

TEXTE

137/2021

Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems – Politische Interventions- möglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformations- forschung

Abschlussbericht

TEXTE 137/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3717 16 102 0
FB000136

Abschlussbericht

Sozial-ökologische Transformation des
Ernährungssystems – Politische Interventions-
möglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der
Transformations-
forschung

von

Alexander Schrode, Lutz Meyer-Ohlendorf, Helen
Engelhardt, Lukas Fesenfeld
NAHhaft e.V.

Klaus Jacob, Leonard Frank, Forschungszentrum für
Umweltpolitik
Freie Universität Berlin

Philipp Späth
Professur für Sustainability Governance, Albert-Ludwigs-
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](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

NAHhaft e.V.
Louisenstraße 89
01099 Dresden

Abschlussdatum:

Juni 2020

Redaktion:

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

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Oktober 2021

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

Kurzbeschreibung: Abschlussbericht „Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems“

Dieser Abschlussbericht stellt die Ergebnisse des Forschungsvorhabens «Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems – Politische Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformationsforschung (TransfErn)» dar.

Diese Ergebnisse können insbesondere von Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft genutzt werden, um Notwendigkeiten, Chancen und Ansatzpunkte für eine Transformation des Ernährungssystems zu erfassen und anzuwenden. Denn Ziele des Vorhabens waren vor allem,

- ▶ das Ernährungssystem in Deutschland umfassend aus transformationstheoretischer Perspektive zu betrachten,
- ▶ zu verstehen, welche Veränderungsprozesse derzeit im Ernährungssystem ablaufen,
- ▶ näherungsweise zu erfassen, in welchem Maße das Ernährungssystem als nachhaltig einzustufen ist,
- ▶ konkrete Initiativen und Ansätze sowohl der Innovation als auch der Exnovation für das Ernährungssystem zu beschreiben und in Bezug auf ihr Potenzial zu untersuchen,
- ▶ einzuschätzen, in welcher Phase der Transformation sich das Ernährungssystem derzeit befindet,
- ▶ zentrale politische Handlungsansätze für die Unterstützung einer nachhaltigen Transformation darzustellen und
- ▶ hierfür geeignete, konkrete politische Instrumente vorzustellen und im Hinblick auf ihre politische Durchsetzbarkeit einzuschätzen.

Abstract: final report "Socio-Ecological Transformation of the Food System"

This final report presents the results of the research project "Socio-Ecological Transformation of the Food System – Political interventions based on current findings in transformation research (TransfErn)".

These results can be used in particular by decision-makers in politics, administration, business, civil society and science to identify and apply the necessities, opportunities and starting points for a transformation of the food system. For the objectives of the project were above all

- ▶ to look at the food system in Germany comprehensively from the perspective of transformation research,
- ▶ to understand the processes of change currently taking place in the food system,
- ▶ to approximate the extent to which the food system can be considered sustainable,
- ▶ to describe concrete initiatives and approaches of both innovation and exnovation for the food system and to examine them in terms of their potential,
- ▶ to assess what phase of transformation the food system is currently in,
- ▶ to present central political approaches for supporting sustainable transformation and

- ▶ to analyse suitable, concrete political instruments for this purpose and to assess their political enforceability.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	11
Summary.....	14
1 Einleitung und Ziele des Berichts.....	17
2 Transformationstheoretisches Verständnis des Ernährungssystems	19
2.1 Transformationstheoretische Zugänge	19
2.1.1 “Multi-Level-Perspective”-Ansatz	19
2.1.2 Sozio-ökologische Ansätze	20
2.2 Transformationstheoretischer Zugang zum Ernährungssystem	20
3 Beschreibung des deutschen Ernährungssystems	22
3.1 Inputs und Outputs des Ernährungssystems Deutschlands.....	22
3.2 Aktuelle Hauptentwicklungen.....	22
3.3 Stand der Transformation des deutschen Ernährungssystems	24
3.4 Aktueller Stand der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen mit Bezug zum Ernährungssystem Deutschlands	25
4 Politische Ansätze zur Transformation des Ernährungssystems.....	26
4.1 Kombination von Innovation und Exnovation.....	26
4.2 Politische Ansätze für Innovation und Exnovation	27
4.2.1 Innovation	27
4.2.1.1 Nachhaltige Nischeninnovationen des Ernährungssystems	27
4.2.1.2 Transformationspotenzial von Nischen	29
4.2.1.3 Politische Ansätze zur Förderung von Innovationen	30
4.2.1.4 Exemplarische Diskussion der Förderung einer Nische durch politische Ansätze und entsprechende Instrumente	31
4.2.2 Exnovation.....	32
4.2.2.1 Zwölf Leitfragen zur Entwicklung von Exnovationsstrategien	32
4.2.2.2 Politische Ansätze für Exnovationen.....	33
4.3 Einschätzung der politischen Machbarkeit ausgewählter Instrumente	35
4.4 Timing der politischen Ansätze	37
5 Schlussfolgerungen.....	39
6 Quellenverzeichnis	42
A Anhang.....	44

A.1	Veranstaltungen im Rahmen des Vorhabens.....	44
A.2	Anhang	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der Ebenen nach dem Multi-Level-Perspective-Ansatz und deren Wechselwirkungen im Zeitverlauf.....	20
Abbildung 2: Im Rahmen des Vorhabens entwickeltes Basis-Modell des Ernährungssystems.....	21
Abbildung 3: Modell zur Darstellung des Wechselspiels von Regimeelementen und dessen Beitrag zur Stabilität des Regimes des Ernährungssystems	23
Abbildung 4: Zeitliche Phasen von Transformationsprozessen.....	24
Abbildung 5: Verortung des Innovations- und des Exnovationsansatzes im Multi-Level-Perspective-Ansatz	26
Abbildung 6: Nachhaltigkeitspotenzial von Nischen des Ernährungssystems (s. Haack et al. i.E.)	28
Abbildung 7: Timing der politischen Ansätze für Innovation und Exnovation zur Transformation des Ernährungssystems	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Ansätze zur Förderung von Innovationen im Allgemeinen.....	30
Tabelle 2: Politische Ansätze zur Förderung von In-Vitro-Fleisch als Innovation	31
Tabelle 3: Politische Ansätze zur Exnovationen im Ernährungssystem im Allgemeinen	34
Tabelle 4: Politische Ansätze zur Exnovation von fleisch-, ei- und milchlastigen Ernährungsgewohnheiten	34
Tabelle 5: Übersicht der in Bezug auf ihre Machbarkeit analysierten politischen Instrumente	36
Tabelle 6: Operationalisierungen in der Literatur	45

Abkürzungsverzeichnis

A	Abfall / Wiederverwertung
EC	European Comission
EU	Europäische Union
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
H	Handel
i.E.	Im Erscheinen
K	Konsum
MLP	Multi-Level-Perspective
P	Produktion
SAFA	Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems
SDG	Sustainable Development Goals
SES.	Sozio-ökologische Ansätze
V	Verwertung

Zusammenfassung

Transformationstheoretische Erkenntnisse zeigen, dass sich gesellschaftliche (Teil-)Systeme unter bestimmten Bedingungen in kurzer Zeit radikal transformieren können. Damit können diese Theorien einen Beitrag zur Beantwortung der Frage liefern, wie die Transformation bestimmter (Teil-)Systeme in Richtung mehr Nachhaltigkeit gefördert werden kann.

Das Forschungsprojekt «Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems – Politische Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformationsforschung» überträgt die Perspektive transformationstheoretischer Ansätze zum ersten Mal umfassend auf das Ernährungssystem Deutschlands.

Ziele dieses Forschungsvorhabens waren insbesondere,

- ▶ das Ernährungssystem in Deutschland umfassend aus transformationstheoretischer Perspektive zu betrachten,
- ▶ zu verstehen, welche Veränderungsprozesse derzeit im Ernährungssystem ablaufen,
- ▶ näherungsweise zu erfassen, in welchem Maße das Ernährungssystem als nachhaltig einzustufen ist,
- ▶ konkrete Initiativen und Ansätze sowohl der Innovation als auch der Exnovation für das Ernährungssystem zu beschreiben und in Bezug auf ihr Potenzial zu untersuchen,
- ▶ einzuschätzen, in welcher Phase der Transformation sich das Ernährungssystem derzeit befindet,
- ▶ zentrale politische Handlungsansätze für die Unterstützung einer nachhaltigen Transformation darzustellen und
- ▶ hierfür geeignete, konkrete politische Instrumente vorzustellen und im Hinblick auf ihre politische Durchsetzbarkeit einzuschätzen.

Die wesentlichen Ergebnisse des Projekts können wie folgt zusammengefasst werden: Das aktuelle Ernährungssystem Deutschlands ist aus einer transformationswissenschaftlichen Perspektive durch Elemente und Prozesse geprägt, die sich gegenseitig bedingen und so das derzeitige sogenannte „Regime“ des Ernährungssystems stabilisieren. Gleichzeitig verändert sich das Ernährungssystem seit geraumer Zeit durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse, eine Entwicklung, die in gewissem Maße politisch gefördert, aber auch das Ergebnis ökonomischer und sozialer Prozesse ist. Tendenziell verschärft diese Entwicklung die bereits bestehenden Nachhaltigkeitsdefizite des Ernährungssystems.

Aus der transformationstheoretischen Perspektive sind dennoch Anzeichen für weitreichende Veränderungen ersichtlich. Dies gilt zum einen für die sogenannte „Landscape-Ebene“, auf der großmaßstäbliche externe Faktoren verortet werden, die von den Entwicklungen auf der Regime-Ebene nicht unmittelbar beeinflusst werden, wie beispielsweise makroökonomische Entwicklungen, demographische Trends, politische Ideologien, gesellschaftlicher Wertewandel oder auch spontane, externe Schocks (wie politische, ökologische oder wirtschaftliche Krisen). Hier sind zahlreiche, langfristige Megatrends sichtbar, die eine Transformation des Ernährungssystems erforderlich

machen bzw. diese auch initiieren könnten, z.B. der Klimawandel als Herausforderung, Treibhausgas-Emissionen zu vermeiden, die zunehmende Sensibilisierung gegenüber dem Leid von Nutztieren und die Ausbreitung von fleischärmeren oder fleischlosen Ernährungsweisen.

Zum zweiten gilt dies für die sogenannte „Nischenebene“, welche Innovationen umfasst, die sich aufgrund der Stabilität des Regimes dort nicht entwickeln können. Solche Nischeninnovationen gelangen insbesondere dann von der Nischenebene ins Regime, wenn das Regime durch externen Druck oder innere Dynamiken destabilisiert ist. Dadurch kann dann eine Transformation stattfinden und dort eine neue, stabile Regimekonfiguration entstehen. Nach den Analysen des Forschungsvorhabens existieren auf der Nischenebene in Deutschland bereits zahlreiche Nischen mit hohem Nachhaltigkeitspotenzial, welche das derzeit dominante Regime herausfordern könnten. Im Rahmen des Vorhabens wurden 22 Nischen ausführlich beschrieben und auf ihr Nachhaltigkeitspotenzial ausgewertet. Danach sind zu allen aufgeführten Nachhaltigkeitszielen unterstützende Nischeninnovationen vorhanden. Dies bedeutet, dass alle aufgeführten Nachhaltigkeitsziele durch die Verbreitung der jeweils hilfreichen Nischen substantiell unterstützt werden könnten. Zehn dieser Nischen wurden zudem in Bezug auf ihr Transformationspotenzial hin analysiert. Vier Nischeninnovationen wurden nach allen festgelegten Hauptkriterien als mittel bis hoch transformativ eingestuft, d.h. dass deren Ausbreitung die Transformation des Ernährungssystems signifikant vorantreiben könnte.

Im Rahmen des Projekts konnten dabei zehn politische Handlungsansätze zur Förderung der Ausbreitung von Nischeninnovationen ermittelt werden: (1) Nischen-Wissen schaffen, ausbauen und verbreitern, (2) Experimentieren ermöglichen und fördern, (3) Nischenakteure vernetzen, (4) Kosten-Nutzenverhältnis von Nischen(produkten) verbessern, (5) Nischen bewerten, (6) Interaktion von Nischen mit bestehendem Regime fördern, (7) Legitimation schaffen, (8) Nachfrage schaffen, (9) Finanzielle und personelle Ressourcen mobilisieren, (10) Suchrichtung beeinflussen, d.h. geteilte Erwartungen und Visionen bzgl. des Beitrags der Innovation in Richtung Nachhaltigkeit legitimieren.

Neben der Innovationsseite wurden im Projekt auch Prozesse der „Exnovation“ vertieft betrachtet, welche ein gezieltes Abschaffen oder Beenden bestehender Technologien, Organisationsstrukturen oder Verhaltensweisen beschreiben. Für die Exnovation konnten aus transformationstheoretischer Perspektive insbesondere vier politische Handlungsansätze differenziert werden: (1) Bestehende nicht-nachhaltige Praktiken und Technologien de-legitimieren, (2) Spielregeln ändern (u.a. Unterstützung bestehender Regime-Technologien und Praktiken beenden), (3) Soziale Netzwerke verändern und Austausch zentraler Akteure fördern und (4) sozio-ökonomischen Ausgleich vornehmen. Für die Ausarbeitung konkreter Exnovationsstrategien wurden darüber hinaus zwölf Leitfragen entwickelt.

Dabei wurde deutlich, dass, anders als beispielsweise im Energiesystem, die Nachhaltigkeitstransformation des Ernährungssystems nicht nur den Ersatz des Alten durch etwas neues, sondern vielfach den Ersatz von etwas Altem durch eine Reanimation noch älterer Praktiken bzw. die Rekombination derselben mit gänzlich neuen Ideen bedeutet.

Im Projekt wurden damit vier exnovationsorientierte politische Handlungsansätze und zehn innovationsfördernde politische Handlungsansätze ermittelt (s.o.). Auch wenn keiner dieser Handlungsansätze komplett neu ist, so ist die inhaltliche Aufladung, Ausgestaltung und auf systemische Wirkung ausgerichtete Kombination der Handlungsansätze und Instrumente eine neue. Denn die hier abgeleiteten Politikoptionen zielen darauf ab, das bestehende, nicht-nachhaltige System für einen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit zu öffnen.

Diese politischen Handlungsansätze können für ein optimales Timing teils in der Vorlaufphase und teils in der Beschleunigungsphase einer Transformation des Ernährungssystems wirken. Das Ernährungssystem Deutschlands befindet sich, so die Hypothese dieses Berichts, im Gegensatz zu dem bereits weiter voran geschrittenen Mobilitäts- und dem Energiesystem, noch in einer frühen Vorlaufphase einer umfassenden Transformation.

Für die Bewertung der politischen Realisierbarkeit bzw. Machbarkeit von politischen Ansätzen wurden die folgenden, dazu passenden politischen Instrumente ausgewählt und diesbezüglich umfassend untersucht: Vorgaben für Kantinen und das Catering von Veranstaltungen öffentlicher Institutionen über den Mindestanteil klimafreundlicher Lebensmittel am Gesamtangebot, Innovationsfonds zur Veränderung der Kaufentscheidungsinfrastruktur («Nudging»), Subventionen für die Produktion und Vermarktung klimafreundlicher Lebensmittel, Förderprogramme zur Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen und Innovationen, Förderprogramme zur Erforschung und Entwicklung klimafreundlicherer Lebensmittel, Produktions- und Verarbeitungsprozesse, Vorgaben über die Maximalanzahl von Tieren pro Flächeneinheit (Flächenbindung), eine Klimasteuer auf Lebensmittel, eine Erhöhung des Mehrwertsteuersatzes auf tierische Produkte, eine Absenkung des Mehrwertsteuersatzes auf pflanzliche Lebensmittel sowie eine Reduktion von Subventionen für Produzenten tierischer Produkte. Dafür wurden zentrale politische Akteurinnen und Akteure befragt. Danach werden insbesondere innovationsorientierte Instrumente, wie Förderprogramme zur Erforschung und Entwicklung klimafreundlicherer Lebensmittel, aber auch einige exnovationsorientierte Instrumente, wie Vorgaben zur Flächenbindung, als politisch realisierbare bzw. machbare Handlungsmöglichkeiten eingeschätzt.

Abschließend werden offene Forschungsfragen, die sich im Projektverlauf gezeigt haben, aufgezeigt.

Die Ergebnisse dieses Projekts können insbesondere für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft hilfreich sein, um Chancen und Ansatzpunkte für eine Transformation des Ernährungssystems zu erfassen und zu nutzen.

Dieser Bericht ist als **Synthesebericht** zur übergreifenden Darstellung der wichtigsten Ergebnisse des Gesamtforschungsprojekts verfasst. Ausführlichere Darstellungen der Projektinhalte sind in folgenden Teilberichten veröffentlicht bzw. deren Veröffentlichung ist in Vorbereitung:

- ▶ Schrode, A.; Müller, L.M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L.P.; Ernst, J. (2019): Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 84/2019.
- ▶ Haack, Michaela; Engelhardt, Helen; Gascoigne, Christin; Schrode, Alexander; Fienitz, Meike; Meyer-Ohlendorf, Lutz (2020): Nischen des Ernährungssystems: Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotenzials innovativer Nischen des Ernährungssystems in Deutschland. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 121/2020.
- ▶ Späth, Philipp; Peters, Dörte (i.E.): Stand der Forschung zur Entwicklung von Exnovationsstrategien für das Ernährungssystem.
- ▶ Graaf, Lisa; Meyer-Ohlendorf, Lutz; Fesenfeld, Lukas Paul; Leonard Frank; Jacob, Klaus; Rinscheid, Adrian; Späth, Philipp; Schmid, Nicolas; Schrode, Alexander (i.E.): Transformationsorientierte Umweltpolitik für einen sozial-ökologischen Wandel des Ernährungssystems in Deutschland.

Summary

Finding of transition research show that under certain conditions social (sub)systems can radically transform themselves in a short time. Thus, these theories can contribute to answering the question of how the transformation of certain (sub)systems towards greater sustainability can be promoted.

The research project "Socio-Ecological Transformation of the Food System - Political Options for Intervention Based on Current Transformation Research Findings" transfers the perspective of transition approaches to the German food system for the first time.

The aims of this research project were in particular

- ▶ to look at the food system in Germany comprehensively from the perspective of transformation research,
- ▶ to understand the processes of change currently taking place in the food system,
- ▶ to approximate the extent to which the food system can be considered sustainable,
- ▶ to describe concrete initiatives and approaches of both innovation and exnovation for the food system and to examine them in terms of their potential,
- ▶ to assess what phase of transformation the food system is currently in,
- ▶ to present central political approaches for supporting sustainable transformation and
- ▶ to analyze suitable, concrete political instruments for this purpose and to assess their political enforceability.

The main results of the project can be summarized as follows: From a transition research perspective, Germany's current food system is characterized by elements and processes that are mutually dependent and thus stabilize the current so-called "re-regime" of the food system. At the same time, the food system has been changing for quite some time through processes of rationalization, specialization and concentration, a development that is to a certain extent politically supported, but also the result of economic and social processes. This development tends to aggravate the already existing sustainability deficits of the food system.

From the perspective of transition research, however, there are signs of far-reaching changes. On the one hand, this applies to the so-called "landscape level", where large-scale external factors are located that are not directly influenced by developments at the regime level, such as macroeconomic developments, demographic trends, political ideologies, changes in social values or even spontaneous external shocks (such as political, ecological or economic crises). Here, numerous long-term megatrends are visible which make a transformation of the food system necessary or could initiate it, e.g. climate change as a challenge to avoid greenhouse gas emissions, the increasing awareness of the suffering of farm animals and the spread of low-meat or meat-free diets.

Secondly, this applies to the so-called "niche level", which includes innovations that cannot develop there due to the stability of the regime. Such niche innovations enter the regime from the niche level in particular when the regime is destabilized by external pressure or internal dynamics. A transformation can then take place and a new, stable regime configuration can emerge there. According to the analyses of the research project, numerous niches with high sustainability potential already exist at the niche level in Germany, which could challenge the currently dominant regime.

Within the framework of the project, 22 niches were described in detail and their sustainability potential evaluated. According to this, supporting niche innovations are available for all the sustainability goals listed. This means that all the sustainability goals listed could be supported in a substance by the dissemination of the respective helpful niches. Ten of these niches were also analyzed in terms of their transformation potential. Four niche innovations were classified as medium to highly transformative according to all the main criteria defined, i.e. their spread could significantly advance the transformation of the food system.

In the course of the project, ten political approaches for promoting the spread of niche innovations were identified: (1) create, expand and broaden niche knowledge, (2) enable and promote experimentation, (3) network niche actors, (4) improve the cost-benefit ratio of niche (products), (5) evaluate niches, (6) promote interaction of niches with existing regimes, (7) create legitimacy, (8) create demand, (9) mobilize financial and human resources, (10) influence search direction, i.e. legitimize shared expectations and visions regarding the contribution of innovation towards sustainability.

In addition to the innovation side, the project also looked in depth at processes of "exnovation", which describe a targeted elimination or termination of existing technologies, organizational structures or behaviors. From the perspective of transformation theory, four political approaches to exnovation in particular could be differentiated: (1) De-legitimizing existing unsustainable practices and technologies, (2) changing the rules of the game (including ending support for existing regime technologies and practices), (3) changing social networks and promoting exchange between central actors, and (4) making socio-economic adjustments. These approaches have been translated into twelve guiding questions for the construction of exnovation strategies.

It became clear that, in contrast to the energy system, for example, the sustainability transformation of the food system does not only mean the replacement of the old with something new, but often the replacement of something old with a reanimation of even older practices or the recombination of the same with completely new ideas.

The project thus identified four innovation-oriented political approaches and ten innovation-promoting political approaches (see above). Even though none of these approaches is completely new, the content, design and combination of the approaches and instruments, which are geared towards systemic effects, is new. For the policy options derived here aim to open up the existing, non-sustainable system for a change towards sustainability.

These political approaches can be used for optimal timing partly in the preliminary phase and partly in the acceleration phase of a transformation of the food system. According to the hypothesis of this report, Germany's food system, in contrast to the mobility and energy systems that have already made further progress, is still in an early preliminary phase of a comprehensive transformation.

For the assessment of the political feasibility or viability of political approaches, the following appropriate policy instruments were selected and extensively researched: Specifications for canteens and the catering of events organized by public institutions on the minimum proportion of climate-friendly food in the total supply, innovation funds to change the infrastructure for purchasing decisions ("nudging"), subsidies for the production and marketing of climate-friendly food, funding programs to support civil society initiatives and innovations, funding programs for research and development of climate-friendly food, production and processing processes, specifications on the maximum number of animals per unit area, a climate tax on food, an increase in the value-added tax rate on animal products, a reduction in the value-added tax rate on plant-based food and a reduction in

subsidies for producers of animal products. To this end, key political actors were interviewed. According to this, innovation-oriented instruments, such as funding programs for the research and development of climate-friendly food, but also some exnovation-oriented instruments, such as specifications on the maximum number of animals per unit area, are assessed as politically feasible or feasible options for action.

Finally, open research questions that have emerged in the course of the project are highlighted.

The results of this project can be particularly helpful for decision-makers in politics, administration, business, civil society and science in order to identify and use opportunities and starting points for a transformation of the food system.

This report is written as a **synthesis report** for the presentation of the most important results of the overall research project. More detailed descriptions of the project contents have been published in the following sub-reports or their publication is in preparation:

- ▶ Schrode, A.; Müller, L.M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L.P.; Ernst, J. (2019): Transformation of the food system: fundamentals and perspectives. Ed.: German Environment Agency: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 84/2019.
- ▶ Haack, Michaela; Engelhardt, Helen; Gascoigne, Christin; Schrode, Alexander; Fienitz, Meike; Meyer-Ohlendorf, Lutz (2020): Niches of the food system: an assessment of the sustainability and transformation potential of innovative niches of the German food system. Ed.: German Environment Agency: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 121/2020.
- ▶ Späth, Philipp; Peters, Dörte (i.E.): State of research on the development of exnovation strategies for the food system.
- ▶ Graaf, Lisa; Meyer-Ohlendorf, Lutz; Fesenfeld, Lukas Paul; Leonard Frank; Jacob, Klaus; Rinscheid, Adrian; Späth, Philipp; Schmid, Nicolas; Schrode, Alexander (i.e.): Transformation-oriented environmental policy for a socio-ecological change of the food system in Germany.

1 Einleitung und Ziele des Berichts

In menschlichen Gesellschaften gibt es immer wieder Zeiträume, in denen sich gesellschaftliche (Teil-)Systeme innerhalb sehr kurzer Zeit grundlegend und radikal verändern und transformieren. So hat sich das seit Jahrhunderten bestehende Verkehrssystem Anfang des 20. Jahrhunderts innerhalb weniger Jahrzehnte grundlegend verändert, von Pferdekutschen hin zu Automobilen und Zügen. Derartige Transformationen können in Bezug auf die Nachhaltigkeit der betreffenden (Teil-)Systeme deutliche Verbesserungen, aber auch Verschlechterungen mit sich bringen.

Transformationstheoretische Ansätze erlauben neue Perspektiven auf die Frage, unter welchen Bedingungen sich gesellschaftliche Systeme, wie das Ernährungssystem, grundlegend wandeln können. Zudem explorieren sie Handlungsansätze, auf welche Weise dieser Wandel gestaltet oder zumindest beeinflusst werden kann.

Ein umfassender Wandel hin zu nachhaltigeren Ernährungssystemen wird auf verschiedenen Ebenen zunehmend, gefordert und ist teilweise politische Zielsetzung geworden (siehe z.B. EC 2018, IPES Food 2019, IPCC 2019, EEA 2019, EC 2019). Die Notwendigkeit weitreichenden Wandels wird von Analysen und Szenarien aufgezeigt, in denen die multiplen Zusammenhänge zwischen Ernährung, Landnutzung, Klimawandel, Biodiversitätsverluste, Bodendegradation, Wasserknappheit, einer wachsenden Weltbevölkerung und sozioökonomischen Entwicklungen untersucht werden. Zentraler Befund ist, dass die dauerhafte Sicherstellung von Ernährung grundlegend andere Technologien und Praktiken auf der Produktionsseite, aber auch Nachfrageverschiebungen (insbesondere Reduktion von Lebensmittelabfällen und Konsum tierischer Nahrungsmittel) nötig macht (siehe z.B. Springmann et al. 2018). Nicht zuletzt ist auch im Hinblick auf die zunehmende Relevanz der Ernährung in der Entstehung von Krankheiten (Willett et al. 2019) und der erheblichen Defizite beim Tierschutz (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2015) eine Nachfrageverschiebung geboten.

Dennoch wurden bisher die Möglichkeiten und Bedingungen einer Politik, die sich an Erkenntnissen zu Nachhaltigkeitstransformationen im Ernährungssystem ausrichtet, noch wenig erforscht. Zweck des vorliegenden Abschlussberichts ist es, die Ergebnisse des Refoplan-Vorhabens «Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems – Politische Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformationsforschung (TransfErn)» zusammenzufassen und sie damit Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft zugänglich zu machen.

Ziele dieses Berichts sind somit insbesondere,

- ▶ das Ernährungssystem in Deutschland umfassend aus transformationstheoretischer Perspektive zu betrachten,
- ▶ zu verstehen, welche Veränderungsprozesse derzeit im Ernährungssystem ablaufen,
- ▶ näherungsweise zu erfassen, in welchem Maße das Ernährungssystem als nachhaltig einzustufen ist,
- ▶ konkrete Initiativen und Ansätze sowohl der Innovation als auch der Exnovation für das Ernährungssystem zu beschreiben und in Bezug auf ihr Potenzial zu untersuchen,
- ▶ einzuschätzen, in welcher Phase der Transformation sich das Ernährungssystem derzeit befindet,

- ▶ zentrale politische Handlungsansätze für die Unterstützung einer nachhaltigen Transformation darzustellen und
- ▶ hierfür geeignete, konkrete politische Instrumente vorzustellen und im Hinblick auf ihre politische Durchsetzbarkeit einzuschätzen.

Dieser Bericht ist ein Synthesebericht, der übergreifend die wichtigsten Ergebnisse des Gesamtforschungsprojekts zusammenfasst. Die ausführlichen Darstellung der Projektarbeitsschritte und Zwischenergebnisse sind in folgenden Teilberichten enthalten, die veröffentlicht sind bzw. deren Veröffentlichung in Vorbereitung ist:

- ▶ Schrode, A.; Müller, L.M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L.P.; Ernst, J. (2019): Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. Unter Mitarbeit von Klaus Jacob, Lisa Graaf, Nicole Mahlkow, Philipp Späth und Dörte Peters. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 84/2019.
- ▶ Haack, Michaela; Engelhardt, Helen; Gascoigne, Christin; Schrode, Alexander; Fienitz, Meike; Meyer-Ohlendorf, Lutz (2020): Nischen des Ernährungssystems: Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotenzials innovativer Nischen des Ernährungssystems in Deutschland. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 121/2020.
- ▶ Späth, Philipp; Peters, Dörte (i.E.): Stand der Forschung zur Entwicklung von Exnovationsstrategien für das Ernährungssystem.
- ▶ Graaf, Lisa; Meyer-Ohlendorf, Lutz; Fesenfeld, Lukas Paul; Leonard Frank; Jacob, Klaus; Rinscheid, Adrian; Späth, Philipp; Schmid, Nicolas; Schrode, Alexander (i.E.): Transformationsorientierte Umweltpolitik für einen sozial-ökologischen Wandel des Ernährungssystems in Deutschland.

2 Transformationstheoretisches 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).¹

Um Grundannahmen verständlich zu machen und die hier eingenommene Perspektive auf das deutsche Ernährungssystem zu erläutern, werden im Folgenden Ansätze der Transformationstheorie vorgestellt.

2.1 Transformationstheoretische Zugänge

Es gibt eine Vielzahl an transformationstheoretischen Ansätzen. Für eine Analyse des Ernährungssystems wurden im Rahmen des Forschungsprojekts zwei zentrale transformationstheoretische Ansätze kombiniert: die “Multi-Level-Perspective” nach Geels (2004) und der sozial-ökologische Analyserahmen für das Ernährungssystem nach Ericksen (2008) und Ingram (2011).²

2.1.1 “Multi-Level-Perspective”-Ansatz

Der “Multi-Level-Perspective”(MLP-)Ansatz nach Geels (2004) differenziert drei verschiedene Ebenen sozio-technischer Systeme (s. Abbildung 1). Zentral ist dabei die Regime-Ebene. Das sozio-technische Regime (s. Abbildung 1, Regimeebene, linker ovaler Kreis) ist für die Stabilität des Systems verantwortlich. Das Regime besteht aus einem Set an Elementen, welche gemeinsam die Aktivitäten von Akteurinnen und Akteuren prägen. Im Rahmen dieses Vorhabens wurden “Produkte, Infrastrukturen, Märkte, Politiken und Regulierungen, soziale und zeitliche Strukturen, Nutzerpraktiken, Normen, Werte und Leitbilder, Technologien und Wissen” als zentrale Elemente des Regimes betrachtet. Diese Regimeelemente stabilisieren sich gegenseitig. Dies führt dazu, dass sich im Regime “Mainstream”-Aktivitäten herausbilden, welche nur schwer grundlegend verändert werden können (s. Abbildung 1, Regimeebene, waagrechte Pfeile). Für eine Transformation des gesamten Systems bedarf es daher der Veränderung des bestehenden Regimes. Eine Transformation kann dabei über Prozesse aus dem Regime selbst heraus entstehen, über Nischen-Aktivitäten und/oder durch Veränderungen auf der Landscape-Ebene.

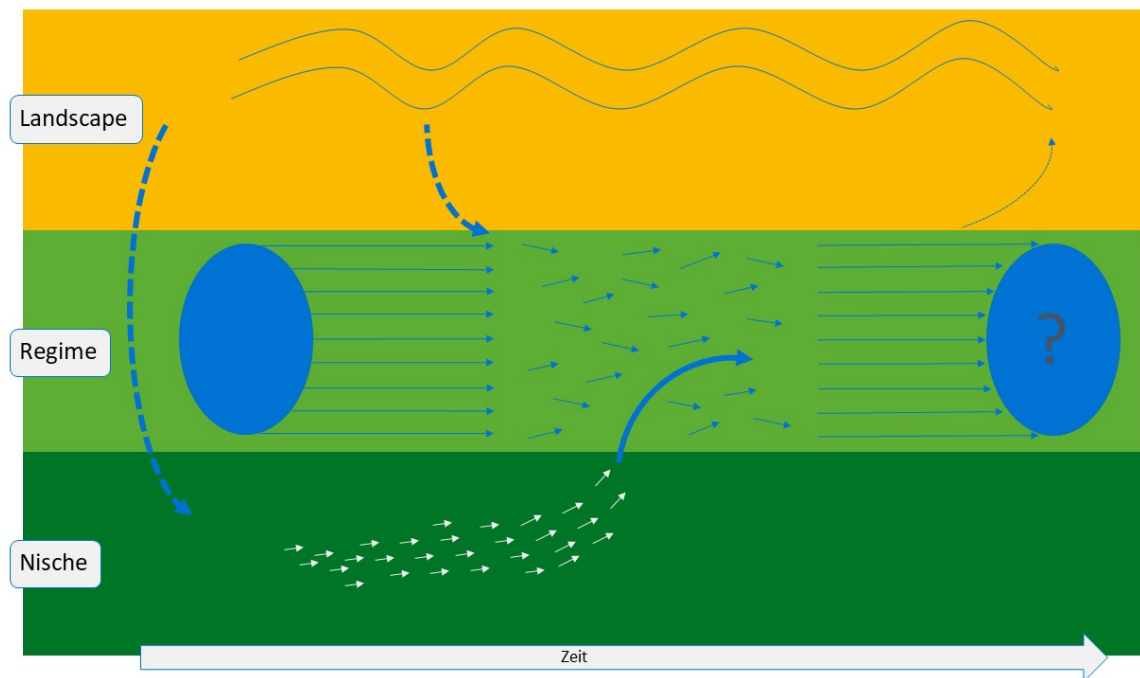
Die Landscape-Ebene beschreibt großmaßstäbliche externe Faktoren, die von den Entwicklungen auf der Regime-Ebene nicht unmittelbar beeinflusst werden können (s. Abbildung 1, Landscape-Ebene, Wellen). Die Wahrscheinlichkeit einer Transformation wird dann vergrößert, wenn veränderungsfördernde, destabilisierende Faktoren der Landscape-Ebene auf das Regime oder die Nischenebene einwirken (s. Abbildung 1, von Landscape-Ebene ausgehende gestrichelte Pfeile). Dies können beispielsweise makroökonomische Entwicklungen, demographische Trends, politische Ideologien, gesellschaftlicher Wertewandel oder auch spontane, externe Schocks, wie politische, ökologische oder wirtschaftliche Krisen, sein (Geels 2011).

¹ Vorleistungen, wie die Herstellung von Düngemitteln, Pestiziden und Saatgut, die Pflanzen-, Landtier- und Fischzucht oder die Entwicklung und der Bau von Landmaschinen, Ställen etc., sind zwar ebenfalls dem Ernährungssystem zuzurechnen, wurden im Rahmen des Vorhabens aber nicht vertieft betrachtet.

² Für eine Vertiefung in Bezug auf das Ernährungssystem bietet sich Teil III des Berichts “Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven” von Schrode et al. (2019) an.

Die Nischenebene umfasst radikale Innovationen (s. Abbildung 1, kleine Pfeile in Nischenebene), die sich aufgrund der Stabilität des Regimes dort nicht entwickeln können. Insbesondere dann, wenn das Regime durch externen Druck oder innere Dynamiken destabilisiert wird (s. Abbildung 1, Regimeebene, ungeordnete Pfeile), können solche Innovationen von der Nischenebene ins Regime gelangen, sodass dort eine neue, stabile Regimekonfiguration entsteht. Akteursnetzwerke können diese Innovationen aufgrund von Erwartungen und Überzeugungen unterstützen (Geels 2011). Dabei ist vorher nicht absehbar, wie das neue Regime aussehen wird (s. Abbildung 1, runder Kreis mit Fragezeichen).

Abbildung 1: Darstellung der Ebenen nach dem Multi-Level-Perspective-Ansatz und deren Wechselwirkungen im Zeitverlauf



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft

2.1.2 Sozio-ökologische Ansätze

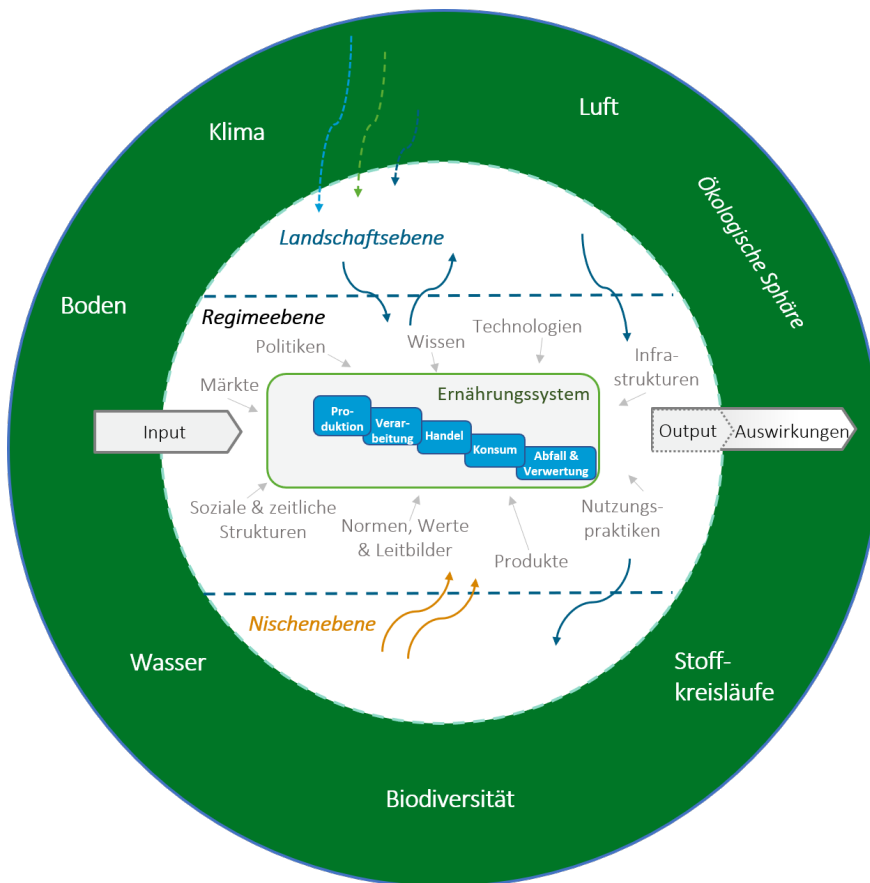
Die Stärke der sozio-ökologischen Systemansätze (SES) liegt in der ganzheitlichen Betrachtung von Mensch-Umwelt-Interaktionen. Hier liegt der Fokus auf dem Ernährungssystem-Analyse Rahmen (engl. food system framework) nach Ericksen (2008) und Ingram (2011), unter anderem da sich dieser speziell mit dem Ernährungssystem beschäftigt. Dieser Ansatz dient dazu, Interaktionen des Ernährungssystems mit globalen Umweltveränderungen abzubilden sowie sozioökonomische Auswirkungen, resultierend aus diesen Interaktionen, zu erfassen. Das Konzept besteht aus zwei Analyseeinheiten: 1) Aktivitäten des Ernährungssystems und 2) Auswirkungen des Ernährungssystems, insbesondere auf die Umweltsphäre. Da diese beiden Einheiten im MLP-Ansatz nicht bzw. wenig differenziert vorhanden sind, wurden die Vorteile beider Ansätze in einem neuen Modell vereint (siehe Kapitel 2.2).

2.2 Transformationstheoretischer Zugang zum Ernährungssystem

Aus der Kombination der beiden zuvor dargestellten Ansätze wurden ein integrierter Ansatz und dazu das in Abbildung 2 dargestellte Modell des Ernährungssystems entwickelt.

Primärer Zweck des Ernährungssystems ist die menschliche Nahrungsbefriedigung. Zusätzlich erfüllt das System weitere gesellschaftliche Funktionen, wie Beschäftigung, Einkommen und Kulturlandschaftserhalt. Die zentralen Umweltgüter (Boden, Wasser, Klima, Luft, Biodiversität und Stoffkreisläufe) sind essenziell für das Funktionieren des Ernährungssystems. Sie dienen sowohl als Input für die Aktivitäten im System als auch als Senke für die Outputs des Systems. Die wesentlichen Elemente der Biosphäre werden innerhalb der grünen kreisförmigen Fläche des Modells abgebildet. Produktive Aktivitäten im System, die bedeutsame Interaktionen mit der Biosphäre aufweisen, sind insbesondere die einzelnen Produktionsstufen von Ernährungsgütern, nämlich Vorleistung, Produktion, Verarbeitung, Handel, Konsum, Abfall und Wiederverwertung. Die Prozesse der Produktionsstufe werden dabei insbesondere von den Regimeelementen geprägt. Aber auch Faktoren auf der Landscape-Ebene sowie auf der Nischenebene beeinflussen diese Prozesse, wie bei der Darstellung des MLP-Ansatzes erwähnt. Für dieses Modell wurden zudem im Rahmen des Forschungsprojekts noch umfassendere, erweiterte Modelle entwickelt und zudem Operationalisierungsmöglichkeiten untersucht (siehe Tabelle 7 im Anhang).³

Abbildung 2: Im Rahmen des Vorhabens entwickeltes Basis-Modell des Ernährungssystems



Quelle: Eigene Darstellung, NAHhaft

³ Für eine tiefergehende Beschäftigung bietet sich hierzu Teil III des Berichts «Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven» (s. Schrode et al. 2019) an.

3 Beschreibung des deutschen Ernährungssystems

3.1 Inputs und Outputs des Ernährungssystems Deutschlands

In Abbildung 2 wird sichtbar, wie das Ernährungssystem für die Herstellung von Lebensmitteln aus der ökologischen Sphäre Inputs aufnimmt, diese verarbeitet und wiederum Outputs an die ökologische Sphäre abgibt. Für eine ausführliche Darstellung der relevantesten Inputs und Outputs verweisen wir auf Teil I des Berichts «Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven»⁴. Als ein Beispiel für einen Input können die für das Ernährungssystem in Anspruch genommenen Flächen genannt werden. Zum Zwecke der Ernährung für Deutschland werden nach Angaben des Statistischen Bundesamts ca. 19 Mio. Hektar an Fläche belegt. Hierbei sind Importe bereits hinzugerechnet und Exporte abgezogen. Für die landwirtschaftliche Nutzung in Deutschland werden insgesamt ca. 16,7 Mio. Hektar an Flächen verwendet; das entspricht in etwa der Hälfte der Landfläche Deutschlands. Der größte Anteil daran, etwa 57 %, entfällt auf den Anbau von Futterpflanzen für die Tierhaltung, ca. 27 % auf den Anbau pflanzlicher Nahrungsmittel, ca. 12 % auf den Anbau von Energiepflanzen für die Biogas- und Biokraftstoffgewinnung und ca. 2 Prozent für Industriepflanzen⁵ (Statistisches Bundesamt 2019). Das bedeutet, dass zum Zwecke der Ernährung (Inlandsverbrauch und Export) ca. 84 % dieser Fläche, d.h. ca. 14,7 Mio. Hektar, in Deutschland genutzt werden (Input). Gleichzeitig gehen vom Ernährungssystem zahlreiche Outputs aus, die wiederum Böden und Flächen beeinträchtigen. Der hohe Nährstoffeintrag durch organische und mineralische Stickstoffdünger in der landwirtschaftlichen Produktion belastet neben Grund- und Oberflächengewässern auch den Boden, da bei Überschreitung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen diese den verfügbaren Stickstoff nicht mehr aufnehmen können. Der Stickstoffüberschuss betrug im Jahr 2017 ca. 93 kg/ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (UBA 2019), was eine leicht abnehmende Tendenz, aber ein insgesamt weiterhin deutlich zu hohes Niveau bedeutet. 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 2016).

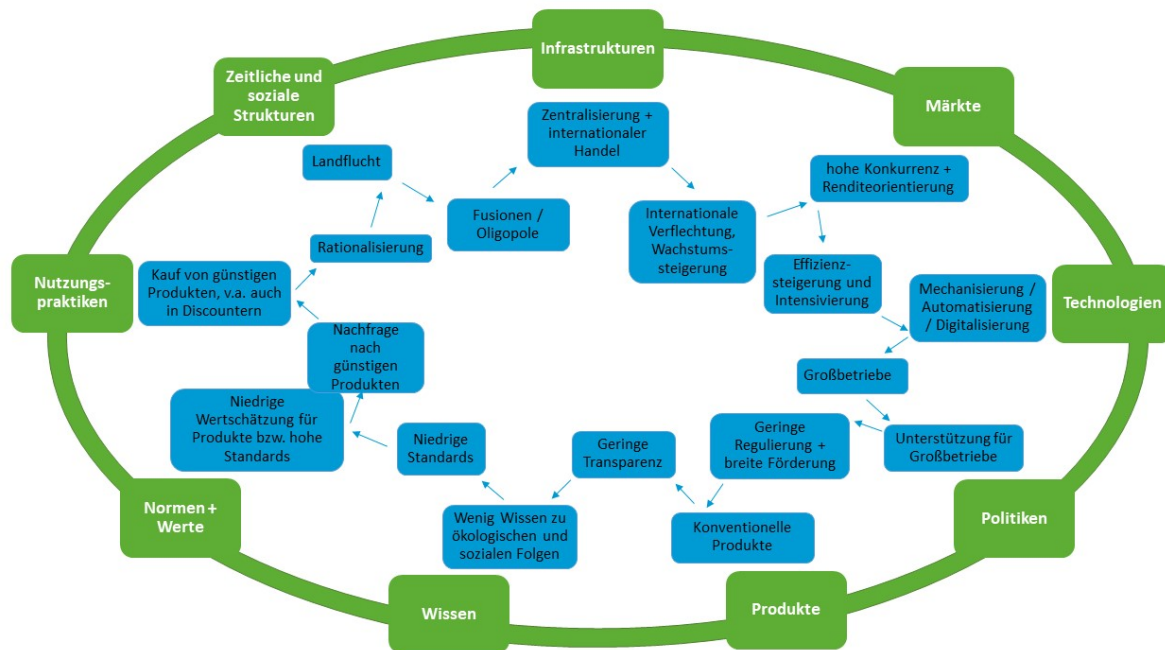
3.2 Aktuelle Hauptentwicklungen

Wie kann das Ernährungssystem Deutschlands nun mit den in Kapitel 2 dargestellten theoretischen Grundlagen und dem Modell erfasst werden? Betrachten wir die Mitte des Modells, sehen wir, wie die Regimeelemente "Produkte, Infrastrukturen, Märkte, Politiken und Regulierungen, soziale und zeitliche Strukturen, Nutzerpraktiken, Normen, Werte und Leitbilder, Technologien und Wissen" die Aktivitäten innerhalb der Wertschöpfungskette beeinflussen und stabilisieren. In Abbildung 3 ist exemplarisch dargestellt, in welcher Weise zentrale Prozesse (blau) zu diesen Regimeelementen (grün) aufeinander einwirken und sich gegenseitig bedingen.

⁴ UBA-Texte 84/2019

⁵ Diese umfassen nachwachsende Rohstoffe, u.a. für Stärke- und Ölgewinnung, Arzneipflanzen und Ähnliches.

Abbildung 3: Modell zur Darstellung des Wechselspiels von Regimeelementen und dessen Beitrag zur Stabilität des Regimes des Ernährungssystems



Quelle: Eigene Darstellung, NAHhaft

Dieses Wechselspiel sorgt für die Stabilisierung des Gesamtsystems. Trotz dieser Stabilität weisen die Analysen des Forschungsprojekts jedoch darauf hin, dass das Ernährungssystem sich in einer schrittweisen Veränderung bzw. einer teilweise ungeplanten Entwicklung (Grieffhammer & Brohmann 2015) befindet, die insbesondere durch Rationalisierungs-, Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse charakterisiert ist. Diese Entwicklung ist in gewissem Maße politisch gefördert, v.a. auf der Produktionsseite, ist aber auch das Ergebnis 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). Diese Entwicklung verschärft tendenziell die bestehenden Nachhaltigkeitsproblematiken des Ernährungssystems.

Dabei gibt es sowohl auf der Landscape-Ebene als auch auf der Nischenebene Faktoren, welche das derzeitige Regime herausfordern und teilweise einen Beitrag in Richtung mehr Nachhaltigkeit des Ernährungssystems leisten können. Dies sind auf der Landscape-Ebene unter anderem:

- ▶ der Klimawandel als Herausforderung, Treibhausgas-Emissionen zu vermeiden, Kohlenstoffsenken zu schaffen und Gesellschaften an nicht verhinderte Folgen anzupassen,
- ▶ die zunehmende Sensibilisierung gegenüber dem Leid von Nutztieren und
- ▶ die Ausbreitung von fleischarmeren oder fleischlosen Ernährungsweisen

Auf der Nischenebene sind beispielsweise die folgenden Faktoren vorzufinden:

- ▶ alternative landwirtschaftliche Produktionsmodelle, wie Solidarische Landwirtschaft,
- ▶ der relativ junge Diskurs zur nachhaltigen Ernährung,

- die Zunahme an regionalen, vegetarischen und veganen Produkten und Angeboten,
- die Zunahme von Investitionen in die Produktion von pflanzlichen und unter anderem sog. zellbasierten Alternativen zu Fleisch- und Milchprodukten und
- Initiativen in Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Politik, die sich der Reduktion und Vermeidung von Lebensmittelabfällen bzw. der Steigerung der Lebensmittelverwertung widmen und welche teilweise auf der Regimeebene aufgegriffen werden.

Eine ausführlichere Auflistung innovativer Nischenansätze ist in Kapitel 4.2.1 (sowie im Bericht «Nischen des Ernährungssystems», s. Haack et al. i.E.) zu finden.

3.3 Stand der Transformation des deutschen Ernährungssystems

Transformationsprozesse durchlaufen mehrere Phasen. In einer Vorlaufphase werden insbesondere Nischenalternativen zum bestehenden Regime erprobt, die Richtung des Wandels ist aber noch unklar. In der Beschleunigungsphase gewinnt der Wandel an Dynamik: Vorherrschende Technologien, Institutionen und Praktiken werden durch Innovationen herausgefordert, die Unterstützung für Innovationen wächst. In der Stabilisierungsphase hat sich auf Basis der Innovationen ein neues Regime herausgebildet, dessen Elemente sich gegenseitig stabilisieren.

Aufbauend auf den transformationstheoretischen Überlegungen (siehe Kapitel 2) kann als Hypothese aufgestellt werden, dass sich das Ernährungssystem Deutschlands in einer frühen Vorlaufphase einer umfassenden Transformation befindet. Im Vergleich zu anderen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Teilsystemen, wie dem Mobilitäts- und insbesondere dem Energiesystem, in denen deutlich mehr Anzeichen einer umfassenden Transformation in Richtung Nachhaltigkeit gesichtet werden können, hinkt der Transformationsprozess des Ernährungssystems noch hinterher (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Zeitliche Phasen von Transformationsprozessen



Quelle: Wolff et al. (2018)

3.4 Aktueller Stand der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen mit Bezug zum Ernährungssystem Deutschlands

Um die Nachhaltigkeit des Ernährungssystems Deutschlands genauer zu beurteilen, wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Ziele und Indikatoren herangezogen, welche in internationalen und nationalen Prozessen der Nachhaltigkeitspolitik und -forschung (z.B. zu SDGs, SAFA-Richtlinien und Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie) verankert sind. Es konnte im Rahmen dieses Projekts nicht diskutiert werden, inwieweit diese Ziele vollständig und hinreichend ambitioniert sind. Eine umfassende Auflistung der Nachhaltigkeitsziele, inklusive Zielwerte, aktueller Werte und Trendstatus, ist im Teil I des Berichts "Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven" (s. Schrode et al. 2019) zu finden. Der Vergleich zwischen den Zielwerten der jeweiligen Nachhaltigkeitsziele und deren aktuellen Werten zeigte, dass in einigen Punkten bereits Nachhaltigkeitsziele erreicht sind, vor allem im Bereich Ernährungssicherheit und Produktivität. Insbesondere in den Bereichen Umwelt, Tierschutz und Gesundheit waren jedoch deutliche Defizite sichtbar. So ist beispielsweise auf Umweltseite der angestrebte Indexwert für die Artenvielfalt wie auch der Indikator für die Einhaltung der gewässertypischen Orientierungswerte deutlich nicht erreicht; auf Gesundheitsseite ist der Konsum von Gemüse als deutlich zu gering, der Konsum von Fleisch dagegen als deutlich zu hoch zu bewerten.

Wenn man die genannten Nachhaltigkeitsziele als hinreichend für die Einschätzung der Nachhaltigkeit des Ernährungssystems betrachtet, ist es wegen der überwiegenden Verfehlung der Ziele als derzeit nicht nachhaltig einzuschätzen. Dabei ist gleichzeitig zu beachten, dass eine Bewertung aufgrund der Komplexität des Ernährungssystems sowie der Vielschichtigkeit des Nachhaltigkeitsbegriffes nur näherungsweise möglich ist.

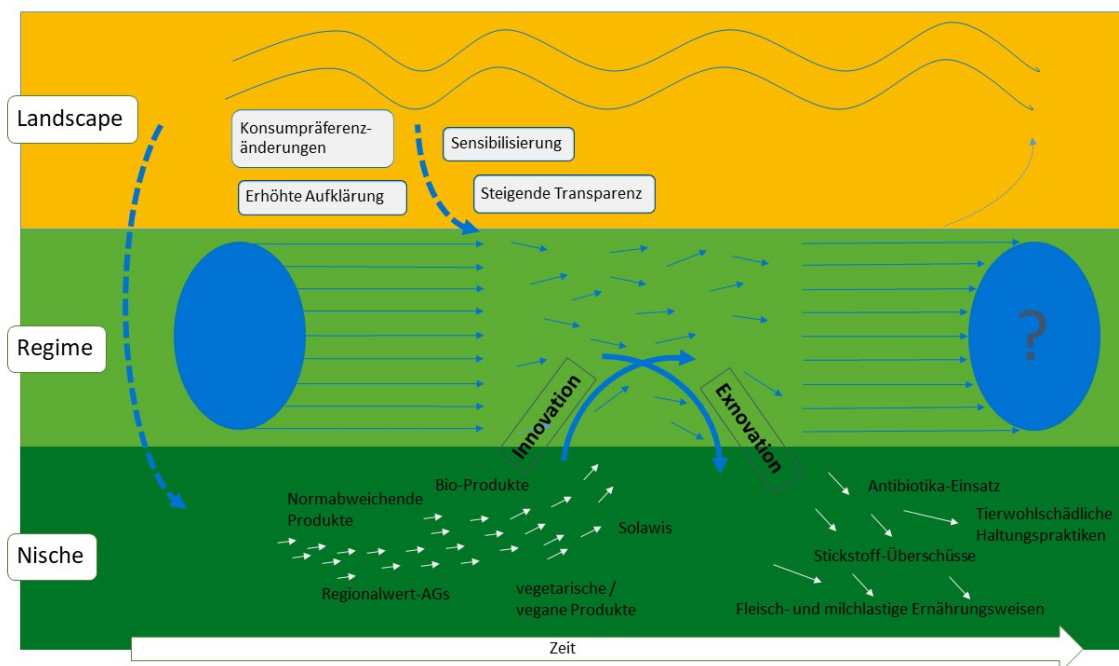
4 Politische Ansätze zur Transformation des Ernährungssystems

Aus der vorangegangenen Einschätzung des Status Quo des Ernährungssystems als in weiten Teilen nicht nachhaltig kann ein dringender politischer Handlungsbedarf zur Transformation des Ernährungssystems abgeleitet werden. In diesem Kapitel werden daher aus transformationstheoretischer Perspektive politische Handlungsansätze und Instrumente betrachtet. Für eine ausführliche Darstellung der politischen Handlungsansätze und Instrumente verweisen wir auf den Bericht «Transformationsorientierte Umweltpolitik für einen sozial-ökologischen Wandel des Ernährungssystems in Deutschland».⁶

4.1 Kombination von Innovation und Exnovation

Die Transformationsperspektive legt nahe, in Systemen zu denken und über diesen Zugang sowohl Hemmnisse als auch Hebel zu identifizieren, welche für die Unterstützung eines Wandels in Richtung Nachhaltigkeit zentral sind. Vor diesem Hintergrund wurden, angelehnt an aktuelle Forschungsliteratur zur Steuerung von Nachhaltigkeitstransformationen, im Rahmen des Projektes insbesondere die Ansatzpunkte Innovation – als Förderung von Nischeninnovationen – und Exnovation – das Beenden nicht-nachhaltiger Praktiken, Strukturen und Technologien – zusammen betrachtet (Kivimaa & Kern 2016; Jacob et al. 2020). Abbildung 5 stellt exemplarisch dar, wie die beiden Strategien – Innovation und Exnovation – für die Transformation des Ernährungssystems zusammenwirken können.⁷

Abbildung 5: Verortung des Innovations- und des Exnovationsansatzes im Multi-Level-Perspective-Ansatz



Quelle: Eigene Darstellung, NAHhaft

⁶ Graaf et al. (i.E.)

⁷ Aufgrund der derzeitigen (Land- und Einfluss-) Verschiebung von traditioneller, teil-industrialisierter Landwirtschaft in kleineren Familienbetrieben hin zu kapitalgetriebener Agrarindustrie wird bei Betrachtung des Ernährungssystems zudem besonders deutlich, dass selbst das Zusammendenken von Aus-der-Welt-Schaffen (Exnovation) mit In-die-Welt-Bringen (Innovation und Nischen-Förderung) der komplexen Realität noch nicht ausreichend gerecht wird. Denn neben der Erhaltung kleinbäuerlicher Strukturen ist auch eine *Modifikation* der Bewirtschaftungsformen in diesem Segment erforderlich.

Die Transformationsperspektive brachte dabei im Rahmen dieses Vorhabens keine grundsätzlich neuen Instrumente hervor. Jedoch ist die inhaltliche Ausgestaltung (Policydesign, Howlett 2017) der Handlungsansätze und Instrumente eine neue: Während eine innovationsorientierte Umweltpolitik (z.B. Jänicke 2012) bisher eher auf Verbesserungen im System setzt (z.B. Innovationsförderung, um bei bestehenden Technologien die Emissionen zu mindern), zielen die hier abgeleiteten Politikoptionen transformationsorientierter Umweltpolitik darauf ab, das bestehende, nicht-nachhaltige System aufzubrechen und für einen tiefgreifenden Wandel in Richtung Nachhaltigkeit zu öffnen. Auch für Transformationen sind Innovationen erforderlich, diese beinhalten aber nicht nur technische Innovation, sondern insbesondere auch soziale und institutionelle Innovationen. Zudem sind transformative Innovationen disruptiv, d.h. sie zielen darauf ab, bisherige Technologien und Praktiken zu ersetzen, statt sie nur zu verbessern. Transformation erschöpft sich aber nicht nur in Neuerung, sondern behandelt insbesondere auch die Beendigung und das Ausschleusen nicht-nachhaltiger Technologien, Praktiken und Strukturen (Exnovation).

4.2 Politische Ansätze für Innovation und Exnovation

4.2.1 Innovation

Ein zentraler Ansatz zur Transformation des Ernährungssystems ist, Innovationen zu fördern, welche sich derzeit noch in der Nische befinden.

4.2.1.1 Nachhaltige Nischeninnovationen des Ernährungssystems

Was könnten aktuell Nischeninnovationen im Ernährungssystem sein, welche das Regime ablösen oder so modifizieren, dass das Ernährungssystem nachhaltiger wird? Für die Einschätzung der Förderungsfähigkeit der Nachhaltigkeit wurden über 20 Nischeninnovationen identifiziert und auf ihr Nachhaltigkeitspotenzial hin ausgewertet. Dabei wurden vorrangig die Potenziale zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Ernährungssystems, und nur sekundär mögliche Nachteile und Risiken analysiert. Eine ausführliche Beschreibung der Nischeninnovationen, inklusive der Einschätzung ihres Nachhaltigkeitspotenzials, ist im Bericht «Nischen des Ernährungssystems» (s. Haack et al. i.E.) zu finden. Um möglichst passende Kriterien zur Einschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials zu verwenden, wurden als Basis die Kriterien aus dem Bericht von Wunder et al. (2019) entnommen, da diese speziell zur Abschätzung des Nachhaltigkeitspotenzials von Nischeninnovationen entwickelt wurden. Diese Kriterien wurden zudem um weitere Kriterien ergänzt, welche in Bezug auf das Ernährungssystem als ebenfalls relevant für das Nachhaltigkeitspotenzial von Nischen eingeschätzt wurden (s. Haack et al. i.E.).

In Abbildung 6 sind die positiven indirekten (hellgrün) und direkten (dunkelgrün) Wirkungen der Nischeninnovationen in Bezug auf die Kriterien markiert. Als ›mit direkter Wirkung‹ wurden Nischen eingestuft, die sehr wahrscheinlich einen unmittelbaren Effekt auf den zu verändernden Zielparameter haben (werden). Mit ›indirekte Wirkung‹ wurden jene Nischen eingestuft, die zunächst andere Parameter beeinflussen, um durch diese Veränderung dann auf den Zielparameter einzuwirken.

Die Auflistung in Abbildung 6 legt dar, dass Nischeninnovationen

- zu allen Stufen der Wertschöpfungskette sowie
- zu allen Nachhaltigkeitszielen

existieren. Dies bedeutet, dass zahlreiche Nischen mit hohem Nachhaltigkeitspotenzial existieren, welche das derzeit dominante Regime herausfordern könnten.

Abbildung 6: Nachhaltigkeitspotenzial von Nischen des Ernährungssystems (s. Haack et al. i.E.)

Nische	Wirkungsbereich	Ökologisch					Ökonomisch					Sozial									
		Biodiversität/Artenvielfalt	Bodenschutz	Wasser	Klima	Luft	Ressourceneffizienz in Konsum und Produktion	Förderung von regionalen, geschlossenen Nährstoffkreisläufen	Armutsbekämpfung: faire Einkommensmöglichkeiten	Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe	Unterstützung von Akteuren mit positiven externen Effekten	höhere Ernährungssicherheit	Förderung der Kreislaufwirtschaft	Faire Erzeugerpreise	Herstellen von Transparenz entlang der Wertschöpfungskette	Gesundheit: Zugang zu gesunder Ernährung	Partizipation: Gemeinschaftsbildung	Soziale Gerechtigkeit: Faire Arbeitsbedingungen und Einkommen	Bewusstsein / Bildung für nachhaltige Ernährung	Tierwohl	
Aquaponik	Produktion																				
Bio-Vegane Landwirtschaft	Produktion, Handel																				
Bio- /SlowFood-Restaurants	Konsum																				
Bodenigenschaften	Produktion																				
CIS-Genetik	Produktion																				
Ernährungsgeräte	P, V, H, K, A																				
Essbare Städte	Produktion, Konsum																				
Fleischersatzprodukte	Verarbeitung, Konsum																				
Foodcoops	Handel, Konsum																				
Foodsharing	Abfall/ Wiederverwertung																				
Gemeinschaftsgärten	Produktion, Verarbeitung																				
Hofakten und Patenschaften	Produktion																				
In-Vitro-Fleisch	Verarbeitung																				
Kommerzielle Essensrettungs-Apps	Abfall/ Wiederverwertung																				
Online-Direktvermarktung	Handel, Konsum																				
Precycling	Handel, Konsum, Abfall																				
Regionalwert-AGs	P, H																				
SolaWi	P, H, K, A																				
Veganer Konsum																					
Vertical Farming	Produktion																				
Vertrieb nicht marktfähiger Lebensmittel	H, K, A																				
Waldgärten	H, K, A																				
Zweinutzungsstühner	H, K, A																				

Quelle: Eigene Darstellung, NAHhaft

4.2.1.2 Transformationspotenzial von Nischen

Das Transformationspotenzial von Nischen beschreibt, inwieweit diese dazu beitragen können, das Ernährungssystem insgesamt zu transformieren. Im Rahmen des Vorhabens wurde für zehn ausgewählte Nischen systematisch ausgewertet. Die Auswahl der Nischen erfolgte dabei nach fünf verschiedenen Auswahlkriterien:

- ▶ Wirkungsbereich entlang der Wertschöpfungskette (möglichst breite Streuung),
- ▶ Entlastungspotenziale in verschiedenen Nachhaltigkeitsbereichen,
- ▶ inhärente Nachhaltigkeitsstrategie (möglichst ausgewogen),
- ▶ inhärente Leitbilder bezüglich regionaler / zentraler Systeme (möglichst ausgewogen),
- ▶ inhärente Leitbilder bezüglich Low-Tech / High-Tech (möglichst ausgewogen)

Nach der Studie “Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen und sozialen Innovationen” von Wunder et al. (2019) lässt sich das Transformationspotenzial einer Nische anhand folgender Kriterien bewerten:

1. Sie wendet „innovative und tiefgreifende Lösungen an“.
2. Sie „integriert Ansätze zur Vereinbarung sozialer und ökologischer Ziele, die auch globale Effekte einbeziehen“.
3. Sie stößt „durch die Medien oder Aktionen gesellschaftliche Debatten an“, oder stellt „Infrastrukturen zur Änderung von Alltagspraktiken bereit“ (Wunder et al. 2019, S. 71).

Dieser Ansatz wurde im Rahmen des Vorhabens insbesondere um Elemente aus der “Leverage-Point-Analyse” nach Donella Meadows (1999) und dem MLP-Ansatz von Geels (2002) erweitert, um in noch breiterer Perspektive das Transformationspotenzial der Nischen zu erfassen und bewerten zu können.

Vier Nischeninnovationen wurden nach diesem kombinierten Ansatz durchgehend nach allen Hauptkriterien als mittel bis sehr transformativ eingestuft: Solidarische Landwirtschaft, Regionalwert-AG, Precycling und vegane Ernährung, wobei bei Regionalwert-AG und Precycling die Bewertung weniger positiv ausfällt als bei Solidarischer Landwirtschaft und veganem Konsum.⁸ In-Vitro-Fleisch und bio-vegane Landwirtschaft erhielten ebenso vorwiegend Einstufungen als mittel bis sehr förderlich. Waldgärten, Vertical Farming, Online-Direktvermarktung und Foodcoops haben dagegen hauptsächlich Einstufungen als mittelförderlich erhalten.⁹ Für eine ausführliche Darstellung aller im Rahmen des Projekts untersuchten Nischen wird auf Haack et al. (i.E.) verwiesen.

⁸ Bei Precycling ist zudem zu beachten, dass sich diese Nische vor allem der Verbesserung der Verpackungs- und damit Abfallproblematik widmet, aber zu den anderen Bereichen und Prozessstufen einen geringeren Mehrwert bietet und damit das gesamte Ernährungssystem weniger umfassend mittransformieren kann.

⁹ Bei In-Vitro-Fleisch wie auch bei Vertical Farming hängt das Transformationspotenzial auch stark davon ab, wie positiv sich diese Nischen in den nächsten Jahren in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele weiter entwickeln werden. Bei beiden ergibt sich beispielsweise ein sehr hoher Energie- und Materialbedarf, dessen Quellen noch nicht absehbar sind. Zudem besteht das Risiko, dass Technologieverfahren und -ausstattung sowie die Produktion monopolisiert und dadurch (auch im Konsum) für breite Bevölkerungsschichten unzugänglich werden. Aktuelle und zukünftige politische Rahmenbedingungen bestimmen daher stark, ob diese Nischen das System in Richtung mehr Nachhaltigkeit bewegen werden.

4.2.1.3 Politische Ansätze zur Förderung von Innovationen

Welche politischen Handlungsansätze könnten innovative Nischen fördern und damit ihre Ausbreitung in den Mainstream unterstützen? Aus transformationstheoretischer Perspektive könnten nach den Ergebnissen dieses Forschungsprojekts die folgenden zehn Ansätze besonders wirksam sein, welche in Tabelle 1 dargestellt werden. Diesen Handlungsansätzen sind mögliche politische Instrumente zugeordnet, mit denen diese umgesetzt werden könnten.

Tabelle 1: Politische Ansätze zur Förderung von Innovationen im Allgemeinen

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
Innovation (N)1: Nischen-Wissen schaffen, ausbauen und verbreitern	Forschung & Entwicklung zu Förderrichtlinien für Innovationen Förderung von Demonstrationsprojekten Ausbildung und Fortbildung; Trainingsprogramme Referenzrichtlinien für beste verfügbare Technologien
N2: Experimentieren ermöglichen und fördern	Forschung & Entwicklung Beratung Inkubatoren Risikokapital für Innovationen Niedrigzinskredite Experimentierklauseln
N3: Nischenakteure vernetzen	Förderung / Etablierung von Innovationsplattformen Netzwerkförderung
N4: Kosten-Nutzenverhältnis von Nischen(produkten) verbessern	Demonstrationsprojekte Forschung & Entwicklung (Kostenreduktion durch Lernen)
N5: Nischen bewerten	Entwicklung von Evaluationskriterien als Teil von Förderprogrammen
N6: Interaktion von Nischen mit bestehendem Regime fördern	Dialogprozesse organisieren
N7: Legitimation schaffen	Visionsprozesse; Narrative / Kampagnen; Innovationsplattformen Foresight-Expertise Öffentliche Beschaffung & Produktkennzeichnungen
N8: Nachfrage schaffen	Regulierung / Ordnungsrecht Steuererleichterungen Zertifikatehandel Festvergütungen für nachhaltige Produkte (analog Einspeisevergütungen für Ökostrom) öffentliche Beschaffung Labelling
N9: Finanzielle und personelle Ressourcen mobilisieren	Forschung & Entwicklung Niedrigzinskredite Risikokapital Ausbildung & Arbeitsmarktprogramme
N10: Suchrichtung beeinflussen (geteilte Erwartungen und Visionen bzgl. des Beitrags der Innovation in	Ziele und Framing in Strategien Zielgerichtete Forschung & Entwicklung Regulierung Steueranreize

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
Richtung Nachhaltigkeit legitimieren)	Foresight-Prozesse Freiwillige Verpflichtungen Ausbildung- und Fortbildungsprogramme Referenzrichtlinien für beste verfügbare Technologien

4.2.1.4 Exemplarische Diskussion der Förderung einer Nische durch politische Ansätze und entsprechende Instrumente

Dieser Ansatz lässt sich auf bestimmte Innovationsvorhaben bzw. Nischeninnovationen für das Ernährungssystem übertragen. So ist die Übertragung des Ansatzes für das Beispiel "In-Vitro-Fleisch" in Tabelle 2 ausgeführt. Je umfassender dabei Handlungsansätze und entsprechende Politikinstrumente ausgewählt und implementiert würden, umso größer wäre die Chance, dass die entsprechende Nischeninnovation in den Mainstream eindringen und das derzeit bestehende Regime verändern könnte.

Tabelle 2: Politische Ansätze zur Förderung von In-Vitro-Fleisch als Innovation

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
Innovation (N)1: Nischen-Wissen schaffen, ausbauen und verbreitern	Förderung von Forschung & Entwicklung (insbesondere Entwicklung tierfreier Nährmedien), z.B. durch eigenes Förderprogramm Förderung von Start-Ups Förderung der Ausbildung an Universitäten und weiteren Forschungsinstituten Ausbildung und Fortbildung; Trainingsprogramme Referenzrichtlinien für beste verfügbare Technologien
N2: Experimentieren ermöglichen und fördern	Beratung von Start-Ups Förderung von Inkubatoren Risikokapital für Start-Ups Niedrigzinskredite für Start-Ups
N3: Nischenakteure vernetzen	Förderung / Etablierung von Innovationsplattformen für wissenschaftliche und wirtschaftliche Akteure Netzwerkförderung von wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren
N4: Kosten-Nutzenverhältnis von Nischen(produkten) verbessern	Preis für Entwicklung kosteneffizienter Verfahren Förderung besonders kosteneffizienter Verfahren
N5: Nischen bewerten	Entwicklung von Evaluationskriterien für umwelt- und tierwohlfreundliche Verfahren
N6: Interaktion von Nischen mit bestehendem Regime fördern	Dialogprozesse mit an Lieferketten beteiligten Unternehmen organisieren
N7: Legitimation schaffen	Visionsprozess für Zukunft der Landwirtschaft mit In-Vitro-Fleisch statt Fleischproduktion Narrativ zur erhöhten Akzeptanz von In-Vitro-Fleisch Kampagne zu Umwelt- und Gesundheitsvorteilen für In-Vitro-Fleisch-Produkte Bewerbung in Plätzen öffentlicher Beschaffung

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
N8: Nachfrage schaffen	Förderung der Produkte durch Einkauf in öffentlicher Beschaffung Vorgabe steigenden Anteils des Produkts in öffentlicher Beschaffung Vorgaben für Kantinen und das Catering von Veranstaltungen öffentlicher Institutionen über den Mindestanteil klimafreundlicher Lebensmittel am Gesamtangebot Steuererleichterungen: bspw. keine oder reduzierte Mehrwertsteuer
N9: Finanzielle und personelle Ressourcen mobilisieren	Niedrigzinskredite Förderung der Bereitstellung von externem Risikokapital Ausbildung & Arbeitsmarktprogramme
N10: Suchrichtung beeinflussen	Dialogprozesse mit traditioneller Landwirtschaft zur Gestaltung des Übergangs zu anderen Formen der Bewirtschaftung und Unterstützung bestehender Betriebe Foresight-Prozesse Freiwillige Verpflichtungen mit Start-Ups zu umwelt- und tierwohlfreundlichen Verfahren

4.2.2 Exnovation

Der Begriff der Exnovation bezeichnet zielgerichtetes Vorgehen mit dem Ziel, „[d]as Nicht-Nachhaltige aus der Welt [zu] schaffen“, und ergänzt so den Begriff der Innovation, der das Ziel beschreibt, „[d]as Nachhaltige in die Welt [zu] bringen“ (Fichter 2010: 181). „Exnovation“ bezeichnet also gezielte Bemühungen von Akteuren, bestehende Technologien, Praktiken, Organisationsstrukturen oder Verhaltensweisen abzuschaffen (Fichter 2010; Yin 1979; Kimberly 1981: 91f.). Im Kontext von angestrebten Nachhaltigkeitstransformationen zielen Exnovationsstrategien auf einen „zweckbestimmten Ausstieg aus nicht-nachhaltigen Infrastrukturen, Technologien, Produkten und Praktiken ab“ (Heyen et al. 2013). Ein solcher Ausstieg kann von Innovatoren oder anderen Akteuren kurzfristig oder langfristig (z.B. als stufenweiser Rück-/Abbau) betrieben werden, aus ökonomischen, ökologischen, ideologischen oder anderen Gründen. So ist beispielsweise in der Debatte über die Energiewende in Deutschland deutlich geworden, dass mit Nischenstrategien allein (wie etwa die Förderung erneuerbarer Energien) ohne eine direkte Destabilisierung des fossil-atomaren Regimes (Ausstieg aus Atom und Kohle) eine grundlegende Nachhaltigkeitstransformation nicht zeitnah bewerkstelligt werden kann (Arnold et al. 2015). Zudem können Veränderungen auf der Landscape-Ebene, wie der politische Handlungsdruck, der nach der Nuklearkatastrophe von Fukushima entstand, dazu beitragen, dass solche Phase-Out-Beschlüsse überhaupt erst möglich oder aber beschleunigt werden.

4.2.2.1 Zwölf Leitfragen zur Entwicklung von Exnovationsstrategien

Im Rahmen des Projekts wurde aufbauend auf der Analyse des Forschungsstandes zu Exnovationsstrategien ein Set von zwölf Leitfragen entwickelt, die der Entwicklung von Exnovationsstrategien für das Ernährungssystem dienen sollen:

1. Welche Rolle spielt das auszuschleusende (bzw. zu exnovierende) Element für die Nicht-nachhaltigkeit des Ernährungssystems?
2. Welche wechselseitigen Stabilisierungen und historischen Pfadabhängigkeiten machen eine Destabilisierung dieses Elementes schwierig (und umso notwendiger)?
3. Gibt es plausible Vorstellungen davon, was an die Stelle des auszuschleusenden Elementes treten könnte und dass dies zu einer verbesserten Nachhaltigkeit des Systems führen würde?
4. Welche Instrumente könnten (auf welchen Governance-Ebenen) für die Ausschleusung des Elementes eingesetzt werden?
5. Welche Akteure haben ein vorrangiges Interesse an der Ausschleusung (oder deren Verhinderung) und welche haben die Kontrolle über wichtige Ressourcen dafür?
6. Welche Verknüpfungen stehen einer Regelabweichung von Regime-Akteuren im Sinne der Ausschleusung entgegen? Was macht es für Firmen besonders attraktiv, am auszuschleusenden Element festzuhalten?
7. Welche Flüsse von Ressourcen, insbesondere von Geld, stabilisieren das auszuschleusende Element?
8. Gibt es Beispiele für die Transformation eines Systems, bei denen ein vergleichbares Element ausgeschleust wurde (in anderen Bedürfnisfeldern, zu früheren Zeiten, in anderen Ländern)?
9. Aus welchen normativen Quellen und diskursiven Trends kann die Legitimation für eine entsprechende Exnovationsstrategie schöpfen?
10. Wie kann eine Exnovationspolitik so gestaltet werden, dass absehbarer Widerstand dagegen minimiert wird?
11. Wann, wie schnell und in welcher Abfolge sollte die Exnovationspolitik umgesetzt werden (u.a. zeitliche Verknüpfungen mit anderen Ereignissen, Gestaltung in Stufen, Art der Zielformulierung)?
12. Welche Art von Nachsorge erscheint notwendig, um abzusichern, dass die Exnovation unumkehrbar ist und negative Nebenwirkungen minimiert werden?

4.2.2.2 Politische Ansätze für Exnovationen

Für die Exnovation konnten aus transformationstheoretischer Perspektive insbesondere vier politische Handlungsansätze differenziert werden, welche in Tabelle 3 dargestellt sind. Auch hier sind den Handlungsansätzen mögliche politische Instrumente zugeordnet, mit denen sie umgesetzt werden können. Für eine ausführliche Darstellung des Forschungsstandes zu Exnovationsstrategien im Ernährungssystem wird auf Späth & Peters (i.E.) verwiesen.

Tabelle 3: Politische Ansätze zur Exnovationen im Ernährungssystem im Allgemeinen

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
Exnovation (E)1: Bestehende nicht-nachhaltige Praktiken und Technologien de-legitimieren	Narrative und Diskurse / Diskurskoalitionen (Kommunikationskampagnen, etc.)
E2: Spielregeln ändern (u.a. Unterstützung bestehender Regime-Technologien und Praktiken beenden)	Steuern Import-Beschränkungen Regulationen, z.B. Zertifikate, Verbote, Gesetze, die Strukturreformen einleiten Beendigung von Unterstützungen für ausgewählte Technologien & soziale und wirtschaftliche Praktiken (z.B. Abschaffung von Steuererleichterungen und Subventionen)
E3: Soziale Netzwerke verändern und Austausch zentraler Akteure fördern	Nischenakteure bspw. in Beratungsgremien des bestehenden Systems integrieren Neue Organisationen & Netzwerke gründen
E4: Sozio-ökonomischen Ausgleich vornehmen	Kompensationszahlungen (gekoppelt an Umstellung auf nachhaltige Praktiken) Karriere- und Umschulungsprogramme

Als Beispiel für die Anwendung der vier Handlungsansätze werden hier fleisch-, ei- und milchlastige Ernährungsgewohnheiten betrachtet. Um hier signifikante Veränderungen zu erreichen, könnten auf Basis der in Tabelle 4 aufgeführten politischen Ansätze unter anderem die folgenden Instrumente und Handlungen gewählt werden:

Tabelle 4: Politische Ansätze zur Exnovation von fleisch-, ei- und milchlastigen Ernährungsgewohnheiten

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
Exnovation (E)1: Bestehende nicht-nachhaltige Praktiken und Technologien de-legitimieren	Neue Diskurskoalitionen stärken, die negative Umwelt- und Gesundheitseffekte der fleisch-, ei- und milchlastigen Ernährungsgewohnheiten kritisch diskutieren und die Vorteile pflanzenbasierter Ernährung hervorheben Neue Narrative etablieren, auch mit etablierten Institutionen, wie der DGE, die das Konsumniveau bestimmter Fleisch-, Ei- und Milchprodukte als potenziell gesundheitsgefährdend beschreiben Überarbeitete Empfehlungen der DGE in der öffentlichen Beschaffung bzw. Gemeinschaftsverpflegung durchsetzen Bildungsangebote zu nachhaltiger Ernährung schaffen Umfangreiche öffentliche Kommunikationskampagne zu gesundheitlichen und ökologischen Vorteilen pflanzenbasierter Ernährung durchführen
E2: Spielregeln ändern (u.a. Unterstützung bestehender Regime-Technologien und Praktiken beenden)	Nationale Spielräume bei der Konditionierung von GAP-Direktzahlungen an landwirtschaftliche Betriebe stärker nutzen Internalisierung externer Kosten der Tierhaltung einführen, bspw. durch eine Klimasteuer (CO ₂ -Abgabe)

Handlungsansatz	Mögliche Politikinstrumente
	gezielte Steuern/ Abgaben auf besonders klimaschädliche Tierfutter- und Fleischprodukte erheben (z.B. Produkte aus Anbaugebieten, für die Regenwald gerodet wurde) Anspruchsvolle (verbindliche) Zertifikate für besonders umwelt- und tierwohlfreundliche Produkte einführen Abschaffung des reduzierten Mehrwertsteuersatzes auf tierische Lebensmittel implementieren
E3: Soziale Netzwerke verändern und Austausch zentraler Akteure fördern	Netzwerke für breite Diskussionen zur Zukunft von Landwirtschaft und Ernährung mit Einbindung einer breiten Akteursvielfalt gründen ggf. ressortübergreifende Zuständigkeit zum Thema Nachhaltige Ernährung zwischen Gesundheits-, Umwelt- und Landwirtschaftsministerium und nachgeordneter Bereiche umsetzen
E4: Sozio-ökonomischen Ausgleich vornehmen	Kompensationen für Betriebe mit Nutztierhaltung zur Neuausrichtung ihrer Produktionsweisen einführen Kompensation für von Ernährungsarmut betroffenen Bürgerinnen und Bürger einführen, z.B. über steuerfinanzierte Anhebung von staatlichen Leistungen und/oder Einkaufsgutscheine bzw. Umschulungsprogramme für Landwirte und Landwirtinnen mit Nutztierhaltung auf pflanzliche Produktionsweisen anbieten

4.3 Einschätzung der politischen Machbarkeit ausgewählter Instrumente

Für die Einführung von politischen Instrumenten ist mitentscheidend, in welchem Maße die politischen Instrumente im Kontext des aktuellen politischen Systems und nach der Perspektive relevanter politischer Akteure und Akteurinnen als mehrheitsfähig erscheinen. Daher wurde für eine Auswahl politischer Instrumente eine umfassende Analyse ihrer politischen Machbarkeit durchgeführt.

Dafür wurde, auf Basis der beschriebenen Handlungsansätze, aber mit Fokussierung auf Fragen des Klimaschutzes, eine Liste relevanter bundespolitischer Instrumente erstellt (siehe Tabelle 7). Dabei wurde auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Instrumenten mit Innovations- und Exnovationseffekten sowie ‚harten‘ und ‚weichen‘ Instrumenten geachtet. Es wurden informationsbasierte, marktbasierende, verhaltensökonomische (Nudges) und regulatorische Instrumente berücksichtigt (Howlett et al. 2015). Zudem wurden bei der Auswahl der Instrumente die folgenden Kriterien herangezogen: Die auszuwählenden Instrumente

- ▶ werden kontrovers diskutiert, so dass es eine Varianz von Präferenzen gibt,
- ▶ sind präsent im Diskurs, so dass Akteure eine Meinung dazu entwickelt haben,
- ▶ sind auf deutscher Bundesebene relevant (kein Fokus auf EU GAP),
- ▶ haben eine potenziell hohe Klimaschutzwirkung und
- ▶ könnten eine grundlegende Veränderung des Ernährungssystems nach sich ziehen.

Tabelle 5: Übersicht der in Bezug auf ihre Machbarkeit analysierten politischen Instrumente

Innovation / Nischenförderung	Exnovation
Vorgaben für Kantinen und das Catering von Veranstaltungen öffentlicher Institutionen über den Mindestanteil klimafreundlicher Lebensmittel am Gesamtangebot	Vorgaben über die Maximalanzahl von Tieren pro Flächeneinheit (Flächenbindung)
Innovationsfonds zur Veränderung der Kaufentscheidungsinfrastruktur («Nudging»)	Klimasteuer auf Lebensmittel
Subventionen für die Produktion und Vermarktung klimafreundlicher Lebensmittel	Erhöhung des Mehrwertsteuersatzes auf tierische Produkte
Förderprogramme zur Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen und Innovationen, welche klimafreundliche Landwirtschaft und Ernährung gezielt und effektiv fördern	Absenkung des Mehrwertsteuersatzes auf pflanzliche Lebensmittel
Förderprogramme zur Erforschung und Entwicklung klimafreundlicher Lebensmittel, Produktions- und Verarbeitungsprozesse	Reduktion von Subventionen für Produzenten tierischer Produkte

Für die Datenerhebung wurden Vertreterinnen und Vertreter der politisch relevantesten politischen, wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Institutionen mittels umfassender Online-Umfragebögen sowie ausgewählt zusätzlich durch persönliche, vertiefende Interviews befragt.

Mithilfe dieses Vorgehens konnten die folgenden Ergebnisse gewonnen werden: Von allen innovationsbezogenen Instrumenten wurden Förderprogramme zur Erforschung und Entwicklung klimafreundlicherer Lebensmittel als Option mit den größten Realisierungschancen bewertet. Hier wurden auch die Potenziale EU-weiter Forschungsprogramme unterstrichen. Neben der Forschungsförderung im Bereich der Anbaumethoden (z.B. Bodenschutz, Humusaufbau, CO₂-Speicherkapazitäten) wurden auch Potenziale bei Produktions- und Verarbeitungsprozessen betont. Auch soziale Innovationen, wie im Vertrieb, insbesondere für die regionale Lebensmittelversorgung (z.B. Regionalwert-AGs oder neue Formen solidarischer Landwirtschaft), wurden hier erwähnt. Als eher weiche Maßnahme wurde auch die Förderung zivilgesellschaftlicher Initiativen als politisch machbar eingeschätzt. Förderungen gäbe es hier zwar bereits, es sei jedoch noch viel Potenzial vorhanden, zivilgesellschaftlicher Initiative zielgerichteter und umfassender zu fördern. Etwas geringer wurde die Machbarkeit eines Innovationsfonds zur Veränderung der Kaufentscheidungsinfrastruktur (Nudging) in Kantinen eingeschätzt. Einer solchen Maßnahme standen einige der etablierten Akteure eher skeptisch gegenüber, während andere die Machbarkeit und die Potenziale bei der Außerhausversorgung unterstrichen. Bei der Subventionierung von Alternativen zu tierischen Proteinen wurden vor allem In-Vitro-Fleisch und insektenbasierten Ersatzprodukten wenig Erfolg auf politische Machbarkeit eingeräumt. Eine staatliche Förderung von pflanzlichen Ersatzprodukten wurde hingegen als leichter machbar erachtet.

Von den exnovationsbezogenen Instrumenten wurden die Vorschrift für öffentliche Kantinen über den Maximalanteil tierischer Lebensmittel am Gesamtangebot (noch positiver: Mindestanteil an Gerichten mit rein pflanzlichen Lebensmitteln) dicht gefolgt von Vorgaben zur Flächenbindung von den meisten Akteuren als politisch machbarste Maßnahmen eingestuft. Die politische Machbarkeit einer CO₂-Abgabe, Subventionsreduktionen für die Produktion tierischer Lebensmittel sowie die Mehrwertsteuerreform mit einer Absenkung des Steuersatzes auf pflanzliche Produkte und einer Erhöhung des Mehrwertsteuersatzes auf tierische Produkte wurde von den allermeisten Akteuren als sehr gering eingeschätzt.

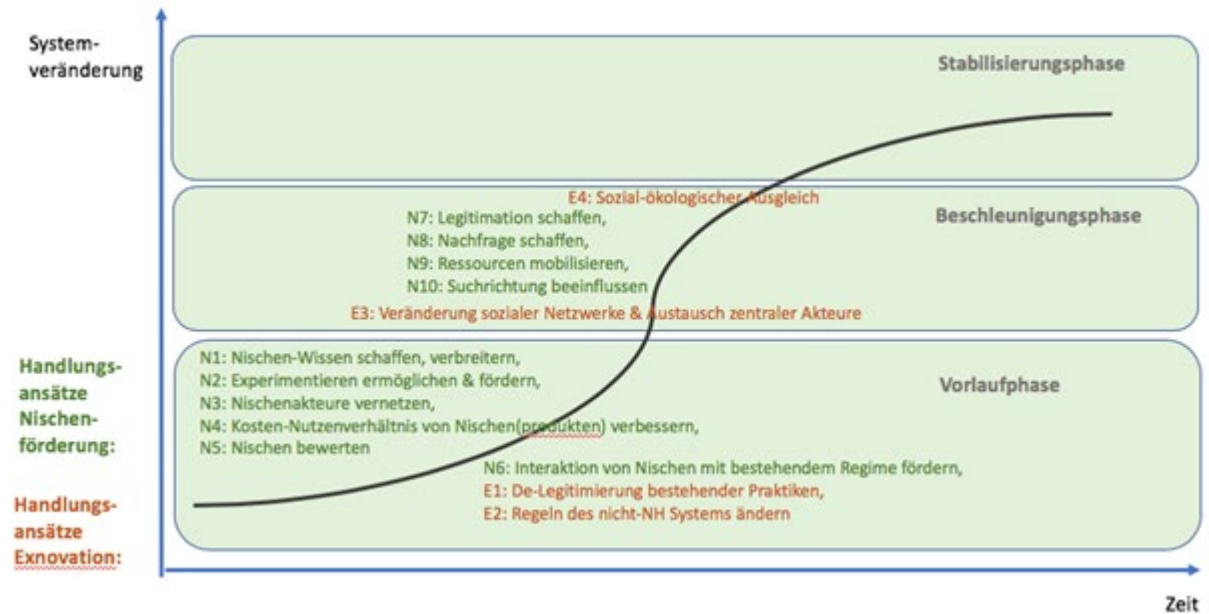
4.4 Timing der politischen Ansätze

Transformationsprozesse durchlaufen, wie erwähnt, eine Vorlaufphase, eine Beschleunigungsphase und eine Stabilisierungsphase (siehe Kapitel 3.3). Politische Unterstützung ist dabei insbesondere in der Vorlaufphase und der Beschleunigungsphase hilfreich. Die dargestellten politischen Handlungsansätze können dabei gezielt je nach Stand des Transformationsprozesses eingesetzt werden. In der folgenden Abbildung 7 werden geeignete politische Handlungsansätze für Innovation (grün) und Exnovation (orange) jeweils anhand der jeweiligen Transformationsphase dargestellt.

Handlungsansätze zur Förderung von Innovationen sollten dabei in der Vorlaufphase zum Einsatz kommen und eine größtmögliche Breite und Vielfalt an Nischen unterstützen. So kann Wettbewerb ermöglicht und Ansätze befördert werden, die innerhalb des Ernährungssystems neu ansetzen. Hierfür bieten sich klassische Instrumente der Innovationsförderung (Förderprogramme, Ressortforschung, Demonstrationsprojekte) an. Währenddessen sollte in der Vorlaufphase zudem das Ernährungssystem durch die Exnovationsansätze der De-Legitimierung bestehender nicht-nachhaltiger Praktiken und Technologien sowie der Änderung der Spielregeln des Regimes für Veränderungsprozesse geöffnet werden.

In der Beschleunigungsphase zeichnet sich bereits ab, welche Nischen besonders stark zu einer Transformation beitragen können. Politisch kann dann gezielt Legitimation und Nachfrage für einzelne Nischeninnovationen geschaffen werden. Hierzu sollten gezielt finanzielle und personelle Ressourcen bereitgestellt werden. Wenn die politische Entscheidung für die Beendigung zentraler nicht-nachhaltiger Praktiken und Technologien gefallen ist, sollten zudem die Auswirkungen für die Betroffenen abgefedert und Umstellungen auf nachhaltige Wirtschaftsweisen erleichtert werden.

Abbildung 7: Timing der politischen Ansätze für Innovation und Exnovation zur Transformation des Ernährungssystems



Quelle: Eigene Darstellung, Forschungszentrum für Umweltpolitik (ffu)

5 Schlussfolgerungen

Die in diesem Bericht dargelegten Erkenntnisse aus dem Refoplan-Vorhaben «Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems – Politische Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformationsforschung» zeichnen in der Gesamtschau ein Bild des Ernährungssystems in Deutschland, das vor fundamentalen Nachhaltigkeitsherausforderungen steht. Obwohl dieses System in seiner derzeitigen, nicht-nachhaltigen Konfiguration weiterhin stabil ist, zeichnen sich bereits bedeutende Veränderungen auf der Konsumseite, aber auch in sich verändernden Produktionsmustern ab. Dabei beinhaltet, anders als im Energiesystem, die Nachhaltigkeitstransformation des Ernährungssystems nicht nur den Ersatz des Alten durch etwas neues, sondern vielfach den Ersatz von etwas Altem (der industrialisierten Strukturen) durch eine Reanimation noch älterer Praktiken (z.B. weite Fruchtfolgen, Mischkulturen und ganzjährige Bodenbedeckung im Acker- und Gemüsebau) bzw. die Rekombination derselben mit gänzlich neuen Ideen (Solidarische Landwirtschaft, Agroforstwirtschaft, bio-vegane Landwirtschaft, etc.) bedeutet.

Eine umfassende, an systemischem Wandel ausgerichtete Landwirtschafts- und Ernährungspolitik in Deutschland ist derzeit nicht ersichtlich. Dennoch werden zahlreiche Politikinstrumente, die für eine solche transformative Ernährungspolitik unterstützend sind, unabhängig voneinander bereits vielfach diskutiert.

Eine transformationstheoretische Perspektive auf das Ernährungssystem erweist sich nach den Erkenntnissen des Forschungsprojekts auf mehreren Ebenen als fruchtbar.

So konnten durch diese Perspektive im Rahmen des Forschungsprojekts insbesondere

- ▶ ein neues integriertes Modell zur Erfassung des Ernährungssystems (auf Basis zwei verschiedener transformationstheoretischer Ansätze) entwickelt werden,
- ▶ das Verständnis der Stabilität des bestehenden Ernährungssystems in Deutschland vertieft werden,
- ▶ aktuelle Entwicklungen erfasst werden, die aus Transformationsperspektive einen Veränderungsdruck auf das bestehende Ernährungssystem ausüben,
- ▶ eine große Vielfalt an Nischeninnovationen für nachhaltige Ernährungssysteme identifiziert sowie anhand ihres Nachhaltigkeitspotenzials und teilweise anhand ihres Transformationspotenzials bewertet werden,
- ▶ aktuelle politische Diskussionen anhand der Regimeelemente betrachtet und entsprechende Räume für politische Kompromisse eruiert werden,
- ▶ auf transformationstheoretischer Grundlage Leitfragen für die Konzeption von Exnovationsstrategien erarbeitet werden sowie
- ▶ politische Handlungsansätze zur gezielten Unterstützung von Innovationen und Exnovationen für die Initiierung einer umfassenden Transformation des deutschen Ernährungssystems ermittelt werden.

In Bezug auf politische Handlungsansätze konnten insbesondere die folgenden Erkenntnisse gewonnen werden:

- ▶ Aus der hier eingenommenen Transformationsperspektive ergaben sich keine grundlegend neuen politischen Handlungsansätze. Dennoch ist die inhaltliche Aufladung, Ausgestaltung und auf systemische Wirkung ausgerichtete Kombination der Handlungsansätze und Instrumente eine neue.
- ▶ Auch ergibt sich aus der Transformationsperspektive eine besondere zeitliche Taktung (Timing): Je nachdem, in welcher Phase sich die Transformation befindet, geht es um eine breite Förderung, die offen dafür ist, welche Nischeninnovationen sich im Zusammenspiel miteinander durchsetzen, oder eine Nischenförderung, die bereits die Richtung vorgibt. Auch bei Exnovationsansätzen ist aus Transformationsperspektive eine zeitliche Taktung (idealtypisch) geboten.

Unabhängig von der Transformationsperspektive konnten durch dieses Forschungsprojekt unter anderem folgende Forschungsergebnisse erzielt werden:

- ▶ die Entwicklung eines Entwurfs für ein Schema mit Zielen, Kriterien und quantifizierbaren Indikatoren zur Beurteilung der Nachhaltigkeit des Ernährungssystems,
- ▶ eine Zusammenfassung und Auswertung von repräsentativen Umfragen in Deutschland, welche die Zustimmung zur umfassenden Veränderung des Ernährungssystems illustriert,
- ▶ eine Entwicklung einer Netzwerkanalyse von Akteuren und deren Interessen in Bezug auf transformativen Wandel in der deutschen Landwirtschafts- und Ernährungspolitik sowie
- ▶ eine Analyse der Einschätzung der Chancen auf Einführung ausgewählter politischer Instrumente von Vertreterinnen und Vertretern relevanter politischer, wirtschaftlicher und zivilgesellschaftlicher Institutionen.

Zugleich hat sich im Rahmen des Forschungsprojektes gezeigt, dass eine Perspektive auf das gesamte Ernährungssystem zwar eine sinnvolle Systemgrenze darstellt und insbesondere ermöglicht, zahlreiche Wirkungszusammenhänge zu betrachten. Aufgrund der großen Komplexität des Systems konnten diese Zusammenhänge und insbesondere daraus abgeleitete politische Handlungsansätze und Instrumente nicht im notwendigen Detailgrad ausgearbeitet werden. Hierzu würde sich ein Fokus auf kleinere Teilsysteme des Ernährungssystems anbieten, bspw. das System von Fleischproduktion und Fleischkonsum oder regionale Produktions-, Verarbeitungs- und Handelsstrukturen.

Die Untersuchungen förderten auch noch offene Fragestellungen zutage. So konnten im Rahmen des Projektdesigns beispielsweise folgende Fragen nicht untersucht werden:

- ▶ Welche Zielvorstellungen für ein nachhaltiges Ernährungssystem konkurrieren miteinander?
- ▶ Welchen Verbreitungsgrad haben besonders nachhaltige Nischen derzeit?

- ▶ Welche Interaktionen zwischen Nischen der Regimeebene können das System besonders stark beeinflussen?
- ▶ Welche Synergieeffekte bestehen zwischen bestimmten Nischen und wie können sie sich gegenseitig verstärken?
- ▶ Welche Exnovationen könnten, unter welchen Bedingungen bzw. an welchen Zeitpunkten, geeignet sein, Nischeninnovationen zu stärkerer Durchsetzungsfähigkeit zu verhelfen?
- ▶ Wie lässt sich der geringe Erfolg bei einigen Versuchen, umweltschädliche Praktiken zu delegitimieren und aus der Welt zu schaffen, erklären?
- ▶ Welche Erfolgsbedingungen für Exnovationsansätze im Ernährungssystem lassen sich aus anderen Transformationsprozessen ableiten und wie können diese auf das Ernährungssystem übertragen werden?
- ▶ Was wären bei Nutzung des Leverage-Point-Ansatzes besonders effektive politische Handlungsansätze?
- ▶ Was wären relevante politische Ansatzpunkte für die Unterstützung von Nachhaltigkeitstransformationen in kleineren Teilsystemen des Ernährungssystems?
- ▶ Wie können insbesondere Akteure mit viel Macht und großem Interesse an transformativem Wandel für die aktive Mitgestaltung von Transformationsprozessen gewonnen werden?

An diese Fragen könnten zukünftige Forschungsprojekte anschließen.

6 Quellenverzeichnis

Arnold, A.; David, M.; Hanke, G.; Sonnberger, M. (2015): Innovation-Exnovation: Über Prozesse des Abschaffens und Erneuerns in der Nachhaltigkeitstransformation, Metropolis-Verlag.

EC (2019): Communication on the European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf. Aufgerufen am 07.02.2020.

EEA (2019): The European environment – state and outlook 2020.

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.

European Commission (EC); Directorate-General for Agriculture and Rural Development (Hg.) (2018): The CAP after 2020. EU Budget. Online verfügbar unter: <http://dx.publications.europa.eu/10.2762/11307>. Aufgerufen am 16.04.2019.

Fichter (2010): Nachhaltigkeit: Motor für schöpferische Zerstörung? In: Howaldt, J.; Jacobsen, H. (Hrsg.) *Soziale Innovation*. Wiesbaden, VS-Verlag, S. 181–198.

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.

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, 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.

Graaf, Lisa; Meyer-Ohlendorf, Lutz; Fesenfeld, Lukas Paul; Leonard Frank; Jacob, Klaus; Rinscheid, Adrian; Späth, Philipp; Schmid, Nicolas; Schrode, Alexander (i.E.): Transformationsorientierte Umweltpolitik für einen sozial-ökologischen Wandel des Ernährungssystems in Deutschland. UBA-Texte.

Grießhammer, R.; Brohmann, B. (2015): Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können. UFOPLAN-Vorhaben Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel. Hrsg: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wie-transformationen-gesellschaftliche-innovationen>. Aufgerufen am 07.03.2018.

Haack, Michaela; Engelhardt, Helen; Gascoigne, Christin; Schrode, Alexander; Fienitz, Meike; Meyer-Ohlendorf, Lutz (2020): Nischen des Ernährungssystems: Bewertung des Nachhaltigkeits- und Transformationspotenzials innovativer Nischen des Ernährungssystems in Deutschland. Hrsg: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 121/2020. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/nischen-ernaehrungssystem-deutschland>. Aufgerufen 31.07.2020.

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

Howlett, Michael; Mukherjee, Ishani; Woo, Jun Jie (2015): „From tools to toolkits in policy design studies: the new design orientation towards policy formulation research“. *Policy & Politics* 43(2), S. 291–311.

Howlett, M. (2017): The criteria for effective policy design: character and context in policy instrument choice. In: *Journal of Asian Public Policy* 11(3), S. 1–22. <https://doi.org/10.1080/17516234.2017.1412284>.

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.

IPCC (2019): Summary for Policymakers. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*.

IPES Food (2019): Towards a common food policy for the European Union – The policy reform and realignment that is required to build sustainable food systems in Europe.

Jacob, K.; Wolff, F.; Graaf, L.; Heyen, D. (2020): Transformative Umweltpolitik: Ansätze zur Förderung gesellschaftlichen Wandels. Hrsg: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 07/2020. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/transformative-umweltpolitik-ansaeetze>. Aufgerufen am 07.07.2020.

Jänicke, M. (2012). Megatrend Umweltinnovation. Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat. München: Oekom Verlag.

Kimberly, J. R. (1981): "Managerial innovation." Handbook of organizational design 1(84), S. 104.

Kivimaa, P.; Kern, F. (2016): Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. Research Policy, 45 (1). S. 205-217.

Meadows, Donella (1999): Leverage Points: Places to Intervene in a System. http://donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf. Aufgerufen am 22.10.2019.

Schrode, A.; Müller, L.M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L.P.; Ernst, J. (2019): Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. Unter Mitarbeit von Klaus Jacob, Lisa Graaf, Nicole Mahlkow, Philipp Späth und Dörte Peters. Hrsg: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau: UBA-Texte 84/2019. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/transformation-des-ernaehrungssystems-grundlagen>. Aufgerufen am 07.07.2020.

Späth, Philipp; Peters, Dörte (i.E.): Stand der Forschung zur Entwicklung von Exnovationsstrategien für das Ernährungssystem. UBA-Texte.

Springmann, M.; Clark, M.; Mason-D'Croz, D.I.; Wiebe, K.; Bodirsky, B.L.; Lassaletta, L. et al. (2018): Options for keeping the food system within environmental limits. In: Nature 562 (7728), S. 519–525. DOI: 10.1038/s41586-018-0594-0.

Statistisches Bundesamt (2019): Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Flächenbelegung von Ernährungsgütern 2010 – 2017. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Publikationen/Querschnitt-Sonstiges/fachbericht-flaechenbelegung-pdf-5385101.pdf?__blob=publicationFile. Aufgerufen am 07.02.2020.

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

Umweltbundesamt (2019): Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und Stickstoffüberschuss. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/naehrstoffeintraege-aus-der-landwirtschaft#textpart-1>. Aufgerufen am 27.11.2019.

Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B. et al. (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.

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten.

Wolff, F.; Heyen, D.A.; Brohmann, B.; Griebshammer, R.; Jacob, K.; Graaf, L. (2018): Transformative Umweltpolitik. Nachhaltige Entwicklung konsequent fördern und gestalten. Ein Wegweiser für den Geschäftsbereich des BMU. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/transformative_umweltpolitik_nachhaltige_entwicklung_konsequent_foerdern_und_gestalten_bf.pdf. Aufgerufen am 27.11.2018.

Wunder, S.; Albrecht, S.; Porsch, L.; Öhler, L. (2019): Kriterien zur Bewertung des Transformationspotentials von Nachhaltigkeitsinitiativen. Ecologic Institut. Hrsg.: Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau. UBA-Texte 33/2019. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kriterien-zur-bewertung-des>. Aufgerufen am 07.07.2020.

Yin, R. K. (1979): Changing urban bureaucracies: How new practices become routinized, Lexington, Mass.: Lexington Books.

A Anhang

A.1 Veranstaltungen im Rahmen des Vorhabens

- Workshop am 23. Oktober 2018 beim Umweltbundesamt (Berlin Bismarckplatz) mit Expertinnen und Experten zu vier Nischen des Ernährungssystems: Bio-vegane Landwirtschaft, In-Vitro-Fleisch, Regionalwert AGs und Solidarische Landwirtschaft
- Workshop am 27. März 2019 an der Freien Universität Berlin mit Expertinnen und Experten zu politischen Handlungsansätzen

A.2 Anhang

Tabelle 6: 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 informatorische 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	Als Elemente werden berücksichtigt: Prozesse innerhalb der Produktionskette von Vorleistungen bis Abfall und Wiederverwertung, der natürliche Ressourcen- und Energieeinsatz, Stoffflüsse	Identifizierte Treiber von Veränderungen sind insbesondere sozio-ökologischer Natur wie Wasserverbrauch, Eutrophierung, THG-Emissionen, Biodiversitätsverluste, Entwaldung, Ressourcennutzung, Bodendegradation,	Horton et al. 2014; Eberle et al. 2005;

Forschungsströmung	Erkenntnisinteresse	Elemente und kausale Verbindungen	Treiber und Wechselwirkungen	Quellen
	Verbesserung der Ressourceneffizienz und teilweise menschlichen Gesundheit zu identifizieren.	und -Emissionen (CO ₂ , THG, H ₂ O, CH ₄ ...) sowie teilweise menschliche Gesundheitswirkungen.	Belastung von natürlichen und anthropogenen Senken (Böden, Gewässer, Müllhalden), Flächeninanspruchnahmen und Landnutzungsänderungen; sowie diese bedingenden sekundären sozioökonomischen Faktoren wie Verpackungstrends, Infrastrukturen, Energieverbrauch, Ernteerträge, veränderte Konsum- und Nutzungspraktiken, demographische Faktoren und gesundheitliche Aspekte.	Bondeau 2007; Winiwarter et al. 2011
Agrar- und Ernährungswirtschaftsökonomik/-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.	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	Berücksichtige 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	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, Fetten, erhöhte Nachfrage nach Fertigprodukten; Nachfrage nach verschiedenen, ganzjährigen, günstigen,	Allen/Prosperi 2016; Hubeau et al. 2015; Leip et al. 2010; Erb et al. 2009; Spoodler et al. 2011

Forschungsströmung	Erkenntnisinteresse	Elemente und kausale Verbindungen	Treiber und Wechselwirkungen	Quellen
	Transformation des Sektors oder einzelner Subsysteme	zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure.	sichereren Nahrungsmittelversorgung), Biomassenachfrageveränderungen, Tierproduktion, Nahrungsmittelpreisvolatilitäten, Globalisierung, demographischer Wandel, Digitalisierung der Produktionskette, Urbanisierung, Veränderung kultureller Identitäten, Politikmaßnahmen zur Klimawandeladaption, Konzentrationen, vertikale und horizontale Integrationen innerhalb der Produktionskette und in vor -und nachgelagerten Bereichen.	

