

TEXTE

84/2019

Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven

TEXTE 84/2019

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl FKZ 3717 16 102 2: Teilbericht (AP1) des F+E
Sozialökologische Transformation des Ernährungssystems -Sondierung
umweltpolitischer Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller
Erkenntnisse der Transformationsforschung
FB000136/ZW

Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven

von

Alexander Schrode, Lucia Maria Mueller, Dr. Antje Wilke, Lukas Paul Fesenfeld,
Johanna Ernst
NAHhaft e.V., Dresden

Unter Mitarbeit von
Dr. Klaus Jacob, Lisa Graaf, Nicole Mahlkow
Forschungszentrum für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin

Dr. Philipp Späth, Dörte Peters
Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie der Universität
Freiburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

NAHhaft e.V.
Louisenstraße 89
01099 Dresden

Abschlussdatum:

Juli 2019

Redaktion:

Fachgebiet I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -szenarien,
Ressourcenschonung
Gerolf Hanke und Almut Jering

BMU G I.1 Grundsatzfragen und übergreifende Angelegenheiten der
Umweltpolitik, Urbaner Umweltschutz
Dr. Kerstin Anders

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, August 2019

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den
Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Die Art und Weise, wie in Deutschland die Ernährung organisiert wird – von der Saatgut- und Düngemittelherstellung, über den Anbau, die Verarbeitung und Vermarktung bis zum Konsum und zur Entsorgung von Lebensmitteln – hat enorme Auswirkungen auf die Umwelt. Eine Transformation des Ernährungssystems ist für dessen Nachhaltigkeit dringend geboten. Die sozialwissenschaftliche Transformationsforschung hat eine Reihe theoretischer Zugänge zur Beschreibung komplexer Systeme und ihres Wandels erarbeitet. Dieser Bericht entwickelt aus diesen Zugängen einen transformationstheoretischen Blick auf das deutsche Ernährungssystem, insbesondere auf seine Eigenschaften, seine Dynamiken und seine (v.a. ökologischen) Unzulänglichkeiten.

Teil 1 des vorliegenden Papiers stellt den aktuellen Zustand des Ernährungssystems in Deutschland dar und bewertet die Nachhaltigkeit dieses Systems. Die Analyse der Nachhaltigkeit legt offen, dass viele der zentralen Nachhaltigkeitsziele, insbesondere in den Bereichen Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz wenig oder gar nicht erfüllt werden.

Teils 2 des Papiers erfasst und analysiert politische Forderungen und Diskurse in Bezug auf eine Transformation in Richtung eines nachhaltigeren Ernährungssystems in Deutschland. Zudem soll herausgefunden werden, inwiefern in der breiten Bevölkerung und in Fachkreisen Zustimmung oder Ablehnung zu zentralen Zielen und Forderungen zur Veränderung des Ernährungssystems vorhanden sind.

Teil 3 des Papiers konzeptualisiert und erfasst das gegenwärtige nationale Ernährungssystem aus Perspektive der Transformationswissenschaften. Dafür werden unterschiedliche theoretische Ansätze der Transformationswissenschaften in Bezug auf ihre Vor- und Nachteile beim Erfassen der wesentlichen Elemente des Ernährungssystems und im Hinblick auf Möglichkeiten einer Synthese diskutiert.

Abstract

The way in which the food system is organised in Germany - from seed and fertilizer production, through cultivation, processing and marketing to the consumption and disposal of food - has enormous effects on the environment. A transformation of the food system is urgently needed for its sustainability. Transitions research has developed a series of theoretical approaches to the description of complex systems and their change. From these approaches, this report develops a view of the German food system, in particular its characteristics, its dynamics and its (especially ecological) inadequacies.

Part 1 of this paper presents the current state of the German food system and evaluates the sustainability of this system. The analysis of the sustainability reveals that many of the central sustainability goals, especially in the areas of environmental, animal welfare and health protection, are barely met, if at all.

Part 2 of the paper records and analyses the political debate and varying narratives on the transformation towards a more sustainable food system in Germany. In addition to this, the paper also examines the extent to which society and experts agree or disagree on central goals and demands for changing the food system.

Part 3 of this paper conceptualises and records the current national food system from the perspective of transformation sciences. To this end, different theoretical approaches of the transformation sciences will be discussed with regard to their advantages and disadvantages in grasping the essential elements of the food system and with regard to the possibilities of synthesis.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
Vorspann zum Bericht.....	10
Zusammenfassung	11
Summary	
1 Teil I: Wie nachhaltig ist das Ernährungssystem in Deutschland?.....	14
1.1 Kurzbeschreibung	14
1.2 Abstract.....	14
1.3 Einleitung und Ziel	15
1.4 Systemisches Verständnis des Ernährungssystems.....	15
1.4.1 Was nimmt das Ernährungssystem auf und was gibt es ab?	16
1.4.2 Wie verarbeitet das Ernährungssystem das Aufgenommene?.....	16
1.4.3 Wie werden die Kernaktivitäten durch das Regime geprägt?	17
1.4.4 Wodurch wird das Regime beeinflusst?.....	17
1.5 Hauptentwicklungen des Ernährungssystems.....	18
1.5.1 Wie entwickelte sich unser heutiges Ernährungssystem?	18
1.5.2 Wie ist unser aktuelles Ernährungssystem beschaffen?	19
1.5.3 Warum ist die Entwicklung des aktuellen Ernährungssystems festgefahren?	22
1.5.4 Welche Trends deuten auf einen möglichen Wandel des Ernährungssystems hin?	25
1.6 Ressourcenbedarf und Folgen des aktuellen Ernährungssystems	27
1.6.1 Welche Inputs nimmt das Ernährungssystem auf?.....	27
1.6.2 Welche Outputs gibt das Ernährungssystem mit welchen Auswirkungen ab?.....	28
1.7 Stand der Nachhaltigkeit des aktuellen Ernährungssystems.....	31
1.7.1 Was sind Ziele und Indikatoren für nachhaltige Ernährungssysteme?	31
1.7.2 Welche Nachhaltigkeitsziele erfüllt das aktuelle Ernährungssystem?.....	32
1.8 Fazit.....	35
1.9 Quellenverzeichnis zu Kapitel 1	36
1.10 Interviews mit Fach-Expertinnen und -Experten	40
2 Teil II: Zielkonflikte, Diskurslücken und Konsenspotenziale der deutschen Ernährungspolitik	41
2.1 Kurzbeschreibung	41
2.2 Abstract.....	41

2.3	Einleitung und Ziele	42
2.4	Vorgehensweise und Methodik.....	42
2.4.1	Auswahl	42
2.4.2	Analyseraster für Debattenanalyse.....	43
2.5	Debattenanalyse zentraler Positionspapiere.....	43
2.5.1	Herausforderungen, Ziele und Wege bezüglich eines nachhaltigen Ernährungssystems.....	43
2.5.2	Debattendynamiken für Politikwandel	51
2.5.3	Wandlungsdynamiken im Ernährungssystem	52
2.6	Diskussion der Übereinstimmungen, Abweichungen und blinden Flecke	52
2.7	Zustimmung zu Zielen in Fachkreisen und Gesellschaft	54
2.8	Fazit.....	58
2.9	Quellenverzeichnis zu Kapitel 2	58
2.10	Interviews mit Fach-Expertinnen und -Experten	60
3	Teil III: Transformationstheoretische Zugänge zum Ernährungssystem	62
3.1	Kurzbeschreibung	62
3.2	Abstract.....	62
3.3	Einleitung und Ziele	63
3.4	Theoretischer und konzeptioneller Hintergrund - Modell des Ernährungssystems.....	63
3.4.1	Die Transformationsforschung und das Transformationsfeld Ernährung	63
3.4.2	Transformationswissenschaftliche Forschungsansätze mit Relevanz für das Themenfeld Ernährung.....	65
3.5	Das Basis-Modell des Ernährungssystems.....	69
3.5.1	Begründung und Darlegung des verwendeten konzeptionellen Ansatzes	69
3.5.2	Synthese – Das Basis-Modell des Ernährungssystems.....	71
3.6	Operationalisierungen systemischer Ansätze.....	73
3.6.1	Operationalisierungen transformationswissenschaftlicher Modelle	73
3.6.2	Operationalisierungen des Ernährungssystems.....	74
3.6.3	Erweiterung des Modells	75
3.6.4	Synthese - das erweiterte Modell des Ernährungssystems	76
3.7	Fazit und Empfehlungen	81
3.8	Quellenverzeichnis zu Kapitel 3	83
3.9	Anhang	89

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell zur Darstellung des Ernährungssystems	15
Abbildung 2: Einwirkung von Landscape und Nische auf das Regime	17
Abbildung 3: Einwirkung der Regimeelemente auf die Regimeakteure	22
Abbildung 4: Basis-Modell des Ernährungssystems	72
Abbildung 5: Erweitertes Modell des Ernährungssystems	78
Abbildung 6: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Erste Zoomstufe: Schematische Darstellung von Verbindungen zwischen angrenzenden Systemen, Systemelementen und Produktionsprozessen im Ernährungssystem am Beispiel des Mobilitätssystems	79
Abbildung 7: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Zweite Zoomstufe: Schematische Darstellung von Verbindungen zwischen Systemelementen, Akteurinnen und Akteuren und produktiven Prozessen im Ernährungssystem	80
Abbildung 8: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Dritte Zoomstufe: Verbindungen zwischen Sub-elementen im System & Einordnung im Produktionsprozess am Beispiel des Konsums regional und saisonal unabhängig verfügbarer Nahrungsmittel	81

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Status quo-Analyse zu Prägung des Ernährungssystems anhand der Regimeelemente	20
Tabelle 2: Inputs der ökologischen Sphäre in das deutsche Ernährungssystem	28
Tabelle 3: Output und Auswirkungen auf die ökologische Sphäre	30
Tabelle 4: Zusammenfassung der Nachhaltigkeitsanalyse des Ernährungssystems.....	32
Tabelle 5: Ziele der politischen Programme nach Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz.....	53
Tabelle 6: Zielbilder eines nachhaltigen Ernährungssystems.....	55
Tabelle 7: Operationalisierungen in der Literatur.....	89

Abkürzungsverzeichnis

AK-Besatz	Arbeitskräfte-Besatz
AH	Außer-Haus
ANT	Akteur-Netzwerk-Theorie
AOF	Actor-Option Framework
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMI	Body-Mass-Index
BÖLW	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
CH₄	Methan
CO₂	Kohlenstoffdioxid
DBV	Deutscher Bauernverband
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
DPSIR	Driver, Pressure, State, Impact, Response Modell
engl.	englisch
ESA	Earth-System Analysis
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
H₂O	Wasser
KAS	Komplexe-adaptive Systeme
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
MLP	Multi-Level-Perspektive
N	Stickstoff
NGO	Nicht-Regierungsorganisation
ÖLB	Ökologischer Landbau
P	Phosphor
SAFA	Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems
SDG	Sustainable Development Goal
SES	sozio-ökologische Systeme (engl. socio-ecologic systems)
SESF	sozial-ökologischer systemischer Analyserahmen (engl. socio-ecologic systems framework)
SLA	Sustainable Livelihood Approach
SNM	Strategisches Nischenmanagement
SÖS	sozial-ökonomische Systeme (engl. socio-economic systems)
Solawi	Solidarische Landwirtschaft

SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
STS	sozio-technische Systeme (engl. socio-technical systems)
THG	Treibhausgas
TIS	Technologische Innovationsforschung
TM	Transitionmanagement
TVUL	Vulnerability Framework

Vorspann zum Bericht

Die Art und Weise, wie in Deutschland die Ernährung organisiert wird – von der Saatgut- und Düngemittelherstellung, über den Anbau, die Verarbeitung und Vermarktung bis zum Konsum und zur Entsorgung von Lebensmitteln – hat enorme Auswirkungen auf die Umwelt. Eine Transformation des Ernährungssystems ist für dessen Nachhaltigkeit dringend geboten.

Die sozialwissenschaftliche Transformationsforschung hat eine Reihe theoretischer Zugänge zur Beschreibung komplexer Systeme und ihres Wandels erarbeitet. Dieser Bericht entwickelt aus diesen Zugängen einen transformationstheoretischen Blick auf das deutsche Ernährungssystem, insbesondere auf seine Eigenschaften, seine Dynamiken und seine (v.a. ökologischen) Unzulänglichkeiten. Dabei nehmen wir drei verschiedene Blickwinkel ein, die sich in drei Berichtsteilen widerspiegeln. Je nach Blickwinkel und Fokus unterscheiden sich die Zielgruppen der Berichtsteile.

Teil 1: Wie nachhaltig ist das Ernährungssystem in Deutschland?

Der erste Berichtsteil entwirft ein umfassendes Modell und Bild des aktuellen Ernährungssystems und seiner Umweltwirkungen (aus transformationstheoretischer Perspektive). Spezifisches Vorwissen der Leserin oder des Lesers ist nicht notwendig. Die Beantwortung folgender Fragen steht im Mittelpunkt:

- a) Was ist unter „Ernährungssystem“ zu verstehen, welche Elemente bestimmen dieses?
- b) Wie entwickelte sich unser heutiges Ernährungssystem?
- c) Warum ist die derzeitige Gestaltung des Ernährungssystems so festgefahren?
- d) Welche ökologischen Wirkungen haben die Prozesse des aktuellen Ernährungssystems zur Folge? Welche Nachhaltigkeitsziele werden erfüllt oder verfehlt?

Teil 2: Zielkonflikte, Diskurslücken und Konsenspotenziale der deutschen Ernährungspolitik

Der zweite Berichtsteil stellt eine Analyse der aktuellen öffentlichen Debatte rund um nachhaltige Ernährungssysteme allgemeinverständlich dar. Dabei zielt die Analyse insbesondere auf die Beantwortung der folgenden Fragen:

- a) Welche Hauptforderungen und -narrative lassen sich in den Programmen von zentralen Akteurinnen und Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft in Bezug auf das Ernährungssystem finden?
- b) Spielen bei den Forderungen die Nachhaltigkeitsprinzipien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz eine Rolle? Sind Überschneidungen oder Konflikte erkennbar? Finden sich thematische Lücken in der Debatte und falls ja, wie könnten diese gefüllt werden?
- c) Unterstützen Bevölkerung und Fachkreise Forderungen für eine grundlegende sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems?

Teil 3: Transformationstheoretische Zugänge zum Ernährungssystem

Der dritte Berichtsteil ist insb. für Forschende konzipiert, die den transformationstheoretischen Blick auf das Ernährungssystem vertiefen wollen. Hier werden u.a. die theoretischen Grundlagen des im ersten Berichtsteil vorgestellten Modells des Ernährungssystems erörtert. Es werden

- a) verschiedene transformationstheoretische Ansätze und deren Perspektiven auf das Ernährungssystem ausführlich dargestellt,
- b) ein Basismodell des Ernährungssystems in Kombination von zwei unterschiedlichen transformationstheoretischen Ansätzen entwickelt,
- c) verschiedene Optionen zur Operationalisierbarkeit des Modells diskutiert und
- d) eine Weiterentwicklung des Basismodells in ein komplexeres Modell vollzogen, u.a. zur Verbindung zwischen den Elementen des Modells.

Zusammenfassung

Teil 1 des vorliegenden Papiers hat zum Ziel, erstens den aktuellen Zustand des Ernährungssystems in Deutschland darzustellen und zweitens die Nachhaltigkeit dieses Systems zu bewerten.

Auf der Basis eines Modells zur Darstellung des Ernährungssystems wird zunächst ein Überblick über die aktuellen Hauptaktivitäten des Systems gegeben. Anschließend wird ausgehend von national und international anerkannten politischen Nachhaltigkeitszielen der Grad der Nachhaltigkeit des deutschen Ernährungssystems analysiert und bewertet.

Wie die Analyse des jeweiligen Standes der aktuellen Hauptentwicklungen (Status quo) zeigt, ist die derzeitige Entwicklung des Ernährungssystems insbesondere durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse charakterisiert und geprägt durch wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche und individuelle Pfadabhängigkeiten. Einige Elemente des Ernährungssystems, z.B. sich ändernde Lebensstile und Werte sowie Aktivitäten insbesondere von zivilgesellschaftlichen Akteuren, aber auch von Teilen der Lebensmittelwirtschaft, wirken sich hemmend auf diesen Prozess aus und haben das Potential, einen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit auszulösen.

Die Analyse der Nachhaltigkeit des aktuellen Ernährungssystems legt offen, dass viele der zentralen Nachhaltigkeitsziele, insbesondere in den Bereichen Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz wenig oder gar nicht erfüllt werden. Daraus wird die Schlussfolgerung abgeleitet, dass das deutsche Ernährungssystem im Gesamtbild nicht nachhaltig ist. Für einige Ziele sind dabei positive Trends, für viele andere Ziele allerdings negative Trends festzustellen.

Ziel des Teils 2 des Papiers ist die Erfassung und Analyse politischer Forderungen und Diskurse in Bezug auf eine Transformation in Richtung eines nachhaltigeren Ernährungssystems in Deutschland. Dabei soll auch betrachtet werden, zu welchen Themen Einigkeit oder Uneinigkeit bei den Forderungen zentraler politischer Akteurinnen und Akteure vorherrschen. Weiterhin soll erfasst werden, inwiefern diese Forderungen den Nachhaltigkeitsstrategien „Effizienz“, „Konsistenz“ und „Suffizienz“ zugeordnet werden können und inwiefern danach innerhalb der Strategien Lücken und zwischen diesen Strategien, Synergien oder Konflikte vorhanden sind. Über die Betrachtung der Diskurse von politischen Akteurinnen und Akteure hinausgehend soll zum Zweiten herausgefunden werden, inwiefern in der breiten Bevölkerung und in Fachkreisen Zustimmung oder Ablehnung zu zentralen Zielen und Forderungen zur Veränderung des Ernährungssystems vorhanden sind.

Dazu werden zunächst die politischen Forderungen zentraler politischer Akteurinnen und Akteure in Deutschland bezüglich der Diskussion zur Weiterentwicklung des deutschen Ernährungssystems erfasst. Diese Forderungen können, sortiert nach sog. „Regimeelementen“, jeweils verschiedenen Narrativen zugeordnet werden. Eine Analyse der Debattendynamik zeigt dabei auf, dass Politikwandel vor allem bei der Existenz von sich überlappenden oder vermittelnden Narrativen gelingen kann. Die Zuordnung der Forderungen zu den Nachhaltigkeitsstrategien „Effizienz“, „Konsistenz“ und „Suffizienz“ zeigt auf, dass Synergien vor allem zwischen Konsistenz- und Effizienzstrategie vorhanden sind, während Konflikte insbesondere zwischen Effizienz- und Suffizienzstrategie bestehen. Zudem ist ablesbar, dass beim Suffizienzansatz ein starkes Ausbaupotenzial in der politischen Debatte besteht. Eine Auswertung von repräsentativen Bevölkerungsumfragen sowie Interviews mit Fachexpertinnen und -experten verdeutlicht, dass in der Bevölkerung sowie in der Fachgemeinde weitgehende Zustimmung zu wesentlichen nachhaltigkeitsorientierten Veränderungen des Ernährungssystems besteht.

Teil 3 des Papiers konzeptualisiert und erfasst das gegenwärtige nationale Ernährungssystem aus Perspektive der Transformationswissenschaften. Damit wird ein holistischer Blick auf das aktuelle Ernährungssystem ermöglicht, der das Zusammenwirken der relevanten Aspekte und Perspektiven für einen umfassenden Wandel des Systems sichtbar macht.

Dafür werden unterschiedliche theoretische Ansätze der Transformationswissenschaften in Bezug auf ihre Vor- und Nachteile beim Erfassen der wesentlichen Elemente des Ernährungssystems und im Hinblick auf Möglichkeiten einer Synthese diskutiert. Im Zuge dessen wird ebenfalls die Abgrenzung des Ernährungssystems zu anderen gesellschaftlichen Teilsystemen diskutiert.

Basierend auf diesen Überlegungen wird ein Basismodell des Ernährungssystems vorgestellt. Die Darstellung des Ernährungssystems ist für Fachexpertinnen und -experten nachvollziehbar und verständlich aufbereitet.

Um einen Wandel des Ernährungssystems in Richtung Nachhaltigkeit erfassen zu können, ist es notwendig, potenziellen Wandel messbar zu machen. Daher wurde in einem weiteren Schritt der aktuelle Stand zu Operationalisierungsmöglichkeiten des transformationswissenschaftlichen Systemansatzes im Ernährungsbereich überblickartig zusammengefasst. Basierend darauf wurde das konzeptualisierte Basismodell des Ernährungssystems verfeinert und in einem erweiterten Modell des Ernährungssystems graphisch dargestellt.

Summary

Part 1 of this paper aims firstly to record and present the current state of the German food system and secondly to evaluate the sustainability of this system.

An overview of the main activities of the current German food system is given, based on a model of the food system. Subsequently, the degree of sustainability of the German food system is analysed and evaluated on the basis of nationally and internationally recognised political sustainability goals.

As the analysis of the current state of the main developments shows, the development of the German food system is characterised in particular by processes of rationalisation, specialisation and concentration as well as by economic, political, social and individual path dependencies. Some elements of the food system, e.g. changing lifestyles and values as well as activities of the civil society but also by parts of the food industry, have an inhibitory effect on this process and the potential to trigger a change towards sustainability.

The analysis of the sustainability of the current food system reveals that many of the central sustainability goals, especially in the areas of environmental, animal welfare and health protection, are barely met, if at all. This leads to the conclusion that the German food system as a whole is not sustainable. Positive trends can be identified for some goals, but for many others negative trends prevail.

The principal aim of part 2 of the paper is to analyse the political debate and varying narratives on the transformation towards a more sustainable food system in Germany. In it, we investigate whether the demands of different political key players align or diverge and analyse the extent to which these demands can be assigned to key sustainability strategies – efficiency, consistency and sufficiency. Moreover, potential gaps within the strategies as well as synergies and conflicts between them are scrutinised. In addition to this, the paper also examines the extent to which society and experts agree or disagree on central goals and demands for changing the food system.

First, the political demands of key players in Germany concerning the development of the German food system are recorded: these demands can be arranged according to regime elements and assigned to different narratives. Second, an analysis of the dynamics of the political debate demonstrates that political progress can be successful especially if overlapping or mediating narratives exist. The assignment of the demands to the sustainability strategies (efficiency, consistency and sufficiency) shows that synergies exist above all between the consistency and efficiency strategy, while conflicts emerge

mainly between the efficiency and sufficiency strategy. The analysis shows that a strong potential exists to expand the debate on the sufficiency approach. Lastly, an evaluation of representative population surveys and interviews with experts further shows that in the population and expert community there is widespread approval and support for fundamental changes in the food system.

Part 3 of this paper conceptualises and records the current national food system from the perspective of transformation sciences. Thus, a holistic view of the current food system is made possible, which makes visible the interaction of the relevant aspects and perspectives for a comprehensive change of the system.

To this end, different theoretical approaches of the transformation sciences will be discussed with regard to their advantages and disadvantages in grasping the essential elements of the food system and with regard to the possibilities of synthesis. In the course of this, the demarcation of the food system from other social subsystems will also be discussed.

Based on these considerations, a model of the nutrition system is presented. The representation of the food system is prepared for experts comprehensibly and understandably.

In order to be able to record a change towards sustainability in the food system, it is necessary to be able to quantify potential change. Therefore, the current approaches to the operationalisation of the transformation-science perspective on food systems were summarised into one overview. Based on this summarised overview, the conceptualized basic model of the food system was refined and graphically presented in an extended model of the food system.

1 Teil I: Wie nachhaltig ist das Ernährungssystem in Deutschland?

Alexander Schrode, Dr. Antje Wilke, Johanna Ernst, Lucia Maria Mueller (NAHhaft e.V.)

1.1 Kurzbeschreibung

Teil 1 des vorliegenden Papiers hat zum Ziel, erstens den aktuellen Zustand des Ernährungssystems in Deutschland darzustellen und zweitens die Nachhaltigkeit dieses Systems zu bewerten.

Auf der Basis eines Modells zur Darstellung des Ernährungssystems wird zunächst ein Überblick über die aktuellen Hauptaktivitäten des Systems gegeben. Anschließend wird ausgehend von national und international anerkannten politischen Nachhaltigkeitszielen der Grad der Nachhaltigkeit des deutschen Ernährungssystems analysiert und bewertet.

Wie die Analyse des jeweiligen Standes der aktuellen Hauptentwicklungen (Status quo) zeigt, ist die derzeitige Entwicklung des Ernährungssystems insbesondere durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse charakterisiert und geprägt durch wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche und individuelle Pfadabhängigkeiten. Einige Elemente des Ernährungssystems, z.B. sich ändernde Lebensstile und Werte sowie Aktivitäten insbesondere von zivilgesellschaftlichen Akteuren, aber auch von Teilen der Lebensmittelwirtschaft, wirken sich hemmend auf diesen Prozess aus und haben das Potential, einen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit auszulösen.

Die Analyse der Nachhaltigkeit des aktuellen Ernährungssystems legt offen, dass viele der zentralen Nachhaltigkeitsziele, insbesondere in den Bereichen Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz wenig oder gar nicht erfüllt werden. Daraus wird die Schlussfolgerung abgeleitet, dass das deutsche Ernährungssystem im Gesamtbild nicht nachhaltig ist. Für einige Ziele sind dabei positive Trends, für viele andere Ziele allerdings negative Trends festzustellen.

1.2 Abstract

Part I of this paper aims firstly to record and present the current state of the German food system and secondly to evaluate the sustainability of this system.

An overview of the main activities of the current German food system is given, based on a model of the food system. Subsequently, the degree of sustainability of the German food system is analysed and evaluated on the basis of nationally and internationally recognised political sustainability goals.

As the analysis of the current state of the main developments shows, the development of the German food system is characterised in particular by processes of rationalisation, specialisation and concentration as well as by economic, political, social and individual path dependencies. Some elements of the food system, e.g. changing lifestyles and values as well as activities of the civil society but also by parts of the food industry, have an inhibitory effect on this process and the potential to trigger a change towards sustainability.

The analysis of the sustainability of the current food system reveals that many of the central sustainability goals, especially in the areas of environmental, animal welfare and health protection, are barely met, if at all. This leads to the conclusion that the German food system as a whole is not sustainable. Positive trends can be identified for some goals, but for many others negative trends prevail.

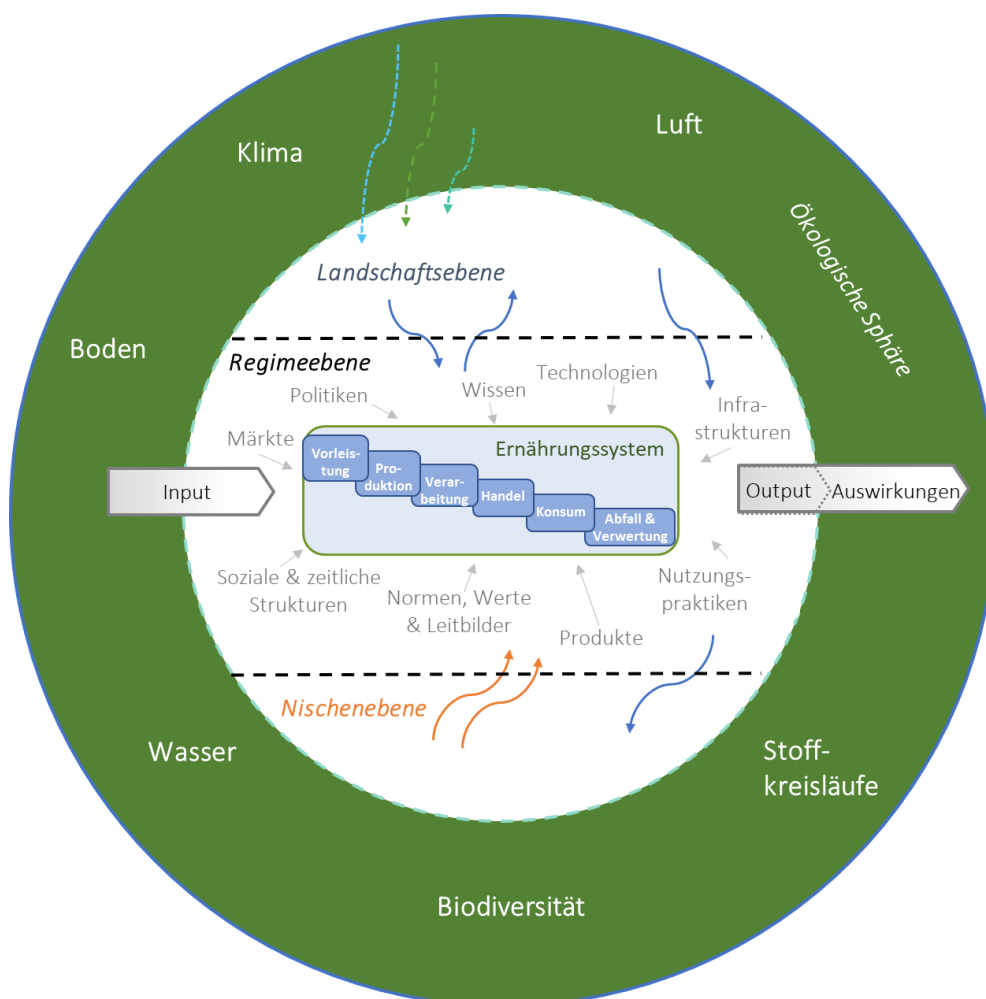
1.3 Einleitung und Ziel

Ziel des Teil 1 des Papiers ist es, die gegenwärtigen zentralen Problemlagen und Herausforderungen für das nationale Ernährungssystem systemisch zu erfassen und darzustellen. Dabei soll ein umfassender Blick auf das aktuelle System geworfen werden, der das Zusammenwirken verschiedener Aspekte sichtbar macht und zugleich neue Perspektiven für einen umfassenden Wandel des Ernährungssystems eröffnet. Für solch eine Diskussion eignet sich insbesondere ein transformationswissenschaftlicher Ansatz. Dieser Ansatz wird hier in der folgenden Weise für die Betrachtung des deutschen Ernährungssystems genutzt: Kapitel 2 gibt in Kombination transformationstheoretischer und systemischer Perspektive einen Überblick über die grundlegenden Prozesse des Ernährungssystems. Danach werden in Kapitel 3 in transformationstheoretischer Perspektive die aktuellen Hauptentwicklungen des deutschen Ernährungssystems betrachtet. Zuletzt wird versucht, in Kapitel 4 die Umweltfolgen und in Kapitel 5 den Grad der Nachhaltigkeit des deutschen Ernährungssystems zu erfassen. Die Darstellungsweise soll dabei neben Fachexpertinnen und Fachexperten auch für interessierte Bürgerinnen und Bürger leicht nachvollziehbar und verständlich gewählt werden.

1.4 Systemisches Verständnis des Ernährungssystems

Unter einem Ernährungssystem verstehen wir die Gesamtheit an Aktivitäten von der Produktion bis zum Konsum von Lebensmitteln, inklusive der Stoffe, welche das System dafür aufnimmt (Inputs) und abgibt (Outputs), sowie der Auswirkungen dieser Aktivitäten (Ericksen 2008, Ingram 2011).

Abbildung 1: Modell zur Darstellung des Ernährungssystems



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V.

Um die Komplexität des Ernährungssystems nachvollziehen zu können und die Wechselwirkung einzelner Komponenten sowie der systemischen Zusammenhänge von Veränderungen zu verstehen, werden für die Darstellung des Ernährungssystems zwei Ansätze aus der Transformationswissenschaft kombiniert: der sozio-technische und der sozial-ökologische Ansatz. Beim sozio-technischen Ansatz der Mehrebenenperspektive (MLP) wird zwischen Landschafts-, Regime- und Nischenebene unterschieden (innerer Kreis in Abbildung 1) (Geels 2004). Der sozial-ökologische Ansatz analysiert die Wechselwirkungen zwischen bestimmten gesellschaftlichen Teilsystemen und Umweltveränderungen (Ericksen 2008) (äußerer Kreis in Abbildung 1). Dazu werden im Modell verschiedene Umwelträume (Luft, Boden, etc.) differenziert, die in Verbindung mit dem Ernährungssystem stehen. Das in Abbildung 1 dargestellte Modell des Ernährungssystems setzt sich aus zahlreichen Elementen zusammen, die im Folgenden näher erläutert werden.

1.4.1 Was nimmt das Ernährungssystem auf und was gibt es ab?

Inputs nimmt das Ernährungssystem aus der ökologischen Sphäre auf (siehe äußerer Kreis in Abbildung 1), d.h. über die natürlichen Ressourcenräume und die Ökosystemleistungen (siehe Kap. 4.1). Dazu zählen unter anderem Wasser, Böden, pflanzliche und tierische Arten etc. Diese Inputs verarbeitet das System und gibt anschließend Outputs wieder an die ökologische Sphäre ab. Die Outputs wirken vielfach schädigend auf die Umweltmedien, Ökosysteme, Tiere und Menschen (siehe Kap. 4.2). Das Ernährungssystem, auch das Deutschlands, ist daher für gravierende Überschreitungen der planetaren Grenzen in Bezug auf die Artenvielfalt, die Stickstoff- und Phosphorkreisläufe, die Landnutzungsänderungen und das Klima verantwortlich (Meier 2017).

1.4.2 Wie verarbeitet das Ernährungssystem das Aufgenommene?

Die Inputs werden über die Kernaktivitäten eines Systems verarbeitet. Die Kernaktivitäten können folgenden Stufen der Wertschöpfungskette des Ernährungssystems zugeordnet werden:

Vorleistung: Vor der eigentlichen Produktion steht der Bereich der land- und fischereiwirtschaftlichen Vorproduktion, d.h. z.B. die Herstellung von Saatgut, Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, die Pflanzen-, Landtier- und Fischzucht sowie die Produktion von Landmaschinen, Stall- und sonstigen Betriebsanlagen, Fischereifahrzeugen und Aquakulturanlagen.

Produktion/Erzeugung: Die nächste Stufe im Ernährungssystem stellt die landwirtschaftliche Produktion (im In- und Ausland) und die Fischerei sowie die Aquakultur dar.

Verarbeitung: Die landwirtschaftlichen Produkte und Fische werden anschließend verarbeitet (oder gelangen unver- bzw. bearbeitet in den Handel oder zur Direktvermarktung, wie Kartoffeln, Obst und Gemüse sowie Fische). Dieser Bereich wird auch als Ernährungsindustrie bezeichnet und kann unterschiedlich viele Verarbeitungsstufen in verschiedenen Betrieben innerhalb der Wertschöpfungskette aufweisen.

Handel: Durch den Handel, d.h. Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und Großhandel, werden die Produkte der vorherigen Stufen vertrieben. Durch Direktvermarktung (Hofläden, Wochenmärkte) gelangen die Produkte zum Teil direkt zu den Konsumentinnen und Konsumenten. Der Handel erhält die Produkte auch über Importe aus dem Ausland und internationale Zulieferer/Unternehmen bzw. Großkonzerne.

Konsum: Zum Konsum gehören sowohl der private Konsum als auch der Außer-Haus-Konsum (z.B. Bedienungsgastronomie, Imbisse) und die Gemeinschaftsverpflegung (z.B. Kantinen).

Abfall und Wiederverwertung: Vermeidbare und unvermeidbare Lebensmittelabfälle fallen entlang aller Stufen an. Diese können teilweise noch energetisch (z.B. in Biogasanlagen) oder stofflich (z.B. durch Kompostierung oder als industrieller Rohstoff im Rahmen einer Bioökonomie) genutzt werden.

1.4.3 Wie werden die Kernaktivitäten durch das Regime geprägt?

Die Kernaktivitäten im Ernährungssystem sind nach dem transformationswissenschaftlichen MLP-Ansatz durch soziale und technische Elemente, sogenannte Regimeelemente, geprägt (Geels 2004, 2011; Abb. 1). Diese stehen durch Wechselwirkungen miteinander in Verbindung:

Märkte: z.B. Geschäftsmodelle der Erzeuger, Sortimente der Händler.

Normen, Werte und Leitbilder: z.B. Gesundheitsvorstellungen, Einstellungen gegenüber bestimmten Technologien im Verarbeitungsbereich, tier- und naturethische Grundhaltungen.

Nutzungspraktiken: z.B. Essgewohnheiten, Präferenzen für bestimmte Produkte, Anbaumethoden.

Produkte: z.B. angebotene Lebensmittel, landwirtschaftliche Inputs, wie Samen oder Dünger.

Technologien: z.B. Gefriersysteme, landwirtschaftliche Präzisionstechnologien.

Wissen: z.B. Anbaumethoden, Verarbeitungsmethoden / Zubereitung, traditionelles Wissen über Arten und Kulturen, Forschungswissen, technologisches Wissen.

Infrastrukturen: z.B. Produktionsanlagen, Lage und Ausstattung von Geschäften und Verarbeitungsanlagen, Transportwege, Kommunikationsnetze.

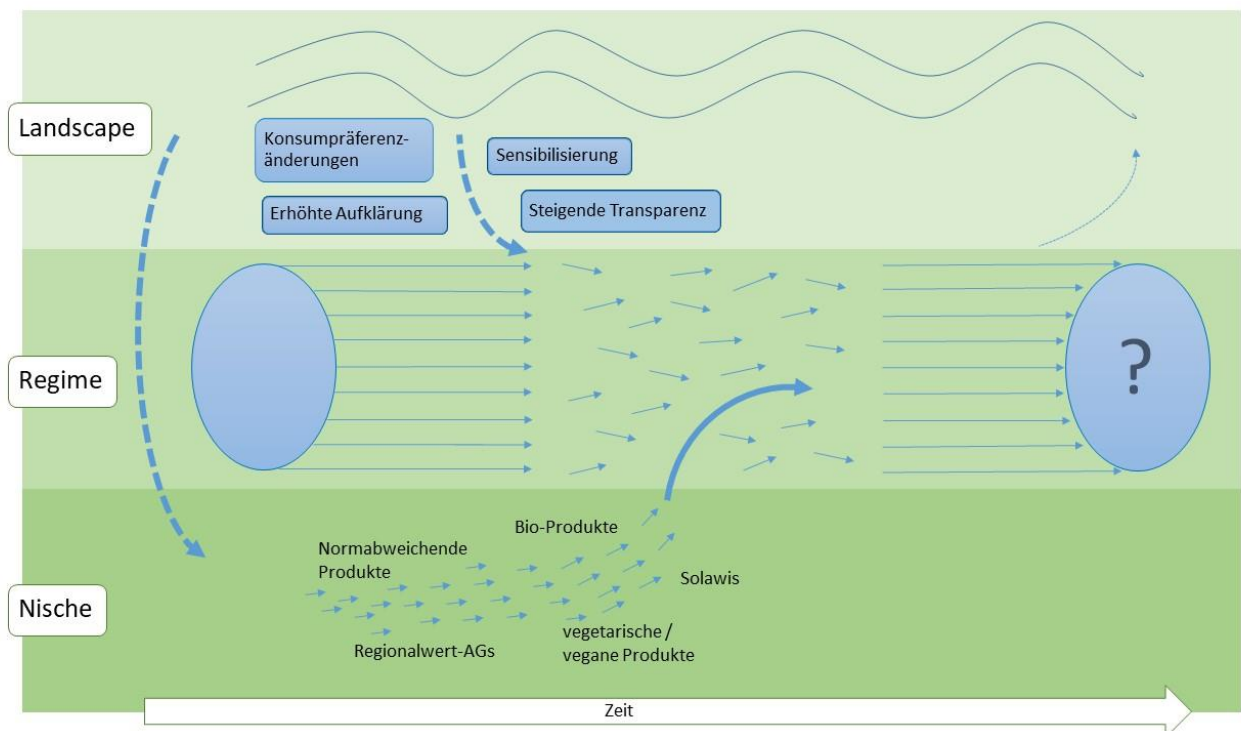
Politiken und Regulierungen: z.B. Agrarpolitik, Lebensmittelrecht, Produktions- und Verarbeitungsstandards, Subventionen, Label, Handelsabkommen.

Soziale und zeitliche Strukturen: z.B. Essgewohnheiten im Tages- und Jahresrhythmus, Essenstraditionen, Berufstätigkeit/Beschäftigung, Einkommen, Bildungshintergrund, Geschlecht.

1.4.4 Wodurch wird das Regime beeinflusst?

Die Landschaftsebene ist der übergeordnete Kontext, der Prozesse innerhalb des Regimes und der Nischen beeinflusst und der in der Regel nur langsamen Veränderungsprozessen unterliegt.

Abbildung 2: Einwirkung von Landscape und Nische auf das Regime



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V., basierend auf Geels (2004, 2005, 2011).

Zur Landschaftsebene gehören beispielsweise Faktoren wie der Klimawandel, demographische Veränderungen, etc. Der Begriff „Landschaft“ ist daher nicht geografisch zu verstehen.

Bei der Nischenebene handelt es sich um Räume für nachhaltige Innovationen, alternative Paradigmen und Experimente (z.B. Formen solidarischer Landwirtschaft (Solawi)). Nischen können Ausgangspunkt von Transformationen sein, indem sie Druck auf das Regime ausüben. Durch Spannungen im Regime verstärken sich Nischen, wodurch schließlich eine grundsätzliche Veränderung des Regimes erfolgen kann (Geels 2005).

1.5 Hauptentwicklungen des Ernährungssystems

1.5.1 Wie entwickelte sich unser heutiges Ernährungssystem?

In der Geschichte der menschlichen Evolution können verschiedene Formen von Ernährungssystemen identifiziert werden (Nestle 1999).

Während der Steinzeit (beginnend vor ca. 3,4 Millionen Jahren) ernährte sich der Vorgänger des Menschen als Jäger und Sammler über das natürliche Umfeld. Pflanzenbasierte Ernährungsweisen waren dabei die Norm, keine Ausnahme (Smil 2002). Mit der Jungsteinzeit und der Entwicklung der Landwirtschaft vor ca. 10.000 Jahren ernährten sich die Menschen zunehmend mittels domestizierter Tiere und Pflanzen in einem nun kultivierten Umfeld. In den meisten Regionen der Welt, wie auch in Deutschland, war die Ernährungsversorgung der Menschen lange Zeit von einer rein landwirtschaftlichen Produktion und Eigenversorgung und später zum Teil von geringem regionalem Handel auf Wochenmärkten geprägt. Internationaler Handel wurde zunächst mit Gewürzen betrieben, später kamen Kaffee, Tabak, Tee und Zucker (sog. Kolonialwaren) dazu (Kriedke 1994).

Im Zuge der Industrialisierung veränderten sich sowohl die Anbau- und Erntemethoden als auch die Infrastrukturen, wodurch die Produktion effizienter wurde. Die Erträge stiegen und Landwirte wurden zunehmend zu Lieferanten. Durch den erhöhten Flächenbedarf für die Versorgung einer wachsenden Bevölkerung mit Nahrungsmitteln wurde die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte gegen Ende des 19. Jahrhunderts aus den städtischen Gebieten verdrängt. Durch neue Konservierungsmethoden wurden Handel und Lagerung von Produkten mit hohem Verarbeitungsgrad und eine Herstellung in Massenproduktion ermöglicht. Bis zum Jahr 1950 waren vor allem familiäre Betriebe des Lebensmitteleinzelhandels in Europa charakteristisch. Danach stieg der Anteil von Supermarktketten mit Selbstbedienung und entlang der Lieferketten bildeten sich Oligopole von zum Teil übernationalen Unternehmen.

In der Nachkriegszeit wurde zudem das Produktangebot breiter und infolge des steigenden Wohlstands änderte sich auch die Ernährungsweise der Menschen, zum Beispiel in Form eines stark erhöhten Fleischkonsums. In den 1980er Jahren bauten Großkonzerne ihre Tätigkeitsfelder in den Ländern des globalen Südens aus, um von dort frische Produkte zu beziehen. Der globale Handel wurde durch Liberalisierung und Abbau staatlicher Kontrollen angetrieben (Hueston & McLeod 2012, Stierand 2008, Wilkinson 2017).

Seit Beginn der 2000er Jahre nehmen im Sinne einer global orientierten, weiteren Effizienzsteigerung die von Deutschland ausgehenden Exporte landwirtschaftlicher Produkte stetig zu, insbesondere von Fleisch- und Wurstwaren sowie von Milchprodukten (BMEL 2017a). Die globale Nachfrage nach diesen Produkten wächst, unter anderem aufgrund zunehmenden Wohlstandes, z.B. in Schwellenländern, stetig. Neben der Versorgung des Menschen verstärkt auch die zunehmende Anzahl von Haustieren (Statista 2018) in signifikantem Maße die Nachfrage nach Fleisch (Okin 2017).

1.5.2 Wie ist unser aktuelles Ernährungssystem beschaffen?

Insgesamt kann durch die nachstehende Analyse eine starke Stabilisierung der derzeitigen Entwicklung des Ernährungssystems durch die Regimeelemente festgestellt werden. Dabei ist gleichzeitig festzuhalten, dass das Ernährungssystem sich weiterhin in einer schrittweisen Veränderung bzw. einer teilweise ungeplanten Entwicklung (Grießhammer & Brohmann 2015) befindet, die insbesondere durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse charakterisiert ist. Diese Entwicklung ist in gewissem Maße politisch geplant, v.a. auf Produktionsseite, aber auch das Ergebnis unabhängiger ökonomischer und sozialer Prozesse. Diese Prozesse sind durch wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Pfadabhängigkeiten geprägt (wie Renditeorientierung von Unternehmen, handelspolitische Abhängigkeiten oder Preissensibilität der Konsumentinnen und Konsumenten). Dabei kann an dieser Stelle in einigen Aspekten vorläufig von Veränderungsprozessen in Richtung einer nicht-nachhaltigen Entwicklung gesprochen werden (eine detaillierte Bewertung der Nachhaltigkeit erfolgt in Kapitel 5.)

Im Rahmen dieser Diskussion können nicht alle wichtigen Prozesse für alle Regimeelemente diskutiert werden, da diese im Ganzen sehr umfangreich und komplex sind. Die folgende Matrix in Tabelle 1 visualisiert daher auf allgemeiner Ebene die relevantesten Ergebnisse der Analyse und zeigt, inwiefern die Regimeelemente die wesentlichen Prozesse des Ernährungssystems prägen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Status quo-Analyse zu Prägung des Ernährungssystems anhand der Regimeelemente

	Vorleistung		Verarbeitung	Handel	Konsum	Abfall und Verwertung
Märkte	Zunehmende Marktkonzentrierung durch Fusionen, Internationalisierung und Verdrängung;	- - - “	- - -	- - -	Kauf von Lebensmitteln v.a. über LEH, AH-Markt, geringes Niveau von Direktkauf	Stoffliche Nutzung, Kompostierung, energetische Nutzung
Normen, Werte und Leitbilder	Produktivitätssteigerungen als Hauptnutzen der Vorleistungsprodukte, Umweltaspekte sekundär; gewinn- und renditenorientierte Grundhaltung	Gewinn- und zunehmend renditenorientierte Grundhaltung; oftmals in Konflikt mit Versuch der Einhaltung von Qualitäts- und Umweltstandards sowie gesetzlicher Vorgaben des Tiereschutzes; eingeschränkte Form von Tierrechten	Gewinn- und renditenorientierte Grundhaltung; teilweise Bemühungen zu mehr Nachhaltigkeit	Gewinn- und renditenorientierte Grundhaltung; (idR freiwillige, aber eingeschränkte) Bemühung zu nachhaltigen Geschäftsbeziehungen	Nachfrage nach Qualität, Vielfalt und günstigen Produkten, Lücke zwischen Wunsch und Handeln hinsichtlich des Kaufes nachhaltigerer Produkte, steigende Nachfrage nach verarbeiteten Produkten, aber auch nach Bio-Produkten, zunehmende Sensibilisierung ggü. den Produktionsbedingungen für tierische Produkte	Wunsch nach starker Verwertung von Lebensmitteln, gleichzeitig oftmals geringe Wertschätzung von LM-Erhaltung bei Konsumentinnen und Konsumenten
Nutzerpraktiken	Weitgehend Massenproduktion mit hohem Automatisierungsgrad; Nischen mit alternativen Produkten für nachhaltigere Nutzerpraktiken	- - - -	Hoher Automatisierungsgrad, Massenproduktion, MDH als Steuerungsinstrument für schnellen Warenumschlag	- - -	- -	-
Produkte	Herstellung von Saatgut, Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, die Pflanzen-, Landtier- und Fischzucht sowie die Produktion von Landmaschinen, Stall- und sonstigen Betriebsanlagen, Fischereifahrzeugen und Aquakulturanlagen	Breite Produktionspalette, Überschuss und Export v.a. Milch und Fleisch, Getreide. Gemüse und Obst wird in großen Mengen importiert.	Meist Herstellung von stark verarbeiteten Produkten mit Zusatzstoffen (erhöhtes Gesundheitsrisiko), aktuell Trend zu deren Reduzierung	Im LEH breites und stetig wachsendes Sortiment an Produkten; oft Produkte von Handelsmarken sowie großer nat. o. intern. Marken	Konsum nach DGE-Standards eher fleischlastig, wenig Obst und Gemüse; steigender Conveniencegrad; zunehmender Trend zu pflanzenbetonten Ernährungsweisen (z.B. vegetarisch/vegan)	Landwirtsch. Produktion: idR ca. 30 % eingeplanter Überschuss bei Feldfrüchten, Verarbeitung: 1,8 Mio. t, Handel (LEH): 0,5 Mio. t, Großverbraucher: 1,9 Mio. t, Privathaushalte: 6,7 Mio. t bzw. ca. 82 kg/Kopf/Jahr Abfälle, Entlang der Kette ca. 18 Mio. t pro Jahr

		Produktion	Verarbeitung	Handel	Konsum	Abfall und Verwertung
Technologien	- -	- - “	Starke Entwicklung von automatisierten Systemen für effiziente Verarbeitung	- -	Größtenteils traditionelle Kochtechnologien, tw. moderne Werkzeuge (z.B. Apps zur Essenslieferung)	- - -
Wissen	sehr spezialisiertes, meist technologiegeleitetes Wissen zu Saatgut, Düngemitteln und Maschinen; aktuell Versuch zur Bewahrung traditionellen Wissens und neuen alternativen Praktiken	Breites, durch Wissenschaft stetig wachsendes Wissen zu insb. konventionellen Produktionsweisen; Wissenslücken häufig bei alternativen Ansätzen	Meist technologiegeleitetes Wissen, aktuell zunehmende Wiederbelebung traditionellen Wissens	Starkes Wissen zur Beeinflussung von Konsumentinnen und Konsumenten zur Vermarktung von Produkten	Nachlassendes Wissen zur Herkunft und Zubereitung von Lebensmitteln, vages Wissen zu Umweltfolgen	Große Wissensbasis zu großsystemischer stofflicher Nutzung; geringes, aber aktuell steigendes Wissen zur Wiederverwendung von Restbeständen
Infrastrukturen	Erzeugung von Vorleistungsprodukten zunehmend durch nationale oder internationale Großkonzerne; internationaler Handel und Versand	Infrastruktur oftmals durch Betriebe mit kleinen Flächen geprägt, aber zunehmende Flächenkonzentration	Zunehmend globalisierte Lebensmittelketten durch Großkonzerne	Vorwiegend internationaler Seehandel mit Containerschiffen sowie Straßen-transport; tw. auch über Fluginfrastruktur	- -	Entsorgung über stark entwickelte, meist öffentliche Entsorgungsunternehmen
Politiken	Regulierung durch insb. Vorschriften; starkes Einwirken auf Politik durch Lobbykräfte; Druck von NGOs	Regulierung durch insb. Vorschriften und Subventionen auf EU-Ebene (GAP); starke erfolgreiche Lobbykräfte durch Berufsverbände; Druck von NGOs	Regulierung durch insb. Vorschriften; starker, erfolgreicher Einfluss von Industrieverbänden; wachsender Druck von NGOs	Geringe Regulierung, Unterstützung durch Genehmigungen von Fusionen von Handelsketten, Senkung von Handelshemmnissen	Geringer staatlicher Einfluss, Informationsansätze; Subventionierung von Lebensmittelkonsum über geringere MwSt.	Aktuell wachsende Aktivitäten der Reduktion, insb. für private Haushalten mit Ziel von 50 % Reduktion der (teilweise) vermeidbaren Abfälle
Soziale/zeitl. Strukturen	Herstellung weitestgehend unabhängig von jahreszeitlichen Rhythmen	Landwirtschaftliche Produktion meist durch jahreszeitliche Rhythmen bestimmt; Großbetriebe	Herstellung und Angebot verarbeiteter Produkte unabhängig von jahreszeitlichen Rhythmen	Ausweitung des internationalen Handels zur Unabhängigkeit von regionalen zeitlichen Produktionsrhythmen	Essen im Tagesrhythmus, steigender Anteil Berufstätiger, oftmals wenig Zeit zum Essen, steigender Außer-Haus-Konsum	Ganzjährige Prozesse der Abfallaufbereitung und Wiederverwertung von Lebensmitteln

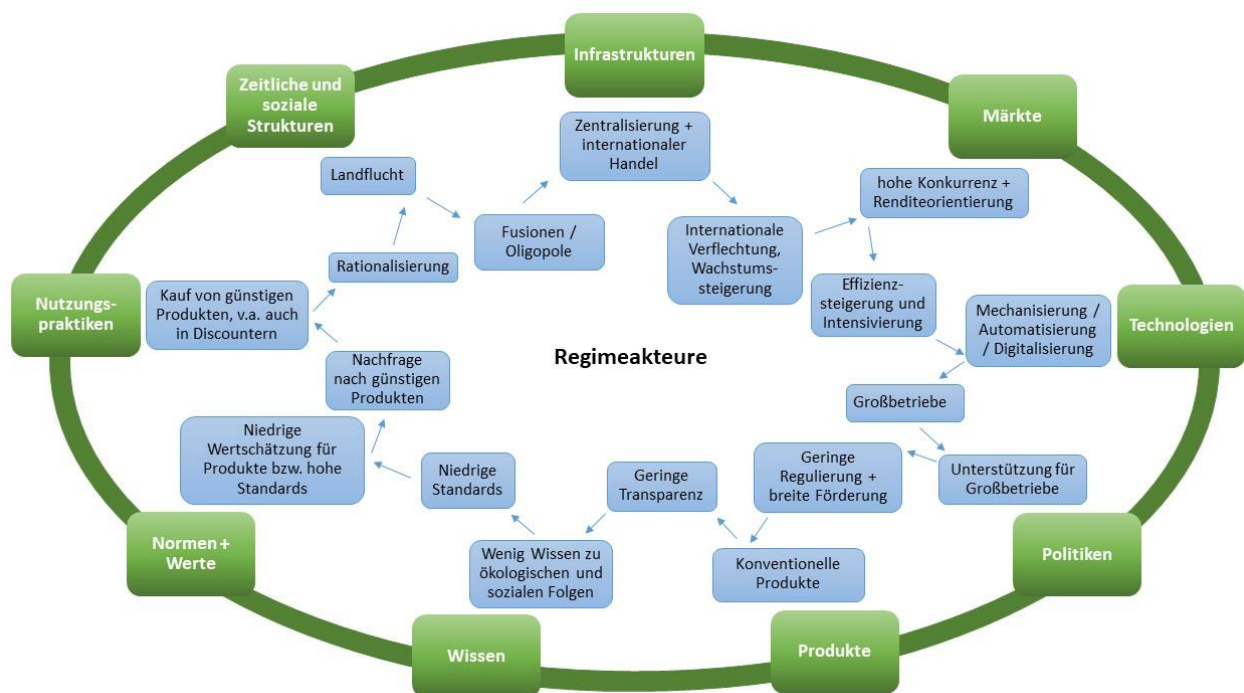
1.5.3 Warum ist die Entwicklung des aktuellen Ernährungssystems festgefahren?

Zahlreiche politische und zivilgesellschaftliche Versuche, das Ernährungssystem stärker mit Zielen einer nachhaltigen Entwicklung in Einklang zu bringen, konnten die aktuelle Entwicklung des Ernährungssystems bisher nur wenig beeinflussen. Daher stellt sich die Frage, weshalb die derzeitige Entwicklung als festgefahren betrachtet werden kann.

Im Folgenden wird diskutiert, wie die Regimeelemente die Aktivitäten des Ernährungssystems prägen und damit die Entwicklung des Ernährungssystems beeinflussen. Es soll auch die Frage beantwortet werden, warum und inwieweit die gegenwärtige Ausrichtung des Ernährungssystems und seine Entwicklungsdynamiken systemisch bedingt sind.

Für diese Diskussion werden einige zentrale Prozesse anhand der Regimeelemente betrachtet, welche durch starke Wechselwirkungen verbunden sind.¹ In Abbildung 3 ist auszugsweise dargestellt, in welcher Weise zentrale Prozesse (blau) zu diesen Regimeelementen (grün) aufeinander einwirken und sich gegenseitig bedingen.

Abbildung 3: Einwirkung der Regimeelemente auf die Regimeakteure



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V.

Märkte: Die starke Konkurrenz in der Produktion, Verarbeitung und im Handel führt zu einem hohen Preisdruck. In der Ernährungsindustrie übernehmen große, international agierende Unternehmen immer größere Marktanteile. Zu den zehn umsatzstärksten Lebensmittelherstellern, die ihren Sitz in Eu-

¹ Die Diskussion fokussiert sich dabei auf die Angebotsseite, da diese im MLP-Ansatz im Vordergrund steht.

ropa haben, gehören u.a. Unilever, Nestlé und Danone (Bartz 2017). Auch im Handel ist die stetig steigende Konzentration an Unternehmen kennzeichnend für die Branchenstruktur.² Fünf Großunternehmen teilten sich im Jahr 2016 zusammen knapp drei Viertel des deutschen Marktes (Edeka-, Rewe-, Schwarz-, Aldi- und Metro-Gruppe). Die renditenorientierte Grundhaltung der Ernährungsindustrie und zunehmend auch von Landwirtschaft und Fischerei ist ein weiterer wesentlicher Treiber für die derzeitigen Prozesse der Effizienzsteigerung und Intensivierung. So kann beispielsweise eine auf hohe Renditen und zunehmenden Export ausgerichtete Fleischproduktion nur durch Intensivtierhaltung und auf hohe Leistung gezüchtete Tierrassen realisiert werden. Diese Tierrassen sind oft krankheitsanfällig und werden meist schon vorbeugend mit Antibiotika behandelt; zudem ist für diese hochwertigen, energiereiches Futter erforderlich, das zu einem großen Teil importiert wird.

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Die Akteure suchen stetig nach Möglichkeiten, die Effizienz zu steigern und die Produktion zu intensivieren. Die gegenseitige Abhängigkeit von globalen Märkten ist hoch.

Technologien: Technisierung und Digitalisierung bieten den Betrieben effektive Möglichkeiten der Effizienzsteigerungen und Intensivierung. Die hohe Effizienz bleibt zwar ein relevanter Faktor bzgl. der gleichbleibenden Ernährungssicherheit in Deutschland (BMEL 2016b) und einer Aufrechterhaltung der intensiven Exportaktivitäten, gleichzeitig wird diese Effizienz jedoch von einer Externalisierung von Umweltkosten und sozialen Kosten (Betriebsaufgaben, Verlust von Arbeitsplätzen) begleitet, die von der Allgemeinheit getragen werden müssen.

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Die Herstellung von Produkten erfolgt aufgrund der Effizienzsteigerung und Technisierung in immer größeren Betrieben in intensiver Form. Auch der für die Technologisierung nötige hohe Kapitalbedarf fördert die Entwicklung von immer größeren Betrieben oder zwingt kleinere Betriebe zu einem Wachstumskurs.

Politiken: Mit den negativen externen Umweltkosten und sozialen Kosten steigt die politische Verantwortung in Deutschland und auch in anderen Ländern. Politische Akteure werden unter anderem durch zivilgesellschaftliche Organisationen und Bürgerinitiativen aufgerufen, die Umweltkosten und auch die sozialen Kosten des Ernährungssystems zu mildern. Die kapitalstarken Großbetriebe können über die entsprechenden Berufsverbände wiederum in ihrem Sinne Einfluss auf die Politik ausüben und somit ihren Erhalt sichern (Heintz 2013). Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion wird insbesondere auch durch die Ausrichtung der Agrar- und Handelspolitik bestimmt. Dazu zählt v. a. die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union, die mit ca. 40 % des gesamten EU-Budgets den größten Anteil des EU-Haushalts hat und das umfangreichste Steuerungs- und Finanzierungsinstrument darstellt (UBA 2018b). Über die europäische Agrarförderung erhalten Landwirte jährlich Direktzahlungen, beispielsweise für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln oder auch für die Errichtung von Ställen, also politisch gewollte staatliche Subventionen. Vor allem flächenstarke Betriebe profitieren von den derzeitigen flächengebundenen Subventionsregelungen (Hektarprämien: je mehr Hektar, desto höher die Gesamtsubventionssumme pro Betrieb). Soziale oder ökologische Ziele, wie Klima- und Umweltschutz oder artgerechte Tierhaltung, stehen bei der Berechnung der Subventionshöhe nicht im Vordergrund (BUND 2017). Für die Umstellung auf Anbauformen mit höheren Umwelt-, Sozial- oder Tierschutzstandards, wie dem Ökolandbau, fehlen den Landwirten häufig ausreichende Anreize (Kuhnert et al. 2014).

² Durch Fusionen steigern Ernährungsindustrie und Handelsunternehmen ihre Marktmacht und stärken ihren Einfluss auch auf die Agrarproduktion und die nachfolgende Lebensmittelkette (Hirtz & Moldenhauer 2017).

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Die Herstellung von Produkten erfolgt daher meist in großflächigen, konventionell wirtschaftenden Betrieben, welche mit vergleichsweise niedrigen Umwelt-, Sozial- und Tierschutzstandards arbeiten.

Produkte: Es werden überwiegend konventionelle Produkte produziert, die zu geringen Preisen angeboten werden. Demgegenüber werden nur wenige Produkte unter Einhaltung hoher Umwelt-, Sozial- und Tierschutzstandards hergestellt, die meist einen höheren Preis bedingen. Vor allem Milch und Fleisch werden in Deutschland weit über die Selbstversorgung hinaus produziert (BMEL 2016b). Obst und Gemüse (2015 knapp 9 Mio. t) sowie Fisch (2017 knapp 2 Mio. Tonnen) werden dagegen zu hohen Mengenanteilen importiert (BMEL 2016b, BLE 2016, FIZ 2018). Um die Nachfrage nach konventionell erzeugten Produkten zu steigern, werden die Produkte meist durch gezieltes Marketing beworben. Dabei werden jedoch in der Regel die Auswirkungen der Herstellung nicht erwähnt. Auch spiegeln die Produktpreise nicht die Kosten wider, welche dem Steuerzahler beispielsweise für die Behebung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsfolgen entstehen (Pretty et al. 2010, Fitzpatrick, Young 2017).

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Die Akteure haben wenig Anreize, im Hinblick auf Herstellung und Angebot von Produkten Transparenz gegenüber den Konsumentinnen und Konsumenten herzustellen.

Wissen: Aufgrund der wenigen bzw. nicht vorhandenen Informationen zu den Produkten fehlt Konsumentinnen und Konsumenten häufig das Wissen, welche Produkte mit welchen ökologischen, sozialen und ethischen Folgen verbunden sind. Diese Hemmnisse erschweren es oder verhindern teilweise, nachhaltige Kaufentscheidungen zu treffen.

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Da Konsumentinnen und Konsumenten ihre Kaufentscheidungen wenig bzw. gar nicht von den ökologischen, sozialen und ethischen Folgen der Nahrungsmittelproduktion abhängig machen, bestehen für die Unternehmen eher Anreize, Produkte mit relativ niedrigen ökologischen, sozialen und ethischen Standards herzustellen. Das Wohl der Nutztiere beispielsweise spielt, u.a. aufgrund des Preisdrucks, in vielen Betrieben eine geringe Rolle. Die Gesundheit der Nutztiere ist daher häufig mangelhaft (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim BMEL 2015). Nach einer 2017 veröffentlichten Studie der Tierärztlichen Hochschule Hannover verenden in Deutschland jährlich ca. 21 % der lebend geborenen Mast- und Zuchtschweine (jährlich etwa 13,6 Mio.) bereits vor der Schlachtung (TiHo 2017).

Normen & Werte: Die derzeit vorherrschende Praxis, Nahrungsmittel mit niedrigen ökologischen, sozialen und ethischen Standards zu erzeugen, führt dazu, dass dies von großen Teilen der Bevölkerung als normal angesehen und respektiert wird. Höherwertige Produkte, die auf der Basis höherer Standards hergestellt wurden, werden als außergewöhnlich und nicht notwendig erachtet.

Die geringen Preise von Lebensmitteln tragen zudem dazu bei, dass die Wertschätzung von Lebensmitteln gering bleibt. Die mangelnde Wertschätzung fördert die Entstehung von Lebensmittelabfällen. Ca. 6,7 Mio. t Lebensmittel bzw. 82 kg pro Kopf und Jahr werden von Privathaushalten weggeworfen; die Hälfte davon wäre vermeidbar, also noch uneingeschränkt genießbar oder bei rechtzeitiger Verwendung genießbar gewesen (iswa 2012). So werden ca. 4,1 Mio. Schweine pro Jahr, u.a. für die Wurstherstellung, durch den Verbraucher als Abfall entsorgt (Heinrich-Böll-Stiftung 2014).

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Da Produkte auf der Basis niedrigerer Standards auch mit relativ geringen Preisen verbunden sind und insbesondere in Deutschland Konsumentinnen und Konsumenten an niedrige Nahrungsmittelpreise gewöhnt sind (PwC 2017), werden insbesondere derartige Produkte nachgefragt.

Nutzungspraktiken: Die meisten Konsumentinnen und Konsumenten kaufen möglichst günstige Produkte im Lebensmitteleinzelhandel, insbesondere auch in Discountern ein, welcher die Produzenten unter großen Preisdruck setzt. Im Vergleich zu anderen Ländern ist der Anteil der Lebensmittelausgaben in Deutschland, gemessen an der Kaufkraft, relativ gering. Vor allem wegen höherer Flexibilität,

Schnelllebigkeit sowie Mobilität im Alltag geht der Trend hin zu steigendem Außer-Haus-Konsum, Fertig- und «to-go» -Produkten (BVE 2017) und schneller Auswahlentscheidungen der Produkte, bei denen vor allem der Preis im Vordergrund steht.

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Aufgrund der starken Preissensibilität bei Konsumenten sind Akteure einem starken Preisdruck ausgesetzt und produzieren und handeln zu möglichst geringen Preisen. Daher sind viele Akteure starken Rationalisierungsprozessen unterworfen, um Kosten zu sparen.

Soziale Strukturen: Die Rationalisierungsprozesse führen dazu, dass in vielen, insbesondere in landwirtschaftlichen Unternehmen weniger Personen beschäftigt werden können. In der Gesellschaft ist daher in den letzten Jahrzehnten ein starker sozialer Wandel festzustellen. Immer weniger junge Menschen suchen in der Landwirtschaft eine berufliche Zukunft, stattdessen wenden sie sich vermehrt anderen Berufsfeldern zu, oft in eher städtischen Regionen, was zu Abwanderungsbewegungen in vielen ländlichen Regionen, kurz gesagt Landflucht, führt.

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Diese Landflucht mindert die Attraktivität für das Leben in ländlichen Regionen für weitere dort lebende Personen. Dies führt seit Jahrzehnten zu einem anhaltenden Strukturwandel (gemäß dem Prinzip „Wachse oder Weiche“) in Richtung weniger, größerer Betriebe (BMEL 2016b). In Folge von fehlenden Zukunftsperspektiven für kleinere und auch mittelständische Betriebe können diese häufig nicht weitergeführt werden, was zu Betriebsaufgaben führt. Die freiwerdenden Flächen werden vor allem von wachstumsorientierten Betrieben übernommen, welche ihre Erzeugungsgrundlage dadurch noch weiter ausbauen (BMEL 2016b). Die Konzentration an Unternehmen betrifft auch andere Wertschöpfungsstufen und damit die gesamte Lieferkette.

Infrastruktur: Dadurch, dass immer weniger Akteure den Markt unter sich aufteilen, kommt es zunehmend zur Errichtung einer zentralisierten Infrastruktur für den Handel zwischen großen, zentralisierten Akteuren. Seit einigen Jahrzehnten besteht zudem ein wachsender Trend hin zu steigendem Welthandel und zunehmend offenen Agrarmärkten. Dies wird auch durch internationale Handelsabkommen ausgelöst, wodurch Wertschöpfungsketten und Absatzmärkte die Lebensmittelproduktion internationalisieren (BVE 2017). Die Öffnung für internationalen Handel und auch internationales Kapital sorgt für zunehmende internationale Abhängigkeiten. An sogenannten Rohstoffbörsen agieren vor allem globale Rohstoffhandelnde, die große Teile der Warenterminmärkte dominieren und damit ihre Macht gegenüber den Erzeugern (insb. von Mais, Weizen und Soja) bei Preisverhandlungen ausüben können (Herre 2017, Clapp & Isakson 2018).

→ *Auswirkungen auf die Akteure:* Die Infrastruktur begünstigt das Handeln von großen Akteuren, die international verflochten sind und für ihr Bestehen auf dem Markt immer weiter wachsen müssen.

Die Zunahme von großen, auch internationalen Akteuren mit Wachstumszielen erhöht wiederum im Regimeelement „Märkte“ die Renditeorientierung und die Konkurrenz zwischen den Akteuren, wodurch sich der Kreis schließt.

Diese Darstellung verdeutlicht, inwiefern Prozesse innerhalb des Regimes aufeinander wirken und sich teilweise gegenseitig stabilisieren bzw. bedingen. Dies trägt stark dazu bei, dass die Entwicklung des Ernährungssystems als festgefahren wahrgenommen werden kann.

1.5.4 Welche Trends deuten auf einen möglichen Wandel des Ernährungssystems hin?

Die aktuellen Prozesse des Ernährungssystems werden durch einige Aspekte gehemmt und könnten sich zukünftig zunehmend ändern, insbesondere auf Ebene der Landscape und der Nische.

Die Landscape als übergeordneter Kontext, der Prozesse innerhalb des Regimes und der Nischen beeinflusst, umfasst einige solcher Faktoren:

- Es ist in der Gesellschaft ein Trend zu einer zunehmenden Sensibilisierung gegenüber dem Leid der Nutztiere erkennbar, der sich zwar hemmend auf den Konsum tierischer Produkte auswirkt, jedoch aufgrund der Exportorientierung und weitestgehenden Beibehaltung der Produktionsbedingungen nicht oder nur in sehr geringem Ausmaß zu einer Verbesserung der Tierhaltungs- und Schlachtbedingungen führt. Zunehmend ist ein kultureller Wandel zu beobachten, insofern Nahrung als Identitätsstifter gesehen wird (Christoph-Schulz et al. 2018). Die Bereitschaft, weniger Fleisch zu essen, wird teilweise nicht mehr als Verzicht wahrgenommen, auch weil der Verzehr von Fleisch zunehmend negativ behaftet ist (Montanari 2006).
- Der Trend auf Konsumseite geht in Richtung eines etwas geringeren Fisch- und Fleischverzehrs, bleibt aber pro Kopf insgesamt sehr hoch (Fleischerhandwerk 2017). So sank der Konsum bei Fisch (FAOSTAT 2018) von 2011 bis 2013 von 14,4 auf 12,6 kg/Kopf /Jahr und bei Schweinefleisch von 2011 bis 2016 von 40 auf 36 kg/Kopf /Jahr, wohingegen ein Anstieg der Nachfrage nach Rind- und Geflügelfleisch zu verzeichnen war (BLE 2017). Eine wachsende Zahl an Bürgerinnen und Bürgern ernährt sich fleischfrei (ca. 10 % der Bevölkerung), rein pflanzlich (ca. 1,6 %) oder flexitarisch (bewusst weniger Fleisch, überwiegend pflanzlich, ca. 56 %) (SKOPOS 2016, Vebu o.J.). Diese Veränderung des Fleischkonsums hat Einfluss auf die Fleischerzeugung, die 2017 geringer ausfiel als im Vorjahr (Statistisches Bundesamt 2018c).
- Zahlreiche Initiativen und NGOs zeigen verstärkt Aktivitäten in der Aufklärungsarbeit rund um das Thema nachhaltige Ernährung, z.B. zu alternativen Anbaumethoden, Tierrechten, alternativen Eiweißquellen, Umweltauswirkungen der Ernährung, etc.
- Mit der Kennzeichnung von Produkten (Labeln) wird Verbraucherinnen und Verbrauchern mehr Transparenz und Informationen geboten.

Auch durch die genannten Faktoren in der Landscape entstehen in der Nische Räume für nachhaltige Innovationen, alternative Paradigmen und Experimente, darunter unter anderem die folgenden:

- Die wachsende Nachfrage nach Bio-Produkten führt zu einem stetigen Anstieg sowohl der ökologisch bewirtschafteten Fläche als auch der Anzahl der Betriebe im Ökolandbau. In den letzten Jahren ist auch der Umsatz von ökologisch erzeugten Lebensmitteln gestiegen, wenn auch noch auf ein geringes Niveau von 5,7 % des Gesamtumsatzes im LEH (GfK 2017). Der Biosektor kann daher als etablierte Nische bezeichnet werden.
- Die steigende Nachfrage nach regionalen, vegetarischen und veganen Gerichten in der Betriebsverpflegung führt zunehmend zu entsprechenden Angeboten (Internorga 2018). Fortschritte sind auch hinsichtlich einer fleischreduzierten, fleischfreien bzw. veganen Außer-Haus-Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen (Schulen, Krankenhäuser, Behörden etc.) zu verzeichnen (ProVeg 2018).
- Investitionen in die Produktion von pflanzlichen Alternativen zu Fleisch- und Milchprodukten nehmen stark zu, z.B. vonseiten weltweit agierender Konzerne, wie Nestlé, und deutschen Unternehmen der Fleischwirtschaft, wie Rügenwalder Mühle und Wiesenhof. Produktalternativen auf Basis tierischer Zellen befinden sich in der Entwicklung, sind aber noch nicht marktfähig.
- Mehr Bewusstsein für die Problematik der Lebensmittelverschwendung sorgen für die Entstehung von Initiativen in Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Politik, die sich der Reduktion und Vermeidung von Lebensmittelabfällen bzw. der Steigerung der Lebensmittelverwertung widmen (Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss 2013). Der LEH zeigt erste Bestrebungen, zumindest bei Gemüse und Obst, die Menge vermeidbarer Lebensmittelabfälle zu reduzieren, indem auch nicht normgerechte Gemüse angeboten werden (siehe z.B. Aldi-Süd o.J.)

Nischen wie diese können Druck auf das Regime ausüben, damit Ausgangspunkt von Transformationen sein und schließlich eine grundsätzliche Veränderung des Regimes auslösen, welche wiederum zu

einem neuen, noch unbekannten Regime führen kann (Geels 2005, Abbildung 2). Eine ausführliche Untersuchung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotenzials von Nischen wird in einem späteren Bericht dieses Forschungsprojekts entwickelt.

1.6 Ressourcenbedarf und Folgen des aktuellen Ernährungssystems

Das Ernährungssystem nimmt, wie andere Systeme auch, Ressourcen als Inputs auf, verarbeitet diese (in diesem Fall zu Ernährungsgütern), und gibt bei diesem Prozess auch wieder Ressourcen als Inputs ab. Die damit Nachhaltigkeitsprobleme des aktuellen Ernährungssystems werden in diesem Kapitel 1.6 dargestellt und in Kapitel 1.7 bewertet.

1.6.1 Welche Inputs nimmt das Ernährungssystem auf?

Inputs sind als natürliche Ressourcen der ökologischen Sphäre zu verstehen, die für die Aktivitäten im Ernährungssystem erforderlich sind:

1. Boden und Fläche: Grundlage für den Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln ist der Boden, eine nicht erneuerbare Ressource (BMEL 2016a). Zum Zwecke der Ernährung werden in Deutschland 19,4 Mio. Hektar an Fläche belegt. Der größte Anteil, etwa 57 % der landwirtschaftlichen Flächenbelegung, entfällt auf den Anbau von Futterpflanzen, ca. 27 % auf den Anbau pflanzlicher Nahrungsmittel, ca. 12 % auf Bioenergie, (Statistisches Bundesamt 2018a). Davon sind 12,5 Mio. Hektar an Flächen den Importen von Nahrungs- und Futtermitteln aus dem Ausland für den Inlandsverbrauch zuzurechnen.
2. Artenvielfalt: Rund 35 % der weltweiten Nahrungsmittelproduktion hängt direkt von blütenbestäubenden Insekten ab, darunter Bienen, Hummeln, Fliegen und Schmetterlinge (BfN 2017). Für einen (gesunden) Boden werden zudem verschiedene Tierarten (Würmer, Asseln, Larven) und Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze benötigt, die dem Aufbau und dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und dem gesunden Wachstum von Pflanzen dienen (UBA 2013a).
3. Wasser: In Deutschlands Ernährungssystem wird Wasser neben der Feldbewässerung auch als Trinkwasser für Mensch und Nutztiere sowie für Industrieprozesse (insb. für Herstellungs- und Reinigungszwecke) und in Privathaushalten zur Nahrungszubereitung verwendet. Durch importierte Produkte wird auch Wasser anderer Länder genutzt. Der Inlandsverbrauch liegt bei 81 Milliarden Kubikmeter.³ 45 Milliarden Kubikmeter braucht die Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere (durch Futtermittel und Tränkwasser), was die Menge für die gesamte inländische Pflanzenproduktion übersteigt (Statistisches Bundesamt 2015).
4. Klima und Luft: Passende klimatische Bedingungen, darunter Temperatur und Niederschlag, bilden die Grundvoraussetzung für eine Landbewirtschaftung. Vor allem im Freiland bestimmt das Klima, wie eine Pflanze in einem Gebiet wächst und wie hoch die Erträge ausfallen. Die Temperatur bestimmt Wachstums- und Entwicklungsprozesse und begründet den saisonabhängigen Anbau vieler landwirtschaftlicher Produkte (Maier 2009).
5. Stoffkreisläufe: Organische und synthetische Düngemittel werden in der Landwirtschaft zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und der Nährstoffversorgung eingesetzt, von deren Bestandteilen vor allem Stickstoff, Phosphat, Kalium, Kupfer und Zink von Bedeutung sind. Organische Dünger werden zumeist aus tierischen Ausscheidungen, Klärschlämmen oder Gärresten gewonnen,

³ 43 Milliarden Kubikmeter an Wasser werden für die inländische Erzeugung in Deutschland eingesetzt. 103 Milliarden Kubikmeter an Wasser werden virtuell durch Importe von Lebensmitteln eingeführt. Dadurch können Probleme der Wasserknappheit in den exportierenden Ländern entstehen. Ein Teil der 103 Milliarden Kubikmeter wird in Form von Gütern eingeführt, die weiter verarbeitet und anschließend exportiert werden. Insgesamt entstehen 65 Milliarden Kubikmeter Wasserverbrauch für den Export inländischer Erzeugnisse. Der Wasserverbrauch für Letztere wird virtuell exportiert, was aber bedeutet, dass die mit der Produktion verbundenen Umweltschäden in Deutschland verbleiben (s. Kap. 4.2).

aktuell vermehrt auch aus rein pflanzlichen Rohstoffen. Mineralische bzw. synthetische Dünger (v.a. Stickstoff- und Phosphatdünger) werden aus natürlichen Rohstoffen durch technische Aufbereitung, im Falle von Stickstoff-Düngern durch das Haber-Bosch-Verfahren, hergestellt.

Tabelle 2: Inputs der ökologischen Sphäre in das deutsche Ernährungssystem

BEREICH	INPUT NATIONAL	INPUT GLOBALE PERSPEKTIVE
Böden/Fläche	19,4 Mio. Hektar ⁴	Die für den Export benötigten Flächen betragen davon 12,0 Mio. Hektar, die für den Inlandsverbrauch benötigten Importflächen 12,5 Mio. Hektar. ⁵
Biodiversität/Arten	insb. Blütenbestäuber, Bodentiere und -organismen (15 t/ha) ⁶	Blütenbestäuber, Bodentiere und -organismen weltweit durch Import von Lebensmitteln
Wasser (Fußabdruck) ²	81 Milliarden m ³ /Jahr (intern) ⁷	103 Milliarden m ³ /Jahr importiert, 65 Milliarden m ³ /Jahr exportiert
Klima	Sonnenstrahlung, Temperatur, Niederschläge, Luft	Sonnenstrahlung, Temperatur, Niederschläge, Luft
Stoffkreisläufe/Rohstoffe	Kalisalze, Phosphatmineralien, Stickstoffdünger, Erdöl/-gas	66 % des Stickstoffdüngers und 94 % des Phosphatdüngers werden importiert. ⁸

1.6.2 Welche Outputs gibt das Ernährungssystem mit welchen Auswirkungen ab?

Die Aktivitäten im Ernährungssystem resultieren in zahlreichen Outputs, die zumeist negative Auswirkungen auf die ökologische Sphäre entfalten. Im Folgenden werden die wichtigsten Outputs und deren direkte und indirekte Einflüsse auf Klima, Luft, Wasser, Boden, Biodiversität und Stoffkreisläufe beschrieben. Die Bewertung der Outputs und deren Folgen anhand von Nachhaltigkeitszielen erfolgt im Kapitel 4. "Output" beschreibt dabei ein Ergebnis oder ein Produkt als Folge von Handlungen oder Prozessen, wie die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen), die durch landwirtschaftliche Produktionsprozesse entstehen. "Auswirkung" (Impact) beschreibt die Wirkung eines Outputs auf seine Umgebung (z.B. die ökologische Sphäre).

1. Klima: THG-Emissionen des Ernährungssystems entstehen überall entlang der Wertschöpfungskette, vor allem in der Landwirtschaft, der landwirtschaftlichen Vorproduktion und beim Konsum. Das Ernährungssystem insgesamt verursacht 131 Mio. t CO₂-Äquivalente⁹ (d.h. ca. ein Siebtel der gesamten deutschen THG-Emissionen), wovon ca. zwei Drittel auf tierische Produkte (inklusive Futtermittel) und ein Drittel auf pflanzliche Produkte¹⁰ entfallen (UBA 2015a). Von den der Landwirtschaft zugeschriebenen 72 Mio. t THG-Emissionen entfallen ca. 35 % auf die Verdauung von Wiederkäuern und 14 % auf den Umgang mit Wirtschaftsdüngern (BMUB 2016).

⁴ Statistisches Bundesamt (2018 a,b)

⁴ Statistisches Bundesamt (2018a)

⁵ UBA (2013a)

⁶ Statistisches Bundesamt (2015)

⁸ Rehmer & Wenz (2017)

⁹ CO₂-Äquivalente berücksichtigen Methan-, Lachgas- und CO₂-Emissionen.

¹⁰ Zu den Emissionen der tierischen Produkte werden die Emissionen durch Futtermittelanbau gezählt.

2. Luft: Bei der Haltung von Tieren entsteht Ammoniak, aus welchem sich in der Luft Ammoniaksalze bilden, die vor allem in ländlichen Gebieten mit intensiver Tierhaltung zu einer hohen Feinstaubbelastung beitragen. Feinstaub entsteht zudem beim Transport von Lebensmitteln. Feinstaubpartikel gelangen über die Atmung in den menschlichen oder tierischen Organismus und können dort z. B. Entzündungen auslösen und/oder Organe schädigen (UBA 2017a).
3. Wasser: Vor allem der hohe Düngereinsatz in der Landwirtschaft in Form von mineralischem Dünger oder organischen Düngemitteln wie Gülle, Mist und Gärresten sowie der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sorgen durch Auswaschungsprozesse für eine hohe Belastung der Binnen- und Meeresgewässer sowie des Grundwassers. In 28 % der Grundwasser-Messstellen von landwirtschaftlichen Nutzflächen sind Nitratkonzentrationen über dem erlaubten Grenzwert von 50 mg/l messbar. Der Hauptgrund hierfür wird in der intensiven Tierhaltung gesehen (UBA 2018a). Zudem werden Grund- und Oberflächengewässer durch Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Keime belastet, die durch die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern wie Gülle und Mist auf die Äcker und in die Umwelt und dann unter anderem über Lebensmittel von verunreinigten Flächen zu den Menschen gelangen (UBA 2018d).¹¹ Diese sowie weitere Schadstoffbelastungen, insbesondere durch Pestizidrückstände, können zu einem erheblichen Verlust der biologischen Vielfalt der in den Gewässern vorherrschenden Ökosysteme führen. Daneben wird Wasser in der Wertschöpfungskette in verschiedenen Verarbeitungsprozessen genutzt und u.a. durch organische Schadstoffe belastet, die als Abwasser in die Umwelt gelangen können (UBA 2013b). Im Jahr 2015 waren nur 26 % der Seen in Deutschland in einem guten bis sehr guten ökologischen Zustand, von den Fließgewässern waren es nur 7% (UBA 2017b).
4. Boden: Der hohe Nährstoffeintrag durch organische und mineralische Stickstoffdünger in der landwirtschaftlichen Produktion belastet neben Grund- und Oberflächengewässern auch den Boden, da aufgrund der Überschreitung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen diese nicht mehr Stickstoff aufnehmen können. Der Stickstoffüberschuss betrug im Jahr 2015 über 100 kg/ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (BMEL 2017b). Die intensive Bewirtschaftung des Bodens verstärkt zusätzlich die Bodendegradation und Bodenerosion. Da sich der Boden nur langsam regeneriert, aber die Produktionsgrundlage für Nahrungsmittel darstellt, kann es langfristig zur Gefährdung der Ernährungssicherheit kommen (UBA 2016b).
5. Artenvielfalt: Die Belastung von Boden, Luft und Wasser v.a. mit reaktiven Stickstoffverbindungen, Antibiotika- und Pflanzenschutzmittelrückständen infolge intensiver Landbewirtschaftung führt zu einem hohen Verlust an biologischer Vielfalt. So erhalten beispielsweise stickstofftolerante Pflanzen einen Wachstumsvorteil und verdrängen charakteristische, empfindlichere und vielfach gefährdete Arten (BMUB 2017). In den letzten 30 Jahren wurde EU-weit ein Rückgang bei vielen Vogelbeständen, welche typisch für Agrarlandschaften sind, von über 50 % verzeichnet (Stein-Bachinger & Gottwald 2013, UBA 2018a). Starke Verluste von über 75 % wurden zudem bei der Insektenpopulation in Deutschland festgestellt (Hallmann et al. 2017). Hierfür wird u.a. ein zu starker Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verantwortlich gemacht (Motta et al. 2018; BMU 2018). Weltweit wird der Verlust an Artenvielfalt als stark die planetaren Grenzen überschreitend eingeschätzt (Rockström et al. 2009, Steffen et al. 2015). Durch „importierte“ Biodiversitätsauswirkungen trägt das deutsche Ernährungssystem zu diesen globalen Verlusten bei (Hörmann et al. 2014).
6. Stoffkreisläufe: Im Hinblick auf die massive Störung der Stoffkreisläufe von Stickstoff und Phosphor hat die Menschheit die betreffenden planetaren Grenzen überschritten und den sicheren Handlungsraum bereits verlassen (Steffen et al. 2015), was zu einem überwiegenden Anteil auf die Prozesse des Ernährungssystems zurückzuführen ist (Meier 2017).

¹¹ Ein direkterer Weg zur Aufnahme von antibiotikaresistenten Bakterien ist die Zubereitung von Speisen mit tierischen Produkten (O'Neill 2015; Losasso et al. 2018), welche oft mit antibiotikaresistenten Bakterien behaftet sind (Meyer 2015).

Tabelle 3: Output und Auswirkungen auf die ökologische Sphäre

Be-reich	Output	Auswirkungen
Klima	THG-Emissionen v.a. von CO ₂ , Methan und reaktive Stickstoffverbindungen wie Lachgas	Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur Veränderung der klimatischen Bedingungen Versauerung der Ozeane Zunahme von Extremwetterereignissen, wie Dürren und Starkregen Gefährdung der Ernährungssicherheit
Luft	Feinstaubemissionen, insb. durch Ammoniakemissionen Bildung von bodennahem Ozon durch gasförmige Stickstoffverbindungen ¹²	Gefährdung der tierischen und menschlichen Gesundheit ¹³ Ernteeinbußen durch Schädigung von Pflanzen ¹⁴
Wasser	Stickstoffüberschüsse (insb. in Form von Nitrat) Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Keime Pestizidrückstände Organische Schadstoffe (Reste von Human- und Veterinärarzneimitteln, kosmetischen Produkten, Flammenschutzmitteln, etc.) ¹⁵	Gefährdung der Grundwasserqualität, dadurch Verteuerung der Trinkwasseraufbereitung Gesundheitsgefährdung durch Bildung von Antibiotikaresistenzen beim Menschen Überdüngung der Gewässer und vermehrtes Algenwachstum, z.B. in der Ostsee („Todeszonen“) Verlust der biologischen Vielfalt in Gewässern Aufnahme von Schadstoffen durch Ernährung
Böden	Stickstoffüberschüsse Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Keime Pestizidrückstände Schädigende Bodenbearbeitung	Versauerung von Böden und Gewässern Konzentrationserhöhung von toxischen Metallen Einschränkung der biologischen Aktivität und der Nährstoffverfügbarkeit, u.a. durch zu geringe Humusgehalte Degradation und Erosion Gefährdung der Ernährungssicherheit
Biodiversität/Arten	Stickstoffüberschüsse Herbizide, Insektizide (z.B. Neonicotinoide) in Umweltmedien Überfischung	Eutrophierung und Versauerung von Ökosystemen Schädigung von (Mikro-)Organismen durch mit Pestiziden belastete Böden und Gewässer Rückgang von (Agrar-)Vogelbeständen von 50 % ¹⁶ Verlust von über 75 % der Insektenpopulation ¹⁷ Rückgang von Fischbeständen ¹⁸
Stoff-kreisläufe	Störung der Nährstoffkreisläufe	Eutrophierung von terrestrischen und aquatischen Ökosystemen

¹² UBA (2016c)¹³ UBA (2017a)¹⁴ Bender et al. (2015)¹⁵ Macherius et al (2012)¹⁶ Stein-Bachinger & Gottwald (2013)¹⁷ Hallmann et al. (2017)¹⁸ FAO (2018)

1.7 Stand der Nachhaltigkeit des aktuellen Ernährungssystems

Um die natürlichen Lebensgrundlagen besser zu schützen und eine nachhaltige Entwicklung in Gang zu setzen, wurden auf internationaler und nationaler Ebene zahlreiche Übereinkommen und Strategien verabschiedet. Von Bedeutung sind dabei im Hinblick auf das Ernährungssystem unter anderem die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, das Klimaschutzabkommen von Paris, der deutsche Klimaschutzplan 2050, das internationale Übereinkommen über die biologische Vielfalt, die nationale Biodiversitätsstrategie, die Zukunftsstrategie ökologischer Anbau, die Eiweißpflanzenstrategie und das Nationale Programm für nachhaltigen Konsum.

Das Ziel dieses Kapitels besteht darin, die Nachhaltigkeit des derzeitigen Ernährungssystems Deutschlands zu beurteilen. Dabei ist zu beachten, dass eine vollumfassende Bewertung aufgrund der Komplexität und Vielschichtigkeit des Ernährungssystems nicht möglich ist. Die folgenden Ausführungen sind daher als Annäherungsversuche einer Nachhaltigkeitsbewertung zu sehen.

1.7.1 Was sind Ziele und Indikatoren für nachhaltige Ernährungssysteme?

Die Beurteilung der Nachhaltigkeit wurde schrittweise entwickelt. In einem ersten Schritt wurden Leitbilder eines nachhaltigen Ernährungssystems in der Literatur und durch Interviews mit Expertinnen und Experten ermittelt, welche zu einem Gesamtleitbild für ein nachhaltiges Ernährungssystem zusammengefügt wurden. Die Erarbeitung dieses Gesamtleitbilds wurde am Leitbild einer starken Nachhaltigkeit ausgerichtet. Dieses besagt, dass es einer wirtschaftlich leistungsfähigen, sozial ausgewogenen und ökologisch verträglichen Entwicklung bedarf, wobei die planetaren Grenzen der Erde zusammen mit der Orientierung an einem Leben in Würde für alle die absolute äußere Beschränkung vorgeben (Bundesregierung 2017).

Aus den genannten Quellen ergab sich ein Gesamtleitbild, nach dem ein nachhaltiges Ernährungssystem die Ökosysteme (und damit auch wiederum das Ernährungssystem) erhält, d.h. Luft, Klima, Wasser und Böden sowie die Arten- und Ökosystemvielfalt bestmöglich schützt, zudem eine gesundheitsfördernde Ernährung unterstützt und das Wohl von Menschen und Tieren in Deutschland und weltweit schützt sowie die Existenz von vielen, insbesondere auch kleineren Betrieben des Ernährungssystems ermöglicht. In einem weiteren Schritt wurden zu diesem Gesamtleitbild passende Ziele und Indikatoren gesucht. Ausgewählt wurden vor allem solche Ziele und Indikatoren, welche bereits in besonders relevanten internationalen oder nationalen Prozessen der Nachhaltigkeitspolitik verwendet wurden und welchen daher eine große Bedeutung zugemessen wird. Darunter fallen insbesondere die folgenden Prozesse:

- ▶ Sustainable Development Goals bzw. „Ziele für eine nachhaltige Entwicklung“ oder „SDG's“¹⁹
- ▶ SAFA Richtlinien (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems) der FAO (2013)²⁰

¹⁹ SDG: Diese im Jahre 2015 im Rahmen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen verabschiedeten Nachhaltigkeitsziele gelten für alle Staaten der Erde und sind i.d.R. auf das Zieljahr 2030 ausgerichtet.

²⁰ SAFA-Richtlinien: Speziell bezogen auf die Ernährungs- und Agrarindustrie definieren die SAFA-Richtlinien der „Food and Agriculture Organisation“ (FAO) vier Dimensionen der Nachhaltigkeit: „Ökologische Integrität“, „Ökonomische Resilienz“, „Soziales Wohlergehen“ und „Gute Unternehmensführung“, welche sich wiederum in 21 Themen und insgesamt 58 Unterthemen untergliedern. Für jedes dieser Unterthemen wurden konkrete Zielvorgaben formuliert, anhand derer es möglich ist, Nachhaltigkeitsleistungen zu bewerten. Mit diesen international anerkannten Leitlinien existieren erstmals ein globaler Rahmen und eine einheitliche Sprache für standardisierte, transparente und vergleichbare Nachhaltigkeitsbewertungen im Agrar- und Lebensmittelsektor.

► Ziele und Indikatoren der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie²¹

Bei der Auswahl der Indikatoren wurde zudem beachtet, dass methodisch eine Quantifizierung der Werte möglich ist, das heißt, dass gemessen werden kann, inwieweit die zugehörigen Ziele erfüllt oder nicht erfüllt sind. Auch wenn ein solches Vorgehen mit zahlreichen methodischen Problemen behaftet ist, kann es dennoch dazu beitragen, die Nachhaltigkeit des Ernährungssystems genauer und objektiver zu bewerten.

Für die Darstellung der Ziele wurden diejenigen Zielwerte recherchiert, welche das Erreichen eines nachhaltigen Zustands bzw. annähernd nachhaltigen Zustands bedeuten würden. Diese Zielwerte wurden überwiegend aus deutschen Regierungsdokumenten entnommen oder basierend auf wissenschaftlichen Studien entwickelt. Im nächsten Schritt wurden die aktuellen Werte zu den Indikatoren ermittelt. Damit konnten die Unterschiede zwischen Status Quo und Zielwert aufgedeckt werden.²² Darüber hinaus wurden, soweit möglich, für die Trends auf Basis von qualitativen Aussagen in den jeweiligen Dokumenten Prognosen ermittelt, wohin sich der Trend für das jeweilige Ziel sich in Richtung Nachhaltigkeit entwickelt.

1.7.2 Welche Nachhaltigkeitsziele erfüllt das aktuelle Ernährungssystem?

Das Ergebnis der Analyse wird in Tabelle 4 nach folgender Farbskala dargestellt; zudem geben Pfeile die zu erwartende Entwicklung an, welche durch die verschiedenen Quellen angenommen wird (abwärts: nicht nachhaltiger Trend; gerade: konstanter Trend; aufwärts: nachhaltiger Trend):

Ziel wird nahezu erreicht	Zielverfehlung zwischen 5 und 20 %	Zielverfehlung von mehr als 20 %
---------------------------	------------------------------------	----------------------------------

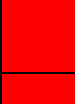
Tabelle 4: Zusammenfassung der Nachhaltigkeitsanalyse des Ernährungssystems

Bereich	Ziele	Indikator	Zielwert	Aktueller Wert	Status quo
Schutz der Ökosysteme	Verringerung der Stickstoffüberschüsse der Gesamtbilanz	Stickstoffüberschuss (kg/ha)	70 ²³	84 ²³	
	Einhaltung der gewässertypischen Orientierungswerte	Gesamt-Phosphor in Fließgewässern. Einhaltung (in %)	100 ²³	34,8 ²³	

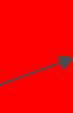
²¹ DNS: Mit der Neuauflage der „Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie“ (Bundesregierung 2017) im Jahr 2016 wird dargelegt, wie die Prinzipien der Nachhaltigkeit in der Regierungsarbeit der Bundesregierung derzeit und besonders künftig konkret umgesetzt werden können. Die DNS bildet einen wesentlichen Rahmen für die nationale Umsetzung der Agenda 2030.

²² Für die Ermittlung der Unterschiede und damit der Zielverfehlungen wurde die prozentuale Abweichung zwischen Zielwert und aktuellem Wert bzw. bei Prozentangaben und Indexwerten die Differenz zwischen Zielwert und aktuellem Wert berechnet. Es ist zu beachten, dass die unterschiedlichen Zeitdimensionen der Zielwerte dabei keine Rolle spielten.

²³ Bundesregierung (2017)

Bereich		Ziele	Indikator	Zielwert	Aktueller Wert	Status quo
		Einhaltung der Schwellenwerte von Nitrat	Nitrat im Grundwasser, Einhaltung (in %)	100 ²³	81,8 ²³	
		Verringerung der Eutrophierung der Ökosysteme	Anteil belasteter Fläche (in %)	37 ²³	54 ²³	
	Schutz des Klimas	Minderung in der Landwirtschaft	Minderung landwirtschaftlicher Treibhausgasemissionen (in %)	31-34% ²⁴	16,3% (1990-2017) ²⁵	
	Schutz der Artenvielfalt	Erhalt der Gesamtbiodiversität in Meeren	Ocean Health Index – Biodiversität	≥90 ²⁶	93,8 ²⁶	
		Erhalt der Biodiversität (Fischarten) in Meeren	Ocean Health Index - Fische	≥70 ²⁶	40,9 ²⁶	
		Erhalt der Fischbestände	Überbeanspruchte/zusammengebrochene Fischbestände (in %)	≤25 ²⁶	57,3 ²⁶	
		Artenvielfalt und Landschaftsqualität	Indexwert (Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten)	100 ²³	68 ²³	
		Erhalt der Artenvielfalt in Importländern	Importierte Biodiversitätsauswirkungen (Artenverlust pro Million Menschen)	≤0,1 ²⁶	11,1 ²⁶	
		Prävention Mangelernährung	Mangelernährung (% Bevölkerung)	≤7.5 ²⁶	2,5 ²⁶	

²⁴ BMUB (2016)²⁵ UBA (2019a)²⁶ Sachs et al. (2018)

Bereich	Ziele	Indikator	Zielwert	Aktueller Wert	Status quo
Schutz der menschlichen Gesundheit	Prävention Adipositas	BMI ≥ 30 (% erwachsene Bevölkerung)	$\leq 10^{26}$	22,3 ²⁶	
	Erreichung eines gesundheitsfördernden Konsumniveaus von Obst und Gemüse	Konsum von Obst und Gemüse (g/Kopf am Tag)	mind. 400 ²⁷	250 ²⁷	
	Erreichung eines gesundheitlichen verträglichen Niveaus an Fleischkonsum	Fleischkonsum (g/Kopf/Woche)	max. 300 - 600 ²⁷	m: 1000 ²⁷ f: 600 ²⁷	
	Reduktion von Luftschadstoffen	Index der nationalen Emissionen der Luftschadstoffe, in % (SO ₂ , NO _x , NH ₃ , NMVOC und PM _{2,5})	55 ²³	20,5 ²⁸	
Schutz der tierischen Gesundheit	Einhaltung von Tierschutzstandards in der Nutztierhaltung	Indexwert verschiedener Tierschutzindikatoren ²⁹	100 ³⁰	24 ³¹	
Aufrechterhaltung der Ernährungssystemaktivitäten	Erhaltung von Betrieben	Nettoanzahl der aufgegebenen Betriebe (in %)	0	43,5 (1999/2000-2018) ³²	
	Stärkung des ökologischen Landbaus	Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (in %)	20 ²³	8,2 ³³	

²⁷ DGE (2015)²⁸ UBA (2019b)²⁹ Kupieren von Schwänzen in der Sauen- und Mastschweinehaltung, Käfighaltung/Kleingruppenhaltung und Schreddern von Küken in der Legehennenhaltung, Kupieren eines Teils des Schnabels in der Putenhaltung sowie nicht schmerzfreies Enthornen bei Rindern³⁰ Maximalwert bei flächendeckender Einhaltung aller genannten Tierschutzziele³¹ eigene Recherchen zu ausgewählten Indikatoren (s. Fußnote 29)³² 1999/2000: 472.000, s. BMEL (2018); 2018: 266.690 s. Statistisches Bundesamt (2019).³³ BÖLW (2018)

Bereich	Ziele	Indikator	Zielwert	Aktueller Wert	Status quo
	Ausreichende Produktivität pro Arbeitseinheit	Getreideerträge (t/ha)	$\geq 2.5^{26}$	9,7 ²⁶	

Der in der Tabelle zusammengefasste Vergleich zwischen Nachhaltigkeitszielen und aktuellem Stand des Ernährungssystems zeigt, dass in einigen Punkten bereits Nachhaltigkeitsziele erreicht sind, vor allem im Bereich Ernährungssicherheit und Produktivität. Gleichzeitig sind viele zentrale Nachhaltigkeitsziele noch wenig oder sogar kaum erfüllt, insbesondere in den Bereichen Umwelt, Tierschutz und Gesundheit. Nach den genannten Nachhaltigkeitszielen und den entsprechenden Indikatoren kann das derzeitige Ernährungssystem daher im Gesamtbild als noch nicht nachhaltig eingeschätzt werden. Gleichzeitig wäre eine noch umfassendere Erfassung von Aspekten des Ernährungssystems für eine noch ganzheitlichere Untersuchung der Nachhaltigkeit des Systems erstrebenswert.

1.8 Fazit

In diesem Papier wird auf Basis transformationswissenschaftlicher Ansätze ein Modell zur Darstellung des deutschen Ernährungssystems präsentiert und darauf aufbauend ein Überblick über den aktuellen Stand des Systems gegeben.³⁴ Anschließend wird ausgehend von international und national anerkannten Nachhaltigkeitszielen der Grad der Nachhaltigkeit des Ernährungssystems analysiert und bewertet.

Der Überblick über die aktuellen Hauptentwicklungen des deutschen Ernährungssystems zeigt, dass sich das System in einer schrittweisen Veränderung in Richtung einer nicht-nachhaltigen Entwicklung befindet, angetrieben insbesondere durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse. Einige Aspekte im Ernährungssystem, z.B. sich ändernde Lebensstile und Werte sowie (Nischen-)Aktivitäten insbesondere von zivilgesellschaftlichen Initiativen, aber auch vonseiten der Lebensmittelwirtschaft, hemmen allerdings diesen Prozess. Dies zeichnet einen beginnenden Wandel ab, der jedoch derzeit zu einem großen Teil in der Nische verortet ist.

Die Analyse der Nachhaltigkeit des aktuellen Ernährungssystems legt offen, dass zwar die Ziele zur Ernährungssicherung und Produktivität erreicht sind, dass jedoch gleichzeitig viele der zentralen Nachhaltigkeitsziele, insbesondere in den Bereichen Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz, wenig oder gar nicht erfüllt sind. Zudem ist nach derzeitigen Prognosen festzuhalten, dass nur für einige der Ziele ein positiver Trend in Richtung einer Zielerreichung abzusehen ist; für die anderen Ziele werden hingegen keine oder negative Veränderungen vorhergesagt. Daraus kann geschlossen werden, dass das Ernährungssystem in Deutschland im Gesamtbild noch nicht nachhaltig ist und nach aktuellen Prognosen bei Beibehaltung der aktuellen Rahmenbedingungen in absehbarer Zukunft auch nicht werden wird.

Daher ist eine politische und gesellschaftliche Gestaltung des Ernährungssystems in Richtung Nachhaltigkeit gefragt. Politische Handlungsoptionen, welche das Ernährungssystem Deutschlands stärker in Richtung Nachhaltigkeit transformieren könnten, werden am Ende dieses Forschungsprojekts entwickelt und publiziert.

³⁴ Die theoretischen und konzeptionellen Hintergründe zu den hier angewandten transformationswissenschaftlichen Ansätzen und dargestellten Modellen werden daher in diesem Berichtsteil kurz gehalten, für Interessierte aber in einem Teil 3 dieses Berichts umfassender und detaillierter aufgearbeitet.

1.9 Quellenverzeichnis zu Kapitel 1

- Aldi Süd (o.J.): Ein Zeichen gegen Lebensmittelverschwendung – krumme Dinger bei ALDI SÜD. <https://www.aldi-sued.de/de/sortiment/lebensmittel/lebensmittelverschwendung>. Aufgerufen am 28.02.2018.
- Bartz, Dietmar (2017): Marken, Märkte, Manipulationen. Konzernatlas 2017.
- Bender, Jürgen; Bergmann, Elke; Weigel, Hans-Joachim; Grünhage, Ludger; Schröder, Matthias; Builtjes, Peter; Schaap, Martijn; Kranenburg, Richard; Kruit, Roy Wichink; Stern, Rainer; Baumgarten, Manuela; Matyssek, Rainer (2015): Anwendung und Überprüfung neuer Methoden zur flächenhaften Bewertung der Auswirkung von bodennahem Ozon auf die Biodiversität terrestrischer Ökosysteme. UBA-Texte 70/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_70_2015_anwendung_und_ueberpruefung_neuer_methoden_0.pdf. Aufgerufen am 08.11.2018.
- BfN (2017): Hintergrundinfo: Agrar-Report 2017. Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/Landwirtschaft/Dokumente/BfN-Agrar-Report_2017.pdf. Aufgerufen am 28.08.2018.
- BLE (2016): Einfuhrbericht Obst und Gemüse 2015.
- BLE (2017): Versorgung mit Fleisch in Deutschland. http://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user_upload/monatsberichte/DFT-0200502-0000.xls. Aufgerufen am 08.11.2018.
- BMEL (2016a): Boden - Basis der Landwirtschaft. https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Boden/_Texte/Boden.html?docId=5816502. Aufgerufen am 28.02.2018.
- BMEL (2016b): Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Berlin
- BMEL (2017a): Agrarexporte 2017. Daten und Fakten. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Agrarexporte_2017.pdf. Aufgerufen am 14.11.2018.
- BMEL (2017b): Statistischer Monatsbericht Kap. A Nährstoffbilanzen und Düngemittel, MBT-0111260-0000.
- BMEL (2018): Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 20.05.2019.
- BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin.
- BMUB (2017): Stickstoffeintrag in die Biosphäre. Erster Stickstoff-Bericht der Bundesregierung. Berlin.
- BMU (2018): Bundeskabinett beschließt Eckpunkte für Aktionsprogramm zum Insektenschutz. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundeskabinett-beschliesst-eckpunkte-fuer-aktionsprogramm-zum-insektenschutz/>. Aufgerufen am 08.11.2018.
- BÖLW (2018): Pressemitteilung: Bauern bauen Landwirtschaft auf Bio um: Chance für die Politik wichtige Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Pressemitteilungen/180703_BÖLW_Statement_Öko-Zahlen_2018.pdf. Aufgerufen am 08.11.2018.
- BUND (2017): EU-Agrarpolitik auf dem Prüfstand. <https://www.bund.net/aktuelles/detail-aktuelles/news/eu-agrarpolitik-auf-dem-pruefstand/>. Aufgerufen am 27.02.2018.
- Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016. https://www.bundesregierung.de/Content/Infoma-terial/BPA/Bestellservice/Deutsche_Nachhaltigkeitsstrategie_Neuauflage_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=26. Aufgerufen am 29.03.2018.
- BVE (2017): Jahresbericht der Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie 2016/2017. Berlin.
- Christoph-Schulz, Inken; Hartmann, Monika; Kenning, Peter; Luy, Jörg; Mergenthaler, Marcus; Reisch, Lucia; Roosen, Jutta; Spiller, Achim (2018): SocialLab – Nutztierhaltung im Spiegel der Gesellschaft. Journal of Consumer Protection and Food Safety. Volume 13, Issue 2, pp 145–236. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-11444-7.pdf>. Aufgerufen am 21.06.2018.
- Clapp, Jennifer; Isakson, S. Ryan (2018): Risky Returns: The Implications of Financialisation in the Food System. Development and Change, Forum 2018 (49), doi: 10.1111/dech.12376.
- DGE (2015): Presseinformation der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Weniger Fleisch auf dem Teller schont das Klima. <https://www.dge.de/presse/pm/weniger-fleisch-auf-dem-teller-schont-das-klima>. Aufgerufen am 25.02.2018.
- Ericksen, P. J. (2008): Conceptualizing food systems for global environmental change research. In: Global Environmental Change 18 (1), S. 234–245. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002.

- Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss (2013): Der Beitrag der Zivilgesellschaft zu einer Strategie zur Vermeidung und Verringerung von Lebensmittelverlusten und –verschwendung. NAT/570. https://webapi.eesc.europa.eu/documentsanonymous/ces1918-2012_00_00_tra_ac_de.doc. Aufgerufen am 09.11.2018.
- FAO (2013): SAFA Guidelines. Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/SAFA_Guidelines_Final_122013.pdf. Aufgerufen am 08.11.2018.
- FAO (2018): The State of World Fisheries and Aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals. <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540EN.pdf>. Aufgerufen am 08.11.2018.
- FAOSTAT (2018): Food Balance Sheets. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>. Aufgerufen am 08.11.2018.
- FIZ – Fischinformationszentrum e.V. (2018): Daten und Fakten. Versorgung und Verbrauch. <https://www.fischinfo.de/index.php/markt/datenfakten/4945-versorgung-und-verbrauch-2018>. Aufgerufen am 5.02.2018.
- Fitzpatrick, Ian; Young, Richard (2017): The hidden cost of UK food. Sustainable Food Trust. <http://sustainablefoodtrust.org/wp-content/uploads/2013/04/HCOF-Report-online-version.pdf>. Aufgerufen am 26.11.2018.
- Fleischerhandwerk (2017): Pressemitteilung. Weniger Schwein, dafür mehr Rind und Geflügel auf dem Teller. <http://www.fleischer-handwerk.de/presse/pressemitteilungen/weniger-schwein-dafuer-mehr-rind-und-gefluegel-auf-dem-teller.html>. Aufgerufen am 28.02.2018.
- Geels, F. W. (2004): From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. In: Research Policy 33 (6-7), S. 897–920. DOI: 10.1016/j.respol.2004.01.015.
- Geels, F. W. (2005b): Technological transitions and system innovations. A co-evolutionary and socio-technical analysis. Cheltenham, U.K, Northampton, Mass: Edward Elgar.
- Geels, Frank W. (2011): „The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. 1 (1), S. 24–40, doi: 10.1016/j.eist.2011.02.002.
- GfK (2017): Consumer Index. Total Grocery 07/2017.
- Grießhammer & Brohmann (2015): Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wie-transformationen-gesellschaftliche-innovationen>. Aufgerufen am 07.03.2018.
- Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12(10): e0185809 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- Heinrich-Böll-Stiftung (2014): Fleischatlas extra: Abfall und Verschwendung. https://www.boell.de/sites/default/files/fleischatlas2014-extra.pdf?dimension1=division_oen. Aufgerufen am 02.07.2018.
- Heintz, Veikko (2013): Die Vernetzung der Agrarindustrie und Agrarpolitik in Deutschland. Netzwerk Betrachtung der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihrer Interessenvertretung in Spitzenverbänden und in der Politik.
- Herre, Roman (2017): Die zweite Ernte der Agrarhändler. Konzernatlas 2017.
- Hirtz, Saskia, Moldenhauer, Heike (2017): Monsanto und Co: Pestizide und Saatgut als Milliardengeschäft. <https://www.boell.de/de/2017/01/10/monsanto-und-co-pestizide-und-saatgut-als-milliardengeschaeft>. Aufgerufen am 28.02.2018.
- Hörmann, Stefan; Hartmann, Tobias; Bakker, Joost; Hammerl, Marion; Trötschler, Patrick; Fröhle, Kerstin (2015): Biodiversität in Standards und Qualitätssiegeln der Lebensmittelbranche. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/oekonomie/Dokumente/Empfehlungen_Biodiversitaet_in_Lebensmittelstandards_barrierefrei.pdf. Aufgerufen am 08.11.2018.
- Hueston, Will; McLeod, Anni (2012): Overview of the global food System: Changes over Time/Space and Lessons für Future Food Safety. In: Improving food safety through a One Health approach, S.189. IOM (Institute of Medicine). Washington, DC: The National Academies Press.
- Ingram, John (2011): A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change. In: Food Security. doi: DOI 10.1007/s12571-011-0149-9.

- iswa (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland, Kurzfassung. Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft, Universität Stuttgart. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Kurzfassung.pdf?jsessionid=4D7EC8EFDB5C2887BE3EEBF5AC69DCF3.1_cid288?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 27.02.2018.
- Internorga (2018): Internorga-GV-Barometer 2018. https://www.internorga.com/fileadmin/internorga/2018/pdf/in18_gv-barometer.pdf. Aufgerufen am 20.06.2018.
- Kriedke, Peter (1994): Vom Großhändler zum Detailisten. Der Handel mit „Kolonialwaren“ im 17. und 18. Jahrhundert. Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 1994, 1, S. 11-20.
- Kuhnert, Heike; Nieberg, Hiltrud; Strom, Renate; Sanders, Jörn; Hamm, Ulrich (2014): Einmal öko – immer öko? Wer aus dem Ökolandbau aussteigt und warum – Ergebnisse einer Studie über Rückumsteller. In: Der kritische Agrarbericht 2014, S. 112–116.
- Losasso, Carmen; Cesare, Andrea Di; Mastroianni, Eleonora; Patuzzi, Ilaria; Cibi, Veronica; Eckert, Ester M.; Fontaneto, Diego; Vanzo, Angiola; Ricci, Antonia; Corno, Gianluca (2018): Assessing antimicrobial resistance gene load in vegan, vegetarian and omnivore human gut microbiota. *Journal of Antimicrobial Agents* 52 (5), S. 702–705.
- Macherius, André; Eggen, Trine; Lorenz, Wilhelm; Moeder, Monika; Ondruschka, Jelka; Reemtsma, Thorsten (2015): Metabolization of the Bacteriostatic Agent Triclosan in Edible Plants and its Consequences for Plant Uptake Assessment. *Environmental Science and Technology*, 2012, 46 (19), S. 10797–10804.
- Maier, H. (2009): Klimastatusbericht 2009. Das Klima und die Landwirtschaft.
- Meier, Toni (2017): Planetary Boundaries of Agriculture and Nutrition – an Anthropocene Approach. In: Science meets Comics. Proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene. Leinfelder, Reinhold; Hamann, Alexandra; Kirstein, Jens; Schleunitz, Marc (Hrsg.), Christian A. Bachmann Verlag, Berlin.
- Meyer, Elisabeth (2015): Antibiotikaeinsatz und Resistenzentwicklung in Deutschland. https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/themen_az/agrar/Studie-Antibiotika-und-Resistenzen.pdf. Aufgerufen am 27.11.2018.
- Montanari, Massimo (2006): Food is Culture. ISBN: 9780231137904. Columbia University Press, New York.
- Motta, Erick V.S.; Raymann, Kasie; Moran, Nancy A. (2018): Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. *PNAS* October 9, 115 (41), S. 10305-10310.
- Nestle, Marion (1999): Animal v. plant foods in human diets and health. Is the historical record unequivocal? *Proceedings of the Nutrition Society* (1999), 58, S. 211–218.
- Okin, Gregory (2017): Environmental impacts of food consumption by dogs and cats. *PLoS ONE* 12(8): e0181301. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181301>.
- O'Neill (2015): Review on Antimicrobial Resistance. Tackling Drug-Resistant Infections Globally. HM Government. https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf. Aufgerufen am 27.11.2018.
- Pretty, Jules; Brett, Craig; Gee, David; Hine, Rachel; Mason, Chris; Morison, James; Rayment, Matthew; Van Der Bijl, Gert; Dobbs, Thomas (2001): Policy Challenges and Priorities for Internalizing the Externalities of Modern Agriculture, *Journal of Environmental Planning and Management*, 44 (2), S. 263-283.
- ProVeg (2018): GV-Barometer 2018 – Gastro-Trend vegan-vegetarisch. <https://vebu.de/news/gv-barometer-2018>. Aufgerufen am 20.05.2019.
- PwC (2017): Konsumentenbefragung: Bio vs. konventionell – Was kaufen Konsumenten zu welchem Preis?
- Rehmer, Christian; Wenz, Katrin. (2017): Chemie für den Boden, Konzernatlas 2017.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 472-475. doi:10.1038/461472a
- Sachs, J.; Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Durand-Delacre, D. and Teksoz, K. (2018): SDG Index and Dashboards Report 201. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). <https://www.sdgindex.org/assets/files/2018/02%20SDGS%20Country%20profiles%20edition%20WEB%20V3%20180718.pdf>. Aufgerufen am 20.05.2019.

SKOPOS (2016): 1,3 Millionen Deutsche leben vegan. <https://www.skopos.de/news/13-millionen-deutsche-leben-vegan.html>. Aufgerufen am 23.02.2018.

Smil, V. (2002): Eating Meat: Evolution, Patterns, and Consequences. In: Population and Development Review, 28 (4), S. 599–639. DOI: 10.1111/j.1728-4457.2002.00599.x.

Statista (2018): Anzahl der Haustiere in deutschen Haushalten nach Tierarten in den Jahren 2000 bis 2017 (in Millionen). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30157/umfrage/anzahl-der-haustiere-in-deutschen-haushalten-seit-2008>. Aufgerufen am 03.12.2018.

Statistisches Bundesamt (2015): Wasserfußabdruck von Ernährungsgütern. Umweltökonomische Gesamtrechnungen. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltökonomischeGesamtrechnungen/Wasserfussabdruck5851301129004.pdf?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 08.11.2018.

Statistisches Bundesamt (2018a): Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Flächenbelegung von Ernährungsgütern 2008 – 2015. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltökonomischeGesamtrechnungen/FachberichtFlaechenbelegung5385101159004.pdf?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 30.11.2018.

Statistisches Bundesamt (2018b): Pressemitteilung Nr. 027 vom 25.01.2018. „In Deutschland verbrauchte Ernährungsgüter werden überwiegend im Ausland angebaut“. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/01/PD18_027_85.html. Aufgerufen am 17.4.2018.

Statistisches Bundesamt (2018c): Pressemitteilung Nr. 038. Fleischerzeugung im Jahr 2017 deutlich gesunken. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/02/PD18_038_413.html. Aufgerufen am 27.02.2018.

Statistisches Bundesamt (2019): Landwirtschaftliche Betriebe. Betriebsgrößenstruktur landwirtschaftlicher Betriebe nach Bundesländern. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Tabellen/betriebsgroessenstruktur-landwirtschaftliche-betriebe.html>. Aufgerufen am 20.05.2018.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennett E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science, 347, 6223, 1259855. DOI: 10.1126/science.1259855.

Stein-Bachinger K.; Gottwald F. (2013): Grundlagen für einen Naturschutzstandard im Ökolandbau. Pilotprojekt in Mecklenburg-Vorpommern. Studie im Auftrag des Anbauverbandes Biopark e.V., des WWF Deutschland und des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Stierand, Philipp (2008): Stadt und Lebensmittel. Die Bedeutung des städtischen Ernährungssystems für die Stadtentwicklung. Dissertation. Technische Universität Dortmund.

TiHo Hannover (2017): Untersuchungen an verendeten/getöteten Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte. Pressemitteilung vom 16.11.2017. <https://www.tiho-hannover.de/de/aktuelles-presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2017/pressemitteilungen-2017/article/untersuchungen-an-verendeteng>. Aufgerufen am 19.04.2018.

UBA (2013a): Verlust der Biodiversität im Boden. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/verlust-der-biodiversitaet-im-boden#textpart-1>. Aufgerufen am 26.02.2018.

UBA (2013b): Nahrungsmittelindustrie. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriebereiche/nahrungsmittelindustrie#textpart-1>. Aufgerufen am 25.02.2018.

UBA (2015a): Daten zur Umwelt. Ausgabe 2015. Umwelt, Haushalte und Konsum. Dessau-Roßlau.

UBA (2016b): Bodenerosion durch Wasser – eine unterschätzte Gefahr? <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion#textpart-1>. Aufgerufen am 23.02.2018.

UBA (2016c): Wirkungen auf Ökosysteme. Reaktiver Stickstoff in der Umwelt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-oekosysteme/reaktiver-stickstoff-in-der-umwelt#textpart-1>. Aufgerufen am 18.04.2018.

UBA (2017a): Feinstaubbelastung. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#textpart-1>. Aufgerufen am 17.4.2018.

UBA (2017b): Indikatorenbericht. Daten zur Umwelt 2017. Dessau-Roßlau.

UBA (2018a): Umwelt und Landwirtschaft. Daten zur Umwelt 2018. Dessau-Roßlau.

UBA (2018b): Landwirtschaft umweltfreundlich gestalten. Gemeinsame Europäische Agrarpolitik. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/gemeinsame-agrarpolitik-der-europaeischen-union>. Aufgerufen am 18.04.2018.

UBA (2019a): Jährliche Treibhausgas-Emissionen in Deutschland nach Kategorie. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#textpart-3>. Aufgerufen am 20.05.2019.

UBA (2019b): Indikator: Emission von Luftschadstoffen. <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-emission-von-luftschadstoffen>. Aufgerufen am 20.05.2019.

Umweltbundesamt (2018d): Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in der Umwelt. Hintergrund, Herausforderungen und Handlungsoptionen. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/181012_uba_hg_antibiotika_bf.pdf. Aufgerufen am 27.11.2018.

Vebu (o.J.): Anzahl Veganer und Vegetarier in Deutschland. <https://vebu.de/veggie-fakten/entwicklung-in-zahlen/anzahl-veganer-und-vegetarier-in-deutschland>. Aufgerufen am 28.02.2018.

Wilkinson, John (2017): Der Trend zum Global Player. Konzernatlas 2017.

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim BMEL (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 20.05.2018.

1.10 Interviews mit Fach-Expertinnen und -Experten

Expertinnen und Experten aus folgenden Institutionen wurden befragt:

- Slow Food e.V.,
- Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt – Wissenschaftsressort,
- FH Münster - Fachbereich Ökotrophologie, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
- ProVeg Deutschland e.V. - Politik,
- Internationale Vereinigung der ökologischen Landbaubewegungen (IFOAM),
- Ecologic Institut,
- Biohof Hausmann,
- Karlsruher Institut für Technologie - Institut für Meteorologie und Klimaforschung,
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung - Referat Strategieumsetzung Gesunde Ernährung und nachhaltiger Konsum,
- Deutscher Bauernverband e.V.

2 Teil II: Zielkonflikte, Diskurslücken und Konsenspotenziale der deutschen Ernährungspolitik

Lukas Fesenfeld, Alexander Schrode, Dr. Antje Wilke, Johanna Ernst, Lucia Maria Mueller (NAHhaft)

2.1 Kurzbeschreibung

Ziel des zweiten Teils des Papiers ist zum einen die Erfassung und Analyse politischer Forderungen und Diskurse in Bezug auf eine Transformation in Richtung eines nachhaltigeren Ernährungssystems in Deutschland. Dabei soll auch betrachtet werden, zu welchen Themen Einigkeit oder Uneinigkeit bei den Forderungen zentraler politischer Akteurinnen und Akteure vorherrschen. Weiterhin soll erfasst werden, inwiefern diese Forderungen den Nachhaltigkeitsstrategien „Effizienz“, „Konsistenz“ und „Suffizienz“ zugeordnet werden können und inwiefern danach innerhalb der Strategien Lücken und zwischen diesen Strategien, Synergien oder Konflikte vorhanden sind. Über die Betrachtung der Diskurse von politischen Akteurinnen und Akteure hinausgehend soll herausgefunden werden, inwiefern in der breiten Bevölkerung und in Fachkreisen Zustimmung oder Ablehnung zu zentralen Zielen und Forderungen zur Veränderung des Ernährungssystems vorhanden sind.

Dazu werden zunächst die politischen Forderungen zentraler politischer Akteurinnen und Akteure in Deutschland bezüglich der Diskussion zur Weiterentwicklung des deutschen Ernährungssystems erfasst. Diese Forderungen können, sortiert nach sog. „Regimeelementen“, jeweils verschiedenen Narrativen zugeordnet werden. Eine Analyse der Debattendynamik zeigt dabei auf, dass Politikwandel vor allem bei der Existenz von sich überlappenden oder vermittelnden Narrativen gelingen kann. Die Zuordnung der Forderungen zu den Nachhaltigkeitsstrategien „Effizienz“, „Konsistenz“ und „Suffizienz“ zeigt auf, dass Synergien vor allem zwischen Konsistenz- und Effizienzstrategie vorhanden sind, während Konflikte insbesondere zwischen Effizienz- und Suffizienzstrategie bestehen. Zudem ist ablesbar, dass beim Suffizienzansatz ein starkes Ausbaupotenzial in der politischen Debatte besteht. Eine Auswertung von repräsentativen Bevölkerungsumfragen sowie Interviews mit Fachexpertinnen und -experten verdeutlicht, dass in der Bevölkerung sowie in der Fachgemeinde weitgehende Zustimmung zu wesentlichen nachhaltigkeitsorientierten Veränderungen des Ernährungssystems besteht.

2.2 Abstract

The principal aim of the second part of the paper is to analyse the political debate and varying narratives on the transformation towards a more sustainable food system in Germany. In it, we investigate whether the demands of different political key players align or diverge and analyse the extent to which these demands can be assigned to key sustainability strategies – efficiency, consistency and sufficiency. Moreover, potential gaps within the strategies as well as synergies and conflicts between them are scrutinised. In addition to this, the paper also examines the extent to which society and experts agree or disagree on central goals and demands for changing the food system.

First, the political demands of key players in Germany concerning the development of the German food system are recorded: these demands can be arranged according to regime elements and assigned to different narratives. Second, an analysis of the dynamics of the political debate demonstrates that political progress can be successful especially if overlapping or mediating narratives exist. The assignment of the demands to the sustainability strategies (efficiency, consistency and sufficiency) shows that synergies exist above all between the consistency and efficiency strategy, while conflicts emerge mainly between the efficiency and sufficiency strategy. The analysis shows that a strong potential exists to expand the debate on the sufficiency approach. Lastly, an evaluation of representative population surveys and interviews with experts further shows that in the population and expert community there is widespread approval and support for fundamental changes in the food system.

2.3 Einleitung und Ziele

Die Debatte rund um die Transformation des Ernährungssystems kann als sehr vielseitig und –schichtig eingeschätzt werden. Wichtige Akteurinnen und Akteure aus Politik, Gesellschaft und Wirtschaft vertreten unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Veränderung des Ernährungssystems und der Richtung, die diese Veränderung einschlagen sollte. Zu zahlreichen Unterthemen sind Kontroversen vorzufinden, welche Herausforderungen und Probleme angegangen werden müssen und welches die sinnvollsten Lösungsansätze und Instrumente darstellen.

Ziel dieses Berichtsteils ist es herauszuarbeiten, welche unterschiedlichen Argumentationsstränge und Narrative in der politischen Debatte zum Ernährungssystem vorzufinden sind und welche dabei dominieren. Zudem gilt es, deren Positionen und die dahinterliegenden Weltansichten zu verstehen und so die verschiedenen Diskursstränge – sowie deren Überlappungen und Konflikte – zur Transformation des Ernährungssystems herauszuarbeiten. Vor diesem Hintergrund kann diskutiert werden, mit welchen Diskurssträngen potenziell politische Konsense erreicht werden könnten.

Das Papier ist wie folgt strukturiert: Im ersten Teil wird eine Debattenanalyse durchgeführt, um zentrale politische Programme bezüglich ihrer Standpunkte, dominanten Wissens- und Wertmuster zur Transformation des Ernährungssystems auszuwerten. Darauf aufbauend wird diskutiert, welche Arten von Debattendynamiken zu Politikwandel (im Sinne einer erhöhten Regulierungsdichte und -intensität) führen. Anschließend werden die Übereinstimmungen, Abweichungen und blinden Flecke der verschiedenen Diskursstränge entlang der Effizienz-, Konsistenz- oder Suffizienz-Logik untersucht. Damit können Überschneidungen zwischen den Forderungen bzw. Diskurssträngen aufgezeigt und gleichzeitig Lücken in den aktuellen Diskussionen identifiziert werden. Zuletzt wird gestützt auf die Auswertung von repräsentativen Bevölkerungsumfragen sowie Interviews mit Expertinnen und Experten erörtert, inwiefern eine Zustimmung zu den Zielen und Narrativen in Fachkreisen und der Gesellschaft vorhanden ist.

2.4 Vorgehensweise und Methodik

Als erster Schritt der Analyse werden unterschiedliche politische Positionen zur Weiterentwicklung des Ernährungssystems diskutiert. Dazu werden verschiedene Positionspapiere zentraler Akteurinnen und Akteure im deutschen Ernährungssystem zur Bundestagswahl 2017 interpretativ ausgewertet. Die Bundestagswahl bietet einen vergleichbaren Zeitpunkt, an dem wichtige Akteurinnen und Akteure, ihre Positionen und Zielsetzungen für die Gestaltung des Ernährungssystems öffentlich darlegten. Anhand dieser Positionspapiere lassen sich die unterschiedlichen Problemschwerpunkte, Ziele und angestrebten politischen Maßnahmen analysieren.

2.4.1 Auswahl

In Bezug auf das deutsche Ernährungssystem bringt eine große Vielzahl von Akteurinnen und Akteure Argumente und Positionen ein. Die Untersuchung folgt nicht dem Anspruch von Vollständigkeit, sondern dem Ziel, eine große Vielfalt von Akteursgruppen und Positionspapieren zu erfassen. Die Auswahl der Akteursgruppen und deren Programme basiert dabei auf den folgenden Kategorien:

- ▶ «Politik»: im Bundestag vertretene Parteien: SPD (2017), CDU/CSU (2017), FDP (2017), Bündnis 90/Die Grünen (2017), Die Linke (2017), AfD (2017)
- ▶ «Wirtschaft»: mitgliederstärkste Interessensverbände, die Akteurinnen und Akteure entlang der Wertschöpfungskette repräsentieren: Deutscher Bauernverband (2017), Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2017), Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels (2017), Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (2016)

- ▶ «Zivilgesellschaft»: mitgliederstärkste und öffentlichkeitswirksamste Umweltverbände, die in die bundespolitische Debatte involviert sind: Greenpeace (2017), BUND (2017), WWF (2016), NABU (2017)
- ▶ «Wissenschaft»: bringt vielfältige wissenschaftliche Perspektiven innerhalb eines Zusammenschlusses verschiedener Akteurinnen und Akteure ein: Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2016) sowie Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2016) wegen deren Integration und Einbringung diverser wissenschaftlicher Strömungen

2.4.2 Analyseraster für Debattenanalyse

Um die wichtigsten Dimensionen der Konvergenzen und Divergenzen in der Debatte herausarbeiten zu können, wird untersucht, welche zentralen Probleme, Lösungsansätze und Wege in den jeweiligen Positionspapieren skizziert werden und welche Narrative dabei erfasst werden können.

Als Raster für die Dokumentenanalyse dienen daher die folgenden Leitfragen:

7. Welche Herausforderungen werden für das Ernährungssystem hinsichtlich der Förderung von Nachhaltigkeit gesehen?
8. Welche Ziele werden angestrebt, um das Ernährungssystem nachhaltiger zu gestalten? Welche Vision liegt dahinter?
9. Welche Mittel / Instrumente sind für die Neuausrichtung des Ernährungssystems vorgesehen?

Diese Analyse wurde anhand der Regimeelemente strukturiert, welche auch zur Beschreibung des Ernährungssystems im ersten Berichtsteil verwendet werden. Diese Regimeelemente entstammen der Transformationsforschung (Geels 2004, 2011) und umfassen soziale und zeitliche Strukturen, Märkte, Produkte, Nutzerpraktiken und Wissen, Technologien, Infrastrukturen, Normen, Werte und Politiken.

2.5 Debattenanalyse zentraler Positionspapiere

Im Folgenden wird anhand der Regimeelemente detaillierter beschrieben, an welchen Stellen verschiedene Debattenstränge und Narrative existieren und sich dabei überlagern oder unterscheiden.

2.5.1 Herausforderungen, Ziele und Wege bezüglich eines nachhaltigen Ernährungssystems

2.5.1.1 Soziale und zeitliche Strukturen

Soziale Strukturen besitzen einen großen Einfluss auf die Gestaltung des Ernährungssystems und umfassen Aspekte wie Einkommen, Bildungshintergrund, Geschlecht etc. In Bezug auf soziale Strukturen können verschiedene Positionen ermittelt werden, die sich allerdings in ihren Zielen teilweise stark ähneln. So werden von den meisten Akteurinnen und Akteuren gute Arbeits- und Einkommensbedingungen für Arbeitende im Ernährungssystem, eine Stärkung des ländlichen Raumes, der Erhalt kleiner Betriebe und die Verfügbarkeit umweltfreundlich hergestellter Produkte für Menschen aller sozialen Schichten gefordert. Allerdings lassen sich unterschiedliche Forderungen und Narrative feststellen, wie diese Ziele erreicht werden können.

In einem wirtschaftssystemkritischen Narrativ können diese Ziele vor allem über grundlegende Veränderungen der wirtschaftlichen Grundstrukturen erreicht werden, zum Beispiel durch die Sicherung von „Bodeneigentum für regionalverankerte Landwirtschaftsbetriebe und ländliche Bevölkerung“ (Linke 2017). Einer Konzentration von Agrarland in der Hand landwirtschaftlicher Großkonzerne oder außerlandwirtschaftlicher Investoren sollte laut diesem Narrativ wirkungsvoll entgegengetreten werden.

In einem zweiten, sozial-reformerischen Narrativ sollen die obengenannten Ziele vor allem über sozialpolitische Reformen, wie den Mindestlohn (SPD 2017) und die soziale Flankierung von umweltpolitischen Maßnahmen erreicht werden (Grüne 2017). Höhere Preise durch umweltpolitische Maßnahmen (z.B. die Erhöhung der Mehrwertsteuer für tierische Produkte) sollten laut diesem Narrativ gegebenenfalls sozialpolitisch flankiert werden (Wissenschaftlicher Beirat beim BMEL 2016 sowie SRU 2016). Wie genau soziale Ziele mit und durch die Ernährungspolitik erreicht werden können, ist in diesem Narrativ jedoch nicht ausführlich ausformuliert.

Laut einem dritten, wirtschaftsliberalen Narrativ können soziale Ziele vor allem über wirtschaftliche Unterstützung von Betrieben erreicht werden, z.B. durch die Schaffung ausreichender Handlungsspielräume für kleine und mittelständische Unternehmen (CDU/CSU 2017) und die Verhinderung „überzogener Auflagen“ (DBV 2017).

Weitere Differenzen zwischen Narrativen bestehen zudem insoweit, dass einige Akteurinnen und Akteure auch auf globaler Ebene soziale Aspekte betrachten. Dabei beklagen sie unter anderem eine Zerstörung lokaler landwirtschaftlicher Strukturen in vielen Ländern des globalen Südens durch Importe (Linke 2017) und fordern faire Entwicklungschancen für dortige Kleinbauern (Grüne 2017).

Zeitliche Strukturen prägen das Ernährungssystem in verschiedensten Formen, z.B. konsumseitig bei den Essgewohnheiten entlang des Tagesrhythmus und produktionsseitig beim landwirtschaftlichen Anbau entlang des Jahresrhythmus. Zeitliche Strukturen spielen – bis auf die einheitliche Forderung nach der Förderung des Konsums saisonaler Produkte – in den Positionsprogrammen jedoch keine Rolle. Insofern besteht hier aus der Transformationsperspektive ein blinder Fleck in der Debatte.

2.5.1.2 Märkte

Das Regimeelement „Märkte“ bezieht sich auf Marktstrukturen, welche das Ernährungssystem beeinflussen, wie Geschäftsmodelle der Erzeuger, Logistik- und Sortimentstrukturen der Händler etc. In Bezug auf Märkte finden sich deutlich unterschiedliche Zielvorstellungen zwischen verschiedenen Positionsträngen.

Auf der einen Seite wird für ein nachhaltiges Ernährungssystem eine regional orientierte Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte anvisiert. Eine regionale, kleinteilige Landwirtschaft wird gegenüber einer auf Exportmärkte ausgerichteten industriellen Landwirtschaft befürwortet. Dieses regional-orientierte Narrativ wird durch eine grundlegende Skepsis gegenüber Freihandelsabkommen, vor allem mit den USA, geprägt. Faire Handelsbeziehungen und Verträge werden zur Erreichung dieser Ziele als Notwendigkeit betont (u.a. zivilgesellschaftliche Organisationen und Linke 2017). Laut diesem Narrativ könnte durch einen Trading-Up-Mechanismus³⁵ (Bernauer & Caduff 2004) auch über internationale Verträge multilateral die Anhebung von Produktionsstandards (z.B. Umwelt- und Tierschutz) erreicht werden (Wissenschaftlicher Beirat beim BMEL 2016).

Auf der anderen Seite befindet sich ein export-orientiertes Narrativ. Dieses steht für eine grundsätzliche Offenheit von Märkten und Freihandel, vor allem für den Export deutscher Lebensmittel. Profitabilität und Wachstum stehen als zentrale Prinzipien im Vordergrund. Regionalität wird nicht als Widerspruch zu globalen Wertschöpfungsketten betrachtet. Wertschöpfungsstarke Exportmärkte in aufstrebenden Schwellenländern sollen als gleichwertige Märkte zu den Inlandsmärkten angesehen werden. Handelsverträge werden nur dann kritisch gesehen, wenn europäische Standards nicht eingehalten

³⁵ Ein „Trading-Up-Mechanismus“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass aufgrund internationaler Handelsverträge zwischen Ländern mit niedrigeren und höheren Umwelt- und Sozialstandards in den Ländern mit zunächst niedrigeren Standards die Produktionsstandards Schritt für Schritt angehoben werden, um den Marktzugang zu Ländern mit höheren Standards dauerhaft zu gewährleisten.

werden bzw. weitreichende Zugeständnisse bei sensiblen Produkten (z.B. tierischen Produkten) gemacht werden. Alles in allem basiert dieses Narrativ auf der Idee wirtschaftlicher Effizienz und dem Wachstum der nationalen (teilweise auch europäischen) Wirtschaft. Die deutsche und europäische Landwirtschaft soll zunehmend im Zentrum eines weltweiten Agrarhandelsnetzes stehen – zur Not auch mit bilateralen Lösungen, falls eine multilaterale Lösung innerhalb der Welthandelsorganisation nicht realisierbar ist (verschiedene Wirtschaftsverbände, CSU/CDU 2017 und FDP 2017).

Eine Überschneidung der Narrative könnte unserer Ansicht nach in der Anhebung von Produktionsstandards in multilateralen und bilateralen Handelsverträgen sowie nationaler Gesetzgebung im Sinne des Trading-Up Mechanismus gesehen werden, v.a. für den Umwelt- und Tierschutz. Diese Anhebung könnte dem breiten Bedürfnis verschiedener Akteurinnen und Akteure Rechnung tragen, sowohl eine stärker regional ausgerichtete Vermarktung zu fördern als auch die Vermarktung national produzierter Lebensmittel zu stabilisieren.

2.5.1.3 Produkte

Das Regimeelement „Produkte“ bezieht sich auf materielle Produkte, welche die verschiedenen Wertschöpfungsstufen des Ernährungssystems prägen, wie Saatgut im Bereich der Vorproduktion, Dünger im Bereich der Produktion oder Lebensmittel im Bereich des Konsums.

In Bezug auf die Lebensmittelprodukte lässt sich an erster Stelle ein Zielkonsens bei der Erhöhung des Konsums regionaler und saisonaler Produkte finden. Im Zentrum der konfliktreichen Debatte steht dagegen der Konsum tierischer Produkte. Auf der einen Seite steht ein suffizienzorientiertes Narrativ, welches in der Minderung des Konsums tierischer Produkte einen Schlüssel für nachhaltigere Ernährungssysteme sieht. Einflussnahmen durch finanzbasierte Instrumente auf der Konsumseite (z.B. eine Erhöhung der Mehrwertsteuer auf tierische Produkte) werden jedoch auch innerhalb dieses Narratives kontrovers betrachtet. Die meisten Parteien aus dem linken politischen Spektrum sowie zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure benennen solche Instrumente nicht explizit in ihren Programmen, schließen sie jedoch auch nicht definitiv aus. Dabei befürwortet der wissenschaftliche Beirat des BMEL sowie der Sachverständigenrat für Umweltfragen das Instrument der Mehrwertsteuererhöhung auf tierische Produkte, solange dieses sozialpolitisch flankiert sei. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen befürwortet zudem Maßnahmen, wie den „Veggie Day“ oder Nudges³⁶ in der Gemeinschaftsverpflegung, um den Konsum umweltfreundlicher Lebensmittel zu fördern. Der „Veggie Day“ sowie bestimmte verhaltensökonomische Ansätze im Sinne eines „liberalen Paternalismus“ werden jedoch von anderen Akteurinnen und Akteuren innerhalb des reformfreundigen Diskursstranges kritisch gesehen, da diese als nicht-transparente, staatliche Lenkung des privaten Handelns betrachtet werden. Auch innerhalb des reformfreundigen Diskursstranges ist also eine Kontroverse festzustellen, ob tiefergreifende und öffentlich kritisch diskutierten Instrumenten auf der Konsumseite eingeführt werden sollen.

In einem weiteren, wachstums-orientiertem Narrativ wird der Konsum tierischer Produkte nicht als politisch zu behandelndes Thema betrachtet. Maßnahmen, wie eine erhöhte Mehrwertsteuer auf tierische Produkte, werden folglich abgelehnt. Auch die Verwendung von Fleischbezeichnungen für pflanzliche Ersatzprodukte sowie eine Nährwertampel werden nicht befürwortet (verschiedene Wirtschaftsverbände, CDU/CSU 2017, FDP 2017).

³⁶ Nudges werden als Methode verstanden, ohne die Verwendung von Verboten und Geboten oder ökonomische Anreizen, sondern über Ansätze, wie das Ändern von Standards, Erleichtern von Prozessen etc. das Verhalten von Menschen auf vorhersagbare Weise zu verändern (Thaler & Sunstein 2008).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Bezug auf den Konsum tierischer Produkte starke Meinungsverschiedenheiten zwischen den Narrativen und auch innerhalb von ihnen bestehen. Eine weiterführende Analyse könnte stärkere Klarheit zu den Positionierungen in Bezug auf verschiedene Formen von Fleischersatzprodukten (z.B. In-Vitro-Fleisch) schaffen. Hinsichtlich innovativer Produkttypen und Substitute besteht derzeit ein blinder Fleck in der untersuchten Debatte.

2.5.1.4 Nutzungspraktiken & Wissen

Nutzungspraktiken als Regimeelement beeinflussen das Ernährungssystem auf allen Stufen der Wertschöpfungskette, wie praktizierte Anbaumethoden im Bereich Produktion, Essgewohnheiten und Präferenzen für bestimmte Produkte im Bereich Konsum oder Wegwerfroutinen im Bereich Verwertung.

In Bezug auf Nutzerpraktiken im Konsum überschneiden sich die Positionen vieler Akteurinnen und Akteure in der Forderung nach und der Förderung von gesunden Ernährungsweisen. So gibt es einen Konsens, dass die Entstehung von Übergewicht bei Konsumierenden, v.a. bei Kindern (u.a. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde 2016), vermieden werden sollte. Zudem soll laut der Positionspapiere der meisten Akteurinnen und Akteure die Entstehung von Lebensmittelabfällen bei Konsumierenden reduziert werden. Letzteres soll beispielsweise eine erhöhte Wertschätzung für Lebensmittel durch „Verbraucherbildung von Kindesalter an“ (CDU 2017) unterstützen. Damit wird hier in Ansätzen von zahlreichen Akteurinnen und Akteuren ein Suffizienzargument (im Sinne eines «rechten Maßes» von Konsum durch Selbstbegrenzung) für gesundheitliche Herausforderungen befürwortet. Der Konsens für solch einen Suffizienzansatz endet allerdings, wenn es um ökologische Herausforderungen geht.

In einem sozial-regulatorischen sowie reform-freudigen Narrativ wird von einem Teil der Akteurinnen und Akteure gefordert, dass für mehr Nachhaltigkeit (neben erhöhter Effizienz sowie Konsistenz auf der Produktionsseite) das Ernährungsverhalten suffizienter gestaltet werden müsse und dies unter anderem durch schlüssige konsumseitige Maßnahmen erreicht werden könne. Die Konsumsteuerung wird vor allem in Bezug auf die Reduktion des Verbrauchs tierischer Produkte thematisiert. Der wissenschaftliche Beirat des BMEL (2016) sowie der SRU (2016) weisen auf die Wichtigkeit hin, Nutzerpraktiken zu verändern und Konsumsteuerung als Politikfeld zu etablieren. Innerhalb dieses sozial-regulatorischen Diskursstrangs wird jedoch nicht von allen Akteurinnen und Akteuren vehement gefordert, die Konsumsteuerung politisch zu stärken. Einige befürworten höhere Steuern auf umweltschädliche Produkte, wohingegen andere innerhalb dieses sozial-regulatorischen Narratives nicht unmittelbar in die Preisgestaltung (z.B. durch Steuern auf tierische Produkte und gesättigte Fettsäuren) eingreifen wollen. Stattdessen fordern letztere beispielsweise, die öffentliche Beschaffung durch Regulationen zu einer Vorreiterin für einen Kulturwandel hin zu einem stärker pflanzenbasierten Ernährungsverhalten zu etablieren. Auch die Einschränkung der Werbung wird als Maßnahme diskutiert, um das Bewusstsein für gesunderhaltende und umweltfreundliche Lebensmittel bei besonders sensiblen Gruppen wie Kindern und Jugendlichen nicht zu beeinflussen (SRU 2016).

Ein weiteres sozial-liberales Narrativ, das sowohl aus gesundheitlichen und ökologischen Gründen ein suffizienteres Verhalten in Bezug auf gesundheitliche und teilweise ökologische Herausforderungen als erstrebenswert betrachtet, legt den Fokus auf wenig-invasive Informations- und Bildungsmaßnahmen. Im Gegensatz zum ersten sozial-regulatorischen Narrativ lehnt dieser Diskursstrang regulatorische sowie anreizbasierte Konsumsteuerung ab. Das dahinterliegende Prinzip ist jenes des „mündigen Bürgers“, der durch fundierte Fakten und erhöhte Transparenz, z.B. durch eine Lebensmittel-Ampel, freiwillig die erwünschten Entscheidungen trifft (CDU 2017, FDP 2017).

Ein drittes wirtschafts-liberales Narrativ geht davon aus, dass pauschal nicht zwischen „guten“ und „schlechten“ Produktions- und Konsumweisen zu unterscheiden sei und daher keine politischen Akti-

vitäten erfolgen sollten (verschiedene Wirtschaftsverbände). Zwar besteht eine Offenheit für beschreibende Informationen (z.B. Produktangaben zu Nährwerten), jedoch wird eine wertende Einordnung von Informationen (z.B. durch eine Lebensmittel-Ampel) abgelehnt.

2.5.1.5 Technologien

Das Regimeelement „Technologien“ umfasst alle Technologien, welche in der Wertschöpfungskette eingesetzt werden, z.B. Technologien der Saatgutherstellung und der Lebensmittelweiterverarbeitung im Bereich Verarbeitung oder landwirtschaftliche Präzisionstechnologien.

Überschneidungen zwischen verschiedenen Narrativen gibt es zudem in Bezug auf den Einsatz technischer Innovationen in der Produktion. Es gibt eine breite Diskurskoalition zwischen zivilgesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Akteurinnen und Akteuren sowie fast allen im Bundestag vertretenden Parteien, die in der Digitalisierung und den damit einhergehenden Produktionsinnovationen, wie beispielsweise dem Smart Farming³⁷, große Chancen sieht. Gleichzeitig gibt es eine ebenfalls breite Diskurskoalition, welche die Patentierung von Nutztieren und Nutzpflanzen und den Einsatz gentechnisch veränderten Saatguts ablehnt, auch wenn u.a. die FDP (2017) Offenheit für die Grüne Biotechnologie wie dem „Genome Editing“ fordert. Die dahinterliegenden Motive sowie Visionen sind jedoch teils unterschiedlich. So setzen sich beispielsweise nur manche Akteurinnen und Akteure dafür ein, „die ‚Ohne Gentechnik‘-Kennzeichnung [...] auch auf Fleisch, Milch und Eier von Tieren auszuweiten, die nicht mit gentechnisch veränderten Futtermitteln ernährt wurden (NABU 2017). Die grundlegenden Motive und Visionen definieren folglich die gewünschten Grenzen des Einsatzes neuer Techniken.

In einem ersten technologie-zentriertem Narrativ sehen einige Akteurinnen und Akteure im Einsatz neuer Techniken vor allem die Chance, das bestehende System zu stärken und gezielt auszubauen. Der Einsatz moderner Techniken in der Landwirtschaft solle vor allem deshalb gefördert werden, da er Produktivität- und Gewinnsteigerungen verspricht. Der prägende Ansatz ist hier also erneut der Effizienz- und Wachstumsgedanke (verschiedene Wirtschaftsverbände, FDP 2017).

Eine zweite, technologie-skeptische Debattenkoalition rund um zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure und das linke Parteispektrum begrüßt zwar grundsätzlich den Einsatz neuer Technologien, sieht diesen aber zugleich auch kritisch. Zum einen werden klare Grenzen in Bezug auf bestimmte Technologien gezogen, da sie nicht dem weltanschaulichen Verhältnis von Mensch und Natur entsprechen. So sollen Gentechnik und neue Formen der Biotechnologie (z.B. das CRISPR-Verfahren) nicht erlaubt sein – eine Ansicht, die von bestimmten konservativen Politikern ebenfalls aus christlichen Weltanschauungen mitgetragen wird. Als zentrales Motiv hinter dem Einsatz neuer Techniken stehen die wahrgenommenen Chancen zur grundlegenden Veränderungen des Ernährungssystems in Richtung ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit. Beispielsweise werden die Ökologische Landwirtschaft und der Einsatz neuer Techniken nicht als zwingender Gegensatz gesehen, sondern als Chance, Stickoxide und andere Umweltprobleme effektiv zu lösen. So plädiert der BÖLW (2017) als Vertreter der Ökologischen Landwirtschaft für eine gezielte Weiterentwicklung und Anwendung von Smart Farming und digitalen Innovationen in der Landwirtschaft.

Das überlappende Narrativ der beiden Debattenstränge ist also der Gedanke des Fortschrittes, der hinter dem Einsatz und der Entwicklung neuer Technologien steht. Jedoch besteht Uneinigkeit über die Richtung, Risiken und Grenzen dieses Fortschrittes. Eine ähnliche Abweichung in den Leitbildern prägt auch die Debatte rund um den Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung. Auf der einen Seite

³⁷ Smart Farming bezeichnet einen neuen Ansatz, der sich auf die Verbesserung der landwirtschaftlichen und ländlichen Entwicklung durch verbesserte Informations- und Kommunikationsprozesse konzentriert (FAO & ITU 2016).

wird argumentiert, dass Reserveantibiotika nur für Menschen eingesetzt werden dürften, um Resistenzen zu verhindern. Diese Sichtweise ist durch ein starkes Vorsorgeprinzip geprägt. Aus der anderen Perspektive ist der gezielte Einsatz von Antibiotika notwendiger Bestandteil einer industriellen und produktiven Landwirtschaft.

Zu beobachten ist ebenfalls, dass kein ausdrücklicher Fokus auf die Förderung von Innovationen in Nischen – zum Beispiel die Entwicklung von In-Vitro-Fleisch- und Fischprodukten sowie innovativen pflanzen- oder insektenbasierten Proteinquellen – gelegt wird. Hier besteht im Sinne der Transformationsforschung ein blinder Fleck in der Debatte.

2.5.1.6 Infrastrukturen

Auch materielle Infrastrukturen besitzen einen großen Einfluss auf die Gestaltung des Ernährungssystems, wie Lage und Ausstattung von Geschäften und Verarbeitungsanlagen, Kommunikationsnetze, Transportwege etc.

Eine regional-kreislauf-orientierte Diskurskoalition, die vor allem durch zivilgesellschaftliche Organisationen, den BÖLW sowie die Linkspartei geprägt wird, sieht regionale Wirtschaftskreisläufe im Zentrum des zukünftigen Ernährungssystems. Regionale, kleinbäuerliche und ökologisch wirtschaftende Betriebe – z.B. regionale, kleine Schlachtbetriebe sowie genossenschaftliche Produktions- sowie Verarbeitungsverbünde – sollen in der Wertschöpfungskette durch den Staat gefördert werden. Das prägende Bild in diesem Debattenstrang ist das kreislaufwirtschaftende und genügsame Produktions- und Konsumverhalten. In dem Ziel des Erhalts regionaler Wirtschaftsstrukturen steckt damit vor allem ein konservatives – mit dem Begriff der Heimat verwandtes – Narrativ, das Überlappungspotenzial mit anderen Debattensträngen aufweist.

Die Diskussionsbeiträge verschiedener Wirtschaftsverbände sowie Parteien aus dem konservativen Spektrum (CSU/CDU 2017, AfD 2017 und FDP 2017) verfolgen ebenfalls die Vision regionaler Wirtschaftskreisläufe. Auch hier steht das Narrativ der «Heimat» dahinter. Im Gegensatz zum ersten Debattenstrang gehören in diesem regional-wachstums-orientierten Narrativ sowohl große, industrielle als auch kleine Familienbetriebe zum Ernährungssystem der Zukunft. Der Unterschied zwischen den Debattensträngen wird zudem bei der Definition von Familienbetrieben deutlich. Familienbetriebe können und sollten aus konservativer Sichtweise aktiv in den Welthandel integriert werden und durch industrielle Anbaumethoden produktivitätssteigernd agieren. Die Größe des Betriebes ist hier kein zentrales Kriterium. Anders als im ersten Debattenstrang stehen genossenschaftliche Produktions- und Verarbeitungsstrukturen nicht im Fokus.

2.5.1.7 Normen, Werte und Leitbilder

Normen, Werte und Leitbilder umfassen ideelle Aspekte, welche als Norm- und Zielvorgaben das Handeln der Akteurinnen und Akteure prägen, wie hier u.a. Gesundheitsvorstellungen, Einstellungen gegenüber bestimmten Technologien im Verarbeitungsbereich und tier- und naturethische Grundhaltungen.

In den Positionspapieren kann zunächst ein umfassend-nachhaltig-orientiertes Narrativ identifiziert werden, nach dem soziale, ökologische und auch wirtschaftliche Herausforderungen zu berücksichtigen seien. Der Umweltschutz – vor allem die Belastung durch reaktive Stickoxidstoffverbindungen und Pestizide – und das Tierwohl werden genauso als Herausforderung dargestellt, wie die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume, die menschliche Gesundheit – vor allem in Bezug auf Antibiotikaresistenzen sowie das weit verbreitete Übergewicht – und die große Menge an Lebensmittelabfällen. Nach diesem Narrativ darf es keine Intensivtierhaltung geben und Haltungsvorfahren müssten den Tieren gerecht werden. Diese Perspektive vermittelt einen dringenden Veränderungsbedarf, der ethisch be-

gründet und motiviert wird. Bildung und Information, z.B. durch ein verbindliches Tierschutzlabel, sollen auf kulturelle Normen und Praktiken Einfluss nehmen. Vertreterinnen und Vertreter dieses Debattestrangs fordern zudem verbindliche Standards für die Tierhaltung. Dies könne durch klar definierte und regulierte Verfahren, wie die obligatorische Weidetierhaltung oder Öko-Tierhaltung umgesetzt werden. Das Kürzen von Hühner-Schnäbeln oder das Kupieren von Ferkel-Schwänzen müsse aus ethischen Gründen verhindert werden (Umweltverbände, Grüne 2017, Linke 2017, BÖLW 2017).

Dagegen steht ein zweites sozial-wirtschaftliches Narrativ. Umweltthemen – besonders die Stickstoffbelastung von Böden und Gewässern sowie der Klimawandel – werden nicht ins Zentrum des Narratives gestellt. Vertreterinnen und Vertreter dieses Debattenstranges heben jedoch auch hervor, dass eine artgerechte Tierhaltung ein wichtiges Leitbild für das Ernährungssystem der Zukunft sei und Tiere als Mitgeschöpfe anzusehen seien. So sei beispielsweise eine langfristig tragfähige Nutztierstrategie auf breiter politischer und gesellschaftlicher Basis notwendig, könne jedoch nur durch entsprechende Begleitung auf internationaler Ebene angegangen werden (CDU/CSU 2017). Vergleicht man die ersten beiden identifizierten Debattestränge, fällt auf, dass bestimmte Herausforderungen, wie die Verbesserung des Tierwohls, für das Ernährungssystem ähnlich diskutiert werden.

In einem dritten, wachstumsorientiertem Narrativ sind staatlich forcierte Systemveränderungen, die auf Normen und Werte in der Gesellschaft wirken, nicht anzustreben (verschiedene Wirtschaftsverbände, FDP 2017). Das Thema Umwelt- und Tierschutz spiegelt sich nur in Ansätzen wider. Tiere sind in diesem Narrativ nur als Beitrag zur Wertschöpfung aufgeführt. So werden beim Thema Tierwohl maximal die finanzielle Förderung für freiwillige Tierschutzmaßnahmen (z.B. den Umbau von Ställen etc.) und eher Deregulierungsforderungen (z.B. eine Vereinfachung des Baurechts) vorgeschlagen. Verpflichtende Auflagen und Tierschutzlabel sind in diesem Narrativ nicht vorgesehen.

Die drei Narrative reihen sich somit in einem Kontinuum einer Ziel- und Wertedebatte auf. Auf der einen Seite der Debatte steht das Narrativ eines wachstumsskeptischen, auf ökologisch wirtschaftenden und kleineren Betrieben aufbauenden, regionalen Wirtschaftskreislaufes. In der Mitte befindet sich das Narrativ, welches den Erhalt von kleinen und großen Betrieben mit höchstens leichten Veränderungen anvisiert. Auf der anderen Seite steht das Narrativ einer vor allem auf Export und Wachstum ausgerichteten industriellen Produktionsweise. Die drei Narrative fußen ihre Legitimation darauf, die grundlegende Funktion des Ernährungssystems – das menschliche Bedürfnis nach Nahrung – langfristig und sicher zu erfüllen. Auf der einen Seite der Debatte wird diese Sicht jedoch durch eine Kombination von Werten begründet, welche die Natur, die Gesellschaft und das eigene Wohl umfassen. Auf der anderen Seite ist ein Debattestrang mit einer Wertebasis verankert, die nur den Menschen als Wert auffasst (de Groot & Steg, 2007; Van der Werff, Steg, & Keizer, 2013).

2.5.1.8 Politiken

Politiken und Regulierungen umfassen verschiedene Formen politischer Steuerung, welche die Gestaltung des Ernährungssystems zu beeinflussen und zu regulieren versuchen, u.a. Lebensmittelrecht, Produktions- und Verarbeitungsstandards, Subventionen, Label, Handelsabkommen etc.

Eine reformfreudige Diskurskoalition von zivilgesellschaftlichen Organisationen, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, dem BÖLW sowie Parteien aus dem linken Spektrum fordert eine grundlegende politische Reformierung des Ernährungssystems. Der Fokus in diesem Debattestrang liegt auf Problemen in verschiedenen sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen sowie auf verschiedenen Handlungsebenen (global, europäisch, national, regional-kommunal). Das prägende Narrativ dieses Debattestrangs ist, dass das bestehende System als nicht-nachhaltig wahrgenommen wird. Aus dieser Problemwahrnehmung wird eine hohe Notwendigkeit zur Veränderung des heutigen Ernährungssystems abgeleitet und ein entsprechend starker Transformationsanspruch kommuniziert.

Das System soll durch einen «experimentellen learning-by doing Ansatz»³⁸ (Wissenschaftlicher Beirat beim BMEL 2016) und durch umfassende Politikpakete verändert werden. Im Fokus stehen sowohl konsum- als auch produktionseitige Maßnahmen auf verschiedenen Handlungsebenen (z.B. SRU 2016). Neben informationsbasierten Maßnahmen werden auch anreizbasierte und regulatorische Instrumente gefordert. So sollen beispielsweise ökologische Ziele durch die verbindliche Festlegung von Reduktionszielen für Treibhausgase, für den Einsatz von Stickstoffen und Pestiziden festgelegt werden. Eine Stickstoff- sowie Pflanzenschutzmittelabgabe, die Reduzierung von Nutztierbeständen pro Fläche, eine Reform der Düngemittelverordnung und die Einführung von Natur- und Tierschutzlabels werden genauso diskutiert wie Informationskampagnen, runde Tische und nationale Strategien (z.B. zur Reduktion von reaktiven Stickstoffverbindungen und Lebensmittelabfällen entlang der gesamten Wertschöpfungskette). Zudem soll eine grundlegende Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), d.h. eine „Neustrukturierung der Agrarförderung auf EU-Ebene“ (NABU 2017) erreicht werden, welches das jetzige Fördersystem mit hohen unbedingten Subventionen durch ein Fördersystem ersetzt, das ausschließlich Leistungen für das Gemeinwohl subventioniert“. Im Sinne dieses Narratives sollten europäische Agrarsubventionen also an konkrete Umweltleistungen und die Bereitstellung öffentlicher Güter gekoppelt werden. Kritisiert wird zudem, dass große Betriebe überproportional stark von den Subventionen profitieren würden.

Innerhalb dieses Debattenstranges fällt jedoch auf, dass das Narrativ Herausforderungen für das Ernährungssystem umfassend benennt, dabei aber meist keine ganzheitliche Systemperspektive wählt. Nur wenige Akteurinnen und Akteure (z.B. Wissenschaftlicher Beirat des BMEL 2016) sprechen mögliche Zielkonflikte zwischen den Problemfeldern an (wie die sozialen Probleme durch Maßnahmen, die den Konsum von Lebensmitteln verteuern würden). Zudem werden die Schnittstellen und Wechselwirkungen verschiedener Herausforderungen auf der nationalen und globalen Ebene selten ausdrücklich betrachtet.

Daneben steht ein weiteres, effizienz-orientiertes Narrativ, das die Nachhaltigkeit des Ernährungssystems in gewissen Teilen (z.B. beim Tierwohl und der Entwicklung des ländlichen Raumes) als gefährdet ansieht und daher begrenzte politische Veränderungen als notwendig betrachtet (CDU/CSU 2017). Dabei werden vor allem effizienzbasierte Maßnahmen auf der Produktionsseite anvisiert, z.B. für einen technischen Fortschritt zur Minderung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes. Anreizbasierte und regulatorische, konsumseitige Maßnahmen werden nicht diskutiert. Konsistenzmaßnahmen (wie die Förderung des Ökolandbaus) spielen in diesem Narrativ ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle. In Bezug auf die GAP-Reform werden maximal punktuelle Änderungen präferiert, aber die Gesamtausrichtung weiterhin bei der flächenbezogenen Subventionierung gesehen, sodass keine umfassenden Veränderungen zu erwarten wären. Insgesamt besteht ein geringer Anspruch an eine umfassende Transformation des Ernährungssystems, um dessen Nachhaltigkeit zu sichern. Die zentrale Herausforderung wird darin definiert, bestehende, funktionierende Systemelemente zu erhalten und gezielt auszubauen.

Zudem kann ein drittes, status-quo-orientiertes Narrativ identifiziert werden, nach dem das Ernährungssystem nicht grundlegend verändert werden müsse (verschiedene Wirtschaftsverbände, v.a. DBV 2017, FDP 2017). So werden beispielsweise Einschränkungen von Pflanzenschutzmitteln abgelehnt oder gar die Straffung von Zulassungsverfahren. Der Problemfokus liegt hier deutlich enger und fokussiert vor allem auf dem wirtschaftlichen Wohl von landwirtschaftlichen Betrieben als Herausforderung für das Ernährungssystem. Politische Maßnahmen wären nur zur weiteren wirtschaftlichen

³⁸ Unter diesem Ansatz wird verstanden, „multiple Maßnahmen [zu] implementieren“, zu den Wirkungen der Maßnahmen „empirische Evidenz [zu] generieren“, und daraufhin „neue Steuerungsoptionen [zu] nutzen und weiter[zu]entwickeln“ (Wissenschaftlicher Beirat beim BME).

Entwicklung der heimischen Produktion nötig und wünschbar, z.B. durch Subventionen oder den gezielten Abbau von bürokratischen Hürden.

Aus der Analyse der Debatten rund um die Politiken zum Wandel des Ernährungssystems geht deutlich hervor, an welchen Stellen und Elementen des Ernährungssystems Veränderungspotenzial gesehen wird. Die breite Mehrheit der untersuchten Positionspapiere unterstreicht, dass die Debatte vor allem produktionsseitig geführt wird.

2.5.2 Debattendynamiken für Politikwandel

Mit der Debattenanalyse konnten entlang der Regimeelemente meist zwei bis drei unterschiedliche Hauptpositionsstränge und entsprechende Narrative identifiziert werden. Im Anschluss daran kann gefragt werden, ob die Ausführung und die gegenseitige Positionierung der verschiedenen Narrative eine Auswirkung darauf haben könnte, ob es zu einem Politikwandel (im Sinne stärkerer Regulierungsdichte und -intensität) (Knill et al. 2010) in Richtung eines nachhaltigen Ernährungssystems kommt.³⁹

Politische Entscheidungen beruhen in einer Demokratie auf der Findung von gemeinsamen Zielen bzw. Werten oder der Vermittlung zur Findung von Kompromissen. Bei zwei verschiedenen Arten von Debattendynamiken wird ein Politikwandel daher plausibel: bei der Existenz von überlappenden Narrativen und von vermittelnden Narrativen.

Die politische Fruchtbarkeit von Überlappungen zwischen verschiedenen Diskussionssträngen kann man darin bestätigt sehen, dass im Koalitionsvertrag neue bzw. verstärkte Aktivitäten für die folgenden Ziele vereinbart wurden:

- für die Stärkung des ländlichen Raumes durch einen Sonderrahmenplan (Bereich „soziale Strukturen“),
- für die Förderung digitaler Innovationen in der Landwirtschaft (Bereich „Technologien“),
- für die Förderung von Vorhaben zur regionalen Wertschöpfung und Vermarktung (Bereich „Produkte“) und
- für die Umsetzung einer Strategie zur Minderung von Übergewicht und ernährungsbedingter Krankheiten, der Förderung der Bildung für gesunderhaltende Ernährungsweisen sowie der Minderung von Lebensmittelabfällen (Bereich „Nutzerpraktiken“).

Die in der Analyse dargestellten Narrativ-Überlappungen in den Bereichen soziale Strukturen, Technologien, Produkte und Nutzerpraktiken könnten eine Erklärung für die Entstehung dieser Konsense der gegenwärtigen Bundesregierung liefern.

Die potenzielle Wirkung vermittelnder Narrative lässt sich in den Bereichen nachzeichnen, in denen nicht nur zwei, sondern drei verschiedene Diskussionsstränge und entsprechende Narrative auffindbar sind. Dies betrifft die Bereiche „Normen und Werte“ sowie „Politiken“. Auch hierzu sind im Koalitionsvertrag entsprechende neue Aktivitäten für die folgenden Ziele festgehalten:

- für die Stärkung der Tierhaltungsstandards durch staatlich verpflichtende Labels (Bereich „Normen und Werte“) und

³⁹ Im Folgenden wird der aktuelle Politikwandel anhand der politischen Umsetzungsvereinbarungen im verabschiedeten Koalitionsvertrag (Bundesregierung 2018) auf Bundesebene zwischen CDU/CSU und SPD diskutiert. Es ist anzumerken, dass hier der Politikwandel nur beispielhaft vor dem Hintergrund der Debattenanalyse interpretiert werden kann. Weitere Analysen im Rahmen zukünftiger Forschungsvorhaben wären notwendig, um die interne und externe Validität dieser Schlussfolgerungen zu erhöhen.

- für den Schutz der Biodiversität, beispielsweise durch die wissenschaftliche und technische Förderung einer umwelt- und naturverträgliche Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln (Bereich „Politiken“).

Hier kann angenommen werden, dass konstruktive Diskussionsräume für politische Einigungen zustande kommen, wenn ein „vermittelndes“ Narratives zwischen zwei stark in Konflikt stehenden Narrativen vorhanden ist. Dies gilt allerdings nur für den Fall, dass ein solches „vermittelndes“ Narrativ schlüssig und umfassend ausgearbeitet ist und im Diskurs entsprechend etabliert wurde. So kann beispielsweise für den Bereich sozialer Strukturen vermutet werden, dass das lückenhafte, wenig etablierte Narrativ zwischen zwei stark divergierenden Diskurssträngen nicht die Chancen für politische Vermittlung im Sinne einer Transformation des Ernährungssystems erhöht.

2.5.3 Wandlungsdynamiken im Ernährungssystem

In den verschiedenen Debatten können innerhalb von Akteursgruppierungen mit ähnlichen Zielen und Forderungen verschiedene Vorstellungen vorgefunden werden, wohin, auf welche Art und in welcher Geschwindigkeit das Ernährungssystem Wandlung erfahren sollte.

Auf der einen Seite ist bei einigen Akteurinnen und Akteuren die Sichtweise zu erkennen, dass die Transformation des Ernährungssystems dringlich und schnell stattfinden müsse. Dabei sind allerdings zwischen Vertreterinnen und Vertretern dieses Narratives auch unterschiedliche Bilder feststellbar, in welche Richtung diese Transformation führen soll. So ist bei einigen Akteurinnen und Akteuren, die sich für eine starke nachhaltige Transformation des Ernährungssystems aussprechen, die Rückkehr zu einer regional-orientierten, kleinbäuerlichen Landwirtschaft als Zielvorstellung festzustellen. Andere Akteurinnen und Akteure, welche ebenfalls eine starke Transformation anstreben, vermitteln dagegen das Zielbild eines neu zu erreichenden Ernährungssystems, welches moderne sowie traditionelle Produktions- und Konsumweisen mit sozialen und ökologischen Anforderungen vereinbart.

Akteurinnen und Akteure, die vor allem den Erhalt des bestehenden Systems fordern und Maßnahmen ablehnen, welche das aktuelle System aus dem Gleichgewicht bringen könnten, sehen sich ebenfalls inhärenten Widersprüchen ausgesetzt: Auf der einen Seite prägen sie das Narrativ, Bewährtes zu schützen und politische Eingriffe in das bestehende System abzulehnen. Damit wird aber gleichzeitig der bereits fortschreitenden Entwicklung des Ernährungssystems (s. erster Bericht) nicht aktiv entgegengetreten. Diese aktuell fortschreitende Entwicklung des Ernährungssystems verändert jedoch grundlegende Elemente des bestehenden Ernährungssystems und gefährdet deren Erhaltung in Teilen. Beispielsweise führt die fortschreitende Entwicklung zum Zusammenbruch von vielen kleineren Betrieben, welche Akteurinnen und Akteure dieses Narratives jedoch schützen wollen.

2.6 Diskussion der Übereinstimmungen, Abweichungen und blinden Flecke

In den in Kapitel 3 aufgeführten Narrativen konnten verschiedene Ziele identifiziert werden, wohin sich das Ernährungssystem Deutschlands entwickeln soll. Als nächster Schritt wurden die Ziele größten Strategieansätzen der Nachhaltigkeitsforschung zugeordnet (Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienzstrategie), um herauszufinden, ob zwischen diesen Strategien Synergien oder Konflikte vorhanden sind und ob in einer Strategie Lücken auffallen. Dazu soll überprüft werden,

- ▶ welchen Strategien die Ziele zugeordnet werden können,
- ▶ bei welchen Strategien danach Ziele vorhanden sind, die miteinander vereinbar sind,
- ▶ bei welchen Strategien sich widersprechende Ziele vorzufinden sind und
- ▶ bei welchen Strategien nach der Zuordnung der Ziele noch Lücken verbleiben.

In der deutschen Nachhaltigkeitsforschung ist die Unterscheidung von Effizienz, Konsistenz und Suffizienz als Nachhaltigkeitsstrategien weit verbreitet (Fischer & Grieshammer, 2013; Heyen et al., 2013;

Linz, 2004; Schneidewind & Zahrnt, 2014). Diese Unterscheidung soll daher an dieser Stelle für die Zuordnung der Ziele verwendet werden. Unter der Effizienzstrategie kann dabei die „Minimierung des Material- und Energieeinsatzes pro Produktionseinheit“ (Grunwald 2012, S. 92) verstanden werden, d.h. die Effizienzstrategie setzt ihren Schwerpunkt auf eine „bessere“, wirkungsvollere Nutzung von Stoffen. Die Konsistenzstrategie kann als die „Anpassung der durch menschliches Wirtschaften erzeugten Stoffströme an die natürlichen Stoffwechselprozesse“ (Grunwald 2012, S. 93) verstanden werden, d.h. sie setzt auf die Nutzung von „anderen“ künstlichen Stoffen, welche stärker mit den natürlichen Stoffströmen vereinbar sind. Die Suffizienzstrategie zielt auf „einen genügsamen, umweltverträglichen Verbrauch von Energie und Materie durch eine geringe Nachfrage ressourcenintensiver Güter und Dienstleistungen“ (Stengel 2011, S. 140), d.h. sie fokussiert auf die Nutzung von „weniger“ Stoffen.

Tabelle 5 reflektiert die Ergebnisse der Debattenanalyse unter der Perspektive dieser drei Strategien und beleuchtet dabei auch die Ziele entlang der Wertschöpfungskette.

Tabelle 5: Ziele der politischen Programme nach Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz

Strategie Wert- schöpf.kette	Suffizienz	Konsistenz	Effizienz
Vorleistung	Kennzeichnung von Produkten mit gentechnisch veränderten Futtermitteln	Erhalt der Saatgutreinheit	Offenheit für Grüne Biotechnologie, v.a. Genome Editing
Produktion	Beschränkter Einsatz von Bioenergie, Pestiziden und von Antibiotika	Biolandwirtschaft als Anbauform	Keine zusätzliche Regulierung von Antibiotika und von Pestiziden
	Begrenzte Anzahl von Tieren pro Fläche, starke Senkung von Stickstoffbelastungen	Gezielter Einsatz von neuen Techniken und Digitalisierung (z.B. Precision Farming) und von Biotechnologien	
Verarbeitung & Vermarktung	Regionale Wertschöpfungsketten mit sowohl Klein- als auch Großbetrieben (konventionell & biologisch, v.a. Junglandwirte)		
	Regionale, kleinbäuerliche und v.a. biologisch wirtschaftende Wertschöpfungsketten		
Verkauf & Handel			Effizientere, klimafreundlichere Logistik & kürzere Transportwege
			Förderung des Exportes und Handels von Lebensmitteln
Konsum	Reduktion des Fleischkonsums durch gesetzliche Vorschriften (z.B. in der öffentlichen Beschaffung, Label und ggf. Konsumsteuern)		
Abfall & Wiederverwertung	Reduktion des Lebensmittelabfalls (das Aufkommen von Lebensmittelabfällen bis 2030 halbieren)		

Tabelle 5 verdeutlicht folgende Punkte:

- ▶ Zwischen Konsistenz- und Effizienzstrategie bestehen einige Synergien bzw. Übereinstimmungen. Die Effizienzstrategie lässt sich damit besser mit konservativen Narrativen in Einklang stellen, da sie im Gegensatz zum Suffizienzansatz keine grundlegende Kritik am wachstumsorientierten Wirtschaftssystem übt.
- ▶ Konflikte bestehen folglich vor allem zwischen Effizienz- und Suffizienzstrategie, da die Strategie wachstumsorientierter Produktionssysteme mit Prinzipien des Maßhaltens im Widerspruch stehen kann.
- ▶ Lücken bestehen vor allem beim Suffizienzansatz, der damit noch Ausbaupotenzial in politischen Programmen und der grundsätzlichen Debatte aufweist, insbesondere bezüglich der Prozessstufen Verarbeitung und Vermarktung sowie Verkauf und Handel. Auch in diesen Bereichen sind Suffizienzansätze durchaus denkbar, sowohl in Bezug auf finanzielle als auch auf prozessuale Strukturen. In Bezug auf finanzielle Strukturen könnten im Bereich Verkauf und Handel beispielsweise Leitbilder und politische Forderungen formuliert werden, um den Ausbau genossenschaftlicher und gemeinnütziger Verkaufs- und Handelsunternehmen zu fördern, welche durch Verzicht auf Gewinnsteigerungen suffiziente Strukturen aufweisen. Im Bereich Verarbeitung und Vermarktung entwickeln sich derzeit zunehmend Marken und Unternehmen, welche durch strukturelles (teilweises) Spenden ihrer Gewinne (sog. Sozialunternehmen) suffizientes unternehmerisches Verhalten fördern (Liesen et al. 2013). In Bezug auf prozessuale Strukturen könnten im Bereich Verkauf und Handel Leitbilder und politische Programme entwickelt werden, die Unternehmen stärken, welche zum Beispiel den Verzicht auf Verpackungsmaterial oder auf lange Transportwege üben. Im Bereich Verarbeitung und Vermarktung könnten Unternehmen gefördert werden, welche durch prinzipiellen Verzicht auf bestimmte Zusatzstoffe die Gesundheit der Konsumierenden erhöhen können. In der aktuellen Debatte sind bereits erste politische Maßnahmen zur Förderung eines suffizienteren Vermarktungsansatzes – zum Beispiel die Lebensmittelampel – zu finden und könnten weiterausgebaut werden.
- ▶ Relativ wenig Raum in den politischen Programmen finden Zielvorstellungen und Forderungen zum Bereich der Vorleistung. Unter anderem der Bereich der Saatgutherstellung und die Patentierung von Nutztieren und Nutzpflanzen bilden eine Ausnahme. Hier könnten die politischen Programme noch Lücken der Debatte schließen und beispielsweise nicht nur den Einsatz, sondern auch die Entwicklung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln stärker thematisieren.

Insgesamt ist beachtenswert, dass bei allen drei Strategien sich relativ wenige Ziele konkret den Wertschöpfungsebenen der Verarbeitung, Vermarktung, dem Verkauf sowie dem Handel widmen. Eine systemische Transformationsperspektive wird in der Debatte somit selten eingenommen.

2.7 Zustimmung zu Zielen in Fachkreisen und Gesellschaft

Die vorherigen Kapitel befassten sich mit den Zielen und Leitbildern zur Entwicklung des Ernährungssystems in den politischen Programmen von politischen, wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren. Im Folgenden wird nun kurz skizziert, inwieweit in Fachkreisen und Gesellschaft Zustimmung oder Ablehnung zu diesen Leitbildern vorhanden ist. Für die Analyse der öffentlichen Meinung werden aktuelle repräsentative, auf die deutsche Gesamtbevölkerung bezogene Umfragen ausgewertet, die in den folgenden Kapiteln jeweils direkt aufgeführt werden.

Die Abfrage der Zustimmung oder Ablehnung zu diesen Leitbildern soll ermitteln, wie groß die Bereitschaft in der Bevölkerung für verschiedene grundlegende Veränderungen des Ernährungssystems ist. Die Erfragung der Zustimmung oder Ablehnung zu den Leitbildern in den Fachkreisen soll aufklären,

welche Leitbilder derzeit noch kontrovers behandelt werden und bei welchen Forderungen weitgehender Konsens innerhalb der Fachkreise herrscht ist. Die folgende Tabelle stellt zunächst eine Übersicht darüber dar, inwiefern in der öffentlichen Meinung der Bevölkerung in Deutschland nach Auswertung der Umfragen Zustimmung bzw. Ablehnung zu den jeweiligen identifizierten Zielbildern vorhanden sind.⁴⁰

Tabelle 6: Zielbilder eines nachhaltigen Ernährungssystems

Zielbilder eines nachhaltigen Ernährungssystems	Zustimmung in öffentlicher Meinung*
Soziale und zeitliche Strukturen	
Gute Arbeits- und Einkommensbedingungen für Arbeitende	Überwiegend
Verfügbarkeit umweltfreundlich hergestellter Produkte für alle Menschen sowie entsprechende sozialpolitische Flankierung	k.A.
Stärkung des ländlichen Raumes	Überwiegend
Märkte / Handel	
Regionaler Handel und Erzeugerstrukturen	Überwiegend
Globaler Freihandel	Teilweise
Produkte	
Förderung des Konsums regionaler, saisonaler, frischer Produkte	Überwiegend
Reduktion des Konsums tierischer Produkte	Teilweise
Nutzungspraktiken	
Staatliche Förderung von gesunden Ernährungsweisen	Teilweise
Staatliche Förderung von weniger Lebensmittelabfällen	k.A.
Staatliche Förderung von mehr umweltfreundlichen Produkten	Überwiegend
Technologien	
Digitalisierung und Produktionsinnovationen	k.A.
Gentechnikverbot	Überwiegend
Weitreichende Technisierung der Landwirtschaft	Teilweise
Punktueller Technisierung der Landwirtschaft	k.A.
Infrastrukturen	
Kleinbäuerliche Landwirtschaft	Überwiegend
Gemischte Landwirtschaftssysteme, auch mit großen Betrieben	k.A.
Normen / Werte	
Kombination bio-, ego- und soziotrophischer Werte	Überwiegend

⁴⁰ *Die Bewertung erfolgt auf Basis der Umfrageergebnisse nach folgender Einteilung: Bei „überwiegend“ gaben über 66 Prozent der Befragten „stimme voll und ganz zu“ und „stimme eher zu“ oder vergleichbaren Formulierungen zur Antwort. Bei „teilweise“ antworteten zwischen 33 und 66 Prozent der Befragten mit „stimme voll und ganz zu“ und „stimme eher zu“ oder vergleichbaren Formulierungen. Bei „eingeschränkt“ waren es unter 33 Prozent der Befragten. Bei mehreren Umfragen zu einem Zielbild wurde der Durchschnitt als Gesamtbewertung des Zielbilds verwendet.

Im Folgenden wird diese Übersicht der öffentlichen Meinung gemeinsam mit der Einschätzung des Fachdiskurses entlang der Regimeelemente des Ernährungssystems reflektiert.

Soziale und zeitliche Strukturen

In der öffentlichen Meinung ist die Zustimmung zu Zielbildern, die eine umwelt- und sozialverträgliche Transformation des Ernährungssystems fordern, insgesamt hoch. Die ausgewerteten Umfragen zeigen, dass den Bürgerinnen und Bürgern in Deutschland gute Arbeits- und Einkommensbedingungen in der Landwirtschaft (BMEL 2016, vzbv 2014a, vzbv 2018) sowie die Förderung ländlicher Räume (Heinrich-Böll-Stiftung et al. 2019) sehr wichtig sind. In Fachkreisen wird das Ziel, umweltfreundlich hergestellte Produkte auch ärmeren Menschen verfügbar zu machen als sehr wichtig und als eine zentrale Herausforderung im Transformationsprozess angesehen.

Märkte / Handel

Regionaler Handel und der Konsum regionaler sowie frischer Produkte werden überwiegend begrüßt (BMUB 2016, UBA & BMUB 2017, BMEL 2016, Fesenfeld et al. 2018). Dem globalen Freihandel von Agrarprodukten wird in der Gesellschaft eher kritisch begegnet (TNS Emnid & Foodwatch e.V. 2015, vzbv 2014a). In Fachkreisen wird ebenfalls tendenziell ein stärkerer regionaler Handel befürwortet. Gleichzeitig wird die Notwendigkeit eines globalen Handelns betont, wenn auch unter faireren Rahmenbedingungen. Einige Interviewpartnerinnen und -partner heben zudem hervor, dass das Narrativ einer „romantischen Regionalität“ so nicht umsetzbar sei und es einer modernen Interpretation des Begriffes „Regionalität“ bedürfe.

Produkte

Einer staatlichen Förderung von mehr umweltfreundlichen Produkten wird in der Bevölkerung überwiegend zugestimmt (BMUB 2016, vzbv 2014a). Konsumsteuerung als Politikfeld zu etablieren und durch staatliche Maßnahmen Nutzerpraktiken zu verändern, wird differenziert bewertet. Einer staatlichen Förderung gesunder Ernährungsweise wird teilweise zugestimmt (EC 2006, Fesenfeld et al. 2018, vzbv 2018). Zudem gibt es eine teilweise Zustimmung in der deutschen Gesellschaft, dass der Konsum tierischer Produkte reduziert werden sollte (EC 2013, Fesenfeld et al. 2018). So hat laut einer aktuellen Umfrage (Fesenfeld et al. 2018) die Mehrheit der Befragten in Deutschland die Meinung, dass der Konsum von Fleisch- und Fischprodukten in Deutschland generell halbiert werden sollte. 75 Prozent der Befragten unterstützen eine Erhöhung der Fleischpreise durch eine höhere Steuer (ibid.). Über verschiedene sozioökonomische Gruppen sowie Wählerschichten hinweg ist eine Mehrheit der Befragten dazu bereit, bis zu 20 Prozent höhere Preise für Fleisch- und Fischprodukte zu zahlen (ibid.).⁴¹ Auch in Fachkreisen besteht ein großer Konsens, dass der Konsum von Fleisch- und Fischprodukten durch politische Maßnahmen reduziert werden sollte. In der deutschen Bevölkerung findet eine große Vielfalt an Maßnahmen, wie die Erhöhung der Mehrwertsteuer auf tierische Produkte, Subventionen für umwelt- und tierfreundliche Alternativen sowie strengere Regulation von Produzenten Zustimmung (ibid.). Neben der Förderung der Beschaffung klimafreundlicherer Lebensmittel wird sogar die Begrenzung tierischer Produkte in Kantinen befürwortet (ibid.).

Bezüglich der Reduktion der Lebensmittelabfälle wird nur von wenigen der Staat in der Verantwortung gesehen (vzbv 2014b). In den Fachkreisen ist dabei ein Dissens festzustellen, welche Bedeutung politische Maßnahmen für Lebensmittelverschwendung genießen sollten. Auf der einen Seite stehen

⁴¹ Den Befragten wurden die Mehrkosten auf Basis des individuellen Konsums von Fleisch- und Fischprodukten sowie der von ihnen angegebenen Maximalbereitschaft für eine Steuererhöhung vorgerechnet, damit die externe Validität der Ergebnisse gegeben ist. Zudem wurde den Befragten der Grund (Tierwohl, Klima-, lokaler Umwelt- bzw. Gesundheitsschutz) für eine Steuererhöhung verdeutlicht (Fesenfeld et al. 2018).

Meinungen, nach denen die Lebensmittelverschwendung ein zentrales Problem darstellt, für das an allen Stufen der Wertschöpfungskette anzusetzen sei. Auf der anderen Seite wird politischer Einsatz gegen Lebensmittelverschwendung als „Symptombekämpfung“ gesehen, welche nicht die eigentlich zentralen Problematiken angehe.

Technologien

Einer weitreichenden Technisierung der Landwirtschaft wird in der Bevölkerung nur eingeschränkt zugestimmt (TNS Emnid & i.m.a. 2012, i.m.a. & Kantar Emnid 2017). Hier bestehen jedoch noch Lücken in der Erfassung der öffentlichen Meinung. Zwar wird einem Gentechnikverbot überwiegend zugestimmt (BMUB 2016, BMEL 2014, TNS Emnid & i.m.a. 2012, vzbv 2014a, vzbv 2018, i.m.a. & Kantar Emnid 2017), doch sind die Meinungen zu Smart Farming und fortschreitender Digitalisierung in der Landwirtschaft noch unzureichend erforscht. Innovative Fleischalternativen, wie im Labor produzierte In-Vitro Produkte, werden eher skeptisch betrachtet (Fesenfeld et al. 2018). Bei den Interviewpartnerinnen und -partnern sind bezüglich einer Technisierung der Landwirtschaft vor allem skeptische Stimmen zu hören, inwiefern die bestehenden Nachhaltigkeitsprobleme technisch gelöst werden können.

Zudem besteht in Fachkreisen weitgehender Konsens, dass die Menge der eingesetzten Pestizide stark reduziert werden müsste und dass für die Reduktion auch alternative Techniken und Praktiken zur Verfügung stehen würden. In Bezug auf den Einsatz von Antibiotika ist in Fachkreisen ebenfalls ein großer Konsens vorhanden. Die meisten Expertinnen und Experten sind der Meinung, dass eine starke Reduktion insbesondere in der Tierhaltung notwendig und bei entsprechendem politischen Wille auch umsetzbar wäre. In der Bevölkerung fürchten 70-88 Prozent der Befragten Gesundheitsgefährdung durch Antibiotikarückstände beim Fleischkonsum (Cordts et al. 2013).

Infrastrukturen

Kleinbäuerliche landwirtschaftliche Strukturen werden von der Gesellschaft sowie von den Expertinnen und Experten überwiegend bevorzugt (Thünen & Stiftung Westfälische Landschaft 2013). Beispielsweise für diese Sichtweise ist die Aussage, dass „die Kleinbauern das Rückgrat der Produktion“ darstellen würden. Jedoch zeigt sich ein Dissens in den Fachkreisen bezüglich der praktischen Umsetzbarkeit. So wird auf bestehende wirtschaftliche und infrastrukturelle Pfadabhängigkeiten verwiesen, die eine verstärkt kleinbäuerliche Erzeugerstruktur schwierig gestalten würden (z.B. seien „Investitionshilfen und finanzielle Förderungen“ nötig). Für den Großteil der Expertinnen und Experten ist eine politische Realisierbarkeit gegeben. Mit einem Miteinander von großen und kleinen Betrieben, mit „Planung“, „Vernetzung“, „Arbeitsplätzen“ sowie „entsprechendem Know-How“ sei es denkbar, eine regionale Versorgung und Vermarktung zu gewährleisten. Eine politische Realisierung brauche „Zeit und Erfahrungsräume“ sowie „Best-Practice-Beispiele“ und „Begegnungen mit engagierten Akteurinnen und Akteuren“.⁴²

Normen / Werte

Insgesamt verfolgt die überwiegende Mehrheit der deutschen Bürgerinnen und Bürger ein Wertebild, dass Natur, Gesellschaft und das eigene Wohl miteinander kombiniert (BMEL 2014, BMEL 2016, BMUB 2016, i.m.a. & Kantar Emnid 2017, Fesenfeld et al. 2018, TNS Emnid & i.m.a. 2012, vzbv 2014a). Dies

⁴² Somit zeigt die beispielhafte Einschätzung der Expertinnen und Experten zur praktischen und politischen Umsetzbarkeit des Narratives einer regionalen, kleinbäuerlichen und biologisch-wirtschaftenden Erzeugerstruktur, wie wichtig es ist, die Ergebnisse der Debattenanalyse in einen realistischen und differenzierten Rahmen zu setzen. Zukünftige Forschung und Analysen sollten bestehende Narrative und Argumente tiefgründig auf ihre praktische und politische Umsetzbarkeit hin überprüfen, um realistische Ansatzpunkte für die Transformation des Ernährungssystems zu identifizieren.

trifft auf einen großen Konsens in den Fachkreisen. Narrative zur Transformation des Ernährungssystems haben also vor allem dann großen Anklang in der deutschen Gesellschaft, wenn sie nicht rein anthropozentrisch ausgerichtet sind, sondern auch biotrophische Werte ansprechen, d.h. den Schutz der Umwelt neben den unmittelbaren Interessen von Menschen berücksichtigen.

2.8 Fazit

Die politischen Forderungen von zentralen Akteurinnen und Akteuren hinsichtlich der Weiterentwicklung des deutschen Ernährungssystems konnten, geordnet nach den Regimeelementen, jeweils zwei bis drei Hauptnarrativen zugeordnet werden. Zwischen diesen Hauptnarrativen bestehen größtenteils Differenzen, teilweise aber auch Überschneidungen. Nach der Analyse der Debattendynamik ist Politikwandel wahrscheinlicher, wenn sich überlappende oder vermittelnde Narrativen bestehen.

Die Zuordnung der Forderungen zu den Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz veranschaulicht, dass Synergien vor allem zwischen der Konsistenz- und Effizienzstrategie vorhanden sind, während Konflikte vor allem zwischen Effizienz- und Suffizienzstrategie bestehen. Lücken in der Debatte sind insbesondere beim Suffizienzansatz festzustellen, vor allem zu den Prozessstufen Verarbeitung und Vermarktung sowie Verkauf und Handel. Der Suffizienzansatz könnte daher noch signifikant in der politischen Debatte rund um die Transformation des Ernährungssystems gestärkt werden.

Nach der Auswertung von repräsentativen Bevölkerungsumfragen sowie Interviews mit Fachexpertinnen und -experten ist weitgehende Zustimmung zu Forderungen für eine weitreichende Veränderung des Ernährungssystems vorhanden. Dabei ist in Fachkreisen teilweise ein noch stärkerer Konsens sichtbar zur Notwendigkeit und auch Umsetzbarkeit politischer Maßnahmen, zum Beispiel zur Reduktion des Fleischkonsums oder zur Minderung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass für die politische Umsetzbarkeit realistische und differenzierte Vorstellungen der Ziele und der zu überwindenden Hürden notwendig seien.

Konkrete politische Handlungsoptionen, welche das Ernährungssystem Deutschlands stärker in Richtung Nachhaltigkeit transformieren könnten, sowie deren Durchsetzbarkeit werden in einer späteren Veröffentlichung innerhalb dieses Projektes diskutiert.

2.9 Quellenverzeichnis zu Kapitel 2

Alternative für Deutschland (AfD) (2017): Programm für Deutschland: Wahlprogramm der Alternative für Deutschland für die Wahl zum Deutschen Bundestag am 24. September 2017. Berlin.

Bernauer, T., & Caduff, L. (2004): In whose interest? Pressure group politics, economic competition and environmental regulation. *Journal of Public Policy*, 24 (1), S. 99-126.

Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL) (2016): Behalte die Wahl! Politisches Grundsatzprogramm der Lebensmittelwirtschaft anlässlich der Bundestagswahl 2017. Berlin.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (2017): Für eine tier- und umweltgerechte Landwirtschaft. Hintergrundinformationen. Berlin.

Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) (2017): Grundsatzpapier zur Bundestagswahl 2017: Mit Bio Wertschöpfung steigern & Nachhaltigkeitsziele erreichen. Berlin.

Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) (2017): Mehr Bio oder weniger? Auswertung: Wahlprogramme der Parteien zur Bundestagswahl.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014): Einkaufs- und Ernährungsverhalten in Deutschland.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2016): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2016. Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016): Naturbewusstsein 2015. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Berlin.

Bundesregierung (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. https://www.bundestag.de/blob/543200/9f9f21a92a618c77aa330f00ed21e308/kw49_koalition_koalitionsvertrag-data.pdf. Aufgerufen am 20.05.2019.

Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e.V. (BVLH) (2017): Farbe bekennen! Lebensmittelpolitische Positionen der Parteien zur Bundestagswahl. Berlin.

Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e.V. (BVLH) (2017): Lebensmittel für Deutschland. Positionen zur Bundestagswahl 2017. Berlin.

Bündnis90/Die Grünen (2017): Zukunft wird aus Mut gemacht. Bundestagswahlprogramm 2017“. Berlin.

Christlich Demokratische Union Deutschlands (CDU); Christlich Soziale Union Bayern (CSU) (2017.): Für ein Deutschland, in dem wir gut und gerne leben. Regierungsprogramm 2017-2021.

Cordts, A.; Duman, N.; Grethe, H.; Nitzko, S.; Spiller, A. (2013): Fleischkonsum in Deutschland. Von unbekümmerten Fleischessern, Flexitariern und (Lebensabschnitts-)Vegetariern, *FleischWirtschaft*, 23.7.2013.

de Groot, J. I. M., & Steg, L. (2007): Value Orientations to Explain Beliefs Related to Environmental Significant Behavior: How to Measure Egoistic, Altruistic, and Biospheric Value Orientations. *Environment and Behavior*, 40(3), S. 330–354.

Deutscher Bauernverband (DBV) (2017): Kernanliegen des Deutschen Bauernverbandes für eine moderne und vielfältige Landwirtschaft in Deutschland. Berlin.

European Commission (EC) (2013): ATTITUDES OF EUROPEANS TOWARDS BUILDING THE SINGLE MARKET FOR GREEN PRODUCTS. Flash Eurobarometer 367. Report.

European Commission (EC) (2006): Gesundheit und Ernährung. Eurobarometer Spezial 246/Welle 64.3.

FAO, ITU (2016): FAO-ITU E-agriculture Strategy Guide. <http://www.fao.org/3/a-i5564e.pdf>. Aufgerufen am 20.05.2019.

Fesenfeld, L.P., Sun, Y., Wicki, M., Bernauer, T. (2018): How to Motivate Sustainable Consumption: Evidence from Survey Experiments in China, Germany, and the United States. Working Paper Zürich.

Fischer, C., & Griebhammer, R. (2013): Mehr als nur weniger Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale, 23. <http://www.oeko.de/oekodoc/1836/2013-505-de.pdf>. Aufgerufen am 20.05.2019.

Freie Demokraten (FDP) (2017.): Denken wir neu. Das Programm der Freien Demokraten zur Bundestagswahl 2017: Schauen wir nicht länger zu. Berlin.

Geels, F. W. (2004): From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. In: *Re-search Policy* 33 (6-7), S. 897–920. DOI: 10.1016/j.respol.2004.01.015.

Geels, Frank W. (2011): „The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms“. In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 1 (1), S. 24–40, doi: 10.1016/j.eist.2011.02.002.

Greenpeace (2017): Das sagen die Parteien zu den wichtigsten Themen des Planeten. Wahlkompass 2017 Umweltpolitik. Hamburg.

Grunwald, Armin (2012); Kopfmüller, Jürgen: Nachhaltigkeit. Eine Einführung. Frankfurt a.M.

Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, Le Monde Diplomatie (2019): Agrar-Atlas. Daten und Fakten zur EU-Landwirtschaft.

Heyen, D. A., Fischer, C., Barth, R., Brunn, C., Griebhammer, R., Keimeyer, F., & Wolff, F. (2013): Mehr als nur weniger: Suffizienz: Notwendigkeit und Optionen politischer Gestaltung. Öko-Institut Working Paper.

Knill, Christoph; Schulze, Kai; Tosun, Jale (2010): Politikwandel und seine Messung in der vergleichenden Staatstätigkeitsforschung: Konzeptionelle Probleme und mögliche Alternativen. In: *Politische Vierteljahresschrift*, Band 51, S. 409-432.

Liesen, Andrea; Detsche, Christian; Gebauer, Jana (2013): Wachstumsneutrale Unternehmen. Pilotstudie zur Unternehmensperspektive im Postwachstumsdiskurs. *IÖW-Schriftenreihe* 205/13.

Linke (2017): Sozial, gerecht, Frieden für alle. Die Zukunft für die wir kämpfen. Wahlprogramm zu Bundestagswahl 2017. Berlin.

- Linz, M. (2004): Weder Mangel noch Übermaß. Über Suffizienz und Suffizienzforschung. Wuppertal Papers Nr. 145. Hrsg. v. Wuppertal Institut für Klima.
- NABU (2017): Forderungen zur Bundestagswahl 2017. Berlin.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2016): Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik, Kapitel 4.
- Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD) (2017): Zeit für mehr Gerechtigkeit. Unser Regierungsprogramm für Deutschland. Berlin.
- Schneidewind, U., & Zahrnt, A. (2014): The politics of sufficiency : making it easier to live the good life.
- Stengel, Oliver (2011): Suffizienz. Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise. München.
- Thaler, Richard; Sunstein, Cass (2008): Improving decisions about health, wealth and happiness.
- Thünen-Institut/Stiftung Westfälische Landschaft (2013): Erwartungen der Gesellschaft an die Landwirtschaft. Abschlussbericht. Braunschweig.
- TNS Emnid, Foodwatch e.V. (2015): Umfrage zu TTIP. Berlin.
- TNS Emnid, i.m.a. e.V. (2012): Das Image der deutschen Landwirtschaft. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung in Deutschland.
- UBA/BMUB (2017): Umweltbewusstsein in Deutschland 2016. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Van der Werff, E., Steg, L., & Keizer, K. (2013). Biospheric Values and Past Behavior on Environmental Self-Identity I Am What I Am, by Looking Past the Present. Environment and Behavior, 46(5), S. 626–657.
- Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (2014a): Kulturelle Wünsche der Verbraucher bei der Auswahl ihrer Lebensmittel. Berlin.
- Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (2014b): Lebensmittel und ihre Umweltauswirkungen. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung.
- Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (2018): Lebensmittelmarkt und Ernährungspolitik 2018: Verbrauchereinstellungen zu zentralen lebensmittel- und ernährungspolitischen Themen. Göttingen.
- Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL; Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik beim BMEL (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin.
- WWF Deutschland (2016): WWF-Forderungen zur Bundestagswahl 2017. Berlin.

2.10 Interviews mit Fach-Expertinnen und -Experten

ExpertInnen aus folgenden Institutionen wurden befragt:

- Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt – Wissenschaftsressort,
- Biohof Hausmann,
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung - Referat Strategieumsetzung Gesunde Ernährung und nachhaltiger Konsum,
- Deutscher Bauernverband e.V.
- Ecologic Institut,
- FH Münster - Fachbereich Ökotrophologie,
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
- Internationale Vereinigung der ökologischen Landbaubewegungen (IFOAM),
- Karlsruher Institut für Technologie - Institut für Meteorologie und Klimaforschung,

- ProVeg Deutschland e.V. - Politik,
- Slow Food e.V.

3 Teil III: Transformationstheoretische Zugänge zum Ernährungssystem

Lucia Maria Mueller, Alexander Schrode, Dr. Antje Wilke, Lukas Fesenfeld (NAHhaft)

3.1 Kurzbeschreibung

Teil 3 des Papiers konzeptualisiert und erfasst das gegenwärtige nationale Ernährungssystem aus Perspektive der Transformationswissenschaften. Damit wird ein holistischer Blick auf das aktuelle Ernährungssystem ermöglicht, der das Zusammenwirken der relevanten Aspekte und Perspektiven für einen umfassenden Wandel des Systems sichtbar macht.

Dafür werden unterschiedliche theoretische Ansätze der Transformationswissenschaften in Bezug auf ihre Vor- und Nachteile beim Erfassen der wesentlichen Elemente des Ernährungssystems und im Hinblick auf Möglichkeiten einer Synthese diskutiert. Im Zuge dessen wird ebenfalls die Abgrenzung des Ernährungssystems zu anderen gesellschaftlichen Teilsystemen diskutiert.

Basierend auf diesen Überlegungen wird ein Basismodell des Ernährungssystems vorgestellt. Die Darstellung des Ernährungssystems ist für Fachexpertinnen und -experten nachvollziehbar und verständlich aufbereitet.

Um einen Wandel des Ernährungssystems in Richtung Nachhaltigkeit erfassen zu können, ist es notwendig, potentiellen Wandel messbar zu machen. Daher wurde in einem weiteren Schritt der aktuelle Stand zu Operationalisierungsmöglichkeiten des transformationswissenschaftlichen Systemansatzes im Ernährungsbereich überblickartig zusammengefasst. Basierend darauf wurde das konzeptualisierte Basismodell des Ernährungssystems verfeinert und in einem erweiterten Modell des Ernährungssystems graphisch dargestellt.

3.2 Abstract

Part 3 of this paper conceptualises and records the current national food system from the perspective of transformation sciences. Thus, a holistic view of the current food system is made possible, which makes visible the interaction of the relevant aspects and perspectives for a comprehensive change of the system.

To this end, different theoretical approaches of the transformation sciences will be discussed with regard to their advantages and disadvantages in grasping the essential elements of the food system and with regard to the possibilities of synthesis. In the course of this, the demarcation of the food system from other social subsystems will also be discussed.

Based on these considerations, a model of the nutrition system is presented. The representation of the food system is prepared for experts comprehensibly and understandably.

In order to be able to record a change towards sustainability in the food system, it is necessary to be able to quantify potential change. Therefore, the current approaches to the operationalisation of the transformation-science perspective on food systems were summarised into one overview. Based on this summarised overview, the conceptualized basic model of the food system was refined and graphically presented in an extended model of the food system.

3.3 Einleitung und Ziele

Ziel des Teil 3 des Papieres ist zunächst die Erfassung und Konzeptualisierung des gegenwärtigen Ernährungssystems aus Perspektive der Transformationswissenschaften. Mit der systemischen Erfassung soll ein umfassender Blick auf das Ernährungssystem ermöglicht werden, der das Zusammenwirken der relevanten Aspekte und Perspektiven für einen umfassenden Wandel des Systems sichtbar macht. Dafür werden unterschiedliche theoretische Ansätze der Transformationswissenschaften betrachtet, inwiefern sie wesentliche Elemente des Ernährungssystems erfassen und in Verbindung setzen können. Dabei wird auch die Abgrenzung des Ernährungssystems zu anderen gesellschaftlichen Teilsystemen diskutiert.

Darauf aufbauend kann ein Basismodell entwickelt werden, welches wesentliche Elemente des Ernährungssystems systemisch abbildet. Die Darstellung des Ernährungssystems wird dabei für Fachexpertinnen und -experten nachvollziehbar und verständlich aufbereitet.

Um einen Wandel des Ernährungssystems in Richtung Nachhaltigkeit erfassen zu können, ist es notwendig, diesen messbar zu machen. Daher ist es ein weiteres Ziel dieses Berichts, in einem ersten Schritt den wissenschaftlichen Stand zu Operationalisierungsmöglichkeiten des Systemansatzes im Ernährungsbereich überblickartig zusammenzufassen. Basierend darauf kann das konzeptualisierte Basismodell des Ernährungssystems verfeinert und ein erweitertes Modell des Ernährungssystems entwickelt werden. Darüber hinaus werden Vorschläge zur optimierten Operationalisierung des Systemansatzes im Rahmen des Projekts vorgelegt, um einen Grundstein für die Messung des Wandels des nationalen Ernährungssystems zu legen.

3.4 Theoretischer und konzeptioneller Hintergrund - Modell des Ernährungssystems

3.4.1 Die Transformationsforschung und das Transformationsfeld Ernährung

Die relativ junge **Transformationsforschung** stellt bisher kein geschlossenes Forschungsfeld dar. Vielmehr ist sie **inter- und transdisziplinär** ausgerichtet und es besteht eine Vielzahl an unterschiedlichen Methoden, Konzepten und Forschungsrahmen. Mit Blick auf für diese Arbeit relevante Nachhaltigkeitstransformationen stammen viele transformationswissenschaftliche Beiträge insbesondere aus der Nachhaltigkeitsforschung, der Transitionsforschung sowie der Resilienz-Forschung (Wittmayer et al. 2017). Ziele und Forschungsgegenstände dieser Forschungsrichtungen variieren. Ansätze aller drei Hintergründe arbeiten inter- und transdisziplinär und machen Vorschläge für Steuerung- und Governancemaßnahmen von Transformationen aus der jeweiligen Perspektive.

Auf das Wesentliche konzentriert, wird Transformationsforschung im Rahmen dieser Arbeit wie folgt definiert: **Transformationsforschung** setzt sich mit den grundlegenden Veränderungsprozessen von gesellschaftlichen Systemen auseinander. Dies tut sie, zum einen mit dem Ziel, diese Veränderungsprozesse besser zu verstehen, und zum anderen, um daraus Handlungsempfehlungen für politische Steuerungsmöglichkeiten dieser Veränderungsprozesse abzuleiten. Konkret ist es damit Anspruch der Transformationsforschung, die Elemente gesellschaftlicher Systeme zu erfassen, Veränderungsdynamiken und Transformationspfade der Systemelemente aufzuzeigen, Pfadabhängigkeiten und Veränderungsresistenzen zu erfassen und Auslöser und Treiber für Veränderungen zu ermitteln (Wittmayer et al. 2017).

Transformationen⁴³ selbst verstehen wir als **umfassende Veränderungsprozesse der Struktur** des gesamten Gesellschaftssystems oder mehrerer seiner Teilsysteme, die das System radikal ändern und grundlegende Paradigmenwechsel mit sich bringen (Jacob 2015). Definitorisch können Transformationen anhand mehrerer **Kriterien** unterschieden werden: Steuerungsgrad, Größe und Reichweite, Geschwindigkeit und Verlauf.⁴⁴

Der transformationswissenschaftliche **Systembegriff**, wie er auch im Rahmen dieser Arbeit verwendet wird, ergibt sich aus systemischen Denkansätzen, die seit den 1950er Jahren in unterschiedlichen Forschungsdisziplinen der Soziologie, Ökonomie, Ökologie und Politikwissenschaft entstanden sind. Systeme werden dabei als **komplexe adaptive Systeme (KAS)** verstanden, die durch Prozesse der Co-Evolution, Selbstorganisation, Nicht-Linearität und Emergenz gekennzeichnet sind.⁴⁵

Das **Ernährungssystem** kann als klassisches KAS bezeichnet werden. Es ist ein offenes System, dessen Grundlage die natürliche Umwelt bildet – natürliche Ressourcen werden genutzt, um Ernährungsgüter zu produzieren und Umweltgüter wie Boden, Wasser und Luft bilden gleichzeitig natürliche Senken für Abfall- und Beiprodukte der Produktionsprozesse. Das Ernährungssystem besteht aus heterogenen Einzelementen, die miteinander interagieren und sich in wechselseitigen Prozessen der Co-Evolution und Selbstorganisation anpassen und verändern. Zu diesen Einzelementen zählen sowohl die einzelnen Umweltgüter als auch menschliche Akteurinnen und Akteure im System als auch immaterielle und materielle Aspekte.

⁴³ Innerhalb des Fachdiskurses wird neben dem Begriff der Transformation häufig der Begriff der Transition verwendet. Definitorisch existiert keine einheitliche Abgrenzung und je nach Ansatz werden die Begriffe teilweise synonym verwendet. Häufig werden mit dem Begriff der Transition eher Veränderungen innerhalb von gesellschaftlichen Teilsystemen bezeichnet, während der Begriff Transformation stärker im Kontext von Veränderungen des Gesamtgesellschaftssystems gebraucht wird. Durch Verwendung des Begriffes der Transition wird aufgrund einer Analogie zum physikalischen Phasenübergang oft ein Wechsel zwischen Phasen ausgeprägter Stabilität einerseits und hoher Dynamik andererseits betont (zur Debatte um die Abgrenzung der Begrifflichkeiten vgl. Wittmayer et al. 2017: 46).

⁴⁴ Transformationen können entweder ungeplant (wie bspw. die industrielle Revolution) oder geplant (wie bspw. die Energiewende) ablaufen. Neben Transformationen großer Reichweite, die umfassende Veränderungen von Gesamtgesellschaften bezeichnen, zielen Transformationen mittlerer Reichweite auf die Veränderungen einzelner gesellschaftlicher Teilbereiche, beispielsweise einzelner Wirtschaftssektoren, ab. Kleine Transformationen wiederum sind Veränderungen von Teilbereichen eines Sektors. Davon abzugrenzen sind Systeminnovationen, die die Struktur eines Systems nicht grundlegend verändern, aber einzelne Veränderungen innerhalb eines Systems hervorbringen und Ausgangspunkt für Transformationen sein können. Transformationsprozesse können inkrementell oder schnell und disruptiv verlaufen. Letztere Art der Transformation tritt häufig im Zusammenspiel mit externen Schocks, wie Extremwetterereignissen oder gesellschaftlichen Krisen, auf (Grießhammer & Brohmann 2015).

⁴⁵ KAS als transformationswissenschaftliche Forschungsgegenstände werden im Detail wie folgt charakterisiert (vgl. Loorbach 2007: 57; in Anlehnung an Van der Brugge et al. 2005): Systeme, die aus verschiedenen Elementen bestehen, die miteinander interagieren, voneinander lernen und sich in Prozessen konstanter wechselseitiger Anpassung befinden (Co-Evolution). Co-evolutionäre Interaktionsmuster befördern, dass sich Interaktionspfade irreversibel verfestigen und Lock-Ins bedingen. Einzelne Elemente organisieren sich in Netzwerken und Einheiten innerhalb des Systems und können über mehrere Ebenen hinweg verschachtelt vorliegen. Dem System formgebende und es gestaltende Prozesse geschehen aus dem System selbst heraus (Selbstorganisation). KAS sind offene Systeme, sie stehen in einem konstanten Austausch von Stoffen, Energie oder Informationen mit der sie umgebenden externen Umwelt. Sie verhalten und entwickeln sich nicht linear. Positive oder negative Rückkopplungen und Feedbackschleifen verstärken oder schwächen Mechanismen im System. KAS können mehrere stabile Zustände/Strukturen aufweisen, die das Gesamtsystem in einer Art dynamischem Gleichgewicht halten. Diese Zustände werden jedoch durch Schwellwerte begrenzt – werden diese überschritten, können fundamentale Veränderungsprozesse im System ablaufen. Übergeordnete Systemstrukturen oder Eigenschaften sind Resultat von Interaktionen auf kleineren Ebenen, ohne dass diese auf isolierte Einzelemente zurückgeführt werden könnten (Emergenz).

Innerhalb der letzten Jahre wurde das **Ernährungssystem** vermehrt systemisch betrachtet. Ein ganzheitlicher Ansatz mit Blick auf das Ernährungssystem muss unter Berücksichtigung der Charakteristika von KAS daher folgenden Anforderungen genügen: Erstens muss er die zentralen Wechselwirkungen des Ernährungssystems mit der Biosphäre (vgl. dazu PP1) darstellen. Zweitens müssen die Aktivitäten innerhalb der Wertschöpfungskette des Ernährungssystems, von Produktion bis Konsum und Verwertung abgebildet werden. Drittens soll ein solcher Ansatz die kurz-, mittel- und langfristigen Wechselwirkungen des Ernährungssystems sowohl mit natürlichen als auch mit weiteren gesellschaftlichen Subsystemen erfassen können. Dazu ist es viertens notwendig, dass die zugrundeliegenden kritischen Faktoren identifiziert werden können, um Interventionsoptionen für Nachhaltigkeitstransformationen ableiten zu können. In Abgrenzung dazu fokussieren **nicht-systemische Ansätze** einzelne Elemente im System, bspw. Produkte, Technologien, wie Lebenszyklen einzelner Elemente oder Stoffflüsse.

3.4.2 Transformationswissenschaftliche Forschungsansätze mit Relevanz für das Themenfeld Ernährung

Im Folgenden werden drei Perspektiven vorgestellt, die dieses Systemverständnis - mit Variationen - teilen und die einen Analyserahmen zur Erklärung systemischen Wandels im Allgemeinen sowie im Ernährungssystem im Speziellen aufweisen..

3.4.2.1 Sozio-ökologische systemische Transformationsansätze

Sozio-ökologische Systemansätze (SES) haben ihren Ursprung in Ökosystemforschung (Levin 1998) und -management (Berkes et al. 2003; Folke et al. 2005), in der politischen Ökologie (Greenberg & Park 1994) und in der Institutionen- und Commons-Forschung (Ostrom 1990). Mit den offensichtlich werdenden globalen Umweltproblemen entwickelte sich seit den 1980er Jahren diese Forschungsrichtung. Diese sucht die Lösungsansätze nicht in isolierten Einzelakten, sondern im Zusammendenken von sozialen und ökologischen Wechselwirkungen. Zentraler Forschungsgegenstand sind sozio-ökologische Systeme. In diese sind verschiedene Ebenen und Organisationseinheiten eingebettet, die grundlegende Funktionen zur Erfüllung menschlicher Bedürfnisse erbringen (O'Brian et al. 2017). SES-Ansätze zeichnen sich durch Normativität in ihren Grundannahmen aus. Das Postulat des Anthropozäns⁴⁶ ist in vielen SES-Ansätzen zu finden. Es geht einher mit der Annahme planetarer Grenzen, innerhalb derer menschliches Handeln erfolgen muss, um den Fortbestand menschlichen und menschenwürdigen Lebens zu ermöglichen. Transformationen in SES sind fundamentale Veränderungen der menschlichen und/oder natürlichen Teilsysteme. Sie sind komplexe, unsichere, nichtlineare und emergente Prozesse. Transformationen können disruptiv (Überschreiten von Schwellwerten) oder inkrementell (schrittweise) verlaufen.

Mit Blick auf systemische Erfassungen des Ernährungssystems sind insbesondere die im Folgenden genannten drei **SES-Ansätze** für diese Arbeit relevant:

1) Der **Ernährungssystem-Analyserahmen** (engl. foodsystem framework) nach Ericksen (2008) und Ingram (2011) bildet Interaktionen innerhalb des Ernährungssystems sowie sozioökonomische und ökologische Auswirkungen ab. Innerhalb der wissenschaftlichen Literatur wurde dieser Ansatz in den letzten Jahren vielfach adaptiert: zur Erfassung von Ernährungssystemen unterschiedlicher Ebenen (vgl. Last et al. 2015; Allen & Prosperi 2016), zur Analyse bestimmter Problemstellungen – und häufig mit Blick auf Ernährungssicherheit im Kontext von Entwicklungsforschung (van Bers et al. 2016; Kopainsky et al. 2017) und Klimawandel (Ingram 2011).

⁴⁶ Mit dem Begriff „Anthropozän“ wird die Annahme ausgedrückt, dass der Mensch die geologischen und auch biologischen Prozesse der Erde maßgeblich beeinflusst und damit einen neuen Zeitabschnitt der Erdgeschichte ausgelöst hat (Crutzen & Stoermer 2000).

2) Ostroms (2007, 2009) **sozial-ökologischer systemischer Analyserahmen** (SESF)⁴⁷ wurde für das Agrar- und Ernährungssystem durch Marshall (2015) um die Analyseeinheiten des «Transformations-systems» und der «Produkte» erweitert. Jedoch sind SESF und seine Erweiterung qualitative Analyseinstrumente und vor allem zum besseren Verständnis von Fokussystemen geeignet; eine quantitative Operationalisierung gestaltet sich schwierig.

3) Darüber hinaus existieren innerhalb der SES-Forschung mit Blick auf das Ernährungssystem Ansätze, die sich auf das **Konzept planetarer Grenzen** (Rockström et al. 2009) beziehen und versuchen, den Einfluss des Agrar- und Ernährungssystems auf die ökologische Umwelt zu quantifizieren (Willet et al. 2019; Meier 2016 für das deutsche Agrarsystem; Kahiluoto et al. 2015 für Nährstoffe in Finnland und Äthiopien). Hier finden sich jedoch keine umfassenden systemischen Analysen, da vorwiegend Einzelaspekte quantifiziert und sozioökonomische Treiber und Auswirkungen nur am Rande berücksichtigt werden können.

Die Stärke von **SES-Ansätzen** liegt in der holistischen Betrachtung von Mensch-Umwelt-Interaktionen, die der Komplexität natürlicher Systeme und Emergenzprozesse Rechnung trägt. Nachhaltigkeitsinstrumente können hinsichtlich ihres Einflusses auf diese Interaktionen bewertet werden. Der Einfluss von individuellem Handeln und Verhalten auf Outcomes auf der Makro-Ebene findet in SES-Ansätzen jedoch wenig Berücksichtigungsmöglichkeit (O'Brian et al. 2017). Auch an Erklärungsansätzen zur Rolle von Transaktionskosten, Veränderungsresistenzen und zu Macht- und Informationsasymmetrien, welche Nachhaltigkeitstransformationen im Wege stehen, mangelt es. Insgesamt bestehen Herausforderungen innerhalb der SES-Forschung, kritische und reflexive Ansätze zu entwickeln, die innerhalb der sozialen Dimension Fragen individueller Handlungsfähigkeit oder die Rolle der Zivilgesellschaft berücksichtigen (O'Brian et al. 2017). Transformationen auf untergeordneten Ebenen (Subsystemen) können aus SES-Perspektive Resilienz auf übergeordneten Ebenen (Systemen) erhöhen. Daher tendieren SES-Ansätze dazu, inkrementelle Veränderungen gegenüber disruptiven Veränderungen von Gesamtsystemen zu favorisieren (O'Brian et al. 2017).

3.4.2.2 Sozio-technische systemische Transformationsansätze

Sozio-technische Systemansätze (STS) entspringen der Innovations-, Institutionen-, Technologien- und komplexen Systemforschung. Zentrale Forschungsgegenstände sind Systeme, die zur Erfüllung gesellschaftlicher Bedürfnisse existieren - wie Ernährung, Mobilität oder Energie (Geels 2004; 2005; 2011). STS sind komplex und multifunktional, ihre Elemente (Produkte, Märkte, Werte, Infrastrukturen, Technologien...) entstehen in Prozessen der Co-Evolution und wechselseitiger Anpassung. Diese sind zentral für Pfadabhängigkeiten und Veränderungsresistenzen (Lock-Ins). Transitionen in STS kennzeichnen sich durch co-evolutionäre Prozesse multipler Veränderungen des STS, Aktivitäten und Interaktionen vielfältiger Akteurinnen und Akteure auf unterschiedlichen Ebenen, radikalen Veränderungen eines Systems – plötzlich oder inkrementell. Häufig gibt es lange Vorlaufphasen (20-30 Jahre) mit anschließenden kurzen Phasen des Umbruchs (10 Jahre). Anwendungsorientierte Ansätze auf Basis der STS-Forschung sind das Transitionsmanagement (TM), das Strategische Nischenmanagement (SNM), die Technologische Innovationssystemforschung (TIS) oder die Multi-Level-Perspektive (MLP).

⁴⁷Der SESF ist wie folgt aufgebaut: SES bestehen aus mehreren Subsystemen und internen Faktoren innerhalb dieser Subsysteme auf unterschiedlichen Ebenen. Subsysteme sind Ressourcensysteme (wie z.B. Ackerbau) mit Ressourceneinheiten (Weizen, Hafer, Roggen...), Nutzungsgruppen (Landwirte, verarbeitenden Unternehmen, ...) und Managementsystemen (Regeln und Institutionen die für das Subsystem, z.B. Ackerbau gelten). Diese Einheiten sind relativ unabhängig voneinander, interagieren jedoch und produzieren gemeinsam Resultate (Produkte, ökologische Auswirkungen usw.). Diese Outcomes wiederum wirken auf die Einheiten und ihre Komponenten zurück. Soziale, ökonomische und politische Konfigurationen sowie angrenzende Ökosysteme sind exogene Faktoren. Das Konzept der Handlungssituation (action situation) dient innerhalb des Ansatzes zur Analyse konkreter Interaktionen von Akteurinnen und Akteuren im System und der Produktion von Outcomes. Diese werden in Beziehung gesetzt zur Umwelt und dem Einfluss auf das System (Ostrom 2009:419).

Dominanter Ansatz ist dabei die MLP, die als Heuristik mit drei analytischen Ebenen – Nischen (geschützte Räume), Regime (die dominante Konfiguration des STS, geprägt durch mannigfaltige Lock-Ins und Pfadabhängigkeiten) und Landschaft (externe Faktoren) – einen Erklärungsrahmen für den Einfluss (sozio-technischer) Innovationen auf Systemtransformationen bietet.

Die MLP wird vielseitig angewandt, um mit einem systemischen Blick Transformationen im **Ernährungssystem** zu untersuchen. Es dominieren weitestgehend qualitative Fallstudien, innerhalb derer die MLP mit weiteren Konzepten je nach Forschungsgegenstand kombiniert wird (Elzen et al. 2017; Marsden 2013; Kuokkanen et al. 2016). Bui et al. (2016) kombinieren die MLP mit Elementen der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT), um anhand von vier Fallstudien aufzuzeigen, wie neue Regeln und Praktiken in Nischen neuer landwirtschaftlicher Organisation (Solawis, kollektives Landmanagement) durch Akteursnetzwerke entwickelt werden und eine Verankerung der Nischeninnovationen im Regime über lokale Regimeakteurinnen und -akteure gelingt.⁴⁸ Konefal (2015) nutzt die MLP als Heuristik für die Erforschung der Rolle von Multi-Stakeholder-Initiativen in der US-Landwirtschaft. Lampri-nopoulou et al. (2014) synthetisieren mehrere STS-Konzepte zu einem qualitativen Rahmen der Performanz-Analyse landwirtschaftlicher Innovationssysteme. Hargreaves et al. (2012) und Hinrichs (2014) adressieren die Rolle von Praktiken bei Systeminnovation im Agrar- und Ernährungssystem. Sie kombinieren dabei die MLP mit der von Shove (2003) entwickelten Theorie sozialer Praktiken. Spaargaren et al. (2012) kritisieren, dass in frühen STS-Ansätzen die Rolle von Akteurinnen und Akteuren wenig Berücksichtigung fand und Nutzerpraktiken nur eines unter vielen Elementen darstellte, und kombinieren MLP mit einem Rahmen zur Beschreibung des Wandels in Praktiken, in der Nahrungsmittelproduktion, im Einzelhandel und Konsum. Jedoch sind die verwendeten Konzepte innerhalb der Forschungsströmung mehrheitlich beschreibend, sodass sie sich zwar für Einzelfallanalysen im Ernährungssystem eignen, für erklärende Generalisierungen jedoch weniger geeignet sind (Geels 2010).

STS-Ansätze wurden in der Vergangenheit insbesondere zur Analyse von Transformationen technologieintensiver Sektoren verwendet. Für die Analyse weniger technologieintensiver Sektoren, wie des Ernährungssystems, können andere Ansätze geeigneter oder Modifikationen notwendig sein (Geels 2018). Finale Treiber von Veränderungen werden mit STS nicht identifiziert, diese sind vielmehr kontext-spezifische Muster und Kausalitäten. Die STS sind stark darauf ausgerichtet, Prozesse in Systemen nachzuzeichnen, und weniger, Nachhaltigkeitswirkungen zu analysieren und konkrete Politikempfehlungen abzuleiten (Geels 2018). Der Fokus auf spezifische sozio-technische Konfigurationen in STS-Ansätzen ermöglicht es, konkrete Akteurinnen und Akteure im System auf unterschiedlichen Ebenen zu berücksichtigen und ihre Machtkämpfe, Konflikte, Koalitionen, Strategien, Lernprozesse, Agenda- und Zielsetzung in den Blick zu nehmen. Dennoch besteht Kritik, dass gerade in Modellen wie der MLP die Rolle von Akteurinnen und Akteuren und Machtaspekten nicht klar zu Tage trete, was zur tendenziellen Vernachlässigung derselben in der Anwendung von STS-Ansätzen in der Praxis führt (Ahlborg 2017; Patterson et al. 2017; Geels 2010). Ursächlich hierfür ist die «Globalität» des Modells, das den gesamten Transitionsprozess in den Blick nimmt und daher nicht zur Betrachtung von Einzelaspekten geeignet ist (Geels 2010; Geels & Schot 2007).

3.4.2.3 Sozioökonomische systemische Transformationsansätze

Sozioökonomische systemische (SÖS) Transformationsansätze speisen sich aus Theorien und Ansätzen der Politischen Ökonomie (u.a. Polanyi's 1944), Soziologie (u.a. Tilly 1992; 1995; Freeman & Louca 2001), politischen Philosophie, Umwelt- und Institutionenökonomie (u.a. Weizsäcker 1997; Ost-

⁴⁸ Geels (2010, 2011) betont jedoch, dass aufgrund der unterschiedlichen Ontologien zwischen ANT und MLP theoretische Inkonsistenzen entstehen (Existenz struktureller Ebenen und exogener Faktoren wird bspw. innerhalb der ANT verneint) und daher eine Kombination dieser Ansätze als Möglichkeit der stärkeren Fokussierung von Akteurinnen und Akteuren nicht geeignet ist.

rom 1990; Lewis & Steinamo 2012; Thelen 2005) sowie Forschungen zu Mensch-Umwelt-Beziehungen. Forschungsgegenstand der SÖS-Forschung sind verschiedene ökonomische Systeme und menschliche Bedürfnisse, insbesondere das dominante ökonomische Paradigma (freier Marktkapitalismus) und seine Rolle bei der Gestaltung und dem Wandel von Werten, Praktiken, Geisteshaltungen und Normen. Den SÖS-Ansätzen gemeinsam ist die Annahme, dass aktuelle globale Marktstrukturen auf historisch gewachsenen Institutionen und Normen beruhen, die Haupttriebkkräfte hinter nicht-nachhaltigen Veränderungen im Mensch-Umweltbereich sind. Individuen werden als soziale und moralische Wesen definiert. Es besteht kein einheitliches Transformationsverständnis innerhalb der sehr jungen SÖS-Forschung. Je nach Ansatz werden aber meist Faktoren wie Pfadabhängigkeiten, Konflikte, Machtaspekte sowie Interaktionen von lokalen und globalen Prozessen eine zentrale Rolle beigemessen. Technologische Veränderungen werden, im Gegensatz zur Annahme der STS-Forschung, als zentrale Triebkräfte für Veränderungen Richtung Nachhaltigkeit in Frage gestellt – stattdessen wird ein Fokus auf soziale Innovationen gelegt. Diese werden verstanden als soziale Beziehungen mit neuen Mustern und Formen der sozialen Organisation. Verhalten, Wissen und Ideen und können Treiber von Transformationen sein. Verhaftungen der Politik im Wachstumsparadigma werden als ursächlich für die Persistenz aktueller nicht-nachhaltiger sozioökonomischer Systeme erachtet.

Forschungsrahmen aus dem **Ernährungsbereich, die dem sozioökonomischen Systemtransformationsbereich** zugeordnet werden können, existieren ebenfalls. Holt et al. (2011) entwerfen einen komparativen Analyserahmen zur Erforschung des Einflusses wachsender sozialer Bewegungen im Ernährungssystem auf dessen Transformation. Dazu kombinieren sie McMichaels (2009) These des «corporate food regimes» mit Polanyis Postulat der Doppelbewegung des Kapitalismus zwischen Neoliberalismus und Reform. Vier Grundhaltungen (neoliberal, reformistisch, progressiv und radikal) im Regime und innerhalb sozialer Bewegungen werden herausgearbeitet, die als Analysekatoren für eine qualitative Analyse des Ernährungssystems herangezogen werden. Eine Anwendung des Rahmens findet sich bei Oelrich & Milsetad (2016). Anwendungsbeispiele betonen, im Sinne der SÖS, dass das Ernährungssystem nur unter Berücksichtigung von Entwicklungen im gesamten kapitalistischen System verstanden werden kann. Diese Beispiele zeigen, wie einzelne transformationsorientierte Ansätze vermehrt auch Wechselwirkungen und Interdependenzen zwischen ökonomischem Gesamtsystem und Akteurinnen und Akteuren innerhalb des Agrar-Ernährungssystems in den Fokus stellen.

Im Gegensatz zu STS- und SES-Forschung richtet die **SÖS-Forschung** ihren Blick auf das ökonomische System und seine Verknüpfung mit dem sozialen System als zentralen Untersuchungsgegenstand. Sozialen Innovationen sowie der Gestaltbarkeit von Transformationsprozessen durch individuelle und kollektive Akteurinnen und Akteure wird eine zentrale Rolle beigemessen - und gleichzeitig die Beziehung zwischen Struktur und individueller Handlungsmacht untersucht (Kemp et al. 2017). Die SÖS-Forschung verfügt bisher über keine eigene Forschungstradition und das Forschungsfeld ist noch stark fragmentiert. Es fehlen ganzheitliche Analyserahmen, die verschiedene sozioökonomische Transitionen auf unterschiedlichen Ebenen und Bereichen berücksichtigen können (Kemp et al. 2017). Aus der politischen Ökonomie kommend kombiniert ein Ansatz von Göpel (2016) aber bereits ausgewählte Aspekte von SES, SÖS und STS. Zentrale Annahme ist, dass soziale, ökologische, ökonomische und technische Systeme («socio-ecological-technical systems») (**SETS**) miteinander verknüpft und ineinander eingebettet sind. Eine Transformation Richtung Nachhaltigkeit erfordere fundamentale Veränderungen in den strukturellen, funktionalen, kognitiven und zwischenmenschlichen Aspekten solcher SETS, die zu neuen Mustern, Interaktionen und Outcomes führen. Werte, Weltbilder und Paradigmen sind in diesem Ansatz zentraler Untersuchungsgegenstand und maßgeblich für Transformationen.

Alle in diesem Kapitel vorgestellten systemischen Ansätze zur Erfassung von Transformationen postulieren eine begrenzte Steuerbarkeit von Transformationsprozessen. Bisher dominieren lokale, regionale und sektorale Fallstudien sowie qualitative Ansätze und Modelloperationalisierungen.

3.5 Das Basis-Modell des Ernährungssystems

3.5.1 Begründung und Darlegung des verwendeten konzeptionellen Ansatzes

Zur Erfassung des Ernährungssystems soll, basierend auf den Überlegungen des vorangegangenen Kapitels, ein Basis-Modell entwickelt werden, das den im Rahmen dieses Projekts gesetzten, folgenden Anforderungen genügt:

- Kurz-, mittel- und langfristige Einflüsse des Systems sowohl auf natürliche als auch menschliche Systeme sollen durch das Modell berücksichtigt werden, um langfristige Trends und Tendenzen zu eruieren und Nachhaltigkeitsleistungen oder -defizite abzubilden.
- Einzeldeterminanten sollen dargestellt werden, um Interventionsoptionen für Nachhaltigkeitstransformationen abzuleiten.
- Die Aufrechterhaltung eines niedrigen Komplexitätsgrads soll gewährleistet werden, um eine leicht verständliche Darstellung von Wechselwirkungen des Ernährungssystems mit der natürlichen Umwelt auch für fachfremde Personen zu ermöglichen.
- Möglichkeiten der späteren Operationalisierung des Modells sollen geboten werden.

Die herausragende Bedeutung der natürlichen Umwelt für das Ernährungssystem kann nur durch Integration starker ökologischer Analysekategorien und daher durch das Verwenden des SES-Ansatzes Rechnung getragen werden. Wie an anderer Stelle dargestellt (s. erster Bericht), nimmt darüber hinaus die Bedeutung von Technologien im Prozess der Ernährungsgüterproduktion beständig zu und wandelt eine Vielzahl von Prozessen und damit verknüpften Elementen entlang der Produktionskette. Zur ganzheitlichen Analyse des Ernährungssystems wurde daher als notwendig erachtet, ebenfalls sozio-technische Betrachtungsinstrumente und damit den STS-Ansatz zu integrieren. Es wurde deshalb ein Modell erstellt, das Elemente von STS-Ansätzen und von SES-Ansätzen kombiniert, um diese Anforderungen zu erfüllen. Um die Komplexität des Modells nicht zu übersteigern, musste somit auf die Integration zusätzlicher sozio-ökonomischer Aspekte im Basismodell verzichtet werden.

3.5.1.1 Theoretische Grundlagen des Modells

Mit Blick auf die genannten Anforderungen wurden seitens der im vorangegangenen Kapitel dargestellten SES-Ansätze Elemente des Food-System-Analyserahmens (Ericksen 2008; Ingram 2011), seitens der STS-Ansätze die MLP sowie das Konzept planetarer Grenzen (Rockström et al 2009) in das zu erstellende Basis-Modell des Ernährungssystems integriert (vgl. Kapitel 2).

SES-Ansatz: Der Food-System Analyserahmen

Der **Food-System-Analyserahmen** dient dazu, Interaktionen des Ernährungssystems mit globalen Umweltveränderungen abzubilden sowie sozioökonomische Auswirkungen, resultierend aus diesen Interaktionen zu erfassen. Ihm liegen die normativen Ziele der Ernährungssicherheit und des nachhaltigen Umweltmanagements zugrunde (Ericksen 2008:238). Das Konzept besteht aus zwei Analyseeinheiten mit mehreren Subkategorien: 1) Aktivitäten des Ernährungssystems, die in vier Subkategorien analysiert werden, namentlich Produktion, Verarbeitung, Handel und Konsum; 2) der Kategorie Auswirkungen des Ernährungssystems namentlich 2a) Ernährungssicherheit (Zugang zu, Verfügbarkeit von Verwendung von Nahrung) sowie 2b) soziale Wohlfahrt (Einkommen, Beschäftigung, Wohlstand, soziales, politisches und menschliches Kapital) und 2c) Umweltsicherheit/natürliches Kapital (Ökosystemleistungen, Naturhaushaltressourcen und -flüsse, Zugang zu natürlichem Kapital) (Ericksen 2008: 239). Sozioökonomische und ökologische Feedbacks und Treiber für Veränderungen mit Blick auf Aktivitäten und Auswirkungen werden ebenfalls berücksichtigt.

Das Verhältnis von individueller Handlungsfähigkeit zu strukturellen Faktoren wird allerdings nicht adressiert. Skalenübergreifende Prozesse und Interaktionen können aufgrund des Mangels mehrerer Skalenebenen nicht dargestellt werden. Obwohl der Ansatz Institutionen bei der Koordination von Interaktionen im System eine zentrale Rolle beimisst, können Schlüsselinstitutionen für Transformationen damit nicht erfasst werden (Ericksen 2008). Der SES-Rahmen ist daher ein analytischer Ansatz, der komplexe Interaktionen und Rückkopplungen herausarbeiten und damit zu einem besseren Verständnis der Komplexität des Systems beitragen kann.

Im Rahmen der Modellentwicklung wurden deshalb die beiden Analysekatégorien «Aktivitäten» und «Auswirkungen» in modifizierter Form in das Modell integriert. Um deutlicher verschiedene Einflüsse abzudecken und einen höheren Abstraktionsgrad des Modells (relevant hinsichtlich späterer Operationalisierung) zu erreichen, werden im Modell anstelle der Kategorie «Auswirkungen» die Kategorien Input, Output und Auswirkungen unterschieden. Inputs sind definiert als natürliche Ressourcen, die den entsprechenden Sphären entnommen werden, um Aktivitäten im System ausführen zu können. Aus den innersystemischen Prozessen resultieren konkrete Outputs (Produkte wie Nahrungsmittel oder Stoffe (N, P, CH₄, CO₂...)) und längerfristige Auswirkungen (Grade an Biodiversität, Luft-, Boden-, Wasser- oder Klimaqualität). Die Analysekatégorie «Aktivitäten» des Food-System Analyserahmens wird im erstellten Modell innerhalb der Ernährungssystem-Regimeebene erfasst und um die Prozessstufen Vorproduktion und Abfall/Recycling erweitert (siehe Abb.1).

STS-Ansatz: Die Multi-Level-Perspektive

Seitens der STS-Ansätze wurde als ergänzendes Konzept für das Basismodell die **Multi-Level-Perspektive** (Geels 2002; 2004; 2005) ausgewählt. Sie ermöglicht es, multiple Interaktionen und Aktivitäten sozio-technischer Systeme auf unterschiedlichen analytischen Ebenen herauszuarbeiten und sowohl Elemente des sozio-technischen Ernährungssystems als auch Interaktionen mit Elementen, die nicht Teil dieses Systems sind, in Verbindung zu setzen. Die MLP definiert STS, wie das Ernährungssystem, funktional-abstrakt als Verbindungen zwischen Elementen, die notwendig sind, gesellschaftliche Bedürfnisse zu erfüllen (Geels 2004). Die Verbindungen und Elemente werden durch menschliche Aktivitäten geschaffen. Akteurinnen und Akteure sind dabei Teil sozialer Gruppen, die bestimmte Merkmale teilen (Geels 2004).

Die MLP unterscheidet drei heuristisch-analytische Ebenen: Zum ersten **Nischen**, zum zweiten das sozio-technische **Regime** und zum dritten die sozio-technische **Landschaft** (wobei dieser Begriff nicht geographisch zu verstehen ist). Transitionen werden definiert als Übergang von einem sozio-technischen Regime in ein anderes (Geels & Schot 2007) und entstehen durch das Zusammenspiel dieser drei Einheiten. Alle drei Ebenen bestehen aus heterogenen Konfigurationen bestimmter Elemente (Geels 2011). Von der Nische bis zur sozio-technischen Landschaft nimmt die Stabilität dieser Konfigurationen zu, die Ebenen sind jedoch nicht hierarchisch zu verstehen (Geels 2011). Das Kernkonzept bildet die Konfiguration des sozio-technischen Regimes. Nischen und Landschaft sind daraus abgeleitete Konzepte, sie werden nur in ihrem Verhältnis zum Regime definiert.

Das **sozio-technische Regime** ist der für die Stabilität eines sozio-technischen Systems verantwortliche Teil. Wir verstehen es als bestehend aus einem Set an immateriellen semi-kohärenten Regeln und materiellen Aspekten. Diese gestalten die Aktivitäten von Akteurinnen und Akteuren und sozialen Gruppen im System. Die materiellen und immateriellen Elemente werden gleichzeitig durch das Handeln der Akteurinnen und Akteure geprägt, sodass eine Dualität zwischen Struktur und Handlungsfähigkeit der Akteurinnen und Akteure angenommen wird (Geels 2004, 2011). Ferner bilden sie die sogenannte Selektionsumgebung, das heißt das Umfeld bestimmt, ob eine Innovation nach einem ersten versuchsweisen Gebrauch als sinnvoll oder nützlich empfunden und weiterverwendet wird oder nicht (Geels 2004). Das Regime besteht wiederum aus Subregimen und steht in Wechselwirkung mit Regi-

men anderer Systeme. Die Subregime entwickeln sich co-evolutionär in Prozessen wechselseitiger Anpassung, was Pfadabhängigkeiten bedingt und zu Veränderungsresistenzen des Regimes führt (Geels 2011:25; vgl. Kapitel 2).

Nischen sind geschützte Räume außerhalb des dominanten Regimes. Innerhalb von Nischen entwickeln sich radikale Innovationen, die sich aufgrund der Stabilität des Regimes und damit einhergehenden Veränderungsresistenzen dort nicht entwickeln können. Akteursnetzwerke unterstützen die Innovationen aufgrund von Erwartungen und Überzeugungen (Geels 2011). Innovationen weisen zu Beginn häufig eine geringe Leistung und hohe Kosten auf, können jedoch durch Lernprozesse verbessert werden, Zuspruch mehrten, wachsen, die Konfiguration des Regimes destabilisieren und radikalen Wandel induzieren, insbesondere bei vorhandenen Gelegenheitsfenstern (Geels 2004; 2005).

Die **soziotechnische Landschaft** ist der übergeordnete Kontext, der Dynamiken innerhalb der Nischen und des Regimes beeinflusst. Das können makroökonomische Entwicklungen, demographische Trends, politische Ideologien, gesellschaftliche Werte oder auch spontane, externe Schocks sein (Geels 2011). Obwohl diese Faktoren sehr unterschiedlich sind, werden sie unter dem Landschaftsbegriff subsumiert, da sie alle extern zu Regime und Nischen stehen und nicht unmittelbar durch Regime- oder Nischenakteurinnen und -akteure gesteuert werden können. Dennoch beeinflussen Nischen und Regime langfristig ebenfalls die Landschaftsebene (Geels 2004, 2005).

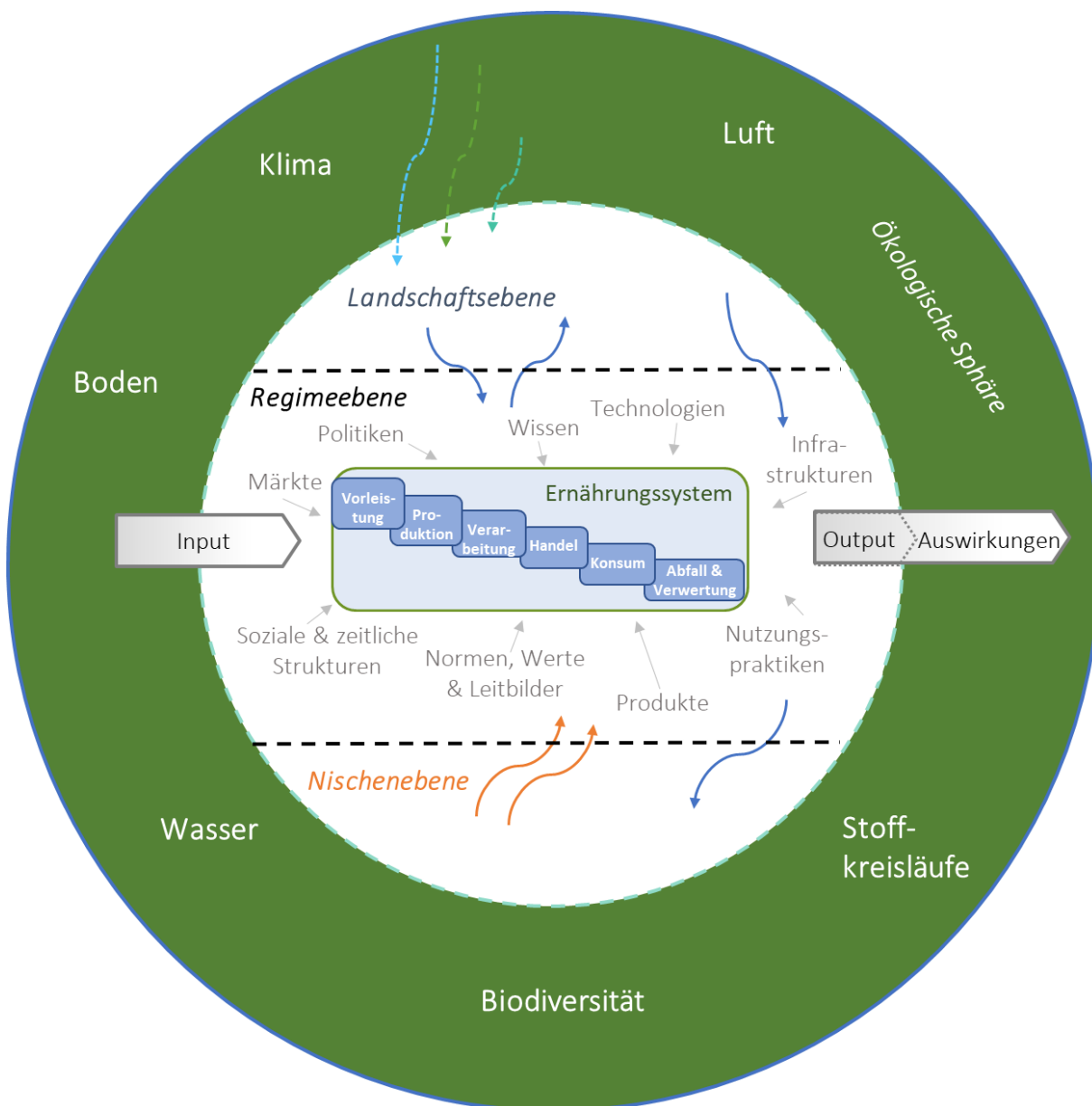
Regimetransformationen entstehen durch ein Wechselspiel von Nischen-, Regime- und Landschaftsinteraktionen. Veränderungen auf der Landschaftsebene üben Druck auf das Regime aus, destabilisieren es und schaffen so Gelegenheitsfenster für Nischeninnovationen, die bereits relativ stabil konfiguriert sind, Einfluss auf das Regime zu nehmen. Das destabilisierte Regime passt sich nun diesen Innovationen an und restrukturiert sich (Geels 2004; 2005).

3.5.2 Synthese – Das Basis-Modell des Ernährungssystems

Aus den dargestellten Ansätzen und Überlegungen wurde das in Abbildung 4 dargestellte Modell des Ernährungssystems synthetisiert. Als sozio-technisches System dient das **Ernährungssystem** primär der menschlichen Nahrungsbefriedigung. Zusätzlich erfüllt das System weitere gesellschaftliche Funktionen, wie beispielsweise Beschäftigung, Einkommen, Kulturlandschaftserhalt. Die zentralen Umweltgüter (Boden, Wasser, Klima, Luft, Biodiversität und Stoffkreisläufe) sind essentiell für das Funktionieren des Ernährungssystems. Sie dienen als Input für produktive Aktivitäten im System sowie als Senke für Outputs des Systems. Die wesentlichen Elemente der Biosphäre werden innerhalb der grünen kreisförmigen Fläche des Modells abgebildet. Grafisch wurde das Konzept der MLP in die Biosphäre eingebettet. Somit tritt der Aspekt planetarer Grenzen (Rockström et al. 2009) zutage, welche die Aktivitäten im Ernährungssystem beschränken. Produktive Aktivitäten im System, die bedeutsame Interaktionen mit der Biosphäre aufweisen, sind insbesondere die einzelnen Produktionsstufen von Ernährungsgütern, wie Vorleistungsbereich, Produktion, Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung.

Innerhalb des Ernährungsregimes werden die genannten produktiven Prozesse durch das Handeln von Akteurinnen und Akteuren und Akteursgruppen, wie Unternehmerinnen und Unternehmer, Politikerinnen und Politiker, zivilgesellschaftliche Organisationen sowie Konsumentinnen und Konsumenten gestaltet. Ihr Gestaltungsspielraum steht dabei in wechselseitiger Abhängigkeit mit mehreren materiellen und immateriellen Elementen (vgl. graue Begriffe innerhalb der Regimeebene). Einerseits determinieren diese Elemente das Handeln der Akteurinnen und Akteure und Akteursgruppen innerhalb des Regimes (verfügbare Produkte bestimmen beispielsweise Essgewohnheiten), andererseits werden diese wiederum durch eine Vielzahl von Akteurinnen und Akteuren/Akteursgruppen verändert (Werte und Leitbilder zum Thema Gentechnik führten in der Vergangenheit zur gesetzlichen Regulierung).

Abbildung 4: Basis-Modell des Ernährungssystems



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V.

In Anlehnung an das UFOPLAN-Vorgängerprojekt "Transformative Umweltpolitik" wurden die Elemente **Produkte, Infrastrukturen, Märkte, Politiken und Regulierungen, soziale und zeitliche Strukturen, Nutzerpraktiken, Normen, Werte und Leitbilder, Technologien und Wissen** als zentrale Komponenten des Ernährungsregimes angenommen. Sie können wie folgt verstanden werden:

- Produkte: z.B. angebotene Gemüseprodukte und -qualitäten, verfügbare Alternativprodukte, Maschinen, Kommunikationstechnik, landwirtschaftliche Inputs wie Dünger, Pflanzenschutzmittel oder Saatgut
- Infrastrukturen: z.B. Produktionsanlagen, Lage und Ausstattung von Geschäften und Verarbeitungsanlagen, Präsentation von Waren, Transportwege, Kommunikationsnetze
- Märkte: z.B. Geschäftsmodelle der Erzeugerinnen und Händler, Sortimente der Händlerinnen und Händler, Märkte für bestimmte Produkte wie Obst, Gemüse, Milch oder Fleisch.

- ▶ Politiken und Regulierungen: z.B. Agrarpolitik, Lebensmittelrecht, öffentliche Beschaffung, Produktions- und Verarbeitungsstandards, Steuern, Subventionen, Label, Nomenklaturen, Handelsabkommen
- ▶ Soziale und zeitliche Strukturen: z.B. Essgewohnheiten im Tages- und Jahresrhythmus, Zeitdruck im Alltag, Essenstraditionen, Berufstätigkeit/Beschäftigung, Einkommen, Bildungshintergrund, Geschlecht
- ▶ Nutzungspraktiken: z.B. Essgewohnheiten, die Zunahme der Außer-Haus-Verpflegung, Präferenzen für bestimmte Produkte, Nahrungsmittelzubereitungsroutinen, Umgang mit Nahrungsmittelresten, praktizierte Anbaumethoden
- ▶ Normen, Werte und Leitbilder: z.B. Gesundheitsvorstellungen, Geschlechterstereotype, symbolische Bedeutung bestimmter Nahrungsmittel, Einstellungen gegenüber bestimmten Technologien wie Nano- oder Biotechnologien im Produktions- oder Verarbeitungsbereich, tier- und naturethische Grundhaltungen
- ▶ Technologien: z.B. Bio- und Nanotechnologien, Gefriersysteme, landwirtschaftliche Präzisionstechnologien, ionisierende und UV-Strahlungs-, und Laserbehandlungstechnologien
- ▶ Wissen: z.B. Anbaumethoden, Rezepte, traditionelles Wissen über Arten und Kulturen, Forschungswissen, technologisches Wissen

Aufgrund der Anforderung, das Basis-Modell möglichst einfach zu halten, konnten keine Auswirkungen auf angrenzende Systeme oder Einflüsse auf soziale (Sicherheit, Gesundheit, Beschäftigung, Gleichberechtigung), kulturelle (kulturelle Diversität, traditionelles Wissen, kulturelle Praktiken) oder ökonomische (Einkommen, Investitionen, Handelsbalance) Dimensionen berücksichtigt werden. Auch Treiber von Veränderungen treten in diesem Modell nicht zutage. Akteurinnen und Akteure im Regime und in den Nischen konnten ebenfalls nicht anschaulich dargestellt werden. Dadurch entsteht die Lücke, dass zwar Output und Auswirkungen aufgeführt werden, jedoch grafisch nicht zutage tritt, auf wen diese real zurückzuführen sind. Das im folgenden Kapitel vorgeschlagene, erweiterte Modell versucht, diese Lücken aufzugreifen.

3.6 Operationalisierungen systemischer Ansätze

3.6.1 Operationalisierungen transformationswissenschaftlicher Modelle

Um Verbindungen, Wechselwirkungen und Kausaleffekte zwischen Elementen des Ernährungssystems zu erfassen und damit den theoretischen und konzeptuellen Rahmen verfeinern zu können, werden als nächste Schritte Operationalisierungsansätze zu Ernährungssystemen und transformationswissenschaftlichen Modellen ermittelt und diskutiert. Innerhalb der Transformationswissenschaften wurden historische Transformationen allerdings bislang hauptsächlich qualitativ, detailliert und intuitiv untersucht (Holtz 2011). Quantitative Modellierungen von systemischen Transformationsprozessen existieren bisher nur in geringem Umfang – zum Beispiel durch eine junge Forschungsgemeinschaft (Holtz 2011; Holtz et al 2015; Halbe et al. 2015), welche mathematische Modelle und Computersimulationen anwendet, um zu verstehen, wie emergente Dynamiken auf der Makro-Ebene durch Prozesse auf der Mikro-Ebenen entstehen, und damit Politikempfehlungen identifizierbar machen möchte (Holtz 2011; Holtz et al. 2015). Ergebnisse zeigen, dass umfassende Modellierungen mit einer großen Anzahl unterschiedlicher Herausforderungen (von technischen Herausforderungen über Datenverfügbarkeiten bis hin zur Notwendigkeit reduktionistischer Vorannahmen) behaftet und (bisher) wenig geeignet sind, tatsächlich Transformationen in ihrer Faktizität abzubilden (Holtz 2011; Holtz et al. 2015; Halbe et al. 2015). Bisher existiert kein gemeinsamer Analyserahmen oder eine gemeinsame Basis für Modellierungen von speziellen Fragen der Politikberatung. Einige bereits vorhandene transformationswissenschaftliche Modellierungen basieren auf dem Actor-Option-Framework (AOF) (Yücel 2010) oder auf

der MLP, wie das MATISSE-Modell (Schilperoord et al. 2008)⁴⁹. Andere beziehen sich auf keinen transformationswissenschaftlichen Analyserahmen, sondern greifen auf agentenbasierte Modellierungen oder system-dynamics zurück (Halbe et al. 2015). Daher unterscheiden sich Modellierungen in diesem Bereich teilweise stark. Qualitative bzw. quantitative Modelle und Anwendungen innerhalb der SES-Forschung sind beispielsweise der Socio-Ecological Systems Framework (SESF) von Ostrom et al. (2007, 2009), der Sustainable Livelihood Approach (SLA) nach Scoones (1998), der von der OECD entwickelte „Driver, Pressure, State, Impact, Response“-Ansatz (DPSIR), die Earth-System Analysis (ESA) nach Schellnhuber et al. (2005) oder der Vulnerability Framework (TVUL) nach Turner et al. (2003).⁵⁰ Göpel (2014) schlägt vor, zur umfassenden Analyse transformativen Wandels aus inter- und transdisziplinärer Perspektive, nur Indikatorensets zu verwenden, die natur-, sozial-, human- und kulturwissenschaftliche Daten und Erkenntnisse berücksichtigen.

3.6.2 Operationalisierungen des Ernährungssystems

Operationalisierungsansätze zum Ernährungssystem selbst wurden durch eine Literaturrecherche und -analyse ausgewertet (vgl. Annex 1). Es wurden Studien aufgenommen, die mehrere kausale Verbindungen berücksichtigen, um den systemischen Anspruch im Blick zu behalten. Innerhalb der Studien musste mindestens ein Analyserahmen entwickelt oder eine Operationalisierung stattgefunden haben. Zudem wurden auch Metaanalysen eingeschlossen. In die Literaturanalyse wurden exemplarische Studien mit Schwerpunkten inkludiert, die für diese Aufgabenstellung als relevant erachtet wurden.

Die Analyse zeigt, dass eine Vielzahl an Studien existiert, die jeweils Teilaspekte des Ernährungssystems fokussieren. Eine umfassende systemische Betrachtung bzw. ein erschöpfender Analyserahmen zur holistischen Analyse von Ernährungssystemen auf nationaler Ebene, der sowohl Wechselwirkungen, Treiber, als auch Wirkungen auf die relevanten angrenzenden Systeme umfasst, konnte nicht aufgefunden werden. Vielmehr erfassen vorhandene Studien unterschiedliche Aspekte je nach Forschungsströmung und Erkenntnisinteresse. Die analysierten Studien wurden in fünf Kategorien unterteilt (vgl. tabellarische Übersicht der Ergebnisse der Analyse in Annex 1).

Die erste Kategorie umfasst Studien aus dem Forschungsfeld **Öffentliche Gesundheitsforschung** („public health“), die vorrangig Wirkungen politischer Instrumente auf Lebensmittelangebot und -konsum sowie daraus abgeleitet sozioökonomische Wirkungen ergründen. Entsprechend sind erfasste Elemente Politiken (unterschiedliche politische Ordnungs-, Anreiz- und informatorische Instrumente) sowie ihre Wechselwirkungen mit Märkten (Angebot- und Nachfrage, Preisen) und Nutzungspraktiken (Konsumpraktiken) und längerfristigen gesundheitlichen und demographischen Wirkungen. Politische Instrumente werden als Treiber für eine Transformation des Ernährungssystems in Richtung positiver Wirkungen auf menschliche Gesundheit und Umwelt (externe Faktoren) gesehen.

Zum Zweiten untersuchen Operationalisierungen aus dem Bereich der **Agrar-Entwicklungsfor-schung** Determinanten von Ernährungssicherheit bzw. -unsicherheit und sind entsprechend vorrangig Fallstudien aus Ländern und Regionen des globalen Südens. Hier spielen Politiken (mit Blick auf Verbesserung des Zugangs zu und Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und Produktionsfaktoren, Minderung sozioökonomischer Risiken, Zugang und Verfügbarkeit von Versicherungen, Landrechten, Preisvolatilitäten) als Elemente in ihrem Wechselspiel mit Märkten, Produkten und Nutzerpraktiken ebenfalls eine starke Rolle in den operationalisierten Ansätzen. Als Treiber von Veränderungen (Richtung

⁴⁹Eine Übersicht über bestehende Modellierungsansätze innerhalb der STS-Forschung findet sich bei Holtz (2011).

⁵⁰Eine übersichtliche Analyse bestehender SES-Rahmenkonzepte bietet Binder et al. (2013).

Ernährungs(un)sicherheit) werden ökologische Veränderungen (bedingt durch Klimawandel und Umweltdegradation) und sozioökonomische Faktoren, wie Epidemien, Biotechnologien, internationale Handelsregime, Urbanisierung, Wirtschaftswachstum und -krisen, genannt.

Eine dritte Kategorie aufgefundener Operationalisierungen bilden **Lebenszyklus-, Stoffstrom- und Wertschöpfungsketten** eruierende Studien im Ernährungsbereich. Hier stehen Prozesse innerhalb der Produktionskette von Vorleistungen bis Abfall und Wiederverwertung (WSK), der natürliche Ressourcen- und Energieeinsatz, Stoffflüsse und -Emissionen (C, THG, H₂O, CH₄...) als Elemente im Fokus. Treiber von Veränderungen sind insbesondere sozioökonomische Entwicklungen, wie Digitalisierungsprozesse, veränderte Konsum- und Nutzungspraktiken, aber auch Produktverfügbarkeiten (Knappheiten oder Deterioration relevanter natürlicher Ressourcen).

Zum Vierten konzentrieren sich **agrar- und ernährungsökonomische Operationalisierungen**, die nicht dem öffentlichen Gesundheitsbereich zugeordnet werden, auf agrar- und ernährungsstrukturelle Parameter auf betrieblicher und sektoraler Ebene, wie mikro- (z.B. betriebliche Kennzahlen wie Kosten und Erlöse, Verkaufszahlen, Produktionsmethoden, AK-Besatz, Erträge, Inputs, Einkommen, Bodenparameter, Düngeraten) und makroökonomische Kennzahlen (z.B. BIP, Handelsvolumen und -flüsse, Wohlfahrtseffekte, Importe, Exporte, Marktgleichgewichte) sowie Angebot und Nachfrage(-entwicklungen) als Elemente, die in kausaler Verbindung stehen und Wechselwirkungen aufweisen.

Zum Fünften untersuchen innerhalb der Kategorie **Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung** gelistete operationalisierte Studien Auswirkungen von Produktions- und Konsumweisen im agrar- und Ernährungssektor auf natürliche Umwelt und sozioökonomische Faktoren. Erfasste Elemente mit kausalen Wechselwirkungen sind insbesondere Politiken, Strukturen, Märkte, Technologien, die Veränderung von Nutzerpraktiken und Produkte. Als exogen zum System wird die natürliche Umwelt innerhalb der meisten Untersuchungen erfasst und Wirkungen auf sie abgeschätzt.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass erfasste externe Systeme, je nach Forschungsströmung und innerhalb der Strömungen abhängig vom Erkenntnisinteresse, unterschiedlich abgegrenzt werden. Selbiges gilt für identifizierte Treiber und kausale Verbindungen bzw. Wechselwirkungen. Stärken der jeweiligen Modelle bestehen darin, detaillierte kausale Zusammenhänge und Auswirkungen für Einzelfaktoren abzubilden: im Bereich der Lebenszyklusanalysen beispielsweise mit Blick auf der umfassenden Abbildung von Umweltwirkungen spezifischer Produkte; innerhalb der Agrarökonomik hinsichtlich der Erfassung von mikro- oder makroökonomischen Zusammenhängen oder im öffentlichen Gesundheitsforschungsfeld bezüglich der Wirkung unterschiedlicher Politiken auf Konsum- und Produktionsmuster und menschliche Gesundheit. Grenzen dieser Ansätze liegen in der umfassenden Berücksichtigung von systemischen Zusammenhängen. Es besteht weiterer Forschungsbedarf bezüglich der Integration von Forschungsaspekten der jeweilig anderen Strömungen, um eine ganzheitliche Darstellung von determinierenden Faktoren, Interaktionen, Treibern und Auswirkungen zu ermöglichen. Ein erweitertes ganzheitliches Modell des Ernährungssystems muss daher die als relevant identifizierten Elemente dieser unterschiedlichen Perspektiven erfassen, um dem systemischen Anspruch zu genügen. Deshalb wird das im folgenden Kapitel erstellte, erweiterte Modell des Ernährungssystems vorgeschlagen.

3.6.3 Erweiterung des Modells

Ziel eines erweiterten Modells des Ernährungssystems ist es, die Komplexität und Umfassendheit des Basismodells zu erhöhen und dessen dargestellte Lücken bzw. Schwächen auszugleichen. Im Basismodell des Ernährungssystems war es, um den Komplexitätsgrad nicht zu übersteigern, nicht möglich, zum ersten Auswirkungen auf angrenzende Systeme und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemelementen zu berücksichtigen. Andere sozio-technische Systeme, beispielsweise das Energiesystem oder das Mobilitätssystem, stehen jedoch in konstantem Austausch mit dem Ernährungssystem. Ihnen kommt eine tragende Rolle für das Funktionieren des gegenwärtigen Ernährungssystems

zu.⁵¹ Damit diese Tatsache im Rahmen einer systemischen Darstellung des Ernährungssystems gebührend berücksichtigt werden kann, bedarf es eines erweiterten Modells, das die Analyse von Wechselwirkungen mit angrenzenden Systemen ermöglicht.

Zum Zweiten konnten auch die mannigfaltigen Wechselwirkungen zwischen Einzelelementen des Ernährungssystems, die sich gegenseitig stabilisieren und die Aufrechterhaltung des Systems im gegenwärtigen, teilweise nicht-nachhaltigen Zustand bedingen bzw. destabilisierend wirken und Wandel induzieren, durch das Basismodell nicht erfasst werden. Zur Herleitung von Transformationspotential und geeigneten Interventionsoptionen ist aber gerade die Darstellung dieser Zusammenhänge von Interesse. An anderer Stelle (vgl. dazu Tabelle 1 im ersten Berichtsteil) wurde bereits thematisiert, welche systemischen Einzelfaktoren den aktuellen Status Quo des Ernährungssystems prägen. Für eine ganzheitliche Analyse ist es daher notwendig, dass ein erweitertes Modell ebenfalls die Analyse von Interdependenzen, Prozessen der Co-Evolution und wechselseitigen (De-)Stabilisierung der innersystemischen Faktoren (Faktoren der Regimeebene) ermöglicht. Als hilfreiche Kategorien zur Ermittlung dieser Prozesse und Faktoren wurden die Regime-Elemente – Produkte, Infrastrukturen, Märkte, Politiken und Regulierungen, soziale und zeitliche Strukturen, Nutzerpraktiken, Normen, Werte und Leitbilder, Technologien und Wissen – im Rahmen der Erstellung des Basismodells herausgearbeitet (vgl. Kapitel 3.2). Diese werden in einem erweiterten Modell in Kontext zu zueinander gesetzt (vgl. Abb. 5), sodass sie als Analysekatoren der innersystemischen Evolutions-, Stabilisierungs- und Anpassungsprozesse verwendet werden können.

Zum Dritten treten Treiber von Veränderungen im Basismodell ebenfalls nicht zutage. Diese transparent zu machen, ist wichtig, um anschließend Optionen für politische Steuerungsmaßnahmen aufzuzeigen oder Prognosen abzuleiten. Dies kann hier in Form der Subelemente der Regimeelemente in das erweiterte Modell aufgenommen werden (s. Abb. 5).

Viertens konnten im Basismodell Akteurinnen und Akteure im Regime nicht anschaulich dargestellt werden. Dadurch entstand der Widerspruch, dass zwar Output und Auswirkungen im Modell offengelegt wurden, jedoch graphisch nicht zutage trat, auf wen diese zurückzuführen sind. Um die Wirkung politischer Maßnahmen zu gewährleisten, sollte eine umfassende systemische Analyse auch Akteurinnen und Akteure, ihre Interessen, Strategien und Einfluss auf die verschiedenen Systemelemente offengelegen, um blinde Flecken zu minimieren. Dieser Tatsache kann mit dem erweiterten Modell des Ernährungssystems ebenfalls Rechnung getragen werden.

3.6.4 Synthese - das erweiterte Modell des Ernährungssystems

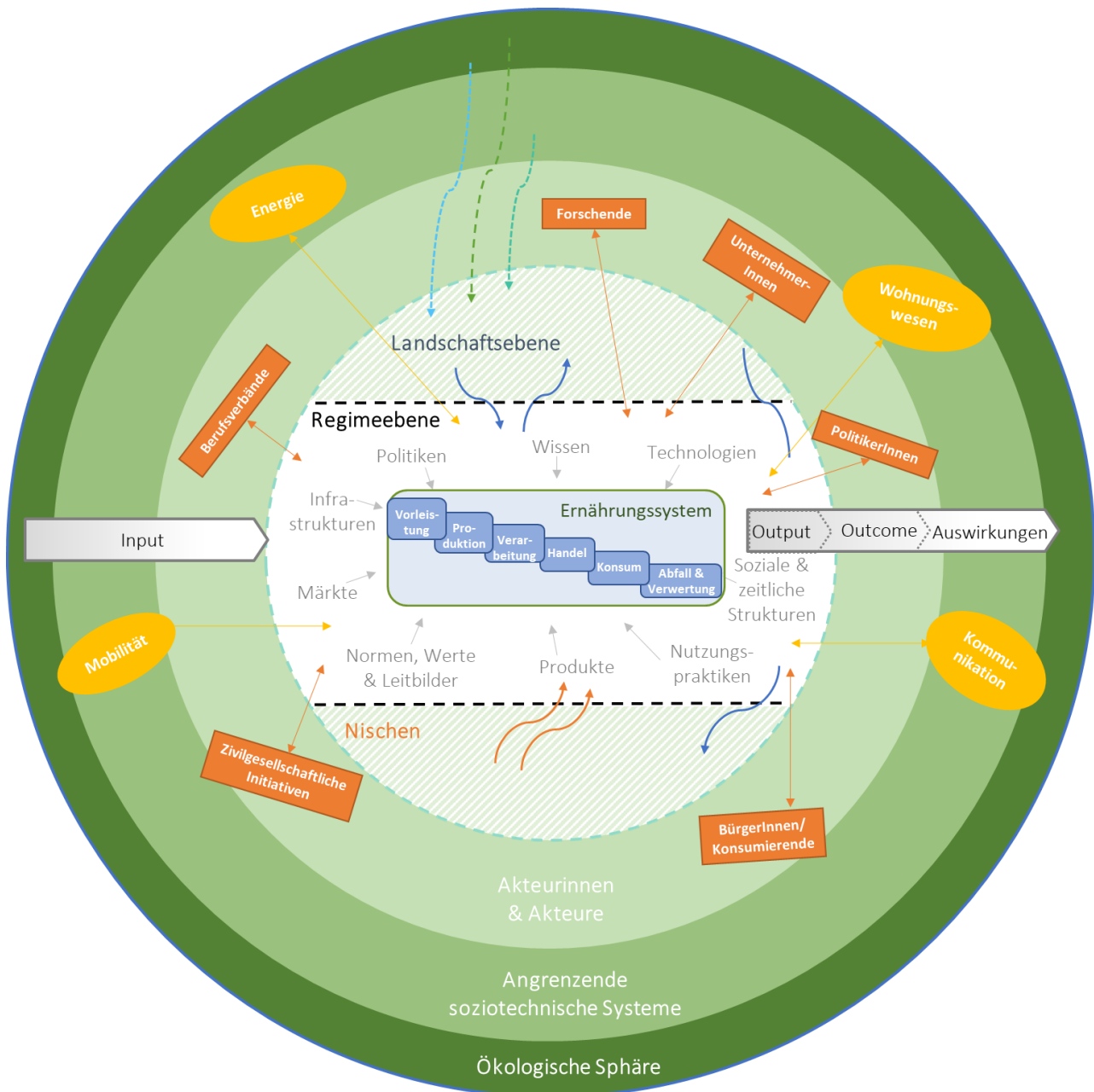
Basierend auf den Überlegungen in Kapitel 4.3 wurde das im Folgenden vorgestellte erweiterte Modell des Ernährungssystems entwickelt. Aufgrund der Mannigfaltigkeit an notwendigen Erweiterungen war es nicht möglich, alle Aspekte in nur einer graphischen Darstellung zu integrieren. Diese Anforderung würde die Möglichkeiten anschaulicher graphischer Darstellbarkeit übersteigen. Daher wurde ein erweitertes Modell erstellt, welches aus mehreren Zoom-Stufen besteht. Der Vorteil dieses Modells

⁵¹ Nicht nur ist der Transport- und Logistiksektor essentiell für die Beförderung von Nahrungsmitteln von den Orten der Produktion zu den Orten der Konsumption, sondern kommt auch der öffentlichen und privaten Nahverkehrsinfrastruktur eine wichtige Bedeutung zu mit Blick auf den Zugang zu Nahrungsmitteln seitens Konsumentinnen und Konsumenten. Der nationale Energiesektor bzw. die Bereitstellung von Energie spielt gerade im Vorleistungsbereich – bei der Herstellung von Maschinen, Pflanzenschutz- und Düngemitteln eine wichtige Rolle. Daneben nimmt der Energieverbrauch in der landwirtschaftlichen Primärproduktion stetig zu. Mechanisierungs- und Intensivierungsprozesse im Produktionsbereich bringen eine erhöhte Kraftstoffnutzung mit sich. Neben Kraftstoffen für den Betrieb von Maschinen und Tierproduktionsstätten, verändert der Ausbau des biogenen Rohstoffanbaus für die energetische Nutzung die landwirtschaftliche Produktion zunehmend. Damit erhöht das Ernährungssystem einerseits die Energienachfrage im Energiesektor und beeinflusst damit die Ausgestaltung des Sektors, andererseits verändert der Energiesektor durch die erhöhte Nachfrage nach Biomasse ebenfalls die landwirtschaftliche Primärproduktion, sodass von einer wechselseitigen Einflussnahme und Anpassung gesprochen werden kann.

besteht darin, dass je nach Anspruch oder Forschungsfrage, eine andere Zoom-Stufe als Analyserahmen ausgewählt werden kann. Somit wird gewährleistet, dass trotz hohem Komplexitätsgrads des Gesamtmodells die Ausdrucks- und Aussagekraft mit Blick auf Detailfragen erhalten bleibt. Einzelfragen auf unterschiedlichen Ebenen können bearbeitet werden, ohne dabei alle systemischen Ebenen bearbeiten zu müssen.

Abbildung 5 gibt einen Überblick (**Überblicksmodell**) über integrierte Erweiterungen in das Basismodell des Ernährungssystems. Das Basismodell aus Kapitel 3.2 wurde in seiner Grundform beibehalten. Das Ernährungssystem bleibt weiter in der Ökosphäre als determinierender Rahmen für die Aktivitäten des Systems erhalten (dunkelgrüne Kreisfläche). Auch alle anderen sozio-technischen Systeme wie das Energie- oder Mobilitätssystem sind in die Ökosphäre eingebettet und werden deshalb graphisch auf einer zweiten Ebene (hellgrüne Kreisfläche; Einzelsysteme: gelbe Kreisflächen) verortet. Akteurinnen und Akteure im Ernährungssystem, wie Politikerinnen und Politiker, zivilgesellschaftliche Initiativen, Berufsverbände, Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Konsumentinnen und Konsumenten, können gleichzeitig Stakeholder innerhalb anderer soziotechnischer Systeme sein. So sind beispielsweise Landwirtinnen und Landwirte, die Biomasse für die energetische Nutzung anbauen und zusätzlich Ernährungsgüter produzieren, simultan Akteurinnen und Akteure im Energie- und Ernährungssystem. Graphisch wurde deshalb die Analysekatégorie «Akteurinnen und Akteure» zwischen dem Ernährungssystem und angrenzenden sozio-technischen Systemen verortet (mintgrüne Kreisfläche). Im Inneren des erweiterten Überblicksmodells befindet sich weiterhin das System-Regime, verbildlicht durch die einzelnen Prozesse der Ernährungsgüterproduktion (Vorleistung, Produktion, Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung) und die diese determinierenden Einzelelemente (Produkte, Märkte, Technologien...). Die MLP-Perspektive bleibt erhalten (weißes Rechteck und grün schraffierte Flächen) und veranschaulicht weiter, wie unter anderem externe Faktoren (Veränderungen der Biosphäre, langfristige Entwicklungen in anderen Systemen oder Schocks...) Einfluss auf das Ernährungssystem nehmen können. Über drei Stufen kann nun in das Überblicksmodell gezoomt werden, um Einzelaspekte zu analysieren.

Abbildung 5: Erweitertes Modell des Ernährungssystems

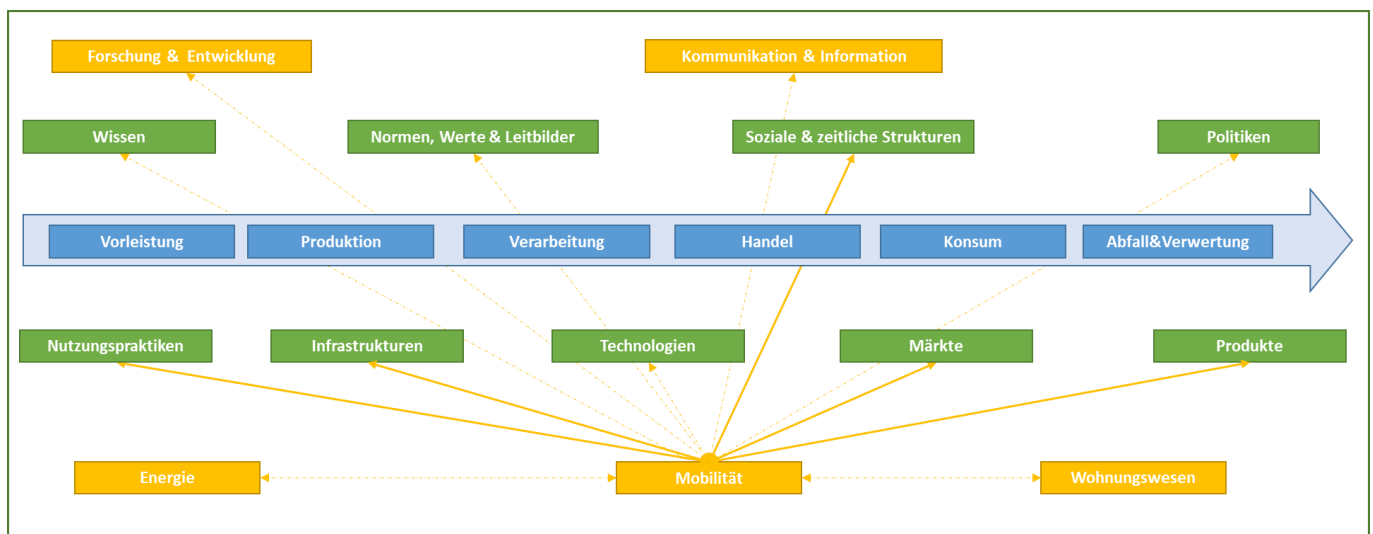


Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V.

Die **erste Zoom-Stufe** in Abbildung 6 verbindet die Ebene angrenzender sozio-technischer Systeme (gelbe Felder) mit dem Ernährungssystem-Regime (grüne und blaue Felder). Auf dieser Ebene können Verbindungen, Wechselwirkungen und Treiber von Veränderungen zwischen anderen sozio-technischen Systemen und den das Ernährungssystem konstituierenden Elementen, respektive den einzelnen Produktionsprozessen des Systems, systematisch auf Verbindungen, Wechselwirkungen, treibende und hemmende Faktoren für Veränderungen, untersucht werden. Abbildung 6 zeigt beispielhaft für das Mobilitätssystem auf, wie die Zusammenhänge und Wechselwirkungen mit dem Ernährungssystem systemisch in den Blick genommen werden können. Ausgehend vom Mobilitätssystem (verstanden als Transport-, Logistik-, öffentlicher und privater Nahverkehrssektor) kann beispielsweise analysiert werden, welche Verbindungen und Wechselwirkungen mit den einzelnen Systemelementen des Ernährungssystems bestehen und wie Veränderungen im externen sozio-technischen System auf

die innersystemischen Elemente wirken. So entscheidet beispielsweise die öffentliche Personentransportinfrastruktur (Verkehrswege) über die Lage und Ausgestaltung von Lebensmitteleinzelhandels-einrichtungen oder Großmärkten (Infrastrukturen, Märkte). Marine Schifffahrtswege sowie Größe und technologische Ausstattung von Frachtschiffen bedingen die Nahrungsmittelqualität und -angebot in hiesigen Supermärkten (Produkte). Wo, wann und wie Nahrungsmittel eingekauft werden, wird stark beeinflusst durch das (Nicht-)Vorhandensein öffentlicher Personennahverkehrsinfrastrukturen und deren Kosten (Nutzungspraktiken, soziale und zeitliche Strukturen). Derartige Zusammenhänge können in dieser Zoom-Stufe offengelegt werden.

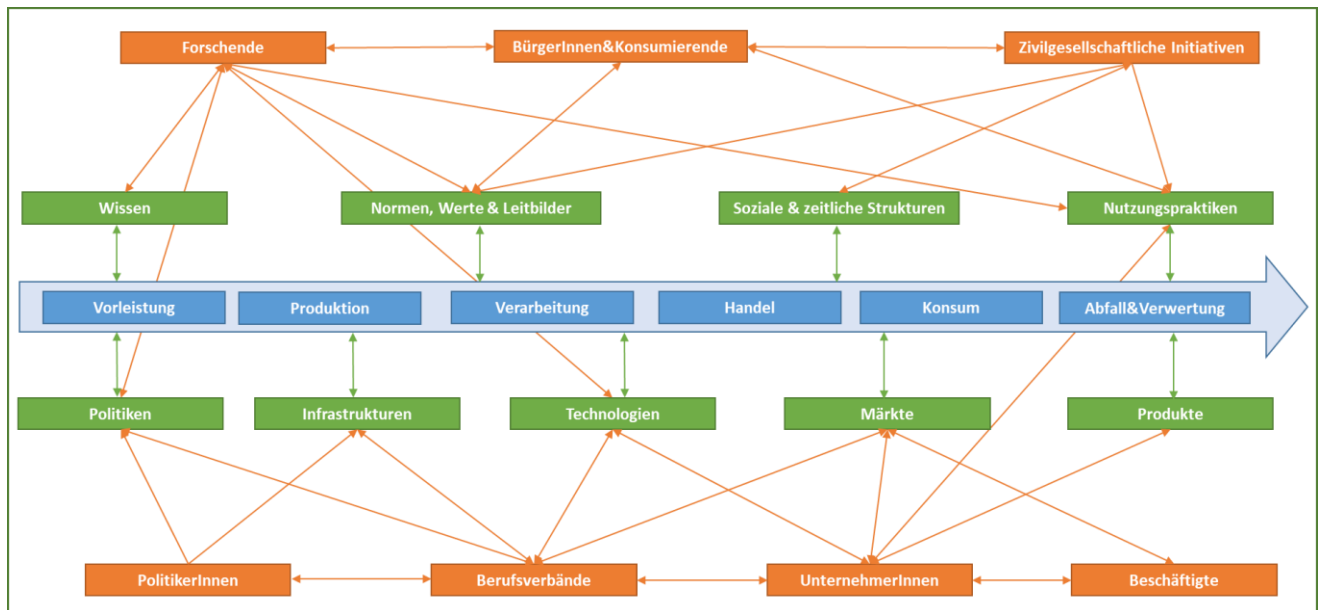
Abbildung 6: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Erste Zoomstufe: Schematische Darstellung von Verbindungen zwischen angrenzenden Systemen, Systemelementen und Produktionsprozessen im Ernährungssystem am Beispiel des Mobilitätssystems



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V. (Strichstärke gibt Intensität der Verbindung an.)

Die **zweite Zoom-Stufe** des erweiterten Modells rückt die Ebene der Akteurinnen und Akteure in den Fokus (vgl. Abbildung 4). Es wird damit der Widerspruch aufgehoben, dass Akteurinnen und Akteure zwar implizit im Modell vorhanden sind, jedoch bisher nicht graphisch explizit dargestellt werden konnte, wo diese zu verorten sind. Verbindungen und Elemente im System werden durch menschliche Aktivitäten geschaffen und können nicht unabhängig von ihnen existieren (Geels 2004). Einerseits determinieren diese Elemente das Handeln der Akteurinnen und Akteure und Akteursgruppen innerhalb des Regimes, andererseits werden diese wiederum durch eine Vielzahl von Akteurinnen und Akteuren/Akteursgruppen verändert. Diese Zoom-Stufe ermöglicht es, die Rolle von Akteurinnen und Akteuren zu verdeutlichen, sprich darzustellen inwiefern welche Akteurinnen und Akteure die Ausgestaltung welcher Elemente bestimmen oder durch diese bestimmt werden. Abbildung 7 stellt beispielhaft schematisch in der Literaturanalyse (vgl. Kapitel 4.2) identifizierte und wichtige Akteurinnen und Akteure im Ernährungssystem dar. Die schematische Darstellung zeigt auf, welche Akteurinnen und Akteure auf welche Elemente starken Einfluss ausüben und umgekehrt (orange Pfeile symbolisieren Wirkrichtungen). Diese schematische Heuristik kann genutzt werden, um spezifische Forschungsfragen systematisch zu erörtern.

Abbildung 7: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Zweite Zoomstufe: Schematische Darstellung von Verbindungen zwischen Systemelementen, Akteurinnen und Akteuren und produktiven Prozessen im Ernährungssystem



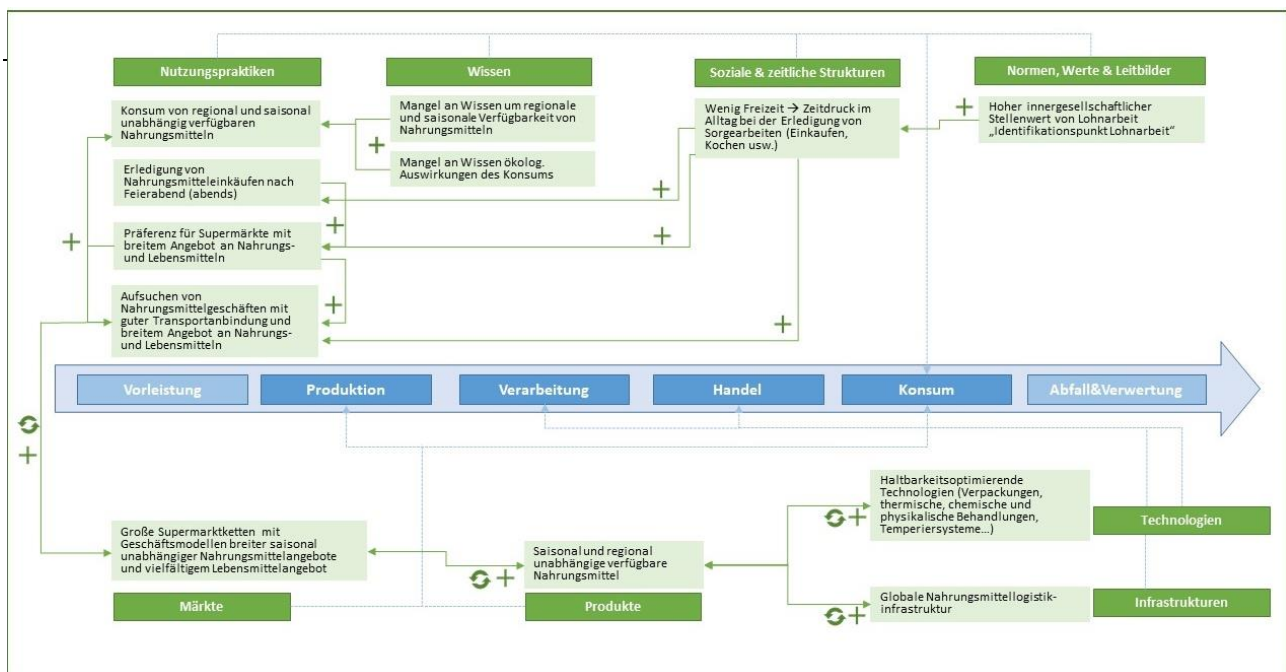
Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V.

Die **dritte Zoom-Stufe** des erweiterten Modells fokussiert den Kern des Ernährungssystem-Regimes (vgl. Abbildung 8). Diese Darstellung zeigt, welche Regimeelemente wie miteinander verknüpft sind, das heißt, welche Wechselwirkungen zwischen den Elementen und Subelementen bestehen, die das System konstituieren. Anhand konkreter Beispiele, wie einer konkreten Politikmaßnahme oder ausgehend von einem spezifischen Produkt im System, kann konsistent dargestellt werden, welche Elemente und Subelemente sich wechselseitig beeinflussen, stabilisieren oder destabilisieren.

Um als Beispiel die zu beobachtende Tendenz hin zum zunehmenden Konsum von regional und saisonal unabhängig verfügbaren und höher verarbeiteten Nahrungsmitteln grafisch darzustellen, wird in Abbildung 8 das sich folgende, gegenseitig stabilisierende Zusammenwirken der Regimeelemente im Ernährungssystem aufgeführt. Im Bereich von Normen, Werten und Leitbildern konstituiert der vorherrschende hohe gesellschaftliche Stellenwert von Lohnarbeit als Identifikations- und Definitionsmerkmal persönlicher Existenz eine Tendenz zu einer hohen Anzahl an Lohnarbeitsstunden. Diese bedingt wiederum im Bereich sozialer und zeitlicher Strukturen, aufgrund weniger verfügbarer Freizeit, Zeitdruck im Alltag und damit bei der Erledigung von Sorgearbeiten wie Einkaufen oder Nahrungsmittelzubereitung. In Folge dessen dominieren gesamtgesellschaftlich vor allem effiziente Nutzungspraktiken, wie die Erledigung von Nahrungsmiteinkäufen nach Feierabend und aus Zeiteffizienzgründen eine Präferenz für Supermärkte mit einem breiten Angebot an Lebensmitteln für den Alltagsgebrauch (BVE 2017; BMEL 2017). Folglich frequentieren Konsumentinnen und Konsumenten vorrangig Nahrungsmittelgeschäfte mit guter Nahverkehrsanbindung (Zeiteffizienz) und breitem Angebot an Lebensmitteln (BMEL 2017). Neben sozialen und zeitlichen Strukturen, Normen, Werten und Leitbildern bedingt der Mangel an Wissen um saisonale und regionale Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und der Mangel an Wissen um ökologische Auswirkungen des individuellen Konsums den Kauf regional und saisonal unabhängig verfügbarer Nahrungsmittel (BMUB 2017; BMEL 2017). Auf Seiten der Regimeelemente Märkte, Technologien und Infrastrukturen wird dieses Handlungsmuster stabilisiert durch das Vorhandensein gut funktionierender globaler Nahrungsmittellogistikinfrastrukturen sowie durch verfügbare haltbarkeitsoptimierende Technologien (BMEL 2016.; BVE o.J.; BVE 2017). Diese ermöglichen den Transport von Nahrungsmitteln über lange Distanzen. Außerdem ermöglichen Technologien, wie temperierte Lagerhallen, Gefriersysteme oder Verfahren der Haltbarkeitserhöhung von

Nahrungsmitteln durch Verarbeitung, dass Nahrungsmittel über lange Zeiträume gelagert und zu jeder Jahreszeit angeboten werden können. Dadurch wird das Funktionieren von Geschäftsmodellen großer Supermarktketten, die auf ein breites regional und saisonal unabhängiges Angebot an vielfältigen Nahrungsmitteln setzen, ermöglicht. Gleichzeitig besteht hier in umgekehrter Richtung die Wirkung, dass aufgrund der Nachfrage nach diesen Produkten Lebensmitteleinzelhandel und Großmärkte Infrastrukturen und Technologien ausbauen und weiterentwickeln, die eine Zurverfügungstellung ermöglichen (wechselseitige Stabilisierung).

Abbildung 8: Erweitertes Modell des Ernährungssystems – Dritte Zoomstufe: Verbindungen zwischen Subelementen im System & Einordnung im Produktionsprozess am Beispiel des Konsums regional und saisonal unabhängig verfügbarer Nahrungsmittel



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V. (Hinweise: Pluszeichen: verstärkende bzw. stabilisierende Wirkung; Kreispeile: wechselseitige Stabilisierung; Pfeilrichtungen: Wirkrichtungen; grüne Verbindungspeile: Verbindungen zwischen Subelementen; blaue Verbindungspeile: Verortung der Elemente innerhalb der Produktionskette.)

3.7 Fazit und Empfehlungen

Auf Basis von verschiedenen transformationstheoretischen Ansätzen wurde in Kapitel 2 das Ernährungssystem dargestellt. Das Ernährungssystem stellt danach ein komplex-adaptives System (KAS) dar, das aus heterogenen Einzelementen besteht, die miteinander interagieren und sich in Prozessen wechselseitiger Co-Evolution und Selbstorganisation entwickeln, anpassen und verändern. Ein spezifisches Merkmal des Ernährungssystems ist, dass es in besonders starker Wechselwirkung mit der Biosphäre steht, da diese zugleich als Produktionsgrundlage wie auch Senke des Systems dient (vgl. Kapitel 2).

In Kapitel 3 wurde basierend auf diesen Vorüberlegungen ein Grundmodell des Ernährungssystems entwickelt. Dieses Basismodell sollte einen leicht verständlichen Überblick über die wesentlichen Elemente des Ernährungssystems schaffen und die Analyse von innersystemischen und systemübergreifenden Interaktionen und Auswirkungen auf die natürliche Umwelt ermöglichen. Dafür wurden sozio-ökologische Ansätze (SES-Ansätze) und sozio-technische (STS-Ansätze) miteinander verbunden.

Durch die Integration des sozio-ökologischen «Food-System» Ansatzes, können insbesondere Wechselwirkungen mit der natürlichen Umwelt systemisch in den Blick genommen werden. Die sozio-technische Komponente des Modells (MLP) ermöglicht es, die technologische Dimension gebührend zu berücksichtigen. Denn zunehmend verändern technologische Innovationen das Ernährungssystem, indem sie grundlegende Prozesse innerhalb der Produktionskette modifizieren und die Globalität des Systems (im Sinne einer Ausweitung vielfältiger geographisch globaler Verknüpfungen) ausweiten.

In Kapitel 4 wurde das entwickelte Basismodell, basierend auf Auswertungen wissenschaftlicher Literatur zur systemischen Erfassung des Themenfelds Ernährung, erweitert. Die Modellierung des Gesamtsystems zuzüglich ergänzender Fokus-Bereiche und Zoom-Stufen ermöglicht es stärker, die Komplexität des Ernährungssystems zu erfassen. Die Analyse in Kapitel 4.2 zeigte, dass bisher vorrangig Forschungsansätze und Operationalisierungsversuche existieren, die sich auf die Untersuchung von Einzelaspekten des Systems – von einzelnen Produkten, über Politiken oder Stoffströme – konzentrieren. Ansätze, die das Feld Ernährung ganzheitlich erfassen, existieren kaum. Daher besteht ein weiterer Vorteil dieses Modells darin, die fachspezifischen Zugänge zu ordnen und in das Modell zu integrieren, indem zum einen alle Stufen entlang der Produktionskette einbezogen werden und zum anderen die das System konstituierenden materiellen und immateriellen Elemente berücksichtigt und in Beziehung gesetzt werden. Der hohe Abstraktionsgrad des Modells macht es möglich, dieses als Analyserahmen für unterschiedlichste Fragestellungen zu verwenden. Je nach Untersuchungsgegenstand oder konkreter Forschungsfrage kann der passende Fokus-Bereich und die entsprechende Zoom-Stufe als Analyseinheit ausgewählt werden. Dabei bleibt immer der systemische Blick erhalten, da sowohl Produktionsstufen als auch Regimeelemente als Analysekatégorien in allen Varianten beibehalten werden.

Als Schwäche ist dem Modell anzulasten, dass es ein Analyserahmen bleibt und sich nicht automatisch die Operationalisierung von konkreten Fragestellungen ergibt. Diese müssen vielmehr an das Modell herangetragen werden. Aufgrund des hohen Abstraktionsgrades ist es auch nicht möglich, unmittelbar Aussagen über den Zustand des Ernährungssystems oder über Entwicklungstendenzen abzuleiten. Hier wird die Integration zusätzlicher methodischer Instrumente notwendig. Das Modell kann lediglich genutzt werden, um Zusammenhänge, Wechselwirkungen und Interdependenzen, treibende und hemmende Faktoren plastisch systemisch in den Blick zu nehmen und damit blinde Flecken bei einer Detailanalyse vermeiden. Um konkrete Aussagen zu treffen, ist es jedoch notwendig, je nach Zoom-Stufe und Forschungsanspruch eine passende Operationalisierungsmethodik auszuwählen. Für die Operationalisierung des entwickelten Modells ergeben sich mehrerlei Optionen: die Operationalisierungen der einzelnen Zoom-Stufen des Modells oder des Gesamtmodells (Überblicksmodell). Beide Optionen weisen jeweils spezifische Vor- und Nachteile auf.

Für die Operationalisierung von Fragestellungen, die darauf abzielen, Umweltwirkungen des Ernährungssystems abzuschätzen, empfiehlt sich die Verwendung des Basismodells des Ernährungssystems (vgl. Kapitel 3). Damit können – auf Basis der unterschiedlichen Produktionsstufen im System von Vorleistungen bis Abfall- und Wiederverwertung – Entnahmen aus den unterschiedlichen Umwelträumen (Wasser, Luft, Boden usw.) und Abgaben an die Umwelt in Form von Outputs und Auswirkungen abgeschätzt werden. Eine erste annäherungsweise Operationalisierung des Modells wurde bereits im Rahmen im ersten Berichtsteil vorgenommen.

Für weitere zukünftige Forschungsvorhaben zur Operationalisierung des Ernährungssystems können zudem die folgenden Optionen gewählt werden: Es kann sich an anderen bereits existierenden Modell-Operationalisierungen, wie der Anwendung des Modells planetarer Grenzen auf den Agrarsektor (Meier 2017), orientiert werden (aufgrund der Kongruenz der verwendeten Kategorien). Oder es kann auf andere abstrakte Konzepte wie den durch die OECD entwickelten „Driver, Pressure, State, Impact,

Response“-Ansatz (DPSIR) zurückgegriffen werden. Nationale Statistiken erfassen bereits eine Vielzahl der notwendigen Daten zur Abschätzung der Umweltwirkungen des Ernährungssystems (vgl. Agrarstatistiken, Nachhaltigkeitsstrategie, Biodiversitätsstrategie u.a.).

Zur Untersuchung von Fragestellungen, die stärker die Regimeebene des Ernährungssystems fokussieren, empfiehlt es sich zur umfassenden Analyse transformativen Wandels aus inter- und transdisziplinärer Perspektive, Indikatorensets zu verwenden, die natur-, sozial-, human- und kulturwissenschaftliche Daten und Erkenntnisse berücksichtigen. So lässt sich eine Pluralität in Datenbasis und Perspektive gewährleisten. Gerade Nutzungspraktiken, Normen, Werte und Leitbilder spielen, wie dargestellt, im Ernährungssystem eine wichtige Rolle und bedingen eine Vielzahl von Prozessen in der Produktionskette, auch mit Implikationen für die Umwelt. Daher wird empfohlen, für die Operationalisierung von Fragestellungen, die sich mit sozialen und zeitlichen Strukturen, Praktiken und dem Wandel von Normen und Leitbildern befassen, im Rahmen der Analyse zusätzliche Theorien und Ansätze hinzuzuziehen, wie die von Shove (2003) entwickelten Social Practice Theorie (SPT) zur Erklärung des Wandels sozialer Praktiken (Shove 2003; Hargreaves et al. 2012) oder akteur-netzwerk-theoretische Konzepte (ANT) zur Analyse von Zusammenhängen zwischen heterogenen Entitäten im System (Regimeebene).

Für eine quantitative Operationalisierung von Transformationsprozessen des Gesamtsystems empfehlen sich Modellierungen basierend auf Analyserahmen wie dem Actor-Option-Framework (AOF) (Yüncel 2010) oder passender noch der MLP. Hier wird insbesondere vorgeschlagen, Projekte wie das MATISSE-Projekt (Schilperoord et al. 2008) zu berücksichtigen, im Rahmen dessen bereits für das sozio-technische Feld Energie eine Operationalisierung versucht wurde. Alternativ scheint es vielversprechend, die Verwendung von agentenbasierte Modellierungen oder Modelle wie system-dynamics (z.B. mittels Consideo) zu erwägen. Ergebnisse zeigen jedoch, dass umfassende Modellierungen mit einer großen Anzahl unterschiedlicher Herausforderungen (von technischen Herausforderungen, über Datenverfügbarkeiten bis hin zur Notwendigkeit reduktionistischer Vorannahmen) behaftet sind und (bisher) wenig geeignet scheinen, tatsächlich Transformationen in ihrer Faktizität abzubilden (Holtz 2011; Holtz et al. 2015; Halbe et al. 2015). Einen alternativen qualitativen Ansatz zur Operationalisierung des Gesamtmodells könnte der Rückgriff auf eine Konstellationsanalyse darstellen – ein transdisziplinärer Rahmen zur qualitativen Modellierung komplexer Wechselwirkungen, Interdependenzen und heterogener Faktoren auf unterschiedlichen Ebenen in komplexen Systemen (vgl. Schön et al. 2004; Schön & Kruse 2007; Olhorst et al. 2015). Hier bestehen Anknüpfungspunkte für weitere Forschungen.

3.8 Quellenverzeichnis zu Kapitel 3

- Ahlborg, Helene (2017): „Towards a conceptualization of power in energy transitions“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. S. 122–141, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.01.004>.
- Allen, Thomas; Prosperi, Paolo (2016): „Modeling Sustainable Food Systems“. In: Environmental Management. 57 (5), S. 956–975, doi: 10.1007/s00267-016-0664-8.
- van Bers, Caroline; Pahl-Wostl, Claudia; Eakin, Hallie; u. a.; CGIAR Research Program on Climate, Agriculture and Food Security (Hrsg.) (2016): „Transformation in governance towards resilient food systems“. CCAFS Working Paper Nr.190.
- Berkes, Fikret; Colding, Johan; Folke, Carl (Hrsg.) (2003): *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Binder, Claudia R.; Hinkel, Jochen; Bots, Pieter W. G.; u. a. (2013): „Comparison of Frameworks for Analyzing Social-ecological Systems“. In: Ecology and Society. 18 (4), doi: 10.5751/ES-05551-180426.
- Bondeau, Alberte; Smith, Pascale C.; Zaehle, Sönke; u. a. (2007): „Modelling the role of agriculture for the 20th century global terrestrial carbon balance“. In: Global Change Biology. 13 (3), S. 679–706, doi: 10.1111/j.1365-2486.2006.01305.x.

- Briggs, Adam D. M.; Kehlbacher, Ariane; Tiffin, Richard; u. a. (2016): „Simulating the impact on health of internalising the cost of carbon in food prices combined with a tax on sugar-sweetened beverages“. In: BMC Public Health. 16 (1), doi: 10.1186/s12889-016-2723-8.
- Brohmann, Bettina; Griebhammer, Rainer (2015): „Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können: Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel“. In: Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können: Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, S. 1–7, doi: 10.5771/9783845267326-1.
- Bui, S.; Cardona, A.; Lamine, C.; u. a. (2016): „Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems“. In: Journal of Rural Studies. 48, S. 92–103, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.10.003>.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.) (2016): Landwirtschaft verstehen. Fakten und Hintergründe. Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.) (2017): Deutschland, wie es isst; BMEL-Ernährungsreport 2017. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2017): Nationales Programm für nachhaltigen Konsum - Gesellschaftlicher Wandel durch einen nachhaltigen Lebensstil. Berlin.
- BVE (2017): Jahresbericht 2016/2017. Berlin.
- BVE (o.J.): Moderne industrielle Lebensmittelproduktion. Berlin.
- Crutzen, Paul J.; Stoermer, Eugene F. (2000): The „Anthropocene“. In: IGBP Global Change Newsletter, Nr. 41, Mai, S. 17–18.
- Eberle, Ulrike; Wiegmann, Kirsten; Fritsche, Uwe; u. a.; Öko-Institut e.V. - Institut für angewandte Ökologie (Hrsg.) (2005): Umweltwirkungen von Ernährung - Stoffstromanalysen und Szenarien. Darmstadt/Hamburg (Diskussionspapier).
- Elzen, Boelie; Augustyn, Anna Maria; Barbier, Marc; u. a. (2017): AgroEcological Transitions: changes and breakthroughs in the making.
- Erb, Karl-Heinz; Haberl, Helmut; Krausmann, Fridolin; Lauk, Christian; Plutzer, Christoph; Steinberger, Julia K.; Müller, Christoph; Bondeau, Alberte; Waha, Katharina; Pollack, Gudrun (2009): Eating the Planet: Feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely—a scoping study. Social Ecology Working Paper 116, IFF - Faculty for Interdisciplinary Studies (Klagenfurt, Graz, Vienna).
- Ericksen, Polly J. (2008): „Conceptualizing food systems for global environmental change research“. In: Global Environmental Change. 18 (1), S. 234–245, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002.
- Folke, Carl; Hahn, Thomas; Olsson, Per; u. a. (2005): „Adaptive governance of social-ecological systems“. In: *Annual Review of Environment and Resources*. 30 (1), S. 441–473, doi: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144511.
- Freeman, Chris; Louça, Francisco (2001): *As time goes by: the information revolution and the industrial revolutions in historical perspective*. Oxford University Press.
- Friel, Sharon; Dangour, Alan D; Garnett, Tara; u. a. (2009): „Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture“. In: The Lancet. 374 (9706), S. 2016–2025, doi: 10.1016/S0140-6736(09)61753-0.
- Geels, Frank W. (2002): „Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study“. In: Research Policy. 31 (8–9), S. 1257–1274, doi: 10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- Geels, Frank W. (2004): „From sectoral systems of innovation to socio-technical systems“. In: Research Policy. 33 (6–7), S. 897–920, doi: 10.1016/j.respol.2004.01.015.
- Geels, F.W. (2005): „Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective“. In: Technological Forecasting and Social Change. 72 (6), S. 681–696, doi: 10.1016/j.techfore.2004.08.014.
- Geels, Frank W. (2010): „Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective“. In: Research Policy. 39 (4), S. 495–510, doi: 10.1016/j.respol.2010.01.022.
- Geels, Frank W. (2011): „The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. 1 (1), S. 24–40, doi: 10.1016/j.eist.2011.02.002.

- Geels, Frank W. (2018): „Socio-technical transitions to sustainability“. In: Europäische Umweltagentur (EEA) (Hrsg.) Perspectives on transitions to sustainability. Luxemburg: Publications Office of the European Union (EEA-Report), S. 45–69.
- Goldberger, Jessica R. (2011): „Conventionalization, civic engagement, and the sustainability of organic agriculture“. In: Journal of Rural Studies. 27 (3), S. 288–296, doi: 10.1016/j.jrurstud.2011.03.002.
- Göpel, Maja (2014): Navigating a new agenda : questions and answers on paradigm shifts & transformational change. (Working Paper) Berlin: Wuppertal Inst. for Climate, Environment and Energy.
- Göpel, Maja (2016): The Great Mindshift How a New Economic Paradigm and Sustainability Transformations go Hand in Hand.
- Greenberg, James B; Park, Thomas K (1994): „Political ecology“. In: *Journal of political ecology*. 1 (1), S. 1–12.
- Halbe, J.; Reusser, D.E.; Holtz, G.; u. a. (2015): „Lessons for model use in transition research: A survey and comparison with other research areas“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. 15, S. 194–210, doi: 10.1016/j.eist.2014.10.001.
- Hargraves, Tom; Longhurst, Noel; Seyfang, Gill (2012): „Understanding Sustainability Innovations: Points of Intersection between the Multi Level Perspective and Social Practice Theory“. In: Science, Society and Sustainability Research Group. (3S Working Paper), Science, Society and Sustainability Research Group.
- Hinrichs, Clare (2014): „Transitions to sustainability: a change in thinking about food systems change?“. In: Agriculture and Human Values. 31 (1), S. 143–155, doi: 10.1007/s10460-014-9479-5.
- Holt Giménez, Eric; Shattuck, Annie (2011): „Food crises, food regimes and food movements: rumblings of reform or tides of transformation?“. In: Journal of Peasant Studies. 38 (1), S. 109–144, doi: 10.1080/03066150.2010.538578.
- Holtz, Georg (2011): „Modelling transitions: An appraisal of experiences and suggestions for research“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. 1 (2), S. 167–186, doi: 10.1016/j.eist.2011.08.003.
- Holtz, Georg; Alkemade, Floortje; de Haan, Fjalar; u. a. (2015): „Prospects of modelling societal transitions: Position paper of an emerging community“. In: Environmental Innovation and Societal Transitions. 17, S. 41–58, doi: 10.1016/j.eist.2015.05.006.
- Horton, Peter; Koh, Lenny; Guang, Victor Shi (2016): „An integrated theoretical framework to enhance resource efficiency, sustainability and human health in agri-food systems“. In: Journal of Cleaner Production. 120, S. 164–169, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.08.092.
- Hubeau, Marianne; Marchand, Fleur; Coteur, Ine; u. a. (2017): „A new agri-food systems sustainability approach to identify shared transformation pathways towards sustainability“. In: Ecological Economics. 131, S. 52–63, doi: 10.1016/j.ecolecon.2016.08.019.
- Ingram, John (2011): „A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change“. In: Food Security. 3 (4), S. 417–431, doi: 10.1007/s12571-011-0149-9.
- International Food Policy Research Institute (2018): „IMPACT Model | IFPRI“. International Food Policy Research Institute. <https://www.ifpri.org/program/impact-model>. Abgerufen am 05.03.2018.
- Jacob, Klaus; Bäär, Holger; Graaf, Lisa (2015): Was sind Transformationen? Begriffliche und theoretische Grundlagen zur Analyse von gesellschaftlichen Transformationen. Teilbericht 1 des Projektes Nachhaltiges Deutschland 2030 bis 2050 – Wie wollen wir in Zukunft leben?. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (Texte 58/2015).
- Kahiluoto, Helena; Kuisma, Miia; Kuokkanen, Anna; u. a. (2015): „Local and social facets of planetary boundaries: right to nutrients“. In: Environmental Research Letters. 10 (10), S. 104013, doi: 10.1088/1748-9326/10/10/104013.
- Kemp, Réne; Strassner, Tim; Backhaus, Julia; u. a. (2017): „Socio-economic transitions: insights for sustainability“. In: Europäische Umweltagentur (EEA) (Hrsg.) Perspectives on transition to sustainability. Luxemburg: Publications Office of the European Union (EEA-Report), S. 70–94.
- Konefal, Jason (2015): „Governing Sustainability Transitions: Multi-Stakeholder Initiatives and Regime Change in United States Agriculture“. In: Sustainability. 7 (12), S. 612–633, doi: 10.3390/su7010612.
- Kopainsky, Birgit; Tribaldos, Theresa; Ledermann, Samuel T. (2017): „A Food Systems Perspective for Food and Nutrition Security beyond the Post-2015 Development Agenda: A Food Systems Perspective for the Post-2015 Development Agenda“. In: Systems Research and Behavioral Science. doi: 10.1002/sres.2458.

- Kuokkanen, Anna; Mikkilä, Mirja; Kuisma, Miia; u. a. (2016): „The need for policy to address the food system lock-in: A case study of the Finnish context“. In: *Journal of Cleaner Production*. 140, S. 933–944, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.06.171.
- Lamprinopoulou, Chrysa; Renwick, Alan; Klerkx, Laurens; u. a. (2014): „Application of an integrated systemic framework for analysing agricultural innovation systems and informing innovation policies: Comparing the Dutch and Scottish agrifood sectors“. In: *Agricultural Systems*. 129, S. 40–54, doi: 10.1016/j.agsy.2014.05.001.
- Landert, Jan; Schader, Christian; Moschitz, Heidrun; u. a. (2017): „A Holistic Sustainability Assessment Method for Urban Food System Governance“. In: *Sustainability*. 9 (12), S. 490, doi: 10.3390/su9040490.
- Last, Luisa; Buchmann, Nina; Gilgen, Anna Katarina; u. a.; World food System Center ETH-Zürich (Hrsg.) (2015): *Foresight Study: Research for a Sustainable Swiss Food System*. Zürich: Swiss Federal Office for Agriculture FOAG.
- Leip, Adrian; Weiss, Franz; Wassenaar, Tom; u. a. (2010): „Evaluation of the livestock sector’s contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS)“.
- Levin, Simon A. (1998): „Ecosystems and the Biosphere as Complex Adaptive Systems“. In: *Ecosystems*. 1 (5), S. 431–436.
- Lewis, Orion A; Steinmo, Sven (2012): „How institutions evolve: Evolutionary theory and institutional change“. In: *Polity*. 44 (3), S. 314–339.
- Loorbach, Derk (2007): *Transition management: new mode of governance for sustainable development*. Utrecht: Internat. Books.
- Marsden, Terry (2013): „From post-productionism to reflexive governance: Contested transitions in securing more sustainable food futures“. In: *Journal of Rural Studies*. 29, S. 123–134, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.10.001>. Abgerufen am 29.05.2019.
- Marshall, Graham R. (2015): „A social-ecological systems framework for food systems research: accommodating transformation systems and their products“. In: *International Journal of the Commons*. 9, S. 881–908.
- McMichael, Philip (2009): „A food regime genealogy“. In: *The Journal of Peasant Studies*. 36 (1), S. 139–169, doi: 10.1080/03066150902820354.
- Meier, Toni (2017): „Planetary Boundaries of Agriculture and Nutrition – an Anthropocene Approach“. In: *Science meets comics: proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene*. Berlin: Ch.A. Bachmann Verlag S. 67–76.
- Nnoaham, K. E; Sacks, G.; Rayner, M.; u. a. (2009): „Modelling income group differences in the health and economic impacts of targeted food taxes and subsidies“. In: *International Journal of Epidemiology*. 38 (5), S. 1324–1333, doi: 10.1093/ije/dyp214.
- Oelreich, Jacob von; Milestad, Rebecka (2016): „Sustainability transformations in the balance: exploring Swedish initiatives challenging the corporate food regime“. In: *European Planning Studies*. 25 (7), S. 1129–1146, doi: 10.1080/09654313.2016.1270908.
- Ohlhorst, Dörte; Schön, Susanne (2015): „Constellation analysis as a means of interdisciplinary innovation research: theory formation from the bottom up“. In: *Historical Social Research*. 40 (3), S. 258–278.
- Ostrom, Elinor (1990): *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press (The Political economy of institutions and decisions).
- Ostrom, Elinor (2007): „A diagnostic approach for going beyond panaceas“. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 104 (39), S. 15181, doi: 10.1073/pnas.0702288104.
- Ostrom, Elinor (2009): „A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems“. In: *Science*. 325 (5939), S. 419–422, doi: 10.1126/science.1172133.
- Patterson, James; Schulz, Karsten; Vervoort, Joost; u. a. (2017): „Exploring the governance and politics of transformations towards sustainability“. In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 24, S. 1–16.
- Polanyi, Karl (1944): *The great transformation: the political and economic origins of our time*. 2nd Beacon Press Paperback ed. Boston.
- Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; u. a. (2009): „A safe operating space for humanity“. In: *Nature*. 461 (7263), S. 472–475, doi: 10.1038/461472a.

- Scarborough, Peter; Clarke, Dushy; Wickramasinghe, Kremlin; u. a. (2010): *Modelling the health impacts of the diets described in 'Eating the Planet'*. Published by Friends of the Earth and Compassion in World Farming. Oxford, British Heart Foundation Health Promotion Research Group, Department of Public Health, University of Oxford. <https://www.ndph.ox.ac.uk/cnpn/files/about/modelling-health-impacts.pdf>. Aufgerufen am 29.05.2019.
- Scarborough, Peter; Harrington, Richard A.; Mizdrak, Anja; u. a. (2014): „The Preventable Risk Integrated Model and Its Use to Estimate the Health Impact of Public Health Policy Scenarios“. In: *Scientifica*. S. 1–21, doi: 10.1155/2014/748750.
- Schellnhuber, Hans Joachim; Crutzen, Paul J.; Clark, William C.; u. a. (2005): „Earth System Analysis for Sustainability“. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 47 (8), S. 10–25, doi: 10.3200/ENVT.47.8.10-25.
- Schilperoord, Michel; Rotmans, Jan; Bergman, Noam (2008): „Modelling societal transitions with agent transformation“. In: *Computational and Mathematical Organization Theory*. 14 (4), S. 283–301, doi: 10.1007/s10588-008-9036-0.
- Schön, Susanne; Kruse, Sylvia (Hrsg.) (2007): *Handbuch Konstellationsanalyse: ein interdisziplinäres Brückenkonzept für die Nachhaltigkeits-, Technik- und Innovationsforschung*. München: Oekom-Verl.
- Schön, Susanne; Nölting, Benjamin; Meister, Martin; TU Belin - Zentrum für Technik und Ressourcenforschung (Hrsg.) (2004): „Konstellationsanalyse. Ein interdisziplinäres Brückenkonzept für die Technik-, Nachhaltigkeits- und Innovationsforschung“. In: *Discussion Paper*. (12/2004).
- Scoones, Ian; Institute of Development Studies (Hrsg.) (1998): „Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis“. In: *IDS Working Paper* (72).
- Shove, Elizabeth (2003): „Converging Conventions of Comfort, Cleanliness and Convenience“. In: *Journal of Consumer Policy*. 26 (4), S. 395–418, doi: 10.1023/A:1026362829781.
- Smed, Sinne; Dejgaard Jensen, Jørgen; Denver, Sigrid (2005): „Differentiated food taxes as a tool in health and nutrition policy“. In: *The Future of Rural Europe in a Global Agri-Food System*. Copenhagen.
- Spaargaren, Gert; Oosterveer, Peter; Loeber, Anne (2012): „Food Practices in Transition - Changing Food Consumption, Retail and Production in the Age of Reflexive Modernity“. In: *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*.
- Spoodler, Hans; Bokma, Martien; Harvey, David; u. a. (2011): *EconWelfare findings, conclusions and recommendations concerning effective policy instruments in the route towards higher animal welfare in the EU - Deliverable number D0.5*. Lelystad (FP7 programme of the European Commission).
- Thelen, Kathleen (2005): „How Institutions Evolve: The Political Economy of Skills in Germany, Britain, the United States, and Japan“. In: *Industrial & Labor Relations Review*.
- Thompson, J.; Scoones, Ian; Marshall, F.; u. a. (2007): *Agri-food System Dynamics: pathways to sustainability in an era of uncertainty*. Brighton: STEPS Centre (STEPS Working Paper).
- Tilly, Charles (1992): „Social change in modern Europe: the big picture“. In: *The Industrial Revolution and Work in Nineteenth Century Europe*. New York: Routledge.
- Tilly, Charles (1995): „Citizenship, Identity and Social History“. In: *International Review of Social History*. 40 (S3), S. 1–17, doi: 10.1017/S0020859000113586.
- Turner, B. L.; Kasperson, Roger E.; Matson, Pamela A.; u. a. (2003): „A framework for vulnerability analysis in sustainability science“. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100 (14), S. 8074–8079, doi: 10.1073/pnas.1231335100.
- van der Brugge, R., Rotmans, J., Loorbach, D., 2005. The transition in Dutch water management. *Regional Environmental Change* 5 (4), S. 164–176.
- Weizsäcker, Ernst Ulrich von (1997): *Erdpolitik: ökologische Realpolitik als Antwort auf die Globalisierung*. 5., aktualisierte Aufl. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Willett, Walter; Rockström, Johan; Loken, Brent; u. a. (2019): *Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. The Lancet Commissions.393 (10170), S. 447–492, doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4). Aufgerufen am 29.05.2019.

Winiwarter, W.; Hettelingh, J.-P.; Klimont, Z. (2011): „Future scenarios of nitrogen in Europe“. In: Sutton, M. A.; Howard, C. M.; Erisman, J. E. (Hrsg.) The European Nitrogen Assessment: Sources, Effects and Policy Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press.

Wittmayer, Julia; Hölscher, Katharina (2017): Transformationsforschung -Definition, Ansätze, Methoden. Ressau-Roßlau: Umweltbundesamt (Texte 103/2017).

Yawson, Robert M.; Kuzma, Jennifer (2010): „Systems Mapping of Consumer Acceptance of Agrifood Nanotechnology“. In: Journal of Consumer Policy. 33 (4), S. 299–322, doi: 10.1007/s10603-010-9134-5.

Yücel, Gönenç (2010): „Analyzing transition dynamics: the actor-option framework for modelling socio-technical systems“. Technische Universiteit Delft.

3.9 Anhang

Tabelle 7: Operationalisierungen in der Literatur

Forschungsströmung	Erkenntnisinteresse	Elemente und kausale Verbindungen	Treiber und Wechselwirkungen	Quellen
Öffentliche Gesundheitsforschung	Wirkungen politischer Instrumente auf Lebensmittelangebot und -konsum sowie daraus abgeleitet sozioökonomische Wirkungen (Gesundheit, Einkommen, Mortalität...)	Politische Ordnungs-, Anreiz- und informativische Instrumente wie Gesetze, Steuern, Subventionen, Standards und Label als Elemente werden untersucht hinsichtlich ihrer Wirkung auf Preise (Angebot und Nachfrage), Preiselastizitäten, Lebensmittelausgaben, Konsumpraktiken, gesundheitliche und demographische Wirkungen (wie Nährstoffgehalt und -gehalte, Nährstoffeinnahmen, physiolog. Faktoren, Todesfälle) und natürliche Umwelt.	Politische Instrumente als Treiber von Veränderungen in den Bereichen Umwelt (Emissionen und Stoffeinträge) und Sozioökonomie (Gesundheit, Einkommen...).	Briggs et al.2016; Nnoaham et al.2009; Scarborough et al.2010;2014; Smed et al.2005; Friel et al 2009
Agrar-Entwicklungsfor- schung	Identifikation kausaler Faktoren für Ernährungs-(un)sicherheit und Einfluss von Politiken auf Ernährungssicherheit.	Untersucht werden Elemente wie Politische Instrumente, Nahrungsmittelangebot und -nachfrage, Nachfrageveränderungen, Einkommen und Einkommenswirkungen, Zugang und Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und Produktionsfaktoren (Tierbestand, externe Inputs (PSM, Dünger), Produktivität oder Erträge.	Als Treiber von Veränderungen werden ökologische Faktoren wie Schädlinge und Schädlingsbefall, Nährstoffauszehrung (Bodenqualität), Wasserverknappung und -versalzung, Klimawandel und sozioökonomische Faktoren wie Epidemien, Biotechnologien, internationale Handelsregime, Urbanisierung, Wirtschaftswachstum und -krisen, soziale Bewegungen, Politiken mit Blick auf Zugang und Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, Produktionsfaktoren, Versicherungen, Landrechten, Informations- und Kommunikationstechnologien genannt.	Kopainsky et al 2017; Thompson et al. 2007; van Bers et al. 2016
Lebenszyklus-, Stoffstrom-, Produktanalysen/ WSK-Forschung	Systemische Analyse der Umweltwirkungen von einzelnen Produkten/des Gesamtsektors, mit dem Ziel Instrumente zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und teilweise menschlichen Gesundheit zu identifizieren.	Als Elemente werden berücksichtigt, Prozesse innerhalb der Produktionskette von Vorleistungen bis Abfall und Wiederverwertung, der natürlichen Ressourcen- und Energieeinsatz, Stoffflüsse und -Emissionen (CO ₂ , THG, H ₂ O, CH ₄ ...) sowie teilweise menschliche Gesundheitswirkungen.	Identifizierte Treiber von Veränderungen sind insbesondere sozio-ökologischer Natur wie Wasserverbrauch, Eutrophierung, THG-Emissionen, Biodiversitätsverluste, Entwaldung, Ressourcennutzung, Bodendegradation, Belastung von natürlichen und anthropogenen Senken (Böden, Gewässer, Müllhalden), Flächeninanspruchnahmen und Landnutzungsänderungen; sowie diese bedingenden sekundären sozioökonomischen Faktoren wie	Horton et al. 2014; Eberle et al 2005; Bondeau 2007; Winiwarter et al. 2011

Agrar- und Ernährungsökonomik/-politik	Wirkungen politischer Instrumente auf mikro- und makroökonomische Faktoren im Agrar- und Ernährungssektor, Umwelt- und sozioökonomische Wirkungen.	Als Elemente werden agrar- und ernährungsstrukturelle Parameter auf betrieblicher und sektoraler Ebene wie mikro- (betriebliche Kennzahlen wie Kosten und Erlöse, Verkaufszahlen, Produktionsmethoden, AK-Besatz, Erträge, Inputs, Einkommen, Bodenparameter, Düngemitteln ...) und makroökonomische Kennzahlen (BIP, Handelsvolumen und -flüsse, Wohlfahrtseffekte, Importe, Exporte, Marktgleichgewichte), Angebot und Nachfrage(-entwicklungen) berücksichtigt.	Verpackungstrends, Infrastrukturen, Energieverbrauch, Ernteerträge, veränderte Konsum- und Nutzungspraktiken, demographische Faktoren und gesundheitliche Aspekte. Identifizierte Treiber von Veränderungen sind sozioökonomische Faktoren wie Konsumentenpräferenzen, Rechts(un)sicherheiten, Standards, Marktreife von Produkten, Infrastrukturen, Nomenklaturen, Wissen, demographische Faktoren, Inflation, Wechselkurse, Konsumentenpraktiken, technologische Fortschritte, zivilgesellschaftliche Bewegungen, sozioökonomische Risiken (Zugang und Verfügbarkeit von Versicherungen, Landrechten; Preisvolatilitäten...)	IFPRI IMPACT-Model; CAPRI - Model; Goldberger 2011; Yawson/Kuzma 2010; Landert et al. 2017
Transformations- und Nachhaltigkeitsforschung	Auswirkungen von Produktions- und Konsumweisen im agrar- und Ernährungssektor auf natürliche Umwelt und sozioökonomische Faktoren, Nachhaltigkeit von Agrar- und Ernährungssystemen, Analyse politischer Interventionsoptionen zur Steuerung der Transformation des Sektors oder einzelner Subsysteme.	Berücksichtigte Elemente sind Produktion, Nachfrage, Produktions- und Handelskosten/-nutzen/-output/-struktur, Agrarstruktur, politische Instrumente, Inputfaktoren (PSM und Düngemittel, Kraftstoffe, Elektrizität, Wärme, Prozesse entlang der Produktionskette (insb. Transport und Verarbeitung)), Öffentliche Verwaltung/Politik, Akteurinnen und Akteure entlang der Produktionskette und zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure.	Als Treiber von Veränderungen werden sozio-ökologische Faktoren identifiziert wie Stoffemissionen (insb. P, N, CH ₄ , CO ₂) die innerhalb der Produktionskette entstehen, Biodiversitätsverluste, Verknappung natürlicher Ressourcen, Klimawandel und damit einhergehende Extremwetterereignisse, Landnutzungsveränderungen (Weideland, Ackerland, Wälder, Moore...); sowie stärker sozioökonomisch determinierte Treiber wie der Einfluss von zivilgesellschaftlichen Initiativen im Ernährungssystem, veränderte Konsummuster (erhöhter Konsum an Proteinen, Zucker, Fette, erhöhte Nachfrage nach Fertigprodukten; Nachfrage nach verschiedenen, ganzjährigen, günstigen, sichereren Nahrungsmittelversorgung), Biomassenachfrageveränderungen, Tierproduktion, Nahrungsmittelpreisvolatilitäten Globalisierung, demographischer Wandel, Digitalisierung des Produktionskette, Urbanisierung, Veränderung kultureller Identitäten, Politikmaßnahmen zur Klimawandeladaption, Konzentrationen, vertikale und horizontale Integrationen innerhalb der Produktionskette, vor -und nachgelagerten Bereichen.	Allen/Prosperi 2016; Hubeau et al 2015; Leip et al.2010; Erb et al.2009; Spoodler et al. 2011