegriffen werden. Instrumente zum Umgang mit Komplexität wurden bisher nicht für den Bereich Ernährung geprüft. Lediglich das Instrument NutriMod wurde explizit für wissenschaftliche Themen aus dem Bereich Ernährung entwickelt. Die vorliegende Arbeit



erweitert das methodische Repertoire für Forschung zu komplexen ernährungsassoziierten Themen, indem sie auf NutriMod aufbaut: NutriMod wurde zu NutriMod+ST erweitert und mit SeMo und CIB, zwei anderen Instrumenten zum Umgang mit Komplexität, die nicht aus dem Bereich Ernährung stammen, kombiniert. So wurden neuartige Analysen des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens möglich, die das Systemverständnis erhöhen (Kap. 8.1) und aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* aufzeigen (Kap. 8.2).

Mit NutriMod bzw. **NutriMod+ST** wird das gesamte Spektrum des Bereichs Ernährung abgebildet, indem die vier Dimensionen der Ernährung (Gesundheit, Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt) berücksichtigt werden (Schneider et al. 2011). Damit unterstützt das Instrument auch in der vorliegenden Arbeit dabei, die Mehrdimensionalität des Themas Ernährungsverhalten einzubeziehen. Bei zukünftigen Arbeiten könnte beispielsweise ein skizzenhaftes erstes Systembild als weniger aufwändige Alternative zu einem mit NutriMod erstellten Systembild für eine Systembeschreibung am Anfang des Projektes in Betracht kommen (Kap. 8.3.1). Auch wenn dann nicht zunächst explizit für jede Dimension ein Sub-Modell erstellt wird (die später zu einem umfassenden Modell zusammengeführt und um dimensionenübergreifende Vernetzungen ergänzt werden, Kap. 2.2.2), sollten bei allen ernährungsbezogenen Themen die Dimensionen berücksichtigt werden. Dies heißt, dass über Faktoren aus jeder Dimension nachgedacht und in der Literatur entsprechend recherchiert werden sollte.

Bei NutriMod werden die Zusammenhänge zwischen den Faktoren (ohne Konkretisierung durch Stärke und Typ) insbesondere aus der Literatur identifiziert, ergänzt durch Expertenaussagen (Schneider et al. 2011). Da sich in der Literatur keine brauchbaren Informationen bezüglich Stärke und Typ der Zusammenhänge finden, muss bei zukünftigen Darstellungen eines Modells mit NutriMod+ST wie in der vorliegenden Arbeit eine Einflussmatrix mit Experten bearbeitet und auf diesem Weg Stärke und Typ der Zusammenhänge erhoben werden. Es bietet sich deshalb auch zukünftig eine Kombination mit den Instrumenten SeMo und/oder CIB an.

Außerdem sind mit NutriMod+ST keine automatisierten Analysen des Systems möglich. Beispielsweise wird das Instrument der Herausforderung, solche Faktoren unter den relevanten Faktoren zu identifizieren, über die erfolgreich in das komplexe System eingegriffen werden kann, nicht gerecht (Kap. 7.2 und 8.3.4). Damit lässt sich abschließend für NutriMod+ST feststellen, dass das Instrument alleine angewandt nicht ausreicht, um die beiden inhaltlichen Ziele der vorliegenden Arbeit zu erreichen. In Kombination mit den anderen Instrumenten liefert das Instrument aber einen zielführenden Beitrag zum Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung, insbesondere durch die Berücksichtigung der Mehrdimensionalität und bei der Darstellung des komplexen Geschehens.

Im **SeMo** gibt es zum Erfassen eines komplexen Geschehens zwei Arbeitsschritte, die ein Alleinstellungsmerkmal des Instrumentes gegenüber NutriMod+ST und CIB darstellen:

Systembeschreibung und Kriterienmatrix. Während die Systembeschreibung ein zielführender Einstieg in ein komplexes Thema ist, wird in der vorliegenden Arbeit infrage gestellt, ob die zur Prüfung auf Systemrelevanz durchgeführte Kriterienmatrix im Bereich Ernährung zielführend ist (diskutiert in Kap. 8.3.1). Der Arbeitsschritt kann übersprungen werden, da er nur wenige Erkenntnisse liefert.

Auch infrage gestellt wird, ob die Analyse der Rückkopplungen mit dem SeMo bei Systemen wie dem Ernährungsverhalten mit mehreren hundert Rückkopplungen zielführend ist (Kap. 8.3.3). Bei dieser Anzahl können Rückkopplungen nicht einzeln inhaltlich betrachtet werden. Entsprechend wird das SeMo, entgegen den Erwartungen, der Herausforderung aufgrund von Rückkopplungen nur ansatzweise gerecht (Kap. 7.2 und 8.3.4). Für andere Themen aus dem Bereich Ernährung mit weniger Rückkopplungen kann diese Analyse allerdings zielführend beim Umgang mit Komplexität unterstützen.

Bei der Analyse der Rollen der Faktoren mit dem SeMo, diskutiert in Kapitel 8.3.3, kann nicht auf die Veränderung einer Zielvariablen, in der vorliegenden Arbeit der *Lebensmittelverzehr*, sowie auf eine wünschenswerte Richtung fokussiert werden. Außerdem trägt die Analyse nur einem Teil des Systemgeschehens Rechnung, da indirekte Zusammenhänge nicht einfließen. Dennoch können mit der Analyse zielführend Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems identifiziert werden. Eine Ergänzung durch entsprechend ausgerichtete Analysen mit der CIB begegnet dieser methodischen Schwäche des SeMos.

Wenn die Instrumente SeMo und CIB wie in der vorliegenden Arbeit kombiniert werden, muss der Fokus bei der Erfassung der direkten Zusammenhänge zwischen den Faktoren auf der CIB liegen, da für dieses Instrument der Detaillierungsgrad höher sein muss als für das SeMo. Entsprechend muss für Analysen mit dem SeMo die Einflussmatrix reduziert werden (Kap. 4.3). Dies bringt bei der Analyse der Rückkopplungen den Nachteil mit sich, dass der Typ (gleich- oder gegengerichtet) nicht für alle Zusammenhänge bekannt ist und diese indifferenten Zusammenhänge nicht mit analysiert werden können. Außerdem ist die Reduktion nur möglich, wenn sich die Zustände der Faktoren in Gruppen (z. B. erwünschte und unerwünschte Zustände) einteilen lassen. Dies muss bei der Planung zukünftiger Arbeiten, die die Instrumente SeMo und CIB kombinieren, berücksichtigt werden.

Abschließend lässt sich für das SeMo feststellen, dass das Instrument teilweise zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung ist. Die Analysen sollten allerdings durch Analysen mit einem weiteren Instrument wie der CIB ergänzt werden. Teile des SeMos, wie die Kriterienmatrix und evtl. auch die Analyse der Rückkopplungen, könnten bei zukünftigen Arbeiten übersprungen werden. Dafür gibt es beim SeMo weitere, in der vorliegenden Arbeit nicht angewandte Arbeitsschritte, die je nach Fragestellung zukünftiger Arbeiten zusätzlich in Betracht kommen. Allerdings sind beispielsweise für eine solche semiquantitative Simulation ergänzende Daten insbesondere zu den Zusammenhängen notwendig (Kap. 2.2.3).

Die **CIB** führt beim Erfassen der Faktoren dazu, dass die Faktoren Zustände bekommen. Außerdem ist das Instrument ausschlaggebend für das Erfassen der Zusammenhänge

zwischen den Zuständen der Faktoren. Die aufwändige Datenerhebung mit der CIB in der ausführlichen Form der Einflussmatrix ist aufgrund der Analyse-Ergebnisse (konsistente Szenarien und Analyse der Wirkungen von Impulsen) lohnend. Die Ergebnisse berücksichtigen beispielsweise das Systemgeschehen stärker als Ergebnisse der Analysen mit dem SeMo. In der vorliegenden Arbeit bestand die größte Schwäche der CIB in der Gewichtung der konsistenten Szenarien (Kap. 8.3.3). Allerdings sind die beschriebenen Probleme möglicherweise themenabhängig, sodass sie bei zukünftigen Arbeiten im Bereich Ernährung nicht in dieser Form auftreten müssen. Von den vielfältigen Analysemöglichkeiten mit der CIB wurden in der vorliegenden Arbeit in Abhängigkeit von den inhaltlichen Fragestellungen einige ausgewählt. Bei zukünftigen Arbeiten kann die Auswahl an Analysen an das jeweilige Thema bzw. die jeweilige Fragestellung angepasst werden.

Für die CIB lässt sich abschließend feststellen, dass das Instrument zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung ist. Insbesondere für die Darstellung eines komplexen Geschehens sollte die CIB aber mit einem anderen Instrument wie NutriMod+ST kombiniert werden.

Bei den meisten komplexen ernährungsassoziierten Themen wird es nicht ausreichend sein, ein Instrument zum Umgang mit Komplexität alleine anzuwenden. Die vorliegende Arbeit zeigt einen Weg auf, wie solche Instrumente zielführend miteinander kombiniert werden können. NutriMod+ST, SeMo und CIB ergänzen sich und begegnen so methodischen Schwächen einzelner Instrumente. Nachteil der Kombination ist insbesondere, dass die Einflussmatrix für die Darstellung und einzelne Analysen reduziert werden muss. Hierbei kann der Typ der Zusammenhänge nicht immer eindeutig zugeordnet werden, wodurch das System indifferente Zusammenhänge zwischen Faktoren enthält. Abgesehen davon bringt die Kombination fast nur Vorteile. Diese und auch die Nachteile sind in den Kapiteln 8.3.1 bis 8.3.3 diskutiert. Beispielsweise ermöglicht sie eine Erweiterung des Instrumentes NutriMod zu NutriMod+ST sowie die Analyse von verschiedenen Varianten (A, BC und WC) des Wirkungsgefüges bezüglich Rückkopplungen. Auf Optimierungsvorschläge bei der Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit für zukünftige Projekte wird basierend auf der Diskussion in diesem Kapitel im Ausblick (Kap. 9) eingegangen.

Neben der inhaltlichen Expertise, die beim Modell der vorliegenden Arbeit durch verschiedene Experten (bezüglich Faktoren und Zusammenhänge) und Literatur (bezüglich Faktoren) beigesteuert wurde, benötigt die Anwendung der Instrumente methodische Kenntnisse sowie Erfahrungen im vernetzten Denken. Aufgrund des qualitativen Ansatzes nicht benötigt werden hingegen weitreichende mathematische Kenntnisse. Auch wenn die Analysen durch Software unterstützt werden, können die Ergebnisse von Außenstehenden durch einfache Rechnungen nachvollzogen werden. Dies fördert gemäß Weimer-Jehle (2006) die Akzeptanz der Ergebnisse. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lässt sich ableiten, dass der qualitative Ansatz zur Beantwortung der Forschungsfragen gut geeignet war. Auch Puccia und

Levins (1985) betonen den Nutzen von qualitativer Modellierung für die Erlangung von Systemverständnis.

Insgesamt zeigt die vorliegende Arbeit, dass die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB, insbesondere in Kombination, beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung unterstützen. Aufgrund der aufgezeigten methodischen Schwächen muss die Vorgehensweise jedoch als erster Schritt angesehen werden, um mit der Komplexität im Bereich Ernährung umzugehen. Eine ergänzende Prüfung anderer Instrumente zum Umgang mit Komplexität für den Bereich Ernährung scheint lohnenswert, um das Methodenrepertoire für Forschung zu komplexen Themen aus dem Bereich Ernährung über die vorliegende Arbeit hinaus zu erweitern und so vielfältige Fragestellungen, neben solchen der vorliegenden Arbeit, bearbeiten zu können.

## 9 Schlussfolgerung und Ausblick

Im Fokus der vorliegenden Arbeit stehen Bestimmungsgründe und Veränderungsmöglichkeiten des Ernährungsverhaltens. Beim Ernährungsverhalten handelt es sich wie bei vielen anderen ernährungsassoziierten Themen um ein komplexes Geschehen. Dennoch sind Komplexitätsforschung und insbesondere die Anwendung von Instrumenten zum Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung aktuell nicht weit verbreitet. In den letzten Jahren finden sie jedoch vor allem in den USA vermehrt Anwendung in den Bereichen Gesundheitsförderung bzw. Public Health (z. B. Majowicz et al. 2016, Mabry und Kaplan 2013, Leischow et al. 2008) und Adipositas (z. B. Wang et al. 2015, Bures et al. 2014). Beispielsweise Kremer et al. (2015) betonen die Bedeutung der Komplexität im Bereich Ernährung:

“We strongly believe that getting a grip on complexity is the next essential step towards a healthier world.” (Kremer et al. 2015 S 86)

Vor diesem Hintergrund wurden mit der vorliegenden Arbeit zwei inhaltliche Ziele und ein methodisches Ziel verfolgt. Inhaltlich sollte zum einen das **Verständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens** erhöht werden, zum anderen sollten aus systemischer Sicht **erfolgsversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehr**s identifiziert werden. Um diese inhaltlichen Ziele zu erreichen, sind eine systemische Perspektive und die Anwendung von Instrumenten zum Umgang mit Komplexität notwendig. Das dritte, methodische Ziel ergab sich daraus, dass solche Instrumente für den Bereich Ernährung weitgehend neu und unerprobt sind: Es sollte geprüft werden, ob die **Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung** sind.

Um das **Verständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens** zu erhöhen, wurden in der vorliegenden Arbeit vier Forschungsfragen (Kap. 1) bearbeitet. Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass es durch eine Kombination der drei angewandten Instrumente gelungen ist, Wissen zu generieren und das Systemverständnis zum Ernährungsverhalten zu erhöhen:

(1) Die 19 basierend auf Expertenaussagen und Literatur identifizierten und beschriebenen Faktoren (Faktor *Lebensmittelverzehr* sowie 18 direkte und indirekte Einflussfaktoren auf diesen) und ihre qualitativ formulierten Zustände decken das mehrdimensionale Thema auf einer aggregierten Ebene ab. Das vorhandene Wissen wurde durch die Aggregation neu strukturiert. Dies ist eine unentbehrliche Basis, um das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erhöhen.

(2) Die basierend auf Expertenaussagen identifizierten 203 direkten kausalen Zusammenhänge zwischen allen Faktoren bzw. 729 direkten kausalen Zusammenhänge zwischen allen Zuständen der Faktoren erhöhen das Systemverständnis insbesondere, da sie

durch Richtung, Stärke und Typ konkretisiert wurden und da Expertenwissen bezüglich einzelnen Zusammenhängen zu einer vollständigen Systemsicht integriert wurde.

(3) Die Analyse des Zusammenspiels dieser Zusammenhänge generierte ein erhöhtes Systemverständnis, indem sie Wirkketten (und damit indirekte Einflüsse auf den *Lebensmittelverzehr*) sowie Rückkopplungen (und damit insbesondere die Relevanz von einzelnen Faktoren für das Systemgeschehen) aufzeigte. Außerdem wurde deutlich, dass an jeder Stelle des Systems mit Nebenwirkungen und Multikausalitäten zu rechnen ist.

(4) Das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens ist durch die 45 möglichen, d. h. konsistenten Kombinationen von Faktorzuständen (Szenarien) beschrieben. Da eine Gewichtung aus methodischen Gründen nicht zielführend ist, konnte die Bedeutung der einzelnen konsistenten Szenarien allerdings nicht geklärt werden, was eine Erhöhung des Systemverständnisses aufgrund dieser Analyse einschränkt.

Das Besondere an der vorliegenden Arbeit ist, dass das Thema Ernährungsverhalten explizit aus systemischer Perspektive betrachtet wird. Das entwickelte Modell ist das erste Ursache-Wirkungs-Modell zum Ernährungsverhalten als solches, das Wissen über die für das Ernährungsverhalten entscheidenden Faktoren, über die direkten kausalen Zusammenhänge zwischen allen Faktoren (konkretisiert durch Richtung, Stärke und Typ) sowie über das Zusammenspiel dieser direkten kausalen Zusammenhänge zusammenführt. Insbesondere der Einbezug von Stärke und Typ der kausalen Zusammenhänge sowie die Berücksichtigung der Vernetzung zwischen allen Faktoren sind besonders. Das Modell erlaubt die Identifikation von Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen sowie damit verbunden ein erhöhtes Systemverständnis.

Um aus systemischer Sicht **erfolgsversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs*** zu identifizieren, wurden in der vorliegenden Arbeit drei Forschungsfragen (Kap. 1) bearbeitet. Erstens wurde ermittelt, welche Faktoren und zweitens welche Kombinationen von Faktoren sich als entsprechende Ansatzpunkte eignen. Drittens wurden Hinweise aus systemischer Sicht für die Planung von Maßnahmen zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* abgeleitet. Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurden unabhängig voneinander verschiedene Analysen mit den Instrumenten SeMo und CIB durchgeführt, die sich aufgrund verschiedener Blickwinkel gegenseitig ergänzen. So wurden einerseits mit dem SeMo und der CIB Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems und damit indirekt des *Lebensmittelverzehrs* und andererseits mit der CIB Ansatzpunkte zur direkten Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* ermittelt. Fast alle Analysen fokussieren auf Veränderung in eine wünschenswerte Richtung. Lediglich die Analyse der Rollen der Faktoren mit dem SeMo berücksichtigt keine Richtung der möglichen Veränderung.

Auch wenn die aus der Analyse der Rückkopplungen mit dem SeMo abgeleiteten Hinweise sehr unkonkret sind und aufgrund von Problemen mit der Gewichtung der konsistenten Szenarien nicht alle mit der CIB geplanten Analysen zu inhaltlich interpretierbaren

Ergebnissen führten, lässt sich schlussfolgernd feststellen, dass es in der vorliegenden Arbeit gelungen ist, erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* zu identifizieren. Aus den zusammengeführten Ergebnissen der verschiedenen Analysen kann abgeleitet werden, dass, obwohl es sich beim komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens um ein Zusammenspiel vieler Faktoren handelt, nicht bei allen Faktoren des Systems angesetzt werden muss, um den *Lebensmittelverzehr* zu verändern. Durch die Berücksichtigung der Komplexität und die gezielte Identifikation von Ansatzpunkten aus systemischer Sicht kann ein Eingreifen in das System auf ausgewählte Faktoren beschränkt werden: insbesondere auf *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status*, *Soziale Identität* und *Psychische Ressourcen*. Damit kann die Komplexität reduziert werden. Darüber hinaus kann aus den Ergebnissen geschlussfolgert werden, dass es nicht ausreicht, wenn an einem dieser ausgewählten Faktoren alleine angesetzt wird. Vielmehr müssen die relevanten Faktoren parallel berücksichtigt werden. Insbesondere der Faktor *Psychische Ressourcen* ist nur in Kombination mit anderen Faktoren ein erfolgversprechender Ansatzpunkt.

Die Ergebnisse der verschiedenen Analysen weisen aus systemischer Sicht sowohl auf personenbezogene Faktoren (*Soziale Identität*, *Sozioökonomischer Status* und *Psychische Ressourcen*) als auch auf einen umfeldbezogenen Faktor (*Sozialisationsinstanz Familie*) als Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* hin. Entsprechend passen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zu der Forderung, Maßnahmen zur Verhaltens- und Verhältnisänderung miteinander zu kombinieren (beispielsweise Hafén 2007, Pudél 2006). Verhaltensprävention könnte beispielsweise Aspekte des Faktors *Soziale Identität* von Personen verändern (wie Einstellungen zum Essen und damit verbunden die Bereitschaft, Geld für Lebensmittel auszugeben, Kap. 5.1.3), während es insbesondere bei Veränderung der *Sozialisationsinstanz Familie* um ein soziales System und damit Rahmenbedingungen bzw. Verhältnisse geht.

Um zu prüfen, ob die **Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung** sind, wurden in der vorliegenden Arbeit zwei Forschungsfragen (Kap. 1) bearbeitet. Erstens wurden die methodischen Stärken und Schwächen der Instrumente bzw. deren Kombination für den Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung diskutiert. Zweitens wurde bewertet, welchen Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität die Instrumente gerecht werden. Aus der Beantwortung dieser beiden methodischen Forschungsfragen sowie dem Erreichen der beiden inhaltlichen Ziele mit plausiblen Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung sind. Vor allem weil die Instrumente miteinander kombiniert wurden, konnte das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens in der vorliegenden Arbeit erfasst, dargestellt und analysiert werden und so das Systemverständnis erhöht und erfolgversprechende Ansatzpunkte identifiziert werden. Insbesondere NutriMod+ST hätte alleine angewandt nicht ausgereicht, um die beiden

inhaltlichen Ziele der vorliegenden Arbeit zu erreichen. SeMo und CIB hätten alleine angewandt zu weniger Ergebnissen geführt und damit die Forschungsfragen weniger umfassend beantwortet. Somit ist vor allem die Kombination der Instrumente zielführend.

### **Ausblick**

Die vorliegende Arbeit zeigt Potenziale und Hürden der Anwendung von Instrumenten zum Umgang mit Komplexität für den Bereich Ernährung auf und legt damit einen Grundstein für zukünftige Forschung im Bereich Ernährung, die die Komplexität des Themas explizit berücksichtigt. Die Notwendigkeit dazu betont beispielsweise Grant (2015):

“Looking to the future, it is critical that the next generation of leaders and decision-makers are equipped with the knowledge, tools, skills and networks to understand and manage complexity to improve food system outcomes.” (Grant 2015 S 89)

Die drei in der vorliegenden Arbeit angewandten Instrumente zum Umgang mit Komplexität wurden beispielhaft am Thema Ernährungsverhalten geprüft. Diese Kombination der Instrumente ist aber nicht auf das Thema Ernährungsverhalten beschränkt. Basierend auf den Erfahrungen der vorliegenden Arbeit sollte sie zukünftig auch auf andere komplexe Themen aus dem Bereich Ernährung angewandt werden. Außerdem sollten weitere, NutriMod+ST, SeMo und CIB ergänzende Instrumente zum Umgang mit Komplexität für den Bereich Ernährung erprobt und angewandt werden. Auch die in der vorliegenden Arbeit nicht angewandten Arbeitsschritte des SeMos sowie andere Analysen mit der CIB zählen dazu.

Grundsätzlich hat sich der Aufbau des Projektes in der vorliegenden Arbeit bewährt. Die in Abb. 14 (Kap. 4) vorgestellte Vorgehensweise mit den verschiedenen Schritten und Instrumenten beim Erfassen, Darstellen und Analysieren des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens bietet sich auch für zukünftige Projekte aus dem Bereich Ernährung, bei denen Systemverständnis erlangt und Möglichkeiten zur Veränderung des Systems aufgezeigt werden sollen, an. Optimierungsvorschläge für einzelne Schritte werden im Folgenden mit Bezug auf den zeitlichen Aufwand erörtert.

Sowohl für die befragten Experten (beim Erfassen) als auch für die Projektleitung (beim Erfassen, Darstellen und Analysieren) war das Projekt mit großem zeitlichem Aufwand verbunden. Der Aufwand für die Experten war bei der Planung des Projektes bezüglich des Erfassens des komplexen Geschehens bereits minimiert worden. Insbesondere wurden die Einträge in die Einflussmatrix nicht wie beim SeMo (Vester 2011) und bei der CIB (Weimer-Jehle 2008) beschrieben von allen Experten gemeinsam diskutiert, sondern in einzelnen Experteninterviews bearbeitet (diskutiert in Kap. 8.3.1). Dieses Vorgehen hat sich in der vorliegenden Arbeit bewährt. Andere Arbeitsschritte der Instrumente zum Erfassen wurden in der vorliegenden Arbeit durchgeführt, geprüft und als zu aufwändig oder wenig zielführend diskutiert: So könnte in zukünftigen Projekten die Systembeschreibung verkürzt werden, indem ein skizzenhaftes erstes Systembild statt einem Basismodell mit NutriMod erstellt wird.



Außerdem könnte beim Erfassen der Faktoren die Kriterienmatrix zur Prüfung auf Systemrelevanz übersprungen werden (Kap. 8.3.1). Selbst mit diesen Vorschlägen zur Veränderung der Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit bei zukünftigen Projekten bleibt der zeitliche Aufwand zum Erfassen eines komplexen Systems sehr hoch und muss entsprechend eingeplant werden. Da die verschiedenen Analysen und Instrumente einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad an Daten benötigen (z. B. Faktoren mit oder ohne Zustände), hängt der Aufwand bei der Erfassung auch von den geplanten Analysen ab.

Der zeitliche Aufwand für die Darstellung des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens bestand vor allem in der Erstellung der zweidimensionalen Abbildung und der vielen Folien des Hyperlinkmodells sowie der Verlinkung der Folien im Hyperlinkmodell. Hier gibt es weder Vorschläge zum Einsparen von Zeit noch über die vorliegende Arbeit hinausgehende Vorschläge, um den in Kapitel 8.3.2 diskutierten Schwächen der Instrumente zu begegnen. Entsprechend sollte auch bei zukünftigen Modellen eine Darstellung in zwei Abbildungen in Erwägung gezogen werden, wenn erneut zu viele Zusammenhänge für eine Abbildung identifiziert werden. Außerdem empfiehlt sich wie in der vorliegenden Arbeit die Darstellung mit NutriMod+ST, da die Softwares des SeMos und der CIB keine befriedigende Darstellung ermöglichen.

Der zeitliche Aufwand für die Analyse des komplexen Geschehens des Ernährungsverhaltens untergliederte sich in Zeit für die Planung und für die Durchführung der Analysen. Bei der Planung zukünftiger Projekte muss die Auswahl an Analysen an das jeweilige Thema angepasst werden. Dies betrifft insbesondere die Analysen mit der CIB, bei der von den vielfältigen Analysemöglichkeiten in der vorliegenden Arbeit in Abhängigkeit von den inhaltlichen Fragestellungen einige ausgewählt wurden. In der vorliegenden Arbeit konnten einzelne Analysen mit der CIB, aufgrund von methodischen Unklarheiten bezüglich der Gewichtung der konsistenten Szenarien, nicht durchgeführt bzw. inhaltlich interpretiert werden. Da diese Unklarheiten möglicherweise themenspezifisch sind, könnten diese Analysen bei anderen Themen aus dem Bereich Ernährung dennoch zielführend sein und können zumindest testweise erneut eingeplant werden.

Die Zeit für die Durchführung betrifft die Analysen mit dem SeMo und der CIB gleichermaßen. In der vorliegenden Arbeit war der zeitliche Aufwand für die Analysen insgesamt geringer als derjenige für das Erfassen des komplexen Geschehens. Allerdings haben die unvorhersehbaren Probleme mit der Gewichtung der konsistenten Szenarien den zeitlichen Aufwand erhöht.

Für zukünftige Arbeiten kann überlegt werden, die Analyse der Rückkopplungen abzukürzen oder komplett zu überspringen, da in Kapitel 8.3.3 und 8.3.5 infrage gestellt wurde, ob sie bei Systemen wie dem Ernährungsverhalten mit mehreren hundert Rückkopplungen zielführend ist. Es würde sich anbieten, die Anzahl der vorhandenen Rückkopplungen anhand der Software des SeMos zu ermitteln und darauf basierend zu entscheiden, ob eine weitere Analyse der Rückkopplungen lohnend ist. Besteht ein System aus deutlich weniger

Rückkopplungen als das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens, sollten die Rückkopplungen bei zukünftigen Projekten einzeln inhaltlich betrachtet werden, um das Systemverständnis zu erhöhen und konkretere Hinweise für die Planung von Maßnahmen aufgrund der Analyse von Rückkopplungen zu erlangen. Die anderen drei in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Analysen (konsistente Szenarien mit der CIB, Rollen der Faktoren mit dem SeMo und Wirkungen von Impulsen mit der CIB) bieten sich auch für zukünftige Projekte im Bereich Ernährung mit ähnlichen Zielen an.

In der vorliegenden Arbeit wurden qualitative bzw. durch die Berücksichtigung der Stärke der Zusammenhänge auf einer Skala von 0 bis 3 semiquantitative Instrumente zum Umgang mit Komplexität angewandt. Auf dem entwickelten Modell aufbauend ist eine stärkere Quantifizierung der Modellierung mit anderen Instrumenten zum Umgang mit Komplexität möglich.

Das mit der vorliegenden Arbeit erhöhte Systemverständnis bezieht sich auf das große Thema Ernährungsverhalten. Mit zukünftigen Projekten könnte auf einer detaillierteren Ebene zu Untersystemen geforscht werden. Basierend auf der vorliegenden Arbeit könnte der Fokus auf Ausschnitte des Modells gelegt werden. So könnten detailliertere Fragen, beispielsweise bezüglich der Vernetzung von Unter-Faktoren oder bezüglich der Bedeutung von Unter-Faktoren für das Gesamtsystem, beantwortet werden. Außerdem Gegenstand zukünftiger Forschung könnten ergänzende Modelle sein, die Einflüsse auf einen sozialverträglichen, ökonomisch optimalen oder umweltfreundlichen *Lebensmittelverzehr* zeigen.

Veränderungsmöglichkeiten des Ernährungsverhaltens wurden in der vorliegenden Arbeit mit Blick auf erfolgversprechende Ansatzpunkte thematisiert. Wie die aufgezeigten Ansatzpunkte verändert werden können, wie Maßnahmen ausgestaltet sein müssen und welche Folgen Maßnahmen im System haben können, geht über die Forschungsfragen hinaus. All dies könnte, basierend auf dem Modell und den Analyseergebnissen der vorliegenden Arbeit, Gegenstand zukünftiger Forschung sein. Auch bei diesen Fragestellungen sollte die Komplexität des Geschehens berücksichtigt und eine systemische Sicht zusätzlich zur inhaltlichen Sicht eingenommen werden. Hierdurch können beispielsweise ungewollte Nebenwirkungen von Maßnahmen und unkontrollierte Verstärkungen (durch Überlagerung der Effekte einer Maßnahme und der starken Einflüsse des Systems auf einen Faktor mit kritischer Rolle) vermieden werden. In der vorliegenden Arbeit sind auch Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität formuliert, die sich auf die Planung und Umsetzung von konkreten Maßnahmen zur Veränderung eines Systems beziehen (Kap. 7). Um diesen Herausforderungen, die über die Forschungsfragen und Ergebnisse der vorliegenden Arbeit hinausgehen, gerecht werden zu können, sind weitere Analysen des Systems, beispielsweise Simulationen von Maßnahmen als Eingriff in das System, erforderlich. Die in der vorliegenden Arbeit ermittelten Ansatzpunkte können dafür als Grundlage dienen. Bei entsprechenden Analysen würde sich zeigen, ob die Ansatzpunkte wirklich hilfreich sind und was sie bewirken.

Insbesondere für die Folgenabschätzung von Maßnahmen sind Instrumente zum Umgang mit Komplexität hilfreich, da sie beispielsweise Simulationen der Maßnahmen und ihrer Folgen ermöglichen. Mit dem Arbeitsschritt „Simulation“ des in der vorliegenden Arbeit angewandten SeMo (grob beschrieben in Kap. 2.2.3) ist dies möglich. Gemäß Vester (2011) kann beispielsweise getestet werden, welche Folgen sich im System ergeben, wenn ein Faktor oder ein Zusammenhang entfernt, hinzugefügt oder verändert würde. Auch kann untersucht werden, ob der gewünschte Effekt von Maßnahmen im System kompensiert wird, selbstverstärkende Wirkung hat oder ins Gegenteil umkippen kann (Vester 2011).

Mit der vorliegenden Arbeit wurde das Ernährungsverhalten als komplexes Geschehen erfasst, dargestellt und analysiert. Für den Bereich Ernährung ist dabei besonders, dass Instrumente zum expliziten Umgang mit Komplexität angewandt und geprüft wurden. Die Prüfung zeigt, dass insbesondere die Kombination der drei Instrumente NutriMod+ST, SeMo und CIB zielführend ist. Damit erweitert die vorliegende Arbeit das methodische Repertoire für Forschung zu komplexen ernährungsassoziierten Themen. Auf Basis der Ergebnisse wurden mit der vorliegenden Arbeit das Systemverständnis erhöht und aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte für Veränderungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens aufgezeigt. Darauf aufbauend können bei der Planung von wirksamen Maßnahmen Prioritäten gesetzt werden.



## 10 Zusammenfassung/Summary

Aufgrund der hohen Prävalenz ernährungsabhängiger Erkrankungen rücken das Ernährungsverhalten, seine Bestimmungsgründe und Möglichkeiten zur Veränderung des Ernährungsverhaltens ins Forschungsinteresse. Bisherige Maßnahmen zur Veränderung des Ernährungsverhaltens zeigen häufig nicht den erhofften Erfolg. Dies kann teilweise auf die Komplexität des Themas zurückgeführt werden. Auch wenn häufig in der Literatur beschrieben ist, dass das Ernährungsverhalten komplex ist, werden selten Instrumente der Komplexitätsforschung genutzt, um das Ernährungsverhalten zu erforschen. An dieser Stelle setzt die vorliegende Arbeit an, indem drei Instrumente zum Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung erprobt werden. Durch die Anwendung dieser Instrumente sollen das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens erhöht und aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des *Lebensmittelverzehrs* identifiziert werden.

Damit wird in der Arbeit zwischen einer methodischen und einer inhaltlichen Ebene unterschieden. Auf der methodischen Ebene werden die Komplexität und Instrumente zum Umgang mit Komplexität untersucht. Fünf allgemeine Charakteristika komplexer Systeme (große Anzahl verschiedener Faktoren, Vernetzung, Dynamik, Nicht-Linearität und Intransparenz) bilden den theoretischen, literaturbasierten Hintergrund. Auf der inhaltlichen Ebene wird das Ernährungsverhalten als komplexes Geschehen erfasst, dargestellt und analysiert. Die zahlreichen bislang veröffentlichten Modelle zum Ernährungsverhalten legen den Fokus meist auf Unter Aspekte. Nur in Ausnahmefällen ist in diesen Modellen Wissen zu Stärke und Typ von Zusammenhängen zwischen Faktoren enthalten.

In der vorliegenden Arbeit wird das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens mit den drei Instrumenten Nutrition-ecological Modeling (NutriMod; entwickelt von Katja Schneider und Ingrid Hoffmann; in der vorliegenden Arbeit erweitert zu NutriMod+ST), Sensitivitätsmodell (SeMo; entwickelt von Frederic Vester) und Cross-Impact-Bilanzanalyse (CIB; entwickelt von Wolfgang Weimer-Jehle) erfasst, dargestellt und analysiert. Das Erfassen beginnt mit einer grundlegenden Systembeschreibung (NutriMod und SeMo). Darauf aufbauend werden anhand von Literatur und einem Workshop mit sieben Experten Faktoren auf einer aggregierten Ebene identifiziert und beschrieben (NutriMod+ST, SeMo und CIB) sowie durch Zustände konkretisiert (CIB). Außerdem werden anhand von individuellen Interviews mit elf Experten alle direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Zuständen dieser Faktoren in einer Einflussmatrix erfasst und durch Stärke und Typ konkretisiert (SeMo und CIB). Die Darstellung erfolgt als zweidimensionales Ursache-Wirkungs-Modell und als Hyperlinkversion des Modells (NutriMod+ST). Die Analyse besteht aus vier Schritten: konsistente Szenarien (CIB), Rückkopplungen (SeMo), Rollen der Faktoren (SeMo) und Wirkungen von Impulsen (CIB).

In der vorliegenden Arbeit ist das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens durch 19 **Faktoren** mit meist zwei Zuständen gekennzeichnet: *Ernärungskompetenzen (vorhanden – fehlend)*, *Geschlecht (weiblich – männlich)*, *Gesundheitszustand (gut – schlecht)*, *Hunger/Durst/Appetit (viel – wenig)*, *Körperliche Aktivität (ausreichend – nicht ausreichend)*,

*Lebensmittelangebot* (gut – schlecht), *Lebensmittelverfügbarkeit* (gut – schlecht), *Lebensmittelverzehr* (gesundheitsförderlich – gesundheitsabträglich), *Lebensphase* (Kindheit – Adoleszenz – Erwachsenenalter – Seniorenalter), *Psychische Ressourcen* (vorhanden – fehlend), *Rauchen* (ja – nein), *Schlafdauer* (gewohnheitsmäßig optimal – gewohnheitsmäßig vom Optimum abweichend), vier *Sozialisationsinstanzen* *Familie*, *Gleichaltrige/Peergroups*, *Schule/Kindergarten* und *Medien* (jeweils gesundheitsförderlich – gesundheitsabträglich), *Soziale Identität* (gesundheitsförderlich – gesundheitsabträglich), *Sozioökonomischer Status* (hoch – niedrig), *Zeitverwendung für Ernährung* (ausgiebig und regelmäßig – kurz und selten). Zwischen diesen 19 Faktoren bestehen 203 und zwischen den insgesamt 40 Zuständen der Faktoren 729 **direkte kausale Zusammenhänge**. Die **Gesamtvernetzung** der Faktoren ist im Ursache-Wirkungs-Modell dargestellt. Das Hyperlinkmodell ergänzt die zweidimensionale Abbildung, indem Beschreibungen der Faktoren und Zusammenhänge sowie Informationen zu den Zuständen der Faktoren und ihren Einflüssen dargestellt sind.

Die **Analyse zu konsistenten Szenarien** ergibt 45 konsistente Kombinationen von Faktorzuständen, die die Möglichkeiten des Systems repräsentieren. Diese zeigen unter anderem, dass in jeder *Lebensphase* erwünschte und unerwünschte Szenarien möglich sind. Die **Analyse der Rückkopplungen** verdeutlicht unter anderem die unterschiedliche Einbindung der einzelnen Faktoren in Rückkopplungen. Beispielsweise ist der Faktor *Sozialisationsinstanz Familie* häufig in gleich- und gegengerichtete Rückkopplungen eingebunden. Die **Analyse der Rollen der Faktoren**, bei der es um die Wirksamkeit von Maßnahmen geht, die an einem Faktor ansetzen, zeigt unter anderem, dass *Sozialisationsinstanz Familie*, *Soziale Identität*, *Sozioökonomischer Status* und *Lebensphase* die Faktoren mit dem stärksten Einfluss auf das System sind. Die **Analyse der Wirkungen von Impulsen** zeigt unter anderem, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* durch einen Impuls bei einem einzelnen Faktor alleine nie in allen konsistenten Szenarien den Zustand *gesundheitsförderlich* einnimmt. Dies ist aber durch Impulse bei bestimmten Zweifach- oder Dreifach-Kombinationen von Faktoren möglich. Die Faktoren *Soziale Identität*, *Sozialisationsinstanz Familie* und *Psychische Ressourcen* sind in diesen Kombinationen besonders dominant.

Als Basis für die Prüfung der Instrumente im Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung werden anhand der Charakteristika komplexer Systeme **Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität** herausgearbeitet. Beispielsweise müssen indirekte Einflüsse und damit Wirkketten zusätzlich zu den direkten Einflüssen erkannt und verstanden werden. Dies ermöglicht neben dem Umgang mit den direkten Ursachen auch den Umgang mit den indirekten Ursachen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Instrumente NutriMod+ST und CIB dieser Herausforderung gerecht werden, das Instrument SeMo ansatzweise.

Das **Ziel, das Systemverständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erhöhen**, wird auf vier Ebenen erreicht. Bezüglich Faktoren des Ernährungsverhaltens (Ebene 1) liegt in der Literatur bereits ein großer Wissensstand vor, der in der vorliegenden Arbeit durch die Aggregation zu 19 Faktoren neu strukturiert wird. Wissen

bezüglich Richtung, Stärke und Typ der direkten kausalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren (Ebene 2) wird anhand von Experteninterviews systematisch zusammengetragen und zu einer neuen Systemsicht integriert, da dieses Wissen in der Literatur bislang nicht vorliegt. Bezüglich des Zusammenspiels der direkten kausalen Zusammenhänge (Ebene 3) wird das Systemverständnis erhöht, indem Wirkketten, Rückkopplungen, Multikausalitäten und Nebenwirkungen aufgezeigt und analysiert werden. Die möglichen, d. h. konsistenten Kombinationen von Faktorzuständen (Ebene 4) zeigen beispielsweise, dass der Faktor *Lebensmittelverzehr* klarer *gesundheitsförderlich* ist, wenn auch die meisten anderen Faktoren ihre erwünschten Zustände in einem konsistenten Szenario einnehmen.

Das **Ziel, aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs zu identifizieren**, wird anhand sich ergänzender Analysen erreicht. Insbesondere vier der 19 Faktoren sind aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte: *Sozialisationsinstanz Familie*, *Sozioökonomischer Status*, *Soziale Identität* und *Psychische Ressourcen*. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass es nicht ausreicht, wenn an einem dieser Faktoren alleine angesetzt wird. Vielmehr müssen die relevanten Faktoren parallel berücksichtigt werden. Insbesondere *Psychische Ressourcen* sind nur in Kombination mit anderen Faktoren ein erfolgversprechender Ansatzpunkt.

Das **Ziel, NutriMod+ST, SeMo und CIB beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung zu prüfen**, wird erreicht, indem Stärken und Schwächen der Instrumente diskutiert und die Instrumente anhand der Herausforderungen für den Umgang mit Komplexität bewertet werden. NutriMod+ST liefert insbesondere bei der Darstellung des komplexen Geschehens und durch die Berücksichtigung der Mehrdimensionalität einen zielführenden Beitrag zum Umgang mit Komplexität. Allerdings fehlen automatisierte Analysemöglichkeiten. Das SeMo ermöglicht über die Systembeschreibung einen zielführenden Einstieg ins Thema. Anhand der Analyse der Rollen der Faktoren können zielführend Ansatzpunkte zur Veränderung des Systems identifiziert werden. Allerdings trägt die Analyse nur einem Teil des Systemgeschehens Rechnung. Andere Schritte, wie die Kriterienmatrix, bringen nur wenige Erkenntnisse und können bei zukünftigen Arbeiten übersprungen werden. Die CIB ist insgesamt zielführend beim Umgang mit Komplexität im Bereich Ernährung. Allerdings fehlt eine Möglichkeit der Darstellung eines komplexen Geschehens. Die Ergebnisse zeigen, dass jedes der drei Instrumente durch eine Kombination mit anderen Instrumenten gewinnt. Dadurch kann den genannten Schwächen der einzelnen Instrumente begegnet werden.

Indem das Ernährungsverhalten als komplexes Geschehen mit Instrumenten zum expliziten Umgang mit Komplexität erfasst, dargestellt und analysiert wird, werden das Systemverständnis erhöht und aus systemischer Sicht erfolgversprechende Ansatzpunkte für Veränderungen im komplexen Geschehen des Ernährungsverhaltens aufgezeigt. Darauf aufbauend können bei der Planung von wirksamen Maßnahmen Prioritäten gesetzt werden. Außerdem erweitert die vorliegende Arbeit das methodische Repertoire für Forschung zu komplexen ernährungsassoziierten Themen.

## Summary

Nutritional behavior, its determinants and possibilities for modifying nutritional behavior become a focus of science due to the high prevalence of nutrition-related diseases. So far, approaches to modify nutritional behavior fail, partly because they do not consider the complexity of the issue. Even though complexity of nutritional behavior is often emphasized in literature, instruments for tackling complexity are rarely applied to explore nutritional behavior. Here, the present work starts by testing three instruments for tackling complexity in the field of nutrition. By applying these instruments, understanding of the complex phenomenon of nutritional behavior is to be increased and starting points for modifying *food consumption* which are promising from a systems perspective are to be identified.

Thereby, in the present work it is differentiated between a methodological and a content level. On the methodological level, complexity and instruments for tackling complexity are investigated. Five general characteristics of complex systems (large number of different factors, interrelatedness, dynamics, non-linearity, and intransparency) build the theoretical, literature based background. On the content level, nutritional behavior is captured, depicted and analyzed as a complex phenomenon. The numerous models of nutritional behavior published so far mainly focus on specific aspects. With few exceptions these models do not include knowledge on strength and type of relationships.

In the present work, the complex phenomenon of nutritional behavior is captured, depicted and analyzed with the three instruments nutrition-ecological modeling (NutriMod; developed by Katja Schneider and Ingrid Hoffmann; further developed to NutriMod+ST in the present work), sensitivity model (SeMo; developed by Frederic Vester) and cross-impact balance analysis (CIB; developed by Wolfgang Weimer-Jehle). Capturing starts with a basal description of the system (NutriMod and SeMo). Building up on this, factors are identified and described on an aggregated level by means of literature and a workshop with seven experts (NutriMod+ST, SeMo and CIB), and specified by statuses (CIB). Additionally, all direct causal relationships between the statuses of these factors are captured in a cross-impact matrix by means of individual interviews with eleven experts and specified by strength and type (SeMo and CIB). Depicting included a two-dimensional cause-effect model and a hyperlink version of the model (NutriMod+ST). Analyzing comprises four steps: consistent scenarios (CIB), feedback loops (SeMo), roles of factors (SeMo), and effects of external impulses (CIB).

In the present work, the complex phenomenon of nutritional behavior is characterized by 19 **factors** with mainly two statuses: *nutrition competences (existing – missing)*, *sex/gender (female – male)*, *state of health (good – poor)*, *hunger/thirst/appetite (a lot – little)*, *physical activity (sufficient – insufficient)*, *food supply (good – poor)*, *food availability (good – poor)*, *food consumption (favorable for one's health – unfavorable for one's health)*, *phase of life (childhood – adolescence – adulthood – senior age)*, *psychological resources (existing – missing)*, *smoking (yes – no)*, *sleep duration (habitually optimal – habitually deviating from optimal)*, *four agents of socialization family, peers/peer groups, school/kindergarten, and*



*media* (each *favorable for one's health* – *unfavorable for one's health*), *social identity* (*favorable for one's health* – *unfavorable for one's health*), *socio-economic status* (*high* – *low*), *time spent for nutrition* (*extensive and regularly* – *shortly and infrequently*). Between these 19 factors, there are 203, and between the altogether 40 statuses of the factors there are 729 **direct causal relationships**. The **overall interrelatedness** of the factors is depicted in the cause-effect model. Beyond the two-dimensional figure, the hyperlink model depicts descriptions of the factors and relationships as well as information on the statuses of the factors and their relationships.

The **analysis of consistent scenarios** reveals 45 consistent combinations of factor statuses which represent the potential of the system. These show amongst others that in each *phase of life* desired and undesired scenarios are possible. The **analysis of feedback loops** shows amongst others the different involvement of single factors in feedback loops. For example, the factor *agent of socialization family* is frequently involved in reinforcing and stabilizing feedback loops. The **analysis of the role of factors**, which is a matter of the effectiveness of measures modifying a factor, shows amongst others that *agent of socialization family*, *social identity*, *socio-economic status*, and *phase of life* are the factors with the strongest influence on the system. The **analysis of effects of external impulses** shows amongst others that an impulse on a single factor never leads to the factor *food consumption* being *favorable for one's health* in all consistent scenarios. However, this is possible due to impulses on specific combinations of two or three factors. The factors *agent of socialization family*, *social identity*, and *psychological resources* are particularly dominant in these combinations.

As a basis for testing the instruments for tackling complexity in the field of nutrition, **challenges for tackling complex problems** are elaborated by means of the characteristics of complex systems. For example, both, direct and indirect relationships and therefore cause-effect chains need to be identified and understood. This allows dealing with indirect and direct causes. The results show that the instruments NutriMod+ST and CIB meet this challenge, the instrument SeMo to some extent.

The **aim of increasing understanding of the complex phenomenon of nutritional behavior** is achieved on four levels. Differentiated knowledge on the factors decisive for nutritional behavior (level 1) already exists in literature, which is newly structured by being aggregated to 19 factors in the present work. Knowledge on direction, strength, and type of the direct causal relationships between the factors (level 2) is systematically assessed by expert consultations and integrated to a new perspective on the system, because the required information cannot be found in literature so far. Regarding the interplay of the direct relationships (level 3), understanding of the system is increased by revealing and analyzing cause-effect chains, feedback loops, multicausalities, and side effects. The possible, i.e. consistent combinations of factor statuses (level 4) show that the factor *food consumption* is more clearly *favorable for one's health* when most of the other factors are also in their desired statuses in a consistent scenario, for example.

The **aim of identifying starting points for modifying food consumption which are promising from a systems perspective** is achieved by means of complementary analyses. Particularly four of the 19 factors are starting points which are promising from a systems perspective: *agent of socialization family*, *socio-economic status*, *social identity*, and *psychological resources*. Additionally, the results show that it is not sufficient to consider one of these factors solely. Instead, the relevant factors need to be considered in parallel. Especially *psychological resources* are only a promising starting point when considered in combination with other factors.

The **aim of testing NutriMod+ST, SeMo and CIB for tackling complexity in the field of nutrition** is achieved by discussing strength and weaknesses of the instruments and rating the instruments by means of the challenges for tackling complex problems. Especially with depicting the complex phenomenon and due to considering multidimensionality, NutriMod+ST provides a worthwhile contribution for tackling complexity. However, automatic possibilities for analysis are lacking. SeMo enables a worthwhile start into the topic because of the description of the system. Analyzing the roles of factors with SeMo is worthwhile to identify starting points for modifying the system. However, the analysis only accounts for parts of the system. Other steps, like the criteria matrix, yield only few findings and can be skipped in future studies. CIB is overall worthwhile for tackling complexity in the field of nutrition. However, a possibility to depict a complex phenomenon is lacking. The results suggest that each of the three instruments benefits from a combination with other instruments. This way, the weaknesses of the single instruments can be addressed.

By capturing, depicting and analyzing nutritional behavior as a complex phenomenon with instruments for explicitly tackling complexity, understanding of the system is increased and starting points for modification in the complex phenomenon of nutritional behavior which are promising from a systems perspective are identified. Based on this, prioritizing is possible when planning effective measures. Additionally, the present work enlarges the methodological repertoire for research on complex nutrition-related issues.

## 11 Literaturverzeichnis

- AGEV (Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V.): Definition und Determinanten des Ernährungsverhaltens. Köln, 2004. Internet: <http://www.agev.net/wissenswertes/ev/determinanten.htm> (Stand: 18.03.2016)
- Ajzen I: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50 (2), 179–211, 1991
- Anderson-Bill ES, Winett RA, Wojcik JR, Winett SG: Web-based guide to health: Relationship of theoretical variables to change in physical activity, nutrition and weight at 16-months. *Journal of Medical Internet Research* 13 (1), e27, 2011
- Anderson ES, Winett RA, Wojcik JR: Social-cognitive determinants of nutrition behavior among supermarket food shoppers: A structural equation analysis. *Health Psychology* 19 (5), 479–86, 2000
- Ball K, Timperio A, Crawford D: Understanding environmental influences on nutrition and physical activity behaviors: Where should we look and what should we count? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 3 (1), 33–41, 2006
- Bandte H: Komplexität in Organisationen. Organisationstheoretische Betrachtungen und agentenbasierte Simulation. Deutscher Universitats-Verlag, Wiesbaden, 2007
- Baranowski T, Watson K, Missaghian M, Broadfoot A, Cullen K, Nicklas T, Fisher J, Baranowski J, O'Donnell S: Social support is a primary influence on home fruit, 100% juice, and vegetable availability. *Journal of the American Dietetic Association* 108 (7), 1231–1235, 2008
- Beaton G, Bengoa J: Nutrition and health in perspective: An introduction. In: Beaton G, Bengoa J (Hrsg): Nutrition in preventive medicine. The major deficiency syndromes, epidemiology, and approaches to control. Monograph Series No. 62. World Health Organization, Genf, 13–20, 1976
- Becker A: Politische und gesellschaftliche Probleme losen: Systemanalysen als Werkzeug für die Politik. Das Beispiel Arbeitslosigkeit. Books on Demand, Norderstedt, 2008
- Bellisle F: The determinants of food choice. EUFIC (European Food Information Council), EUFIC Review, 04/2005, Brussel, 2005. Internet: <http://www.eufic.org/article/en/page/RARCHIVE/expid/review-food-choice/> (Stand: 18.03.2016)
- Bertalanffy Lv: General system theory. Foundations, development, applications. Braziller, New York, 1980
- Bestwick CS, Douglas FCG, Allan JL, Macdiarmid JI, Ludbrook A, Carlisle S: A perspective on the strategic approach to the complexity and challenges of behaviour change in relation to dietary health. *Nutrition Bulletin* 38 (1), 50–56, 2013
- Betty AL: Using financial incentives to increase fruit and vegetable consumption in the UK. *Nutrition Bulletin* 38 (4), 414–420, 2013
- Bisogni CA, Connors M, Devine CM, Sobal J: Who we are and how we eat: A qualitative study of identities in food choice. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 34 (3), 128–139, 2002
- Blundell J: Hunger, appetite and satiety - Constructs in search of identities. In: Turner M (Hrsg): Nutrition and lifestyles. Applied Science Publishers, London, 21–42, 1980
- BMBF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie): Kompetenz im globalen Wettbewerb. Perspektiven für Bildung, Wirtschaft und Wissenschaft. Fragestellungen und Empfehlungen. Der Rat für Forschung, Technologie und Innovation, Bonn, 1998
- Bock A-K, Maragkoudakis P, Wollgast J, Caldeira S, Czimbalmos A, Rzychon M, Atzel B, Ulberth F: JRC Foresight study: Tomorrow's healthy society. Research priorities for foods and diets. Final report. European Commission, Joint Research Centre, Foresight and Behavioural Insights Unit, Brüssel, 2014. Internet: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-study-tomorrow-healthy-society.pdf> (Stand: 10.02.2017)

- Bodenstedt A, Oltersdorf U, Boeing H, Hendrichs A, Behrens U*: Erfassung und Deutung des menschlichen Ernährungsverhaltens "Ernährungsmodell-Studie in Gießen" (EMSIG), Forschungsbericht, Gießen, 1983. Internet: [http://ernaehrungsdenkwerkstatt.de/fileadmin/user\\_upload/EDWText/TextElemente/Publikationen/071\\_EMSIG\\_Berichtmenschlichen\\_Ernaehrungsverhaltens.pdf](http://ernaehrungsdenkwerkstatt.de/fileadmin/user_upload/EDWText/TextElemente/Publikationen/071_EMSIG_Berichtmenschlichen_Ernaehrungsverhaltens.pdf) (Stand: 18.04.2017)
- Booth DA, Shepherd R*: Sensory influences on food acceptance: The neglected approach to nutrition promotion. *Nutrition Bulletin* 13 (1), 39–54, 1988
- Booth SL, Mayer J, Sallis JF, Ritenbaugh C, Hill J, Birch LL, Frank LD, Glanz K, Himmelgreen DA, Mudd M, Popkin BM, Rickard KA, Jeor SS, Hays NP, Mayer J*: Environmental and societal factors affect food choice and physical activity: Rationale, influences, and leverage points. *Nutrition Reviews* 59 (3), S21–S39, 2001
- Bossel H*: Systeme, Dynamik, Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Books on Demand, Norderstedt, 2004
- Bratman S, Knight D*: Health food junkies. Overcoming the obsession with healthful eating. Broadway Books, New York, 2000
- Brombach C*: Ernährungsverhalten im Lebensverlauf von Frauen über 65 Jahren. Eine qualitativ biographische Untersuchung. Dissertation, Fachverlag Köhler, Gießen, 2000
- Brug J*: Determinants of healthy eating: Motivation, abilities and environmental opportunities. *Family Practice* 25 (suppl 1), i50–i55, 2008
- Brug J, Kremers SP, van Lenthe F, Ball K, Crawford D*: Environmental determinants of healthy eating: In need of theory and evidence. *Proceedings of the Nutrition Society* 67 (3), 307–316, 2008
- Brug J, Oenema A, Ferreira I*: Theory, evidence and intervention mapping to improve behavior nutrition and physical activity interventions. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2 (1), 2–8, 2005
- Brug J, van Lenthe FJ, Kremers SPJ*: Revisiting Kurt Lewin. How to gain insight into environmental correlates of obesogenic behaviors. *American Journal of Preventive Medicine* 31 (6), 525–529, 2006
- Bures RM, Mabry PL, Orleans CT, Esposito L*: Systems science: A tool for understanding obesity. *American Journal of Public Health* 104 (7), 1156–1156, 2014
- Cameron J, Doucet E*: Getting to the bottom of feeding behaviour: Who's on top? *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 32 (2), 177–189, 2007
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention)*: Prevalence of leisure-time physical activity among persons with arthritis and other rheumatic conditions. United States, 1990–1991. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 46 (18), 389–393, 1997
- Clark PG, Nigg CR, Greene G, Riebe D, Saunders SD, Usa SPT*: The study of exercise and nutrition in older rhode islanders (SENIOR): Translating theory into research. *Health Education Research* 17 (5), 552–561, 2002
- Contento IR*: Nutrition education: Linking research, theory, and practice. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 17 (suppl 1), 176–179, 2008
- Contento IR, Williams SS, Michela JL, Franklin AB*: Understanding the food choice process of adolescents in the context of family and friends. *Journal of Adolescent Health* 38 (5), 575–582, 2006
- D'Odorico P, Laio F, Ridolfi L*: Does globalization of water reduce societal resilience to drought? *Geophysical Research Letters* 37 (13), L13403, 2010
- D-A-CH-Arbeitsgruppe zur Ernährungs- und Verbraucherbildung*: Nutrition Literacy. Glossar im Portal im Rahmen des Modellprojektes REVIS, Reform der Ernährungs- und Verbraucherbildung in allgemein bildenden Schulen. 2010. Internet: [http://www.evb-online.de/glossar\\_nutrition\\_literacy.php](http://www.evb-online.de/glossar_nutrition_literacy.php) (Stand: 16.11.2012)
- Dambacher JM, Shenton W, Hayes KR, Hart BT, Barry S (Australian Centre of Excellence for Risk Analysis)*: Qualitative modelling and Bayesian network analysis for risk-based biosecurity decision making in complex systems, ACERA project 06/01. Final Project Report, 2007. Internet: [http://cebra.unimelb.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/1290449/0601.pdf](http://cebra.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0011/1290449/0601.pdf) (Stand: 18.04.2017)
- Dean M, Raats MM, Grunert KG, Lumbers M*: Factors influencing eating a varied diet in old age. *Public Health Nutrition* 12 (12), 2421–2427, 2009

- Devine CM, Connors M, Bisogni CA, Sobal J*: Life-course influences on fruit and vegetable trajectories: Qualitative analysis of food choices. *Journal of Nutrition Education* 30 (6), 361–370, 1998
- DGE, ÖGE, SGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung) (Hrsg)*: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Neuer Umschau Buchverlag, Bonn, 2. Auflage, 2. aktualisierte Ausgabe, 2016
- DGE, ÖGE, SGE, SVE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung) (Hrsg)*: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt a. d. Weinstraße, 4. korrigierter Nachdruck der 1. Auflage, 2012
- Diedrichsen I*: Ernährungspsychologie. In: *Diedrichsen I (Hrsg): Humanernährung. Ein interdisziplinäres Lehrbuch.* Steinkopff, Darmstadt, 37–79, 1995
- Diehl JM*: Ernährungspsychologie. Fachbuchhandlung für Psychologie GmbH, Frankfurt am Main, 3. Auflage, 1986
- Dirks U, Knobloch E*: Modelle. Probleme und Perspektiven. In: *Dirks U, Knobloch E (Hrsg): Modelle.* Peter Lang, Frankfurt am Main, 9–28, 2008
- Dittus KL, Hillers VN*: Attitudes about the nutritional benefits and pesticide-exposure risks from fruit and vegetable consumption. *Family and Consumer Sciences Research Journal* 24 (4), 406–421, 1996
- Dowler EA, Dobson BM*: Nutrition and poverty in Europe: An overview. *Proceedings of the Nutrition Society* 56 (1A), 51–62, 1997
- Drewnowski A, Eichelsdoerfer P*: The Mediterranean diet: Does it have to cost more? *Public Health Nutrition* 12 (9A), 1621–1228, 2009
- Eberle U, Fritsche U, Hayn D, Rehaag R, Simshäuser U, Stieß I, Waskow F*: Nachhaltige Ernährung. Ziele, Problemlagen und Handlungsbedarf im gesellschaftlichen Handlungsfeld Umwelt-Ernährung-Gesundheit. Diskussionspapier Nr. 4 des Projekts Ernährungswende im Rahmen des Förderschwerpunkts "Sozial-ökologische Forschung" des BMBF, 2005. Internet: [http://www.ernaehrungswende.de/pdf/DP4\\_Problembeschreibung\\_final\\_2005.pdf](http://www.ernaehrungswende.de/pdf/DP4_Problembeschreibung_final_2005.pdf) (Stand: 16.11.2012)
- Eichhorn C*: Strategien für präventives Ernährungsverhalten bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Eine Analyse von Umsetzbarkeit und Effektivität anhand von Fallbeispielen. Dissertation, Lit Verlag Dr. W. Hopf, Berlin, 2007
- Eissing G, Küppers-Hellmann B, Lach J*: Evaluation didaktischer Ansätze zur schulischen Gesundheitsförderung im Ernährungsbereich. *Ernährungsumschau* 48 (9), 362–369, 2001
- Etiévant P, Bellisle F, Dallongeville J, Donnars C, Etilé F, Guichard E, Padilla M, Romon-Rousseaux M, Sabbagh C, Tibi A*: Dietary behaviours and practices. Determinants, action and outcomes. Executive summary of the Collective scientific expertise conducted by INRA, commissioned by the Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. INRA (l'Institut national de la recherche agronomique), Paris, 2010. Internet: <http://inra.dam.front.en.pad.brainsonic.com/ressources/afile/224968-6e1fe-resource-dietary-behaviours-scientific-expertise-summary.html> (Stand: 18.04.2017)
- Faller A, Schuenke M*: Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion. Thieme, Stuttgart, 13. Auflage, 1999
- Ferrara M, De Gennaro L*: How much sleep do we need? *Sleep Medicine Reviews* 5 (2), 155–179, 2001
- Finkelstein JD, Martin JJ*: Homocysteine. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 32 (4), 385–389, 2000
- Fisher JO, Birch LL*: Parents' restrictive feeding practices are associated with young girls' negative self-evaluation of eating. *Journal of the American Dietetic Association* 100 (11), 1341–1346, 2000
- Forrester JW*: Industrial dynamics. The M.I.T. Press, Cambridge, 1961
- Forrester JW*: Urban dynamics. The M.I.T. Press, Cambridge, 1969

- Forrester JW*: Counterintuitive behavior of social systems. *Technology Review* 73 (3), 52–68, 1971
- Funke J*: Problemlösendes Denken. Kohlhammer, Stuttgart, 2003
- Furst T, Connors M, Bisogni CA, Sobal J, Falk LW*: Food choice: A conceptual model of the process. *Appetite* 26 (3), 247–265, 1996
- Gabay O, Hall DJ, Berenbaum F, Henrotin Y, Sanchez C*: Osteoarthritis and obesity: Experimental models. *Joint, bone, spine: revue du rhumatisme* 75 (6), 675–679, 2008
- Gausemeier J, Fink A, Schlake O*: Szenariomanagement. Planen und Führen mit Szenarien. Hanser, München, 1996
- Genton L, Karsegard VL, Chevalley T, Kossovsky MP, Darmon P, Pichard C*: Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. *Clinical Nutrition* 30 (4), 436–442, 2011
- Giskes K, Van Lenthe FJ, Brug J, Mackenbach JP, Turrell G*: Socioeconomic inequalities in food purchasing: The contribution of respondent-perceived and actual (objectively measured) price and availability of foods. *Preventive Medicine* 45 (1), 41–48, 2007
- Glanz K, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD*: Healthy nutrition environments: Concepts and measures. *American Journal of Health Promotion* 19 (5), 330–333, 2005
- Gniech G*: Essen und Psyche. Über Hunger und Satttheit, Genuss und Kultur. Springer, Berlin, 2002
- Godet M*: The crisis in forecasting and the emergence of the "prospective" approach. With case studies in energy and air transport. Pergamon Press, New York, 1979
- Godet M*: From anticipation to action. A handbook of strategic prospective. Unesco Publishing, Paris, 1994
- Grandner MA, Patel NP, Gehrman PR, Perlis ML, Pack AI*: Problems associated with short sleep: Bridging the gap between laboratory and epidemiological studies. *Sleep Medicine Reviews* 14 (4), 239–247, 2010
- Grant M*: A food systems approach for food and nutrition security. *Sight and Life* 29 (1), 87–90, 2015
- Green LW, Kreuter MW*: Health program planning. An educational and ecological approach. McGraw-Hill, New York, 4. Auflage, 2005
- Grunert SC*: Essen und Emotionen. Die Selbstregulierung von Emotionen durch das Eßverhalten. Psychologie Verlags Union, Weinheim, 1993
- Guo X, Popkin BM, Mroz TA, Zhai F*: Food price policy can favorably alter macronutrient intake in China. *The Journal of Nutrition* 129 (5), 994–1001, 1999
- Haenel H*: Einflussfaktoren zur Ernährungsweise: Motivation. Ein theoretischer Ansatz. *Ernährungsforschung* 1 (26), 1–8, 1981
- Hafen M*: Grundlagen der systemischen Prävention. Ein Theoriebuch für Lehre und Praxis. Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2007
- Haken H, Knyazeva H*: Synergetik: zwischen Reduktionismus und Holismus. *Philosophia naturalis* 37 (1), 21–44, 2000
- Halk K*: Bestimmungsgründe des Konsumentenmißtrauens gegenüber Lebensmitteln: Ergebnisse von empirischen Untersuchungen an ausgewählten Verbrauchergruppen. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München, 1993
- Hammond RA*: Complex systems modeling for obesity research. *Preventing Chronic Disease* 6 (3), A97, 2009
- Harmon LD*: The recognition of faces. *Scientific American* 229 (5), 70–82, 1973
- Häußler A*: Dimension Gesellschaft: Fleisch essen aus sozialer und kultureller Perspektive. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen.* oekom, München, 63–67, 2011
- Hermanns H*: Interviewen als Tätigkeit. In: Flick U, von Kardorff E, Steinke I (Hrsg): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch.* Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbeck bei Hamburg, 360–368, 2000
- Heuer T, Krems C, Moon K, Brombach C, Hoffmann I*: Food consumption of adults in Germany: Results of the German National Nutrition Survey II based on diet history interviews. *British Journal of Nutrition* 113 (10), 1603–1614, 2015



- Hoekstra AY, Chapagain AK*: Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resources Management* 21 (1), 35–48, 2007
- Hoffmann I*: Transcending reductionism in nutrition research. *American Journal of Clinical Nutrition* 78 (suppl), 514S–516S, 2003
- Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C*: Faktor Ernährung: lokale und globale Relevanz. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom, München, 24–27, 2011
- Hölscher B*: Sozialisation, Sozialisationskontexte, schichtspezifische Sozialisation. In: Willems H (Hrsg): *Lehr(er)buch Soziologie. Für die pädagogischen und soziologischen Studiengänge. Band 2*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 747–771, 2008
- Homer JB, Hirsch GB*: System dynamics modeling for public health: Background and opportunities. *American Journal of Public Health* 96 (3), 452–458, 2006
- Hopf C*: Qualitative Interviews - ein Überblick. In: Flick U, von Kardorff E, Steinke I (Hrsg): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbeck bei Hamburg, 349–360, 2000
- Hub H*: GAMMA als Methode und Werkzeug zur Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen. In: Fisch R, Beck D (Hrsg): *Komplexitätsmanagement: Methoden zum Umgang mit komplexen Aufgabenstellungen in Wirtschaft, Regierung und Verwaltung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 171–184, 2004
- Hummel E*: Komplexe Probleme: Herausforderungen für Problemlösungen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom, München, 170–176, 2011
- Hummel E, Hoffmann I*: Komplexe ernährungsassoziierte Probleme: allgemeine Charakteristika. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom, München, 28–37, 2011
- Hummel E, Hoffmann I*: Complexity of nutritional behavior: Capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. *Ecology of Food and Nutrition* 55 (3), 241–257, 2016
- Hummel E, Metz M, Brandt D, Brants A, Bräuning N, Diehl T, Dörnberger I, Goeritz I, Hank K, Harms C, Hoffmann K, Inkemann M, Juli J, Kastner C, Klauß J, Kopp A, Krippel T, Münkler N, Ryschka S, Sebastiany A, Wendorf J, Wölfel M, Schneider K*: Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten in Deutschland in ihrer Vernetzung. Hyperlinkmodell. Gießen, 2010. Internet: [www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/ag/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten](http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/ag/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten) (Stand: 18.04.2017)
- Hummel E, Wittig F, Schneider K, Gebhardt N, Hoffmann I*: The complex interaction of causing and resulting factors of overweight/obesity. Increasing the understanding of the problem and deducing requirements for prevention strategies. *Ernährungsumschau international* 60 (1), 2–7, 2013
- Imboden DM, Koch S*: Systemanalyse. Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Springer, Berlin, 3. korrigierter Nachdruck der 1. Auflage, 2008
- Institut für Ernährungsverhalten*: Ernährungsverhaltensforschung am Max Rubner-Institut. Unveröffentlichtes Arbeitspapier. Max Rubner-Institut - Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe, 2010
- Jacobi C, Hayward C, de Zwaan M, Kraemer H, Agras W*: Coming to terms with risk factors for eating disorders: Application of risk terminology and suggestions for a general taxonomy. *Psychological Bulletin* 130 (1), 19–65, 2004
- Jenssen T, Weimer-Jehle W*: Mehr als die Summe der einzelnen Teile. Konsistente Szenarien des Wärmekonsums als Reflexionsrahmen für Politik und Wissenschaft. *GAIA* 21 (4), 290–299, 2012
- Jerome NW, Peltó GH, Kandel RF*: An ecological approach to nutritional anthropology. In: Jerome NW, Kandel RF, Peltó GH (Hrsg): *Nutritional anthropology: Contemporary approaches to diet and culture*. Redgrave, New York, 13–45, 1980

- Johnston JL, Fanzo JC, Cogill B*: Understanding sustainable diets: A descriptive analysis of the determinants and processes that influence diets and their impact on health, food security, and environmental sustainability. *Advances in Nutrition: An International Review Journal* 5 (4), 418–429, 2014
- JPI - HDHL (Joint Programming Initiative - A healthy diet for a healthy life)*: Strategic Research Agenda. 2012-2020 and beyond. 2012. Internet: [http://www.healthydietforhealthylife.eu/images/documents/jpi\\_sra.pdf](http://www.healthydietforhealthylife.eu/images/documents/jpi_sra.pdf) (Stand: 18.04.2017)
- Kearney J*: Food consumption trends and drivers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365 (1554), 2793–2807, 2010
- Khan MA*: Evaluation of food selection patterns and preferences. *Critical Reviews in Food Selection and Nutrition* 15 (2), 129–153, 1981
- Klir GJ*: *Facets of Systems Science*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2. Auflage, 2001
- Köhler W, Schachtel G, Voleske P*: *Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler*. Springer, Berlin, 3. Auflage, 2002
- Köster EP*: Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference* 20 (2), 70–82, 2009
- Krebs-Smith SM, Kantor LS*: Choose a variety of fruits and vegetables daily: Understanding the complexities. *The Journal of Nutrition* 131 (2), 487S–501S, 2001
- Kremer BH, van Wietmarschen H, van Ommen B*: Getting a grip on complexity: Systems nutrition. *Sight and Life* 29 (1), 82–86, 2015
- Krems C, Walter C, Heuer T, Hoffmann I*: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr - Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.) (Hrsg): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn, 40–85, 2012
- Kreppner K*: Sozialisation in der Familie. In: Hurrelmann K, Ulich D (Hrsg): *Handbuch der Sozialisationsforschung*. Studienausgabe. Beltz Verlag, Weinheim, 6. Auflage, 321–334, 2002
- Kronold M, Lau D*: Social determinants in human food selection. In: Barker L (Hrsg): *The psychobiology of human food selection*. Ellis Horwood, Chichester, 139–151, 1982
- Kronold MM, Lau D*: Food habit modification as a public health measure. *Canadian Journal of Public Health* 69 (1), 39–43, 48, 1978
- Kruse R, Gebhardt J, Klawonn F*: *Fuzzy-Systeme*. Teubner, Stuttgart, 2. Auflage, 1995
- Leischow SJ, Best A, Trochim WM, Clark PI, Gallagher RS, Marcus SE, Matthews E*: Systems thinking to improve the public's health. *American Journal of Preventive Medicine* 35 (suppl 2), S196–S203, 2008
- Leonhäuser I-U*: Ernährungswissenschaft. In: Diedrichsen I (Hrsg): *Humanernährung. Ein interdisziplinäres Lehrbuch*. Steinkopff, Darmstadt, 4–36, 1995a
- Leonhäuser I-U*: Nutrition behaviour as an object of research - An overview of special points of view. In: Feichtinger E, Köhler BM (Hrsg): *Current research into eating practices. Contributions of social sciences. 16th annual scientific meeting of AGEV and European Interdisciplinary Meeting 1993*. AGEV Publication Series Vol. 10, Supplementum to *Ernährungs-Umschau* Vol. 42. Umschau Zeitschriftenverlag, Frankfurt am Main, 139–141, 1995b
- Leonhäuser I-U, Meier-Gräwe U, Möser A, Zander U, Köhler J*: *Essalltag in Familien. Ernährungsversorgung zwischen privatem und öffentlichem Raum*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2009
- Lexikonredaktion des Verlags F.A. Brockhaus*: *Der Gesundheits-Brockhaus*. F.A. Brockhaus GmbH, Mannheim, 5. Auflage, 1999
- LFBG (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch)*: Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2011 (BGBl. I S. 1770), das zuletzt durch die Verordnung vom 3. August 2012 (BGBl. I S. 1708) geändert worden ist. 2012. Internet: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/lfgb/gesamt.pdf> (Stand: 16.11.2012)



- Life Science Research Office - Federation of American Societies for Experimental Biology:* Nutrition Monitoring in the United States: An Update Report on Nutrition Monitoring. Prepared for the U.S. Department of Agriculture and the U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, DHHS Publication no. (PHS) 89-1255, Washington, 1989. Internet: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/80400530/pdf/nutri89acc.pdf> (Stand: 26.04.2017)
- Litzcke S, Schuh H:* Stress, Mobbing und Burn-out am Arbeitsplatz. Springer, Heidelberg, 4. Auflage, 2007
- Lucan SC, Mitra N:* Perceptions of the food environment are associated with fast-food (not fruit-and-vegetable) consumption: Findings from multi-level models. *International Journal of Public Health* 57 (3), 599-608, 2012
- Ludwig B:* Management komplexer Systeme. Der Umgang mit Komplexität bei unvollkommener Information: Methoden, Prinzipien, Potentiale. edition sigma, Berlin, 2001
- Mabry PL, Kaplan RM:* Systems science: A good investment for the public's health. *Health Education and Behavior* 40 (suppl 1), 9S-12S, 2013
- Macht M:* How emotions affect eating: A five-way model. *Appetite* 50 (1), 1-11, 2008
- Majowicz SE, Meyer SB, Kirkpatrick SI, Graham JL, Shaikh A, Elliott SJ, Minaker LM, Scott S, Laird B:* Food, health, and complexity: Towards a conceptual understanding to guide collaborative public health action. *BMC Public Health* 16, 487, 2016
- Malik Management Zentrum St. Gallen AG:* Malik Sensitivitätsmodell ©Prof. Vester, Software Version 8.6, St. Gallen, 2013
- Malik Management Zentrum St. Gallen AG:* Sensitivitätsmodell ©Prof. Vester, Methodischer Support zu den Arbeitsschritten und Vorgehensweise. o.J.
- Manson SM:* Simplifying complexity: A review of complexity theory. *Geoforum* 32 (3), 405-414, 2001
- Meadows D:* Leverage points. Places to intervene in a system. Report of the Sustainability Institute. 1999. Internet: [http://donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage\\_Points.pdf](http://donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf) (Stand: 18.04.2017)
- Meiselman HL:* The role of context in food choice, food acceptance and food consumption. In: Shepherd R, Raats M (Hrsg): *The psychology of food choice*. *Frontiers in Nutritional Science*, No. 3. CABI Publishing, Wallingford, 179-199, 2006
- Meng B:* Komplexität erkennen und erfassen. In: Werner-und-Elisabeth-Kollath-Stiftung (Hrsg): *Tagungsband zur 7. Werner-Kollath-Tagung "Komplexität erkennen - Zukunft gestalten. Ernährungsökologie als integrativer Ansatz für Wissenschaft und Praxis"* am 9. Mai 2006 in Gießen. Bad Soden/Ts., 62-81, 2006
- Mensink G:* Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Bundes-Gesundheitssurvey: Körperliche Aktivität. Aktive Freizeitgestaltung in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin, 2003. Internet: [http://www.gbe-bund.de/pdf/koerperliche\\_aktivitaet.pdf](http://www.gbe-bund.de/pdf/koerperliche_aktivitaet.pdf) (Stand: 16.11.2012)
- Mensink GBM, Lampert T, Bergmann E:* Übergewicht und Adipositas in Deutschland 1984-2003. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 48 (12), 1348-1356, 2005
- Messina M, Lampe JW, Birt DF, Appel LJ, Pivonka E, Berry B, Jacobs Jr DR:* Reductionism and the narrowing nutrition perspective: Time for reevaluation and emphasis on food synergy. *Journal of the American Dietetic Association* 101 (12), 1418-1419, 2001
- Methfessel B:* Ernährungsleitbilder und Geschlecht. In: Hayn D, Empacher C (Hrsg): *Ernährung anders gestalten - Leitbilder für eine Ernährungswende*. oekom, München, 31-39, 2004
- Meuser M, Nagel U:* ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz D, Kraimer K (Hrsg): *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*. Westdeutscher Verlag, Opladen, 441-471, 1991
- Mey G, Mruck K:* Qualitative Interviews. In: Naderer G, Balzer E (Hrsg): *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis. Grundlagen, Methoden und Anwendungen*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 247-278, 2007

- Meyer S, Weggemann S: Mahlzeitenmusteranalyse anhand der Daten der Zeitbudgeterhebung 1991/92. In: Ehling M, Merz J, u. a. (Hrsg): Zeitbudget in Deutschland - Erfahrungsberichte der Wissenschaft. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 188–201, 2001
- Mittmann S, Austel A, Ellrot T: Determinants of fruit and vegetable consumption in primary schoolchildren. Ernährungsumschau 61 (8), 124–129, 2014
- Münkel N, Metz M, Hummel E: Ernährungsverhalten in Deutschland: Einflussfaktoren in ihrer Vernetzung. Poster auf der gemeinsamen Tagung von DGEM, AKE, GESKES und VDOE "Ernährung 2010. Mitten in der Medizin.", Leipzig, Juni 2010. Aktuelle Ernährungsmedizin 35, P2\_1, 2010
- National Research Council: Health and behavior: The interplay of biological, behavioral, and societal influences. The National Academies Press, Washington DC, 2001
- Nestle M, Wing R, Birch L, DiSogra L, Drewnowski A, Middleton S, Sigman-Grant M, Sobal J, Winston M, Economos C: Behavioral and social influences on food choice. Nutrition Reviews 56 (5), S50–S64, 1998
- Nicolis G, Prigogine I: Exploring complexity. An introduction. W. H. Freeman and company, New York, 1989
- Oltersdorf U: Methodische Probleme der Erfassung von Ernährungsverhalten. AID-Verbraucherdienst 29 (9), 187–197, 1984
- Oltersdorf U, Bayer O, Ulrich H-J: Zur Problematik der Ernährung von Bevölkerungsgruppen mit wechselnden Arbeitsstätten und Arbeitszeiten. In: Kutsch T, Weggemann S (Hrsg): Ernährung in Deutschland nach der Wende: Veränderungen in Haushalt, Beruf und Gemeinschaftsverpflegung. 14. und 15. wissenschaftliche Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. Verlag M. Wehle, Witterschlick, 297–307, 1996
- Ossimitz G: Entwicklung systemischen Denkens. Profil, München, 2000
- Ossimitz G, Lapp C: Das Metanoia-Prinzip. Eine Einführung in systemisches Denken und Handeln. Franzbecker, Hildesheim, 2006
- Padilla Bravo C, Cordts A, Schulze B, Spiller A: Assessing determinants of organic food consumption using data from the German National Nutrition Survey II. Food Quality and Preference 28 (1), 60–70, 2013
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, Kriska A, Leon AS, Marcus BH, Morris J, Paffenbarger RS, Patrick K, Pollock ML, Rippe JM, Sallis J, Wilmore JH: Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. The Journal of the American Medical Association 273 (5), 402–407, 1995
- Petrovici DA, Ritson C: Factors influencing consumer dietary health preventative behaviours. BMC Public Health 6, 222, 2006
- Pieniak Z, Verbeke W, Vanhonacker F, Guerrero L, Hersleth M: Association between traditional food consumption and motives for food choice in six European countries. Appetite 53 (1), 101–108, 2009
- Piorkowsky M-B: Umweltbewußtsein und Verbraucherverhalten. Eine interdisziplinäre Literatur- und Sekundäranalyse. In: Piorkowsky M-B, Rohwer D (Hrsg): Umweltverhalten und Ernährungsverhalten. Schriften zur Oecotrophologie. Band 1. Behr's Verlag, Hamburg, 7–87, 1988
- Popkin BM, Haines PS: Factors affecting food selection: The role of economics. Journal of the American Dietetic Association 79 (4), 419–425, 1981
- Prahl HW, Setzwein M: Soziologie der Ernährung. Leske + Budrich, Opladen, 1999
- Prigogine I, Stengers I: Order out of chaos: Man's new dialogue with nature. Bantam Books, Toronto, 1984
- Prinsen S, de Ridder DTD, de Vet E: Eating by example. Effects of environmental cues on dietary decisions. Appetite 70, 1–5, 2013
- Pschyrembel W: Pschyrembel Klinisches Wörterbuch. De Gruyter, Berlin, 261. Auflage, 2007
- Puccia CJ, Levins R: Qualitative modeling of complex systems. An introduction to loop analysis and time averaging. Harvard University Press, Cambridge, 1985

- Pudel V*: Verhältnisprävention muss Verhaltensprävention ergänzen. *Ernährungsumschau* 53 (3), 95–98, 2006
- Randolph W, Viswanath K*: Lessons learned from public health mass media campaigns: marketing health in a crowded media world. *Annual Review of Public Health* 25 (1), 419–437, 2004
- Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A*: Early life risk factors for obesity in childhood: Cohort study. *British Medical Journal* 330, 1357, 2005
- Renner B*: Ernährungsverhalten 2.0. Veränderungen durch explizite und implizite Interventionen. *Ernährungsumschau* 62 (1), M36–M46, 2015
- Renner B, Sproesser G, Strohbach S, Schupp HT*: Why we eat what we eat. The Eating Motivation Survey (TEMS). *Appetite* 59 (1), 117–128, 2012
- Riet Jvt, Sijtsma SJ, Dagevos H, De Bruijn G-J*: The importance of habits in eating behaviour. An overview and recommendations for future research. *Appetite* 57 (3), 585–596, 2011
- Rönz B, Strohe HG*: Lexikon Statistik. Gabler Verlag, Wiesbaden, 1994
- Rose D, Bodor JN, Hutchinson PL, Swalm CM*: The importance of a multi-dimensional approach for studying the links between food access and consumption. *The Journal of Nutrition* 140 (6), 1170–1174, 2010
- Rosenkranz RR, Dziewaltowski DA*: Model of the home food environment pertaining to childhood obesity. *Nutrition Reviews* 66 (3), 123–140, 2008
- Rossini FA, Porter AL*: Frameworks for integrating interdisciplinarity research. *Research Policy* 8 (1), 70–79, 1979
- Rozin P*: Food choice: An introduction. In: Frewer L, van Trijp H (Hrsg): Understanding consumers of food products. Woodhead publishing limited, Cambridge, 3–29, 2007
- Rütten A, Abu-Omar K, Lampert T, Ziese T*: Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 26. Körperliche Aktivität. Robert Koch-Institut, Berlin, 2005. Internet: [http://www.gbe-bund.de/gbe10/owards.prc.show.pdf?p\\_id=9590&p\\_sprache=D](http://www.gbe-bund.de/gbe10/owards.prc.show.pdf?p_id=9590&p_sprache=D) (Stand: 16.11.2012)
- Rutter H*: The single most important intervention to tackle obesity. *International Journal of Public Health* 57 (4), 657–658, 2012
- Sabaté J, Harwatt H, Soret S*: Environmental nutrition: A new frontier for public health. *American Journal of Public Health* 106 (5), 815–821, 2016
- Sandvik C, Gjestad R, Samdal O, Brug J, Klepp KI*: Does socio-economic status moderate the associations between psychosocial predictors and fruit intake in schoolchildren? The Pro Children study. *Health Education Research* 25 (1), 121–134, 2010
- Satia JA*: Dietary acculturation and the nutrition transition: An overview. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 35 (2), 219–223, 2010
- Saxe JG*: The poetical works of John Godfrey Saxe. Houghton, Mifflin and company, Boston, 1889
- Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C*: Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *British Journal of Nutrition* 99 (suppl 1), S22–S25, 2008
- Schack PS*: Nachhaltige Ernährungsstile im Alltag. Eine qualitative Studie zur Praktikierbarkeit der Vollwert-Ernährung in Familien. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler, 2004
- Schienkiewitz A, Walter U*: Glossar. In: Schwartz F, Badura B, Busse R, Leidl R, Raspe H, Siegrist J, Walter U (Hrsg): Das Public Health Buch. Gesundheit und Gesundheitswesen. Urban & Fischer, München, 2. Auflage, 805–829, 2003
- Schnabel E*: Gesundheit fördern und Krankheit prävenieren. Besonderheiten, Leistungen und Potentiale aktueller Konzepte vorbeugenden Versorgungshandelns. Juventa, Weinheim, 2007
- Schneider HPG*: Klimakterium. In: Dudenhausen JW, Schneider HPG, Bastert G (Hrsg): Frauenheilkunde und Geburtshilfe. De Gruyter, Berlin, 2. Auflage, 40–58, 2003
- Schneider K, Hoffmann I*: Das Konzept der Ernährungsökologie: Herausforderungen annehmen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen. oekom, München, 38–42, 2011a
- Schneider K, Hoffmann I*: Nutrition Ecology - A concept for systemic nutrition research and integrative problem solving. *Ecology of Food and Nutrition* 50 (1), 1–17, 2011b

- Schneider K, Hoffmann I*: Potentials of qualitative modeling of complex health issues. *American Journal of Health Behaviour* 35 (5), 557–567, 2011c
- Schneider K, Hummel E, Hoffmann I*: Die Modellierungstechnik NutriMod: Komplexität erfassen und darstellen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen.* oekom, München, 134–139, 2011
- Schneider K, Wittig F, Mertens E, Hoffmann I*: Übergewicht/Adipositas: komplexes Zusammenspiel von Einflussfaktoren und Auswirkungen. Hyperlinkmodell. Gießen, 2009. Internet: [www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc\\_adipositas.php](http://www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc_adipositas.php) (Stand: 18.04.2017)
- Schubert K, Klein M*: Politiklexikon. J.H.W. Dietz Nachf. GmbH, Bonn, 4. Auflage, 2007
- Schurz J*: Systemdenken in der Naturwissenschaft. Von der Thermodynamik zur Allgemeinen Systemtheorie. Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2006
- Schwarzer R, Jerusalem M*: Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In: Jerusalem M, Hopf D (Hrsg): *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen.* Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 44. Beltz Verlag, Weinheim, 28–53, 2002
- Schwarzer R, Renner B*: Social-cognitive predictors of health behavior: Action self-efficacy and coping self-efficacy. *Health Psychology* 19 (5), 487–495, 2000
- Seiffert H*: Einführung in die Wissenschaftstheorie. Vierter Band. Wörterbuch der wissenschaftstheoretischen Terminologie. Verlag C. H. Beck, München, 1997
- Senge PM*: Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation. Klett-Cotta, Stuttgart, 10. Auflage, 2006
- Shah R*: The role of nutrition and diet in alzheimer disease: A systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association* 14 (6), 398–402, 2013
- Sharkey J, Horel S, Dean W*: Neighborhood deprivation, vehicle ownership, and potential spatial access to a variety of fruits and vegetables in a large rural area in Texas. *International Journal of Health Geographics* 9 (1), 26, 2010
- Shepherd D*: Dietary salt intake. *Nutrition and Food Science* 85 (5), 10–11, 1985
- Sichert W, Oltersdorf U, Winzen U, Leitzmann C*: Ernährungs-Erhebungs-Methoden. Methoden zur Charakterisierung der Nahrungsaufnahme des Menschen. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e. V. (AGEV) Band 4, Beiheft der Ernährungsumschau 31, 1984
- Sims LS, Paolucci B, Morris PM*: A theoretical model for the study of nutritional status: An ecosystem approach. *Ecology of Food and Nutrition* 1 (3), 197–205, 1972
- Singer JE, Davidson LM*: Specificity and stress research. In: Monat A, Lazarus R (Hrsg): *Stress and coping: An anthology.* Columbia University Press, New York, 3. Auflage, 36–47, 1991
- Sleddens EF, Kroeze W, Kohl LF, Bolten LM, Velema E, Kaspers PJ, Brug J, Kremers SP*: Determinants of dietary behavior among youth: An umbrella review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 12 (1), 7, 2015
- Sobal J, Bisogni CA*: Constructing food choice decisions. *Annals of Behavioral Medicine* 38 (1), 37–46, 2009
- Sobal J, Kettel Khan L, Bisogni C*: A conceptual model of the food and nutrition system. *Social Science and Medicine* 47 (7), 853–863, 1998
- Sorensen G, Stoddard AM, Dubowitz T, Barbeau EM, Bigby J, Emmons KM, Berkman LF, Peterson KE*: The influence of social context on changes in fruit and vegetable consumption: Results of the healthy directions studies. *American Journal of Public Health* 97 (7), 1216–1227, 2007
- Springer Gabler Verlag*: Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort: Angebot., Wiesbaden, o.J.-a. Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54631/angebot-v4.html> (Stand: 16.11.2012)
- Springer Gabler Verlag*: Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort: soziale Schicht., Wiesbaden, o.J.-b. Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57703/soziale-schicht-v3.html> (Stand: 16.11.2012)
- Stacey RD*: Strategic management and organisational dynamics. The challenge of complexity to ways of thinking about organisations. Financial Times Prentice Hall, Harlow, 2007

- Stok FM, Hoffmann S, Volkert D, Boeing H, Ensenauer R, Stelmach-Mardas M, Kiesswetter E, Weber A, Rohm H, Lien N, Brug J, Holdsworth M, Renner B*: The DONE framework: Creation, evaluation, and updating of an interdisciplinary, dynamic framework 2.0 of determinants of nutrition and eating. *PLOS ONE* 12 (2), e0171077, 2017
- Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K*: Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annual Review of Public Health* 29 (1), 253–272, 2008
- Swinburn B, Sacks G, Vandevijvere S, Kumanyika S, Lobstein T, Neal B, Barquera S, Friel S, Hawkes C, Kelly B, L'Abbé M, Lee A, Ma J, Macmullan J, Mohan S, Monteiro C, Rayner M, Sanders D, Snowdon W, Walker C*: INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): Overview and key principles. *Obesity Reviews* 14 (suppl 1), 1–12, 2013
- Symmank C, Mai R, Hoffmann S, Stok FM, Renner B, Lien N, Rohm H*: Predictors of food decision making: A systematic interdisciplinary mapping (SIM) review. *Appetite* 110, 25–35, 2017
- Teuteberg HJ*: Die Ernährung als psychosoziales Phänomen: Überlegungen zu einem verhaltenstheoretischen Bezugsrahmen. In: Teuteberg HJ, Wiegelmann G (Hrsg): *Unsere tägliche Kost. Geschichte und regionale Prägung*. F. Coppenrath Verlag, Münster, 1–19, 1986
- Tietze KW, Bellach B-M*: Über den Zusammenhang von Prävention und Epidemiologie. In: Klotter C (Hrsg): *Prävention im Gesundheitswesen*. Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen, 137–153, 1997
- Trier M, Bobrik A, Neumann N, Wyssussek B*: Systemtheorie und Modell. In: Krallmann H, Bobrik A, Levina O (Hrsg): *Systemanalyse in Unternehmen. Prozessorientierte Methoden der Wirtschaftsinformatik*. Oldenbourg Verlag, München, 6. Auflage, 41–72, 2013
- van Dillen SME, Hiddink GJ, Koelen MA, de Graaf C, van Woerkum CMJ*: Understanding nutrition communication between health professionals and consumers: Development of a model for nutrition awareness based on qualitative consumer research. *American Journal of Clinical Nutrition* 77 (4), 1065S–1072S, 2003
- van Staveren WA, Ocké MC, de Vries JHM*: Estimation of dietary intake. In: Erdman JW, Macdonald IA, Zeisel SH (Hrsg): *Present knowledge in nutrition*. Wiley-Blackwell, Oxford, 10. Auflage, 1012–1026, 2012
- Ventura AK, Worobey J*: Early influences on the development of food preferences. *Current Biology* 23 (9), R401–R408, 2013
- Vester F*: Ballungsgebiete in der Krise. Vom Verstehen und Planen menschlicher Lebensräume. Deutscher Taschenbuch Verlag, München, aktualisierte Neuauflage, 1991a
- Vester F*: *Unsere Welt - ein vernetztes System*. Deutscher Taschenbuch Verlag, München, 7. Auflage, 1991b
- Vester F*: *Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität*. Deutscher Taschenbuch Verlag, München, 8. Auflage, 2011
- Vogel B*: "Wenn der Eisberg zu schmelzen beginnt...". Einige Reflexionen über den Stellenwert und die Probleme des Experteninterviews in der Praxis der empirischen Sozialforschung. In: Brinkmann C, Deeke A, Völkel B (Hrsg): *Experteninterviews in der Arbeitsmarktforschung. Diskussionsbeiträge zu methodischen Fragen und praktischen Erfahrungen. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 191. Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg, 73–84, 1995
- Volkert D*: *Ernährung älterer Menschen in Deutschland: Epidemiologie und Intervention*. Köster, Berlin, 2002
- Wachs TD*: Multiple influences on children's nutritional deficiencies: A systems perspective. *Physiology & Behavior* 94 (1), 48–60, 2008
- Wang WC, Worsley A, Cunningham EG*: Social ideological influences on reported food consumption and BMI. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 5, 20, 2008



- Wang WC, Worsley A, Hunter W: Similar but different. Health behaviour pathways differ between men and women. *Appetite* 58 (2), 760–766, 2012
- Wang Y, Xue H, Liu S: Applications of systems science in biomedical research regarding obesity and noncommunicable chronic diseases: Opportunities, promise, and challenges. *Advances in Nutrition: An International Review Journal* 6 (1), 88–95, 2015
- WCRF, AICR (World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research): Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: A global perspective. AICR, Washington DC, 2007
- Weimer-Jehle W: Verfahrensbeschreibung Szenariokonstruktion im Projekt „Szenarien eines liberalisierten Strommarktes“. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, 2001
- Weimer-Jehle W: Cross-impact balances: A system-theoretical approach to cross-impact analysis. *Technological Forecasting and Social Change* 73 (4), 334–361, 2006
- Weimer-Jehle W: Cross-impact balances. Applying pair interaction systems and multi-value Kauffman nets to multidisciplinary system analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 387 (14), 3689–3700, 2008
- Weimer-Jehle W: Properties of cross-impact balance analysis. *Physics and Society* arXiv:0912.5352v1 [physics.soc-ph], 2009
- Weimer-Jehle W: Persönliche Mitteilung am 24.09.2013. ZIRIUS (Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung), Universität Stuttgart, 2013a
- Weimer-Jehle W: Persönliche Mitteilung am 28.12.2013. ZIRIUS (Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung), Universität Stuttgart, 2013b
- Weimer-Jehle W: ScenarioWizard 4.1. Programm zur qualitativen System- und Szenarioanalyse mit der Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB). Bedienungsanleitung. ZIRIUS (Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung), Universität Stuttgart, 2013c. Internet: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/ScenarioWizardManual\\_dt.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/ScenarioWizardManual_dt.pdf) (Stand: 18.03.2016)
- Weimer-Jehle W: Bibliography. Cross-Impact Balance Analysis Guideline No. 2. ZIRIUS (Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung), Universität Stuttgart, 2014a. Internet: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Guideline\\_No\\_2.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Guideline_No_2.pdf) (Stand: 08.04.2017)
- Weimer-Jehle W: Einführung in die qualitative System- und Szenarioanalyse mit der Cross-Impact-Bilanzanalyse. Methodenblätter zur Cross-Impact Bilanzanalyse, Blatt Nr. 1. ZIRN (Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt Risiko und Nachhaltige Technikentwicklung), Universität Stuttgart, 2014b. Internet: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Methodenblatt\\_Nr\\_1.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Methodenblatt_Nr_1.pdf) (Stand: 08.04.2017)
- Weimer-Jehle W: Mustertext "Experteninformation". Methodenblätter zur Cross-Impact Bilanzanalyse, Blatt Nr. 3. ZIRN (Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt Risiko und Nachhaltige Technikentwicklung), Universität Stuttgart, 2014c. Internet: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Methodenblatt\\_Nr\\_3.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Methodenblatt_Nr_3.pdf) (Stand: 08.04.2017)
- Weimer-Jehle W: ScenarioWizard 4.11. Programm zur qualitativen System- und Szenarioanalyse mit der Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB). Software Version 4.11. ZIRIUS (Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung), Universität Stuttgart, 2014d. Internet: [http://www.cross-impact.de/deutsch/CIB\\_d\\_ScW.htm](http://www.cross-impact.de/deutsch/CIB_d_ScW.htm) (Stand: 12.04.2014)
- Weimer-Jehle W: Cross-Impact-Analyse. In: Niederberger M, Wassermann S (Hrsg): Methoden der Experten- und Stakeholdereinbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung. Springer, Wiesbaden, 243–258, 2015
- Weimer-Jehle W, Deuschle J, Rehaag R: Familial and societal causes of juvenile obesity - A qualitative model on obesity development and prevention in socially disadvantaged children and adolescents. *Journal of Public Health* 20 (2), 111–124, 2012
- Westenhöfer J, Pudiel V: Verhaltensmedizinische Überlegungen zur Entstehung und Behandlung von Eßstörungen. In: Wahl R, Hautzinger M (Hrsg): Verhaltensmedizin. Konzepte, Anwendungsgebiete, Perspektiven. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 149–162, 1989

- WHO (World Health Organization)*: Preamble to the constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948. New York, 1946. Internet: [http://whqlibdoc.who.int/hist/official\\_records/constitution.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hist/official_records/constitution.pdf) (Stand: 16.11.2012)
- WHO (World Health Organization)*: Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung. 1986. Internet: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/129534/Ottawa\\_Charter\\_G.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf) (Stand: 27.04.2017)
- WHO (World Health Organization)*: Rio political declaration on social determinants of health. Rio de Janeiro, 2011. Internet: [http://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio\\_political\\_declaration.pdf](http://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio_political_declaration.pdf) (Stand: 16.11.2012)
- Wierenga B*: Model and measurement methodology for the analysis of consumer choice of food products. Ernährungsumschau 30 (suppl), 21–28, 1983
- Wittenberg R*: Pausenverkauf, Ernährung und Gesundheit an Nürnberger Hauptschulen. Arbeits- und Diskussionspapiere. Universität Erlangen-Nürnberg, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Sozialwissenschaftliches Institut Lehrstuhl für Soziologie, 99-2, Nürnberg, 1999. Internet: <http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/23391/ssoar-1999-wittenberg-pausenverkauf.pdf?sequence=1> (Stand: 27.04.2017)
- Wulfhorst G*: Flächennutzung und Verkehrsverknüpfung an Personenbahnhöfen - Wirkungsabschätzung mit systemdynamischen Modellen. Institut für Straßenbauwesen und Stadtverkehr, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Aachen, 2003
- Yetley EAD*: A causal model analysis of food behavior. Dissertation, University Microfilms International, Ames, 1974
- Zahn E*: Systemforschung in der Bundesrepublik Deutschland. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1972





## 12 Anhang

A1	Systemkriterien der Kriterienmatrix .....	276
A2	Beschreibung der 50 möglichen Rollen von Faktoren im System .....	278
A3	Tabelle für den Expertenworkshop „Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens“	281
A4	Interviewleitfaden für die Expertenbefragungen zur Einflussmatrix.....	282
A5	Hinweise zum Ausfüllen einer Einflussmatrix (Cross-Impact-Matrix) .....	284
A6	Kurze Beschreibungen der Faktoren .....	287
A7	Basismodell.....	291
A8	Einflussmatrix.....	292
A9	Hyperlinkmodell .....	beigefügte PDF-Datei
A10	Auflistung aller Rückkopplungen .....	beigefügte PDF-Datei
A11	Einflussprofile.....	295 und beigefügte PDF-Datei

## A1 Systemkriterien der Kriterienmatrix

Tab. 70: Systemkriterien der Kriterienmatrix: Erklärungen und Beispiele

	<b>Systemkriterien</b>	<b>Erklärung der Kriterien als Hilfe bei der Zuordnung der Faktoren (direkt zitiert aus Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)</b>	<b>Beispiele für zugeordnete Faktoren bei Modellen zu den Themen Unternehmen/Management oder Stadt/Regionalplanung (genannt in Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)</b>
<b>Lebensbereiche</b>	Wirtschaft: Ebene der Tätigkeiten	„Hierzu zählen Einflußgrößen, die darüber Auskunft geben, was in dem System geschaffen, gebaut, getauscht, gekauft und verkauft wird“	Produktion, Dienstleistung, Kapital, Investitionen, Umsatz, Preisgestaltung, Arbeitsplätze, generelle Unternehmensziele, Subventionen, Gemeindehaushalt, Attraktivität durch Erreichbarkeit
	Beteiligte: Ebene der Beteiligten	„Betrifft Variablen, die Auskunft über die 'Bewohner' (Population, Einwohner, Mitarbeiter, Kunden) des Systems geben, sozusagen über die betroffene Spezies und wer von dieser alles da ist“	Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, Partner, Altersaufbau, Diversität der Arbeitskräfte, Bevölkerungszahl und -dichte, Geburtenrate, Migration, Pendler
	Raumnutzung: Ebene des Raumes	„Betrifft Variablen, die beschreiben, [...] wo etwas in unserem System passiert“	Verteilung und Größe der Arbeits- und Produktionsstätten, Park- und Flugplätze, Bodennutzung, Nutzung der Wasserflächen
	Befinden: Ebene des Befindens	„Betrifft Variablen, die über das Wohlbefinden der Leute im System Auskunft geben, also wie diese sich dabei fühlen“	Gesundheit, Betriebsklima, Ideen, Kultur, Religion, Kompetenz, Konkurrenz, Stress, Motivation, Gefühle, Lebensqualität, Zufriedenheit, Zusammenleben
	Umweltbezug: Ebene der Umweltbeziehung	„Betrifft Variablen, aus denen hervorgeht, wie der Ressourcenhaushalt funktioniert“	Ressourcen-Management, Rohstoffe, Ver- und Entsorgung, Recycling, Umweltbelastungen, Ökologie, Klima, Wetter, Selbstregulationsfähigkeit
	Infrastruktur: Ebene der inneren Abläufe	„Betrifft Variablen, die beschreiben, über welche Strukturen und Kommunikationswege das Ganze läuft“	Logistik, Wartung, IT, Medien, Kommunikationssysteme, Infrastruktur, Supply Chain, Versorgungs- und Entsorgungsstrukturen für Energie, Wasser, Güter, Abfälle
	Regeln und Gesetze: Ebene der inneren Ordnung	„Betrifft Variablen, die bestimmen, wie die Dinge in dem System geregelt sind“	Unternehmenshierarchie, Hausordnung, Betriebsrat, Verträge, Lizenzen, Copyright, Urlaubsregelung, Mitarbeiterverträge
<b>physikalische Kategorien</b>	Materie	„Variable, die überwiegend materiellen Charakter hat“	Rohstoffe, Produktionsmittel, Maschinenanlagen, Fahrzeuge, Produktionsstätten, Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, Bewohner und Gäste, Fauna und Flora, Siedlungsdichte, Pendlerzahl, Gebäude, Straßen
	Energie	„Variable, die überwiegend Energiecharakter hat“	Arbeitskräfte, Energieträger, Finanzkraft, Entscheidungsgewalt, Stromverbrauch, Energieversorgung
	Information	„Variable, die überwiegend Informations- und Kommunikationscharakter hat“	Medien, Entscheidungen, Aufklärung, Bildung Informationsaustausch, Kapitalfluss, Wahrnehmung, Image, Geld

Fortsetzung Tab. 70

	<b>Systemkriterien</b>	<b>Erklärung der Kriterien als Hilfe bei der Zuordnung der Faktoren (direkt zitiert aus Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)</b>	<b>Beispiele für zugeordnete Faktoren bei Modellen zu den Themen Unternehmen/Management oder Stadt/Regionalplanung (genannt in Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)</b>
<b>dynamische Kategorien</b>	Flussgröße	„Variable, die überwiegend Materie-, Energie- oder Informationsflüsse innerhalb des Systems ausdrückt“	Unternehmenskommunikation, Nachrichten, informeller Austausch, Attraktivität, Stromverbrauch, Verkehr, Pendler
	Strukturgröße	„Variable, die mehr struktur- als flußbestimmend ist“	Hierarchie, zentrale/dezentrale Verteilung, Organisationsstruktur, Vertriebsstruktur, Kundenstruktur, Produktstruktur, Mitarbeiterstruktur, Produktionsstruktur, berufliche Diversität, Bevölkerungsdichte, Verkehrsnetz
	Zeitliche Dynamik	„Variable, die sich am gleichen Standort im Laufe der Zeit verändert oder der von Hause aus eine zeitliche Dynamik innewohnt“	Steuerprüfungen, Arbeitsgesetze, Zahl der Mitarbeiter, Saisonbetrieb, Klimafaktoren, Fahrpläne, Gäste, Wahlen
	Räumliche Dynamik	„Variable, die zu gegebener Zeit von Standort zu Standort verschieden ist“	Produktionsstätten, Absatzmärkte, Kundenanzahl, Verkehrsaufkommen, Abwässer, Naturschutzgebiete, Förderungen
<b>Kriterien der Systembeziehung</b>	Öffnet System durch Input	„Variable, die das betrachtete System dadurch öffnet, daß sie Einwirkungen von außen automatisch einschließt (Input)“	Gesetze, Märkte, Konkurrenten, neue Mitarbeiter, technologische Entwicklungen, Trends, Krisen, Importe, Kundenanforderungen, Subventionen, Niederschläge, Deponien, Bettenangebot, Fremdenverkehr, überregionale Erlasse
	Öffnet System durch Output	„Variable, die aus dem betrachteten System heraus unmittelbar in umgebende Systeme hineinwirkt (Output)“	Produkte, Exporte, Werbung, Produktqualität, Kundenzufriedenheit, Abwässer, Auspendler, überregionale Steuern, Image
	Von innen beeinflussbar	„Hierzu zählen Variablen, die durch Entscheidungsprozesse steuerbar sind, die innerhalb des betrachteten Systems stattfinden. Sie sind u. a. ein Maß für die Autarkie des Systems“	Kompetenzen der Mitarbeiter, Produktqualität, Kundennutzen, Innovationstätigkeit, Lebensqualität, Kulturangebot, Politik
	Von außen beeinflussbar	„Trifft auf Variablen zu, die Entscheidungsprozessen unterliegen, die außerhalb des betrachteten Systems stattfinden. Sie sind u. a. ein Maß für die Abhängigkeit, d. h. die Dependenz des Systems“	Marktentwicklung, Globale Trends, Wettbewerbsintensität, Technologische Entwicklungen, Klimawandel, Tourismusentwicklung, externe politische Entscheidungen

## A2 Beschreibung der 50 möglichen Rollen von Faktoren im System

Tab. 71: Beschreibung der 50 möglichen Rollen von Faktoren im System  
(direkt zitiert aus Malik Management Zentrum St. Gallen AG 2013)

1	Ein Schalthebel, der spezifisch eingesetzt werden kann, ohne selber davon betroffen zu sein. Die Komponenten dieses stark puffernden Bereichs lassen sich jedoch vom eigenen System aus kaum bewegen und verlangen Eingriffe von außen.
2	Bereits aktive, aber gleichzeitig doch stark puffernde Komponente, deren Trägheit vieles auffängt. Täuscht daher leicht Stabilität vor, wenn man sie als Meßfühler nimmt. Sie zu verändern, kann dann etwas bringen, wenn sie direkt auf hochaktive Variablen wirkt.
3	Stark puffernd. Dennoch können hier wichtige Eckpfeiler des Systems liegen, die wegen ihrer Trägheit nicht als solche erkannt werden (Wolf im Schafspelz). Falls nicht der Fall, wäre es unsinnig, sie mit großem Aufwand in Schach zu halten.
4	Bereich unnützer Eingriffe und Kontrollen. Aber auch "Wolf-im-Schafspelz"-Verhalten ist möglich, wenn man nicht aufpaßt oder plötzlich Schwellen- und Grenzwerte überschritten werden.
5	Stark puffernde Komponente. Manchmal auch wichtiger Eckpfeiler des Systems, aber wegen seiner Trägheit nicht als solcher erkennbar. Reagiert schwach auf Systemänderungen, bewirkt auch selber nicht viel. Fängt dafür Störungen über lange Zeit auf.
6	Reagiert zwar auf System-änderungen, die jedoch weitgehend abgepuffert werden. Eine solche Variable mit großem Aufwand konstant zu halten, bringt daher wenig. Es sei denn, ihre Veränderung wirkt ganz spezifisch auf eine aktive Komponente.
7	Hier liegen relativ träge Systemindikatoren. Von anderen Komponenten stark abhängig, aber selbst fast ohne Wirkung, sind Variablen dieses Bereichs als spezifische Meßfühler zu gebrauchen. Sie selbst zu 'verbessern' wäre daher Symptombehandlung.
8	Ein höchst aktiver Schalthebel, wenn man einen Ansatz findet, ihn zu bewegen. Da vom System kaum beeinflusst, wird er sich selber dabei nicht verändern und so die neue Konstellation stabilisieren (plastische Stabilität).
9	Als Schalthebel geeignet, der, wenn man den richtigen Ansatz zu seiner Betätigung" findet, das System nach erfolgter Änderung erneut stabilisieren kann (plastische Stabilität).
10	Hier liegen nur schwache, puffernde Steuerhebel, die jedoch spezifisch auf andere Variablen angesetzt werden können, um vielleicht indirekt die gewünschte Wirkung zu erzielen.
11	Schwacher Schalthebel, der aufgrund seiner Trägheit zunächst nur wenig im System ausrichtet, aber gezielt oder öfters wiederholt eingesetzt, durchaus Weichen stellen kann. Zu empfehlen, wenn man drastische Effekte vermeiden will.
12	Typisch puffernde, wenig agierende und reagierende Komponente, die, falls kein "Wolf im Schafspelz" (z.B. gezielt auf kritische Variablen wirkend) durch Selbstregulation das System stabilisieren hilft (elastische Stabilität).
13	Kaum agierende, leicht reaktive Komponente, die Wirkungen auffängt und neutralisiert. Trägt zur Stabilisierung des Systems, so wie es ist, bei - ohne jedoch ein Indikator dafür zu sein.
14	Reaktive Variable, die manches abpuffert, ohne daß ihre eigene Veränderung von großem Einfluß wäre - es sei denn, sie besitzt eine spezifische Wirkung auf aktive oder kritische Komponenten. Als Indikator nur bedingt geeignet.
15	Typischer puffernder Systemindikator. Eingriffe bringen hier nichts, da sie die Konstellation kaum ändern. Auf Grund ihrer moderaten Auswirkungen aber vielleicht gut für Experimente geeignet.
16	Hier steuernd einzugreifen, bringt nur Korrekturen kosmetischer Art (Symptombekämpfung). Von vielen Systemkomponenten abhängig, ohne diese jedoch selber zu beeinflussen, ist diese Variable dafür sehr gut als sensibler Indikator geeignet.
17	Recht aktiver Hebel, mit dessen Benutzung jedoch auch unbeabsichtigte Änderungen auftreten können. Daher Nebenwirkungen analysieren!

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 71

18	Leicht puffernd und eher aktiv als reaktiv, ist diese Komponente ein guter Hebel, um sanfte Veränderungen einzuleiten.
19	Schwach aktive und leicht puffernde Komponente. Als sanfter Hebel zur Durchführung interner Korrekturen geeignet. Muß jedoch sicher öfters 'betätigt' werden.
20	Komponente, an der Eingriffe zu sich rasch dämpfenden Schwingungen führen, die Beweglichkeit vortäuschen, ohne daß sich an der Systemkonstellation viel ändert. In Regelkreise eingebaut, fängt sie so Störungen auf. Auch als sanfter Korrekturhebel geeignet.
21	Leicht reaktive und schwach puffernde Komponente, die bei der Selbstregulation des Systems mitwirkt, ohne jedoch Indikator zu sein.
22	Schwach puffernde reaktive Komponente, die zwar Systemveränderungen widerspiegelt, aber nur bedingt als Indikator tauglich ist, da sie diese z.T. selber kompensiert.
23	Hier liegen Komponenten, in denen sich Systemveränderungen widerspiegeln (Meßfühler). Man ist daher verführt, direkt steuernd einzugreifen. Dies kann die Situation nur verschleiern, und gleichzeitig unerwartete Nebenwirkungen zur Folge haben.
24	Recht beweglicher sehr aktiver Ansatzhebel, der zwar auch intern, d.h. aus dem System heraus, in Gang gesetzt, aber durch Rückwirkungen auch wieder leicht kompensiert werden kann.
25	Aktive Variable, deren Veränderungen zwar einiges in Gang setzt, für einen bleibenden Einfluß aber gegen systeminterne Kompensation geschützt oder durch konzertierte Aktion mit in gleicher Richtung wirkenden Komponenten gestärkt werden sollte.
26	Leicht aktive Komponente, die sich gut zu kleineren Korrekturen und Weichenstellungen einsetzen läßt, ohne allzu große Rückwirkungen heraufzubeschwören.
27	Neutralbereich zwischen aktiv, reaktiv, puffernd und kritisch. Mit den hier liegenden Komponenten läßt sich das System kaum gezielt steuern, dafür gut geeignet für die Selbstregulation, wenn in Regelkreise eingebunden.
28	Eingriffe in Komponenten, die in diesem leicht reaktiven Neutralbereich liegen, täuschen oft Wirkungen vor, die dann durch Selbstregulation wieder sehr rasch kompensiert werden.
29	Recht bewegliche reaktive Komponente, bei der Eingriffe relativ leicht gelingen und vordergründig zum gewünschten Resultat führen, das jedoch durch die Rückwirkungen aus dem System bald wieder neutralisiert wird.
30	Leicht zu bewegende Systemkomponente, die, eingebunden in Regelkreise, manchen Eingriff wieder kompensiert. Vorsicht wenn mit aktiven oder kritischen Komponenten verknüpft, da dann ein Eingriff das System leicht aus dem Gleichgewicht bringt.
31	Bereits leicht kritischer, hochaktiver Schalthebel, dessen Wirkungen daher, falls man über ihn eingreifen will, kanalisiert werden sollten.
32	Recht aktiver jedoch bereits leicht kritischer Steuerungshebel, der von den Rückwirkungen seines eigenen Eingriffs nicht unberührt bleibt. Er sollte daher auch nach seinem "Einsatz" noch unter Kontrolle bleiben.
33	Als leicht aktive und leicht kritische Variable für moderate Steuerungen gut geeignet. Der Effekt kann zwar durch Rückwirkungen aus dem System verstärkt oder abgeschwächt werden, ohne jedoch zukippen oder gleich wieder kompensiert zu werden.
34	Durch Eingriffe in Komponenten dieses Bereichs finden oft Pendelbewegungen statt, die Korrekturen im System relativ bald kompensieren. Man kann dieser Eigendynamik, die manche Entwicklung zum Erliegen bringt, eher von außerhalb des Systems beikommen.
35	Leicht kritische Komponente, deren Reaktion Entwicklungen weniger neutralisiert, als überkompensiert - oder sie auch von alleine weiter treibt -, als vielleicht zunächst beabsichtigt. Für korrigierende Eingriffe wenig geeignet.
36	Die bereits starke Reaktion dieser leicht kritischen Komponente auf Veränderungen im System (auch wenn durch sie selbst verursacht) macht sie für gezielte steuernde Eingriffe ungeeignet. Ein unzuverlässiger, aber - weil leicht zu handhaben auch verführerischer Hebel.

Erklärungen am Ende der Tabelle

Fortsetzung Tab. 71

37	In diesem leicht kritischen, aber stark reaktiven Bereich können unbedachte Eingriffe eine Menge unerwarteter Folgen haben und über den gleichen Weg nicht mehr rückgängig zu machen sein.
38	Ziemlich kritischer, hochaktiver Schalthebel, dessen Einsatz sicher lohnt, aber nach allen Seiten abgesichert sein sollte.
39	Sehr wirksame, aber kritische Komponente, deren Entwicklung im Auge behalten werden muß, insbesondere, wenn man sie ändert, um damit Weichen zu stellen.
40	Bei Eingriffen über diese Variable halten sich Wirkung und Gefährlichkeit die Waage, sodaß keineswegs sicher ist, ob der gewünschte Effekt erreicht wird. Daher Nebenwirkungen vorher abschätzen.
41	Die etwa gleich starke Wirkung und Reaktion dieser kritischen Komponenten läßt sie leicht zu Unruhestiftern werden, wenn sich an ihnen etwas ändert. Will man sie nicht bewußt als Impulsgeber nutzen, muß man sie in Regelkreise einbauen.
42	Als reaktionsfreudige Komponente ein verführerisches Ziel für wirksame Eingriffe, aber durch starke Rückwirkung aus dem System dann rasch aus der Hand gleitend.
43	Veränderungen an dieser Komponente sind besonders gefährlich, wenn zusammenhängende Bündel von Variablen in dem gleichen kritisch-reaktiven Bereich liegen. Eingriffe gleiten dann leicht aus der Hand.
44	Höchst reaktiv-kritischer Bereich. Hier können Eingriffe zu völlig neuen Konstellationen führen, bei denen die Ausgangskomponente vom Strudel miterfaßt wird.
45	Der äußerst starke Einfluß dieser Komponente auf das restliche System kann in unerwünschte Richtungen laufen, da Rückwirkungen den Effekt verstärken oder auch umkehren können. Daher Vorsicht und, z.B. durch Vorgabe von Grenzwerten absichern.
46	Der starke Einfluß dieser Komponente auf das restliche System kann durch kräftige Rückwirkungen sowohl übermäßig verstärkt werden, als auch kollabieren. Vorsicht vor Übersteuerung!
47	Hier finden sich starke Beschleuniger und Katalysatoren, die zwar als Initialzündung geeignet sind, um Dinge überhaupt in Gang zu bringen. Unkontrolliertes Aufschaukeln und Umkippen ist jedoch dabei sehr leicht möglich, daher höchste Vorsicht (Samthandschuhe)!
48	Verführt auf Grund der starken Auswirkung und gleichzeitig guten 'Handhabbarkeit' (hohe Reaktionsfreudigkeit) zum Einsatz als Hebel. Hier einzugreifen ist jedoch äußerst gefährlich und kann zu nicht mehr kontrollierbaren Aufschaukelungs- und Umkippeffekten führen.
49	Hochkritisch-reaktiver Bereich. Hier können Eingriffe zu völlig neuen Konstellationen führen, deren Folgen dort nicht mehr zu korrigieren sind.
50	Äußerst kritische Komponente. Bei einem Eingriff ist unkontrolliertes Aufschaukeln und Umkippen kaum zu verhindern. Daher mit Samthandschuhen anfassen. Nur bei sehr erstarrten Systemen als Initialzündung einsetzen, aber durch negative Rückkopplung absichern.

Die Nummerierung der Rollen bezieht sich auf die 50 Bereiche in der zweidimensionalen Grafik der Funktion „Aktivsumme = f (Passivsumme)“, Abb. 10, Kapitel 2.2.3.

### A3 Tabelle für den Expertenworkshop „Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens“

Workshop am 26.05.2011

**Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens:** Brainstorming im Rahmen der Promotion von Eva Hummel  
 „Analyse des komplexen und mehrdimensionalen Geschehens des Ernährungsverhaltens mit Hilfe von verschiedenen Methoden zum Umgang mit Komplexität“

Liebe Expertin, lieber Experte,  
 bitte tragen Sie in die folgende Tabelle Faktoren ein, die Ihnen zum Thema Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten einfallen (1. Spalte). Legen Sie den Fokus dabei bitte auf Ihre eigene Expertise und beginnen Sie gedanklich bei Faktoren mit hoher Relevanz.  
 In der zweiten Spalte vermerken Sie bitte in Stichworten, was Sie unter dem jeweiligen Begriff verstehen. In der dritten Spalte freue ich mich über eine persönliche Einschätzung der Relevanz des jeweiligen Faktors für das Thema Ernährungsverhalten.  
 Wenn Ihnen Autoren, spezielle Literatur oder Arbeitsgruppen einfallen, die sich mit dem jeweiligen Gebiet beschäftigen und die mir bei meiner weiteren Recherche hilfreich sein können, tragen Sie diese bitte in der letzten Spalte ein (Ergänzungen gerne auch nach dem Workshop).  
 Vielen Dank!

BearbeiterIn (wichtig für evtl. Rückfragen): \_\_\_\_\_

Faktor	Verständnis des Begriffs	Relevanz a) unerlässlich b) wichtig c) nicht ganz so wichtig bitte mit Begründung	hilfreiche Autoren / Literatur / Arbeitsgruppen

Abb. 41: Tabelle für den Expertenworkshop „Bestimmungsfaktoren des Ernährungsverhaltens“

## **A4 Interviewleitfaden für die Expertenbefragungen zur Einflussmatrix**

### Einführung

- Dank für die Teilnahme
- Vorstellung des Projektes: Im Rahmen des Projektes soll das komplexe und mehrdimensionale Geschehen des Ernährungsverhaltens erfasst, dargestellt und analysiert werden. Dies geschieht mit Hilfe von verschiedenen Methoden zum Umgang mit Komplexität.
- Ziele des Projektes: Ziele sind es, das Verständnis für das komplexe Geschehen des Ernährungsverhaltens zu erhöhen und Ansatzpunkte zur Veränderung des Lebensmittelverzehrs zu identifizieren.
- Zwischenergebnis/aktueller Stand: Einflussfaktoren auf den Lebensmittelverzehr wurden anhand von Literaturrecherchen und Befragungen einiger Experten aufgelistet und beschrieben.
- Anstehender Schritt: Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren betrachten. Hierzu werden Einschätzungen von Experten darüber benötigt, ob und wenn ja wie stark die einzelnen Faktoren aufeinander wirken. Dazu werden Experten um Ihre Einschätzungen gebeten.
- Zitierweise abklären: Es werden alle Expertenaussagen gemeinsam zitiert, ohne genaue Personenzuordnung; die Namen aller Experten werden in der Gruppe genannt.

### Hinweise zum Ausfüllen einer Einflussmatrix

- Ausdruck mit den Experten durchgehen und zwischendurch die Einflussmatrix zeigen

### Faktoren vorstellen

- Dem Experten einen Überblick über die Faktoren geben, indem die kurzen Beschreibungen als Ausdruck durchgegangen werden.

### Systemgrenzen erwähnen

- Gegebenheiten im Deutschland der heutigen Zeit

### Einflussmatrix bearbeiten

- Aufnahmegerät anschalten (Genehmigung einholen)
- Die Einflussmatrix spaltenweise von oben nach unten durchgehen.  
„Hat Faktor A Ihrer Meinung nach einen direkten (signifikanten) Einfluss auf Faktor B?“
  - o Um diese Frage zu beantworten müssen die beiden betroffenen Faktorenbeschreibungen vom Experten ggf. nochmal gelesen werden.



## → bei ja

- Begründung erfragen
  - Formulierungsvorschläge: „Warum? Inwiefern? Bitte erklären/erläutern/begründen Sie diesen Einfluss! Was können Sie mir (sonst noch) zu diesem Einfluss sagen? Was fällt Ihnen (sonst noch) zu diesem Einfluss ein? Können Sie mir das näher erklären? Sie haben mir vorher gesagt .... Wie meinen Sie das?“
  - Zu beachten: Zeigt die Begründung, dass die Definition falsch verstanden bzw. ignoriert wurde? Zeigt die Begründung, dass der Einfluss eigentlich indirekt ist?
  - Den Experten Zeit geben, damit sie ihre Gedanken entwickeln können!
- Nach der Begründung: „Ist dieser Einfluss fördernd oder hemmend und wie stark ist er?“ Hierbei sind alle Zustände der Faktoren zu berücksichtigen. Auch hier eine Begründung erfragen.
- Eintrag in die Einflussmatrix auf Papier.

## → bei nein

- „Wäre hier dennoch ein Einfluss intuitiv und halten Sie es deshalb für sinnvoll, Ihre Aussage zu erklären?“
- Eintrag der „0“ in die Einflussmatrix auf Papier.

## → bei indirekt

- Beide Teilzusammenhänge erfragen und in die Einflussmatrix eintragen, auch wenn sie nicht zur Spalte und damit zur Expertise des Experten gehören.

## → bei Unsicherheiten

- Ist sich der Experte sehr unsicher sollte eher eine „0“ als ein fraglicher Einfluss eingetragen werden.

## - Am Ende jeder Spalte:

„Können Sie gute Quellen empfehlen, die bei den Zusammenhängen dieses Faktors berücksichtigt werden sollten bzw. die Ihre Einschätzungen untermauern?“

## - Wenn alle Zusammenhänge bewertet sind:

- „Gibt es noch etwas, was Sie gerne hinzufügen/erwähnen/fragen möchten?“
- „Im Rahmen des Projektes werden alle Spalten dieser Einflussmatrix von zwei Experten bewertet. Daraus wird eine große Einflussmatrix erstellt, die alle Experteneinschätzungen berücksichtigt. Dabei werden evtl. nochmal Rückfragen an Sie auftauchen oder es könnte sinnvoll werden, dass mehrere Experten über einen speziellen Zusammenhang diskutieren. Darf ich Sie in diesen Fällen nochmal kontaktieren?“

## A5 Hinweise zum Ausfüllen einer Einflussmatrix (Cross-Impact-Matrix)

### 1. Gebrauch der Cross-Impact-Matrix

In der Cross-Impact-Matrix bilden die Einflussfaktoren sowohl die Zeilen als auch die Spalten (Tabelle 1). Jedes Feld der Matrix steht für einen möglichen Einfluss, den ein Faktor auf einen anderen ausübt. Dabei ist die Matrix so zu verstehen, dass ein Zeilenfaktor die Einflussquelle darstellt und ein Spaltenfaktor das Einflussziel bildet. Diese Zuordnung darf nicht verwechselt werden, da die Wechselbeziehungen und damit die Cross-Impact-Matrix in der Regel nicht symmetrisch sind.

Tabelle 1: Grundsätzlicher Aufbau einer Cross-Impact-Matrix

Wirkung von ↓ auf →	Faktor A	Faktor B	Faktor C	...
Faktor A				
Faktor B				
Faktor C				
...				

### 2. Zustände der Faktoren

Jeder der Faktoren kann verschiedene Zustände einnehmen. Im Modell sind die vielen möglichen Zustände durch meist zwei Zustände repräsentiert, die jeweils für eine Tendenz stehen (z. B. *gut / schlecht*; *gesundheitsförderlich / gesundheitsabträglich*). Der grundsätzliche Aufbau der Matrix wird dahingehend erweitert, dass der Einfluss der Zustände eines Faktors auf die Zustände eines anderen Faktors bewertet wird (Tabelle 2).

Tabelle 2: Detaillierter Aufbau einer Cross-Impact-Matrix

Wirkung von ↓ auf →		Faktor A		Faktor B	
		gut	schlecht	gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich
Faktor A	gut				
	schlecht				
Faktor B	gesundheitsförderlich				
	gesundheitsabträglich				

### 3. Cross-Impact-Urteile

Die einzelnen Matrixfelder sollen Ihre qualitativen Einschätzungen des Einflusses aufnehmen, den ein Zustand (z. B. *gut*) eines Zeilenfaktors auf einen Zustand (z. B. *gesundheitsförderlich*) eines Spaltenfaktors ausübt. Als Einfluss ist es dabei zu verstehen, wenn z. B. der Eintritt des Zustandes *gut* ursächlich dazu führt, dass sich die Plausibilität des Zustands *gesundheitsförderlich* verändert. Diese kausalen Zusammenhänge sind zu unterscheiden von rein statistischen Korrelationen (z. B. der Zusammenhang zwischen Geburten und Störchen). Letztere sollen in der Matrix nicht bewertet werden.

Als Abkürzungen für das qualitative Urteil sollen kleine ganze Zahlen verwendet werden (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Skala für das Cross-Impact-Urteil zum direkten, ursächlichen Einfluss des Zustandes x auf den Zustand y**

-3	x hat einen stark hemmenden Einfluss auf y
-2	x hat einen hemmenden Einfluss auf y
-1	x hat einen schwach hemmenden Einfluss auf y
0	x hat keinen signifikanten Einfluss auf y
+1	x hat einen schwach fördernden Einfluss auf y
+2	x hat einen fördernden Einfluss auf y
+3	x hat einen stark fördernden Einfluss auf y

Eine unverhältnismäßige Verfeinerung ist bei qualitativen Urteilen im Regelfall nicht sinnvoll. Wenn Sie aber der Ansicht sind, dass das vorgeschlagene Urteilsintervall [-3 bis +3] nicht ausreicht, um Ihre Einschätzung der Stärkeverhältnisse hinlänglich auszudrücken, so können Sie von meinem Vorschlag abweichen und auch höhere oder gebrochene Urteilswerte vergeben.

#### 4. Vereinfachte Abfrage

Die Zustände der Faktoren des vorliegenden Modells sind in der Regel polar entgegengesetzt (z. B. gut / schlecht). Es wird davon ausgegangen, dass von diesen Zuständen polar entgegengesetzte Wirkungen ausgehen. Ein Beispiel ist in Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4: Beispiel für polar entgegengesetzte Wirkungen (Ausschnitt aus einer Cross-Impact-Matrix)**

		Faktor B	
		gesundheitsförderlich	gesundheitsabträglich
Faktor A	gut	+1	-1
	schlecht	-1	+1

Aus diesem Grund werden Sie jeweils nur um **eine** Einschätzung der Einflussstärke gebeten (z. B. Einfluss des Zustandes *gut* von Faktor A auf den Zustand *gesundheitsförderlich* von Faktor B), die anderen drei Matrixfelder werden automatisch ausgefüllt. Sollten Sie allerdings der Meinung sein, dass die Wirkungen eines Faktors nicht polar entgegengesetzt sind, so bewerten Sie bitte die betroffenen Einflüsse getrennt.

#### 5. Begründungen

Für die argumentative Begleitung der Auswertungsergebnisse und für die Einschätzung möglicher Diskrepanzen zwischen den Expertenurteilen ist es wichtig, dass neben den Cross-Impact-Urteilen auch kurze verbale Begründungen vorliegen. Ich bitte Sie daher, kurze Erläuterungen zu formulieren, welche ich gerne mit einem Aufnahmegerät aufzeichnen würde.

Einen nicht bestehenden Einfluss brauchen Sie in vielen Fällen nicht zu begründen. In dem Ausnahmefall, dass ein Einfluss an dieser Stelle intuitiv wäre, bei näherer Überlegung aber nicht angenommen werden sollte, kann eine Begründung dennoch sinnvoll sein.

#### 6. Direkte und indirekte Einflüsse

Bei Ihren Überlegungen, ob ein Faktor auf einen anderen wirkt, könnten Sie an direkte und indirekte Einflüsse denken. Bitte drücken Sie mit Ihren Urteilen ausschließlich die direkten

Einflüsse zwischen einem Faktorenpaar aus, also Einflüsse, die nicht über die Zwischenstationen anderer, in der Matrix erfasster Faktoren wirken. Wenn ein Faktor A nicht direkt auf B wirkt, sondern nur indirekt in der Form, dass A auf C wirkt und C auf B, so erhält der Cross-Impact „A auf B“ den Wert 0.

Das Auswertungsverfahren der Cross-Impact-Bilanzanalyse (CIB) konstruiert alle indirekten Wirkungen automatisch mit und eine Berücksichtigung der indirekten Wirkungen durch die urteilenden Expertinnen und Experten würde zu Doppelzählungen führen.

Einflüsse, die über Zwischenstationen führen, die nicht als Einflussfaktor in der Matrix berücksichtigt sind, gelten allerdings nicht als indirekte Einflüsse und sollen berücksichtigt werden.

## **7. Dünn besetzte Matrizen**

Das Ergebnis der Bearbeitung könnte sein, dass nur ein kleiner Teil der Urteile von Null verschieden sind. Dies muss nicht grundsätzlich falsch sein. Darin könnte sich beispielsweise ausdrücken, dass das System nur schwach gekoppelt ist oder dass wenige Informationen über das System bekannt sind.

## **8. Das spaltenweise Ausfüllen der Matrix**

Da die Analyse Ihrer Urteile in erster Linie die Cross-Impacts vergleichen wird, die von verschiedener Seite auf einen Faktor einwirken, müssen vor allem die Urteile innerhalb einer Spalte in ihren relativen Stärkeangaben stimmig sein. Daher ist es erfahrungsgemäß besser, wenn Sie die Matrix nicht zeilenweise, sondern spaltenweise ausfüllen. So geben Sie alle Urteile, die später gegeneinander abgewogen werden, zeitnah nacheinander ab und können die Richtigkeit der Stärkeverhältnisse besser einschätzen.

## A6 Kurze Beschreibungen der Faktoren

Die Beschreibungen der Faktoren basieren auf den Expertenaussagen (F) sowie den darüber hinaus angegebenen Quellen.

### Ernärungskompetenzen

- Wissen, Umgang mit Wissen
- Erfahrungen
- geistige und körperliche Fähigkeiten und Fertigkeiten
- Umsetzung in adäquates Handeln

(BMBF 1998, Eberle et al. 2005)

*Zustände: vorhanden und fehlend*

### Geschlecht

- biologisch und sozial konstruiert
- Energiebedarf, Geschlechtsstereotype, geschlechtsbezogene Codierung von Lebensmitteln

*Zustände: weiblich und männlich*

### Gesundheitszustand

- Orientierung an der Verfassung der WHO:  
"Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity" (WHO 1946 S 2).
- allerdings: lediglich das körperliche und geistige Wohlbefinden, das soziale Wohlbefinden findet sich in anderen Faktoren des Modells wieder

*Zustände: gut und schlecht*

### Hunger/Durst/Appetit

- kein momentaner Zustand, der sich im Verlauf eines Tages häufiger ändert, sondern grundsätzlicherer Zustand

*Zustände: viel und wenig*

→ Sättigung, Appetitlosigkeit und Aversionen sind im Zustand *wenig* widergespiegelt.

### Körperliche Aktivität

- nicht nur Sport sondern „jede durch die Skelettmuskulatur hervorgebrachte Bewegung, die den Energieverbrauch substanziell ansteigen lässt" (Mensink 2003 S 3)

*Zustände: ausreichend und nicht ausreichend*

→ *ausreichend*: gesundes Maß hinsichtlich Dauer, Regelmäßigkeit und Intensität  
Empfehlung: Erwachsene sollten sich an den meisten, möglichst allen Tagen der Woche mindestens 30 Minuten moderat bewegen (Pate et al. 1995).

## Lebensmittelangebot

- Lebensmittel im Handel und im Außer-Haus-Verzehr (z. B. Restaurants, Kantinen)
- Quantität und Qualität der angebotenen Lebensmittel: Menge und welche Lebensmittel in welcher Vielfalt
- Preise, zu denen die Lebensmittel auf dem Markt angeboten werden
- Zugang zu Lebensmitteln, d. h. die verfügbare Infrastruktur (welche Einkaufsstätten/welche Außer-Haus-Verpflegungsangebote, Entfernung, Erreichbarkeit, Öffnungszeiten)

*Zustände: gut und schlecht*

## Lebensmittelverfügbarkeit

- Verfügbarkeit von Lebensmitteln z. B. im privaten Haushalt (u. a. bedingt durch Lagermöglichkeiten und einen möglichen Anbau im eigenen Garten), unmittelbar am Arbeitsplatz, unterwegs in der Tasche, zur freien Bedienung im Kindergarten
- Quantität und Qualität der verfügbaren Lebensmittel: Menge und welche Lebensmittel in welcher Vielfalt

*Zustände: gut und schlecht*

## Lebensmittelverzehr

- üblicher bzw. durchschnittlicher Lebensmittelverzehr, nicht der Verzehr eines bestimmten Tages
- was und wie viel: welche Lebensmittel werden in welchen Mengen verzehrt (nicht: wo, wann und mit wem wird gegessen)
- auch: Kaufentscheidung, also die Nachfrage am Markt

*Zustände: gesundheitsförderlich und gesundheitsabträglich*

## Lebensphase

- kalendarisches Lebensalter sowie nach Schienkiewitz und Walter (2003) biologische, biographische, subjektive, soziale und kulturelle Aspekte

*Zustände: Kindheit, Adoleszenz, Erwachsenenalter und Seniorenalter*

→ Die vier *Lebensphasen* werden aufgrund ihrer möglichen unterschiedlichen Wirkungen (z. B. aufgrund unterschiedlicher körperlicher Voraussetzungen) einzeln in der Einflussmatrix abgefragt.

## Psychische Ressourcen

- Selbstwirksamkeit
- emotionale Regulation: Umgang mit Emotionen, insbesondere Stress

*Zustände: vorhanden und fehlend*

## Rauchen

- physiologische Wirkungen des Rauchens

*Zustände: ja und nein*

→ *ja*: gewohnheitsmäßiges Rauchen in mehr als geringfügigem Umfang

## Schlafdauer

- gewohnheitsmäßig schlafend verbrachte Zeit (in Anlehnung an die Definition von Grandner et al. (2010))
- nicht: Zeit, die jemand wach im Bett liegt

*Zustände: gewohnheitsmäßig optimal und gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum*

→ Beim Bedarf an Schlaf bestehen große individuelle Unterschiede, das Optimum liegt somit nicht bei allen Personen bei der gleichen Stundenzahl (beispielsweise von Ferrara und De Gennaro (2001) beschrieben).

## Sozialisationsinstanzen:

### Familie, Gleichaltrige/Peergroups, Schule/Kindergarten, Medien

- Art und Weise, wie Sozialisationsinstanzen auf das Denken und Handeln von Personen einwirken
- auch: Erziehung als „intentionale Sozialisation“ (Prahl und Setzwein 1999 S 126)

Der Einfluss von vier in Anlehnung an Hölscher (2008) wesentlichen Sozialisationsinstanzen wird einzeln abgefragt (in Form von vier getrennten Faktoren):

- Familie
- Gleichaltrige/Peergroups
- Schule/Kindergarten
- Medien

Der Einfluss von *Sozialisationsinstanzen* führt bei jedem Menschen zu einem Prozess der Sozialisation. Nach Hölscher (2008) ist dieser Prozess lebenslang, permanent und fließend. Der Prozess der Sozialisation führt u. a. zu einer individuellen *Sozialen Identität*, die im vorliegenden Modell als ein eigener Faktor dargestellt ist.

*Zustände: jeweils gesundheitsförderlich und gesundheitsabträglich*

## Soziale Identität

- „aktuelles Ergebnis“ aus dem Prozess der Sozialisation
  - Werte und Normen (Hölscher 2008), inkl. Verzehrbeschränkungen (Prahel und Setzwein 1999), Ideale, Rituale, Symbole, Traditionen, Gewohnheiten, Sitten und Gebräuche
  - Einstellungen zum Essen
    - Nachhaltigkeits- und Gesundheitsbewusstsein
    - Bedeutung von Essen, Trinken und Lebensmitteln, auch verknüpft mit der Bereitschaft, dafür Geld auszugeben
    - Interesse an und Wertschätzung von Ernährung
  - Gender-Aspekte sind im Faktor *Geschlecht* berücksichtigt und deshalb hier ausgenommen.  
*Zustände: gesundheitsförderlich und gesundheitsabträglich*
- Aspekte der *Sozialen Identität* sind nur relevant, wenn sie mit Ernährung in Zusammenhang stehen und für die Gesundheit eine Rolle spielen.

## Sozioökonomischer Status

- Beruf (oder Berufsprestige), Bildung und Einkommen (Gabler Verlag o.J.-b-b)
  - zur Verfügung stehende Gelder/Mittel
  - auch: ist jemand berufstätig oder nicht bzw. geht jemand zur Schule oder macht eine Ausbildung  
*Zustände: hoch und niedrig*
- Armut als eine Ausprägung des *Sozioökonomischen Status*

## Zeitverwendung für Ernährung

- Zeitverwendung für Ernährungsarbeit eines privaten Haushalts
  - Kochen, Einkaufen, Lagerhaltung und andere ernährungsrelevante Hausarbeit
  - Zeit, die alle Angehörigen eines Haushalts (d. h. beispielsweise der Koch innerhalb einer Familie und die Bekochten) für Ernährungsarbeit verwenden, wird zusammengenommen.
    - relevant: wie aufwändig wird im Haushalt gekocht
    - nicht relevant: wer kocht
- Zeitverwendung für Essen  
*Zustände: ausgiebig und regelmäßig sowie kurz und selten*





**A8 Einflussmatrix**

Tab. 72: Ausführliche Form der endgültigen Einflussmatrix: direkte Wirkungen der Zustände der Spaltenfaktoren auf die Zustände der Zeilenfaktoren

	Ern.-kompe-tenzen		Ge-schlecht		Gesund-heits-zustand		Hunger/Durst/Appetit		Körper-liche Aktivität		LM Angebot		LM Verfüg-barkeit		LM Verzehr	
	vorhanden	fehlend	weiblich	männlich	gut	schlecht	viel	wenig	ausr.	nicht ausr.	gut	schlecht	gut	schlecht	ges.-fö.	ges.-abt.
<b>Ernährungskompetenzen</b>																
vorhanden	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+2	-2	+2	-2	+3	-3
fehlend	0	0	+1	+2	0	0	0	0	0	0	+2	-2	-2	+2	-2	+2
<b>Geschlecht</b>																
weiblich	+2	-2	0	0	+1	-1	-1	+1	-1	+1	+2	-2	+1	-1	+2	-2
männlich	-1	+1	0	0	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
<b>Gesundheitszustand</b>																
gut	+1	-1	0	0	+2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schlecht	+2	-2	0	0	-2	+2	-1	+1	-2	+2	+1	-1	0	0	+1	-1
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>																
viel	0	0	-2	+2	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	-1	-2	+2
wenig	0	0	+2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+1	0	0
<b>Körperliche Aktivität</b>																
ausreichend	+2	-2	+1	+1	+3	-3	+1	-1	0	0	0	0	0	0	+2	-2
nicht ausreichend	-2	+2	0	0	-3	+3	-1	+1	0	0	+1	-1	0	0	0	0
<b>Lebensmittelangebot</b>																
gut	0	0	0	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	+3	-3	+2	-2
schlecht	-2	+2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	+3	-1	+1
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>																
gut	+3	-3	+2	-2	0	0	+2	-2	0	0	0	0	+2	-2	+2	-2
schlecht	-3	+3	-2	+2	0	0	+2	-2	0	0	0	0	-2	+2	-2	+2
<b>Lebensmittelverzehr</b>																
gesundheitsförderlich	+2	-2	+2	0	+3	-3	-1	+1	0	0	+2	-2	+2	-2	+2	-2
gesundheitsabträglich	+2	-2	-1	0	-3	+3	+1	-1	0	0	+1	-1	-2	+2	-2	+2
<b>Lebensphase</b>																
Kindheit	-1	+1	+2	+2	0	0	+1	-1	0	0	+2	-2	0	0	-1	+1
Adoleszenz	0	0	+3	+3	0	0	+2	-2	0	0	+1	-1	0	0	-2	+2
Erwachsenenalter	0	0	+2	+2	-1	+1	0	0	0	0	+1	-1	0	0	+1	-1
Seniorenalter	0	0	+1	+1	-1	+1	-1	+1	0	0	+2	-2	0	0	+2	-2
<b>Psychische Ressourcen</b>																
vorhanden	+2	-2	-2	-2	+2	-2	0	0	+3	-3	0	0	0	0	+1	-1
fehlend	-2	+2	+2	+2	-2	+2	0	0	-3	+3	0	0	0	0	-2	+2
<b>Rauchen</b>																
ja	0	0	0	0	-3	+3	-1	+1	-1	+1	0	0	0	0	0	0
nein	0	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Schlafdauer</b>																
gewohnheitsmäßig optimal	0	0	0	0	+1	-1	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0
gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum	0	0	0	0	-1	+1	+1	-1	-1	+1	0	0	0	0	-1	+1
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>																
gesundheitsförderlich	+2	-2	+1	-1	+2	-2	-2	-2	+1	-1	0	0	+1	-1	+1	-1
gesundheitsabträglich	-1	+1	-1	+1	-2	+2	0	0	-1	+1	0	0	-1	+1	-1	+1
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>																
gesundheitsförderlich	+2	-2	+1	-1	+1	-1	0	0	+1	-1	0	0	+1	-1	+2	-2
gesundheitsabträglich	-2	+2	-1	+1	-1	+1	0	0	-1	+1	0	0	-1	+1	-2	+2
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>																
gesundheitsförderlich	+1	-1	+1	-1	+1	-1	0	0	+2	-2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
gesundheitsabträglich	-1	+1	-1	+1	-1	+1	0	0	-2	+2	-1	+1	-1	+1	-1	+1
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>																
gesundheitsförderlich	+2	-2	0	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
gesundheitsabträglich	-2	+2	0	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Soziale Identität</b>																
gesundheitsförderlich	+2	-2	0	0	0	0	0	0	+1	-1	+2	-2	+2	-2	+2	-2
gesundheitsabträglich	-2	+2	0	0	0	0	0	0	-1	+1	+1	-1	-2	+2	-2	+2
<b>Sozioökonomischer Status</b>																
hoch	0	0	0	0	+1	-1	-2	+2	+1	-1	+2	-1	+2	-2	0	0
niedrig	0	0	0	0	-2	+2	+2	-2	-1	+1	-1	+2	-2	+2	0	0
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>																
ausgiebig und regelmäßig	+2	-2	+1	0	+2	-2	-1	+1	0	0	+2	-2	+2	-2	+2	-2
kurz und selten	0	0	0	+1	-1	+1	+1	-1	0	0	+2	-2	-1	+1	-2	+2

Vorzeichen der Zahlen = Einflusstyp (+ = gleichgerichtet, d. h. fördernd; - = gegengerichtet, d. h. hemmend);  
 Absolutwert der Zahlen = Einflussstärke (0 = nicht vorhanden, 1 = schwach, 2 = mittelstark, 3 = stark)



Tab. 73: Reduzierte Form der endgültigen Einflussmatrix: direkte Wirkungen der Spaltenfaktoren auf die Zeilenfaktoren

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
	Ernährungskompetenzen	Geschlecht	Gesundheitszustand	Hunger/Durst/Appetit	Körperliche Aktivität	Lebensmittelanangebot	Lebensmittelverfügbarkeit	Lebensmittelverzehr	Lebensphase	Psychische Ressourcen	Rauchen	Schlafdauer	Sozialisationsinstanz Familie	Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups	Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten	Sozialisationsinstanz Medien	Soziale Identität	Sozioökonomischer Status	Zeitverwendung für Ernährung	AS	P-Wert
1	X	2	0	0	0	2	2	3	0	2	0	0	2	1	1	0	1	0	1	17	459
2	2	X	1	1	1	2	1	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	17	306
3	2	0	X	1	2	1	0	1	0	2	0	3	1	0	0	0	2	1	0	16	352
4	0	2	0	X	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	85
5	2	1	3	1	X	1	0	2	0	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	16	224
6	2	0	0	1	0	X	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10	170
7	3	2	0	2	0	0	X	2	0	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0	15	270
8	2	2	3	1	0	2	2	X	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	18	486
9	1	3	1	2	0	2	0	2	X	1	3	1	1	0	0	1	1	1	1	21	0
10	2	2	2	0	3	0	0	2	0	X	2	2	1	0	1	0	1	2	0	20	480
11	0	0	3	1	1	0	0	0	0	2	X	0	1	1	0	0	0	0	0	9	117
12	0	0	1	1	1	0	0	1	0	2	0	X	0	0	0	0	0	0	0	6	90
13	2	1	2	2	1	0	1	1	0	3	2	1	X	1	1	0	3	2	2	25	575
14	2	1	1	0	1	0	1	2	0	3	1	1	0	X	0	0	2	0	1	16	160
15	1	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	X	0	2	0	1	17	136
16	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	X	1	0	0	9	54
17	2	0	0	0	1	2	2	2	0	2	1	1	3	1	1	1	X	2	2	23	391
18	0	0	2	2	1	2	2	0	0	2	1	1	3	2	1	2	1	X	0	22	198
19	2	1	2	1	0	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	X	13	130
PS	27	18	22	17	14	17	18	27	0	24	13	15	23	10	8	6	17	9	10		
Q-Wert * 100	63	94	73	29	114	59	83	67	-	83	69	40	109	160	212	150	135	244	130		

0 bis 3 = Einflussstärke (0 = nicht vorhanden, 1 = schwach, 2 = mittelstark, 3 = stark); X = Einflüsse von Faktoren auf sich selber sind hier nicht aufgeführt, da diese im SeMo nicht berücksichtigt werden; AS = Aktivsumme (Zeilensumme); PS = Passivsumme (Spaltensumme); P-Wert = Produkt von Aktivsumme und Passivsumme; Q-Wert = Quotient von Aktivsumme und Passivsumme; - = mathematisch nicht definiert

## **A9 Hyperlinkmodell**

Das Hyperlinkmodell findet sich in einer beigefügten PDF-Datei.

## **A10 Auflistung aller Rückkopplungen**

Die Auflistung aller Rückkopplungen findet sich in einer beigefügten PDF-Datei.

## **A11 Einflussprofile**

In Folgenden findet sich pro *Lebensphase* ein Einflussprofil, in dem jeweils die unterschiedlichen Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten sowie mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2))) zusammengeführt wurden (Tab. 74 bis Tab. 77). Die kompletten Einflussprofile für jede *Lebensphase* und Auswertung finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

Tab. 74: Einflussprofil der *Lebensphase Kindheit*. Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2)))

	Ern.-kompe-tenzen		Ge-schlecht		Gesund-heits-zustand		Hunger/Durst/Appetit		Körper-liche -Aktivität		LM Angebot		LM Verfüg-barkeit	
	vorhanden	fehlend	weiblich	männlich	gut	schlecht	viel	wenig	ausr.	nicht ausr.	gut	schlecht	gut	schlecht
<b>Ernährungskompetenzen</b>														...
vorhanden	+γ	-γ	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
fehlend	-ε	+ε	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Geschlecht</b>														...
weiblich	*	*	+δ	-δ	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
männlich	*	*	-ε	+ε	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Gesundheitszustand</b>														...
gut	*	*	*	*	+δ	-δ	0	0	*	*	0	0	*	*
schlecht	*	*	*	*	-ε	+ε	-α	+α	*	*	0	0	*	*
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>														...
viel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wenig	*	*	+α	-α	*	*	-100	+100	*	*	0	0	+α	-α
<b>Körperliche Aktivität</b>														...
ausreichend	+α	-α	*	*	+α	-α	0	0	+δ	-δ	0	0	+α	-α
nicht ausreichend	-α	+α	*	*	-α	+α	-β	+β	-ε	+ε	0	0	-α	+α
<b>Lebensmittelangebot</b>														...
gut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schlecht	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	-100	+100	-α	+α
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>														...
gut	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*	0	0	+δ	-δ
schlecht	-α	+α	-β	+β	-α	+α	0	0	*	*	0	0	-ε	+ε
<b>Lebensmittelverzehr</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*	0	0	+α	-α
gesundheitsabträglich	*	*	-α	+α	-α	+α	0	0	*	*	0	0	-α	+α
<b>Psychische Ressourcen</b>														...
vorhanden	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α	0	0	*	*
fehlend	-α	+α	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Rauchen</b>														...
ja	-α	+α	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	0	0	*	*
nein	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Schlafdauer</b>														...
gewohnheitsmäßig optimal	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α	0	0	*	*
gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	-α	+α	-α	+α	*	*	0	0	*	*	0	0	-α	+α
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Soziale Identität</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Sozioökonomischer Status</b>														...
hoch	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
niedrig	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>														...
ausgiebig und regelmäßig	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*	0	0	+α	-α
kurz und selten	-α	+α	-α	+α	*	*	0	0	*	*	0	0	-α	+α

Die fünf Einflussprofile der einzelnen Auswertungen finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

\* = die Häufigkeitsänderung hat je nach Auswertung eine uneinheitliche Richtung oder bei einem Teil der Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

0 = bei allen Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

+ bzw. - = bei allen Auswertungen liegt eine Zunahme bzw. Abnahme der Häufigkeiten vor;

Erklärungen sind unter dem rechten Teil der Tabelle fortgesetzt.

horizontale Fortsetzung Tab. 74

	LM Verzehr		Psych. Ressourcen		Rauchen		Schlafdauer		Familie		Peer-groups		Schule/Kindergarten		Medien		Soziale Identität		SÖS		Zeitverwend. Em.		
	ges.-fö.	ges.-abt.	vorhanden	fehlend	ja	nein	optimal	abw. Opt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	hoch	niedrig	ausg. regel.	Zeitverwend. kurz selten	
...																							
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	-α	+α	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	-α	+α	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	
...	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	
...	-ε	+ε	*	*	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-ε	+ε	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	+ε	-ε	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	+α	-α	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	-α	+α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-β	+β	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+β	-β	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*
...	*	*	*	*	-α	+α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-ε	+ε	

Fortsetzung der Erklärungen:

- α = die Häufigkeitsänderung beträgt mindestens bei einer Auswertung < 10 %;
- β = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 10 % und mindestens bei einer Auswertung < 20 %;
- γ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 20 % und mindestens bei einer Auswertung < 30 %;
- δ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 30 % und mindestens bei einer Auswertung < 40 %;
- ε = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 40 %;
- 100 = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen 100 %

Tab. 75: Einflussprofil der *Lebensphase Adoleszenz*: Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2)))

	Ern.-kompe-tenzen		Ge-schlecht		Gesund-heits-zustand		Hunger/Durst/Appetit		Körper-liche Aktivität		LM Angebot		LM Verfüg-barkeit	
	vorhanden	fehlend	weiblich	männlich	gut	schlecht	viel	wenig	ausr.	nicht ausr.	gut	schlecht	gut	schlecht
<b>Ernährungskompetenzen</b>														...
vorhanden	+δ	-δ	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
fehlend	-ε	+ε	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	*	*
<b>Geschlecht</b>														...
weiblich	*	*	+δ	-δ	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
männlich	*	*	-δ	+δ	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Gesundheitszustand</b>														...
gut	*	*	*	*	+δ	-δ	0	0	*	*	0	0	*	*
schlecht	*	*	*	*	-β	+β	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>														...
viel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wenig	*	*	+α	-α	*	*	-100	+100	*	*	0	0	*	*
<b>Körperliche Aktivität</b>														...
ausreichend	+α	-α	+α	-α	+α	-α	0	0	+δ	-δ	0	0	+α	-α
nicht ausreichend	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-β	+β	0	0	*	*
<b>Lebensmittelangebot</b>														...
gut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schlecht	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	-100	+100	-α	+α
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>														...
gut	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	+δ	-δ
schlecht	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	-ε	+ε
<b>Lebensmittelverzehr</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Psychische Ressourcen</b>														...
vorhanden	*	*	+α	-α	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
fehlend	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Rauchen</b>														...
ja	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
nein	+α	-α	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
<b>Schlafdauer</b>														...
gewohnheitsmäßig optimal	*	*	+α	-α	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	+β	-β	0	0	+β	-β	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	-α	+α
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>														...
gesundheitsförderlich	+α	-α	+α	-α	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	+α	-α
gesundheitsabträglich	*	*	-β	+β	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*
<b>Soziale Identität</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Sozioökonomischer Status</b>														...
hoch	*	*	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α	0	0	*	*
niedrig	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>														...
ausgiebig und regelmäßig	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*	0	0	*	*
kurz und selten	*	*	-α	+α	-α	+α	0	0	-α	+α	0	0	*	*

Die fünf Einflussprofile der einzelnen Auswertungen finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

\* = die Häufigkeitsänderung hat je nach Auswertung eine uneinheitliche Richtung oder bei einem Teil der Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

0 = bei allen Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

+ bzw. - = bei allen Auswertungen liegt eine Zunahme bzw. Abnahme der Häufigkeiten vor;

Erklärungen sind unter dem rechten Teil der Tabelle fortgesetzt.



horizontale Fortsetzung Tab. 75

	LM Verzehr		Psych. Ressourcen		Rauchen		Schlafdauer		Familie		Peer-groups		Schule/Kindergarten		Medien		Soziale Identität		SÖS		Zeitverwend. Em.		
	ges.-fö.	ges.-abt.	vorhanden	fehlend	ja	nein	optimal	abw. Opt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	hoch	niedrig	ausg. regel.	Zeitverwend. kurz selten	
...																							
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...																							
...	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	
...																							
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	
...																							
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	
...	-δ	+δ	-α	+α	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	
...																							
...	+α	-α	+δ	-δ	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-β	+β	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	
...																							
...	*	*	*	*	+β	-β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	+α	-α	-δ	+δ	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	+α	-α	+α	-α	-α	+α	+δ	-δ	+α	-α	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	*	*	+β	-β	*	*	+β	-β	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	+α	-α	
...	*	*	*	*	+α	-α	*	*	-β	+β	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...																							
...	+α	-α	+α	-α	-α	+α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+β	-β	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	
...	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-ε	+ε	*	*	-β	+β	*	*	-α	+α	
...																							
...	*	*	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	-β	+β	*	*	-α	+α	*	*	
...																							
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	+α	-α	
...	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-ε	+ε	-α	+α	*	*	
...																							
...	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+β	-β	*	*	+γ	-γ	*	*	+δ	-δ	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-β	+β	*	*	
...																							
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-ε	+ε	

Fortsetzung der Erklärungen:

- α = die Häufigkeitsänderung beträgt mindestens bei einer Auswertung < 10 %;
- β = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 10 % und mindestens bei einer Auswertung < 20 %;
- γ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 20 % und mindestens bei einer Auswertung < 30 %;
- δ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 30 % und mindestens bei einer Auswertung < 40 %;
- ε = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 40 %;
- 100 = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen 100 %

Tab. 76: Einflussprofil der *Lebensphase Erwachsenenalter*: Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2)))

	Ern.-kompe-tenzen		Ge-schlecht		Gesund-heits-zustand		Hunger/Durst/Appetit		Körper-liche Aktivität		LM Angebot		LM Verfüg-barkeit	
	vorhanden	fehlend	weiblich	männlich	gut	schlecht	viel	wenig	ausr.	nicht ausr.	gut	schlecht	gut	schlecht
<i>Ernährungskompetenzen</i>														...
<i>vorhanden</i>	+γ	-γ	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
<i>fehlend</i>	-ε	+ε	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	0	0	*	*
<i>Geschlecht</i>														...
<i>weiblich</i>	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
<i>männlich</i>	*	*	-ε	+ε	-α	+α	+α	-α	-α	+α	0	0	*	*
<i>Gesundheitszustand</i>														...
<i>gut</i>	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	0	0	*	*
<i>schlecht</i>	*	*	*	*	-ε	+ε	-β	+β	*	*	0	0	*	*
<i>Hunger/Durst/Appetit</i>														...
<i>viel</i>	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<i>wenig</i>	*	*	+α	-α	*	*	-ε	+ε	*	*	0	0	+α	-α
<i>Körperliche Aktivität</i>														...
<i>ausreichend</i>	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	+δ	-δ	0	0	+α	-α
<i>nicht ausreichend</i>	-α	+α	*	*	-α	+α	-β	+β	-ε	+ε	0	0	*	*
<i>Lebensmittelangebot</i>														...
<i>gut</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>schlecht</i>	*	*	*	*	*	*	-β	+β	-α	+α	-100	+100	-α	+α
<i>Lebensmittelverfügbarkeit</i>														...
<i>gut</i>	*	*	+α	-α	*	*	-α	+α	*	*	0	0	+δ	-δ
<i>schlecht</i>	-α	+α	-β	+β	*	*	*	*	*	*	0	0	-ε	+ε
<i>Lebensmittelverzehr</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	*	*	+α	-α	*	*	-α	+α	*	*	0	0	+α	-α
<i>gesundheitsabträglich</i>	*	*	*	*	-β	+β	+α	-α	-β	+β	0	0	*	*
<i>Psychische Ressourcen</i>														...
<i>vorhanden</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	0	0	*	*
<i>fehlend</i>	-α	+α	*	*	-β	+β	*	*	-β	+β	0	0	*	*
<i>Rauchen</i>														...
<i>ja</i>	*	*	*	*	-α	+α	-α	+α	-α	+α	0	0	*	*
<i>nein</i>	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
<i>Schlafdauer</i>														...
<i>gewohnheitsmäßig optimal</i>	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	*	*
<i>gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum</i>	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<i>Sozialisationsinstanz Familie</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	*	*
<i>gesundheitsabträglich</i>	*	*	*	*	-β	+β	+α	-α	-β	+β	0	0	*	*
<i>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
<i>gesundheitsabträglich</i>	-α	+α	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	0	0	*	*
<i>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α
<i>gesundheitsabträglich</i>	*	*	-α	+α	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<i>Sozialisationsinstanz Medien</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
<i>gesundheitsabträglich</i>	*	*	*	*	-β	+β	*	*	-β	+β	0	0	*	*
<i>Soziale Identität</i>														...
<i>gesundheitsförderlich</i>	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	+α	-α
<i>gesundheitsabträglich</i>	*	*	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	0	0	*	*
<i>Sozioökonomischer Status</i>														...
<i>hoch</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
<i>niedrig</i>	-α	+α	-α	+α	-α	+α	+α	-α	-α	+α	0	0	-α	+α
<i>Zeitverwendung für Ernährung</i>														...
<i>ausgiebig und regelmäßig</i>	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
<i>kurz und selten</i>	-α	+α	-α	+α	-α	+α	+α	-α	-α	+α	0	0	-α	+α

Die fünf Einflussprofile der einzelnen Auswertungen finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

\* = die Häufigkeitsänderung hat je nach Auswertung eine uneinheitliche Richtung oder bei einem Teil der Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

0 = bei allen Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

+ bzw. - = bei allen Auswertungen liegt eine Zunahme bzw. Abnahme der Häufigkeiten vor;

Erklärungen sind unter dem rechten Teil der Tabelle fortgesetzt.

horizontale Fortsetzung Tab. 76

	LM Verzehr		Psych. Ressourcen		Rauchen		Schlafdauer		Familie		Peer-groups		Schule/Kindergarten		Medien		Soziale Identität		SÖS		Zeitverwend. Em.		
	ges.-fö.	ges.-abt.	vorhanden	fehlend	ja	nein	optimal	abw. Opt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	hoch	niedrig	ausg. regel.	Zeitverwend. kurz selten	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	+α	-α	
...	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	
...	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	*	*	-α	+α	+α	-α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	
...	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	+α	-α	
...	-ε	+ε	-β	+β	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	-β	+β	*	*	
...	+α	-α	+δ	-δ	-α	+α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-ε	+ε	*	*	-β	+β	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-α	+α	+ε	-ε	-α	+α	-α	+α	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	
...	+α	-α	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	+α	-α	*	*	+β	-β	+γ	-γ	
...	*	*	-β	+β	+α	-α	-β	+β	-γ	+γ	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	
...	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+α	-α	+α	-α	-α	+α	+α	-α	+α	-α	+α	+β	-β	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	-α	
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	-β	+β	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	+α	-α	*	*	*	*	
...	*	*	-β	+β	+α	-α	-β	+β	*	*	*	*	-α	+α	-γ	+γ	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	+δ	-δ	+α	-α	+β	-β	
...	*	*	-α	+α	*	*	-β	+β	*	*	*	*	-α	+α	-α	+α	-δ	+δ	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	*	*	+γ	-γ	*	*	+δ	-δ	*	*	
...	-α	+α	-α	+α	+α	-α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	+α	-γ	+γ	-α	+α	
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	+δ	-δ	
...	-α	+α	-α	+α	+α	-α	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-ε	+ε	

Fortsetzung der Erklärungen:

- α = die Häufigkeitsänderung beträgt mindestens bei einer Auswertung < 10 %;
- β = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 10 % und mindestens bei einer Auswertung < 20 %;
- γ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 20 % und mindestens bei einer Auswertung < 30 %;
- δ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 30 % und mindestens bei einer Auswertung < 40 %;
- ε = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 40 %;
- 100 = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen 100 %

Tab. 77: Einflussprofil der *Lebensphase Seniorenalter*: Häufigkeitsänderungen der Faktorzustände bei Einprägung des jeweiligen Zeilenfaktors und Zustands. Ergebnisse unterschiedlicher Auswertungen (ungewichtet, mit Raumgewichten, mit Attraktorgewichten (global, lokal(1), lokal(2)))

	Ern.-kompe-tenzen		Ge-schlecht		Gesund-heits-zustand		Hunger/Durst/Appetit		Körper-liche Aktivität		LM Angebot		LM Verfüg-barkeit	
	vorhanden	fehlend	weiblich	männlich	gut	schlecht	viel	wenig	ausr.	nicht ausr.	gut	schlecht	gut	schlecht
<b>Ernährungskompetenzen</b>														...
vorhanden	+γ	-γ	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
fehlend	-ε	+ε	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	0	0	*	*
<b>Geschlecht</b>														...
weiblich	*	*	+γ	-γ	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
männlich	*	*	-ε	+ε	*	*	+δ	-δ	*	*	0	0	*	*
<b>Gesundheitszustand</b>														...
gut	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	0	0	*	*
schlecht	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	*	*	0	0	*	*
<b>Hunger/Durst/Appetit</b>														...
viel	*	*	-α	+α	*	*	+δ	-δ	*	*	0	0	*	*
wenig	*	*	+α	-α	*	*	-δ	+δ	*	*	0	0	*	*
<b>Körperliche Aktivität</b>														...
ausreichend	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+δ	-δ	0	0	+α	-α
nicht ausreichend	*	*	*	*	*	*	*	*	-γ	+γ	0	0	*	*
<b>Lebensmittelangebot</b>														...
gut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schlecht	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-100	+100	*	*
<b>Lebensmittelverfügbarkeit</b>														...
gut	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	+γ	-γ
schlecht	-α	+α	-β	+β	-α	+α	*	*	*	*	0	0	-ε	+ε
<b>Lebensmittelverzehr</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	+α	-α
gesundheitsabträglich	*	*	-α	+α	*	*	+δ	-δ	*	*	0	0	-α	+α
<b>Psychische Ressourcen</b>														...
vorhanden	*	*	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	0	0	+α	-α
fehlend	*	*	*	*	-α	+α	*	*	-β	+β	0	0	*	*
<b>Rauchen</b>														...
ja	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
nein	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	*	*	0	0	+α	-α
<b>Schlafdauer</b>														...
gewohnheitsmäßig optimal	*	*	+α	-α	*	*	-α	+α	*	*	0	0	+α	-α
gewohnheitsmäßig abweichend vom Optimum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Familie</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Gleichaltrige/Peergroups</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-β	+β	*	*	-α	+α	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Schule/Kindergarten</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	+α	-α	+α	-α	-α	+α	+α	-α	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	-α	+α	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<b>Sozialisationsinstanz Medien</b>														...
gesundheitsförderlich	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	-β	+β	*	*	-α	+α	0	0	*	*
<b>Soziale Identität</b>														...
gesundheitsförderlich	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
gesundheitsabträglich	*	*	*	*	*	*	+α	-α	-α	+α	0	0	*	*
<b>Sozioökonomischer Status</b>														...
hoch	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
niedrig	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	0	0	*	*
<b>Zeitverwendung für Ernährung</b>														...
ausgiebig und regelmäßig	*	*	+α	-α	*	*	-α	+α	*	*	0	0	+α	-α
kurz und selten	*	*	-α	+α	-α	+α	+δ	-δ	*	*	0	0	*	*

Die fünf Einflussprofile der einzelnen Auswertungen finden sich in einer beigefügten PDF-Datei.

\* = die Häufigkeitsänderung hat je nach Auswertung eine uneinheitliche Richtung oder bei einem Teil der Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

0 = bei allen Auswertungen liegt keine Häufigkeitsänderung vor;

+ bzw. - = bei allen Auswertungen liegt eine Zunahme bzw. Abnahme der Häufigkeiten vor;

Erklärungen sind unter dem rechten Teil der Tabelle fortgesetzt.

horizontale Fortsetzung Tab. 77

	LM Verzehr		Psych. Ressourcen		Rauchen		Schlafdauer		Familie		Peer-groups		Schule/Kindergarten		Medien		Soziale Identität		SÖS		Zeitverwend. Em.			
	ges.-fö.	ges.-abt.	vorhanden	fehlend	ja	nein	optimal	abw. Opt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	ges.-fö.	ges.-abt.	hoch	niedrig	ausg. regel.	Zeitverwend. kurz selten		
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	-α	+α	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	
...	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*
...	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*
...	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	+γ	-γ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*
...	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	-α	+α	*
...	+α	-α	+δ	-δ	-α	+α	+α	-α	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	-γ	+γ	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	+γ	-γ	*	*	-α	+α	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	-δ	+δ	*	*	+α	-α	+α	-α	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	*	*
...	+α	-α	+α	-α	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*
...	*	*	*	*	*	*	-γ	+γ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	-α	+α	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	+β	-β
...	*	*	*	*	+α	-α	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	-α	+α	+α	-α	*	*	*	*	-β	+β	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*
...	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	*	*	+α	-α	+β	-β	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*
...	-β	+β	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*
...	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	+α	-α	*	*	*	*	*	*
...	*	*	-α	+α	+β	-β	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	-ε	+ε	*	*	*	*	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+δ	-δ	+α	-α	+α	-α	+α	-α
...	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	-β	+β	-α	+α	*	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+β	-β	*	*	+δ	-δ	+β	-β	+δ	-δ	*	*	*
...	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*
...	+α	-α	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+α	-α	*	*	*	*	+γ	-γ	*	*
...	-α	+α	*	*	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-α	+α	*	*	*	*	-ε	+ε	*	*

Fortsetzung der Erklärungen:

- α = die Häufigkeitsänderung beträgt mindestens bei einer Auswertung < 10 %;
- β = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 10 % und mindestens bei einer Auswertung < 20 %;
- γ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 20 % und mindestens bei einer Auswertung < 30 %;
- δ = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 30 % und mindestens bei einer Auswertung < 40 %;
- ε = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen ≥ 40 %;
- 100 = die Häufigkeitsänderung beträgt bei allen Auswertungen 100 %



### 13 Liste der im Rahmen der Promotion erstellten Veröffentlichungen und Präsentationen

*Die mit Mertens E\* gekennzeichneten Publikationen wurden vor der Namensänderung verfasst.*

#### ***Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften mit Peer Review-Verfahren im Rahmen der Promotion***

**Hummel E**, Wittig F, Schneider K, Gebhardt N, Hoffmann I: The complex interaction of causing and resulting factors of overweight/obesity. Increasing the understanding of the problem and deducing requirements for prevention strategies. *Ernährungsumschau international* 60 (1), 2-7, 2013

**Hummel E**, Hoffmann I: Complexity of nutritional behavior: capturing and depicting its interrelated factors in a cause-effect model. *Ecology of Food and Nutrition* 55 (3), 241-257, 2016

#### ***Buchbeiträge im Rahmen der Promotion***

**Hummel E**, Hoffmann I: Komplexe ernährungsassoziierte Probleme: allgemeine Charakteristika. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom Verlag, München, 28-37, 2011

**Hummel E**: Komplexe Probleme: Herausforderungen für Problemlösungen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom Verlag, München, 170-176, 2011

Schneider K, **Hummel E**, Hoffmann I: Die Modellierungstechnik NutriMod: Komplexität erfassen und darstellen. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom Verlag, München, 134-139, 2011

Schneider K, **Hummel E**, Metz M, Hoffmann I: Probleme lösen: ein ernährungsökologischer Entwurf. In: Hoffmann I, Schneider K, Leitzmann C (Hrsg): *Ernährungsökologie. Komplexen Herausforderungen integrativ begegnen*. oekom Verlag, München, 187-192, 2011

**Hummel E**, Wittig F, Hoffmann I: Bedeutung des Ernährungsverhaltens für die Prävention von Übergewicht und Adipositas. In: Zwick MM, Deuschle J, Renn O (Hrsg): *Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 313-317, 2011

***Im Internet veröffentlichte Hyperlinkmodelle im Rahmen der Promotion***

Schneider K, Wittig F, **Mertens E\***, Hoffmann I: Übergewicht/Adipositas: komplexes Zusammenspiel von Einflussfaktoren und Auswirkungen. Hyperlinkmodell. Gießen, 2009. Internet: [www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc\\_adipositas.php](http://www.uni-giessen.de/fbr09/nutr-ecol/forsc_adipositas.php) (Stand: 18.04.2017)

**Hummel E**, Metz M, Brandt D, Brants A, Bräuning N, Diehl T, Dörnberger I, Goeritz I, Hank K, Harms C, Hoffmann K, Inkemann M, Juli J, Kastner C, Klauß J, Kopp A, Krippel T, Münkel N, Ryschka S, Sebastiany A, Wendorf J, Wölfel M, Schneider K: Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten in Deutschland in ihrer Vernetzung. Hyperlinkmodell. Gießen, 2010. Internet: [www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/aq/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten](http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb09/institute/ernaehrungswissenschaft/aq/nutr-ecol/lehre/ernaehrungsverhalten) (Stand: 18.04.2017)

***Präsentationen auf wissenschaftlichen Kongressen bzw. Tagungen im Rahmen der Promotion***

Wittig F, **Mertens E\***, Schneider K, Gebhardt N, Hoffmann I: Übergewicht/Adipositas – das komplexe Zusammenspiel von Einflussfaktoren und Auswirkungen. Poster auf dem 46. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Gießen, März 2009. Proc. Germ. Nutr. Soc. Vol. 13, 36, 2009

**Mertens E\***, Wittig F, Schneider K, Gebhardt N, Hoffmann I: Overweight/obesity – the complex interaction of causing and resulting factors. Poster auf dem 17th European Congress on Obesity (ECO) 2009, Amsterdam, Mai 2009. Obesity Facts. The European Journal of Obesity. Vol. 2 (suppl 2), 72, 2009

Münkel N, Metz M, **Hummel E**: Ernährungsverhalten in Deutschland: Einflussfaktoren in ihrer Vernetzung. Poster auf der gemeinsamen Tagung von DGEM, AKE, GESKES und VDOE „Ernährung 2010. Mitten in der Medizin.“, Leipzig, Juni 2010. Aktuelle Ernährungsmedizin 35, P2\_1, 2010. Internet: [www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1254565](http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1254565) (Stand: 18.04.2017)

**Hummel E**: Komplexität: worin Herausforderungen bestehen. Vortrag auf der 9. Werner-Kollath-Tagung „Ernährungsökologie: Ernährung quer gedacht“. Gießen, November 2011

Hank KM, Häußler A, **Hummel, E**: Mehrdimensionalität von qualitativen Modellen zum Ernährungsverhalten. Vortrag auf dem 50. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Bonn, März 2013. Proc. Germ. Nutr. Soc. Vol. 18, 24, 2013

**Hummel E**, Hoffmann I: Ernährungsverhalten aus systemischer Sicht: Stellschrauben für Veränderungen. Vortrag auf dem 51. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, Paderborn, März 2014. Proc. Germ. Nutr. Soc. Vol. 19, 10-11, 2014



**Hummel E, Hoffmann I:** How can we modify nutritional behaviour? A systems perspective dealing with complexity. Vortrag auf der 12th European Nutrition Conference FENS auf Einladung der Fachgruppe Ernährungsverhaltensforschung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Rahmen einer Session zum Thema „Nutritional behaviour research: transferring knowledge into daily life“, Berlin, Oktober 2015. Ann Nutr Metab 67 (suppl 1), 71, 2015

**Hummel E, Hoffmann I:** Mehrdimensionalität und Komplexität des Ernährungsverhaltens: ein ernährungsökologisches Ursache-Wirkungs-Modell. Vortrag auf der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, Sommerhausen am Main (Würzburg), Mai 2016

**Erklärung gemäß der Promotionsordnung des Fachbereichs 09  
vom 07. Juli 2004 § 17 (2)**

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe.

Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“