

# TechnoNaturen

Rekonfigurierungen der Ernährung

Laura Trachte

Dissertation

Februar 2020

Technische Universität München

Munich Center for Technology in Society  
Integrative Graduate Center TechnoScienceStudies

TechnoNaturen  
Rekonfigurierungen der Ernährung

Laura Trachte

Vollständiger Abdruck der von der promotionsführenden Einrichtung Munich Center for Technology in Society der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors rer. soc. genehmigten Dissertation.

Vorsitzende/-r: Dr. Jan-Hendrik Passoth

Prüfende/-r der Dissertation:

1. Prof. Dr. Sabine Maasen
2. Prof. Dr. Paula-Irene Villa Braslavsky
3. Prof. Dr. Sascha Dickel

Die Dissertation wurde am 21.02.2020 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die promotionsführende Einrichtung Munich Center for Technology in Society am 22.06.2020 angenommen.



## Inhalt

Abkürzungen .....	3
1. TechnoNaturen der Ernährung?!	4
1.1. Eine Geschichte der Entgegensetzungen von Natur/Technologie am Fall von Ernährung .....	8
1.2. Die These einer Rationalität produktiver Mach- und Vereinbarkeiten .....	12
1.3. Relevante Forschung zu Natur-Technologie-Verhältnissen am Fall der Ernährung .....	17
2. Analytik der Konfigurierung von TechnoNaturen .....	21
2.1. Konfigurierungen .....	21
2.2. Konzept der TechnoNaturen.....	24
2.3. Regierung der Dinge .....	26
2.4. Analytische Strategie.....	29
2.5. Ausblick auf die Fallstudien.....	31
3. Bewusste Ernährung: Rekonfigurierungen qua Konsum .....	34
3.1. Eine ethopolitische Perspektive auf Ernährungskonsum.....	35
3.1.1. Essen ist politisch: ein Forschungsstand .....	35
3.1.2. Bewusste Ernährung als Gegenstand: reflexives Bewusstsein und Taten.....	38
3.1.3. Der Fall Bio und seine Historie: private Lebensführung und politische Strategie .....	40
3.1.4. Ethopolitik: Verbindung von Selbststeuerung und Imperativen guter Regierung.....	42
3.2. Rekonfigurierungen via Verkennung/Verstärkung .....	46
3.2.1. Sicherstellung von Integrität.....	49
3.2.2. Herstellung von Transparenz.....	59
3.2.3. Pluralisierung von Ernährung.....	65
3.3. Ethopolitische Mach- und Vereinbarkeiten des Konsums .....	76
4. Vorsorgeprinzip und Grüne Gentechnologie: Rekonfigurierungen qua Regulierung .....	79
4.1. Eine ontopolitische Perspektive auf die Regulierung der Ernährung .....	81
4.1.1. Moderne Gesellschaften: Risiko, Reg(ul)ierung und Vorsorge .....	81
4.1.2. Grüne Gentechnologie: ein Forschungsstand.....	85
4.1.3. Ontopolitik: Verbindung von Wirklichkeit(en) und ihrer politischen Verhandlung .....	88
4.2. Rekonfigurierungen via Vereindeutigung .....	91
4.2.1. Der Fall des Gentechnikrechts und die Einordnung von Züchtungsprodukten .....	93
4.2.2. Prozess vs. Produkt.....	95
4.2.3. Zufällig vs. gezielt.....	98
4.2.4. Arteigen vs. artfremd.....	99
4.2.5. In vivo vs. in vitro .....	101
4.3. Ontopolitische Mach- und Vereinbarkeiten der Regulierung.....	102

5.	Grüne Innovation: Rekonfigurierungen qua Forschung.....	106
5.1.	Eine technopolitische Perspektive auf Forschung im Ernährungsbereich.....	110
5.1.1.	Technopolitik: Verbindung von technologischen und politischen Strategien.....	110
5.1.2.	Das Prinzip ‚Natur und Technik‘ und seine Bedingungen.....	112
5.2.	Rekonfigurierungen via Anverwandlung.....	116
5.2.1.	Nachahmung.....	118
5.2.2.	Balance.....	120
5.2.3.	Entsprechung.....	122
5.2.4.	Ermöglichung.....	124
5.2.5.	Das Punkt-Null-Prinzip.....	126
5.3.	Technopolitische Mach- und Vereinbarkeiten der Forschung.....	130
6.	Zur Kunst gegenwärtiger Regierung und ihrer Kritik.....	132
	Literatur.....	139

## Abkürzungen

ANT	Akteur-Netzwerk-Theorie
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie
BVE	Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie
CRISPR/Cas	Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR associated-proteins
DNA	Deoxyribonucleic acid
ECHORD++	European Coordination Hub for Open Robotics Development
EG	Europäische Gemeinschaft
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GMO	Genetically Modified Organisms
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
MARS	Mobile Agricultural Robot Swarms
SAGA	Swarm Robotics for Agricultural Applications
STS	Science and Technology Studies
UN	United Nations
USA	Vereinigte Staaten von Amerika

## 1. TechnoNaturen der Ernährung?!

Blickt man auf Ernährung, hat man es mit einer ambivalenten Situation zu tun: Sie ist einerseits vom Acker bis zum Teller durch und durch technologisiert; andererseits wird ihre Natürlichkeit geradezu ostentativ in allen Phasen von Züchtung, Landwirtschaft, Handel, Zubereitung und Verzehr betont. Die Lebensmittelproduktion ist längst eine „Welt aus Edelstahl“ (Daniel 2018<sup>1</sup>). Sie besitzt eine lange Geschichte der Technologisierung ihrer Teilbereiche Pflanzenzucht, Landwirtschaft, Verarbeitung, Marketing und Handel. Die Pflanzenzüchtung entwickelte sich erst von einer bäuerlichen Tätigkeit zur Wissenschaft und dann zur Unternehmung von Konzernen (Wieland 2004). Die Landwirtschaft war der erste Sektor, der mittels intensiver Anbaumethoden, Mechanisierung und Dünger (um nur einige agrartechnische Entwicklungen zu nennen) industrialisiert wurde (Bairoch 1976). Lebensmittelchemie und –Technik haben im Verlauf des 20. Jh. neu verarbeitete, geschmacklich intensivierete, verpackte und haltbare Lebensmittel entwickelt, die in Form von Konserven, Tiefkühlkost, *convenience* und *functional food* die Supermarktregale füllen (Cross/Proctor 2014).

Gleichzeitig dominieren nicht nur in der Werbung Bilder von grünen Wiesen, bäuerlicher Landwirtschaft und ‚natürlichen‘ Nahrungsmitteln. In der Wissenschaft wird mit Natur für oder gegen bspw. neue Techniken der Pflanzenzucht argumentiert. Von der Politik wird forciert, die Landwirtschaft auf naturnahe Abläufe einzustellen. Im Alltag werden allerlei Kochtechniken und Gerätschaften genutzt, um Nahrungsmitteln ihren natürlichen Geschmack zu entlocken. Kurzum: Längst ist man überall an die technologisierten Bedingungen, unter denen Nahrungsmittel produziert, vermarktet und zubereitet werden, gewöhnt und doch wird immer wieder auf ihre Natürlichkeit bestanden.

Diese ambivalente Situation verstärkt sich angesichts der Tatsache, dass Ernährung zu den großen Herausforderungen unserer Zeit zählt. Dass sich alle Menschen auf der Welt sicher und nachhaltig ernähren können, ist erklärtes Ziel der Vereinten Nationen und der Europäischen Kommission. Ernährung stellt das zweite der 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung der Vereinten Nationen ([www.17ziele.de](http://www.17ziele.de)) und wird von der EU als „große gesellschaftliche

---

<sup>1</sup> Das Zitat von Hannelore Daniel stammt vom öffentlichen Event „Schiedel Exchange on TechnoSociety“ zum Thema „TechnoFood?! Die Zukunft der Ernährung zwischen Natur und Technik“. Die Veranstaltung fand am 29.01.2018 an der Technischen Universität München statt und wurde von der Autorin gemeinsam mit Sabine Maasen und Barbara Sutter organisiert.

Herausforderung“ neben Gesundheit, Energie, Mobilität, Umweltschutz und Sicherheit mit Forschung und Innovation adressiert (Europäische Kommission: Horizon 2020<sup>2</sup>). Die Ansätze zur Bearbeitung der Herausforderung sind vielfältig. Verbraucher\_innen ernähren sich zunehmend bewusst, präferieren natürliche Produkte und Zubereitungsweisen, werden aktiv gegen Lebensmittelverschwendung und sorgen sich sowohl um ihre Gesundheit als auch um Tiere, Pflanzen, Umwelt. In der Pflanzenzucht bringen neue Techniken der Genomeditierung besser angepasste Sorten schneller und präziser hervor als bisher und geben Anlass zur Regulierung. Die Forschung experimentiert mit Robotertechnologien und entwickelt Anwendungen für eine ‚smarte‘ Landwirtschaft.

Was haben diese Ansätze gemeinsam? Sie alle verändern die Beziehungen von Natur und Technologie, da sie mit dem Anspruch versehen sind, die Herausforderungen der Ernährung besser zu bearbeiten, als es bisherige Konstellationen ermöglichen.

Angesichts ernährungsbezogener Herausforderungen geraten die Verhältnisse von Natur und Technologie in Bewegung. Spätestens mit dem Ziel der Nachhaltigkeit, auf das sich alle Akteur\_innen „vernünftigerweise einigen (können)“ (Maasen/Dickel 2016), wird es heute als *dringlich* und *machbar* angesehen, Natur und Technologie *neu zu verbinden* – anstatt traditioneller Weise entgegensetzen. Der anvisierte Wandel führt dazu, dass ‚alte‘ Schlachten zwischen ‚hier nur reine Natur‘- und ‚dort nur Technologie‘-Positionen nicht mehr geschlagen werden. Vielmehr wird an *Beziehungen* gearbeitet.

Die Betriebsamkeit rund um Natur-Technologie-Beziehungen antwortet auf kritische Diagnosen, dass bisherige Umgangsweisen nur begrenzt geeignet sind, Herausforderungen wie Nachhaltigkeit zu verwirklichen und verspricht diese besser zu bewältigen. Der Appell, neue Verhältnisse zu schaffen, ist eindeutig: „Klimawandel, die Verschlechterung von Böden und Ökosystemen in Verbindung mit einer wachsenden Bevölkerung“ zwingen dazu, durch „Verbesserungen und Innovationen“ zu verändern, „wie wir Lebensmittel, Produkte und Materialien herstellen und verbrauchen“ (Europäische Kommission 2018). Es stehe nichts weniger als die Zukunftsfähigkeit der Weltbevölkerung auf dem Spiel: Die Herausforderung „feeding 9 Billion“ im Jahr 2050<sup>3</sup> gilt als eine der dringendsten unserer Zeit (Godfray et al. 2010, Guillou/Matheron 2014, Foley). Nicht zuletzt wird immer häufiger mithilfe von

---

<sup>2</sup> Im Nachfolgeprogramm „Horizon Europe“ gehört Ernährung ab dem Jahr 2021 zusammen mit natürlichen Ressourcen neben „health“, „inclusive and secure society“, „digital and industry“, „climate, energy and mobility“ zu dem Pfeiler „globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit“ (Europäische Kommission: Horizon Europe).

<sup>3</sup> Eine neuere Studie rechnet mit 10 Milliarden (Willett et al. 2019).

Ernährungstechnologien wie *3-D food printing*, *meat tissue culture*, *genome editing*, Roboter-Köchen oder Nahrungsmittelanreicherung *super foods* serviert, das beansprucht „die Welt zu retten“ (Lusk 2016).

Die Dringlichkeit, mit der die Herausforderung Ernährung versehen ist, setzt die Natur-Technologie-Verhältnisse mit zusätzlichem Schwung in Bewegung. Auf die Frage, wie Ernährung zukunftsfähig wird, antwortet ein führender Agrarwissenschaftler und Nachhaltigkeitsforscher auf einem internationalen Forum:

„Wir brauchen jede Technologie, die wir kriegen können.“ (Lotze-Campen 2015<sup>4</sup>)

– allerdings unter der Prämisse, so schränkt er ein, dass die Technologie die Natur nicht außer Acht lasse. Diese Maßgabe erscheint nur auf den ersten Blick nahezu selbstverständlich. Auf den zweiten Blick wird jedoch klar, dass es sich nicht von selbst versteht, die Beziehungen von Natur und Technologie zu gestalten. Traditionell werden ihre Entgegensetzungen gepflegt.

Die vorliegende Studie fragt nach den Bedingungen der Möglichkeit, mit der natürliche und technologische Aspekte von Ernährung heute neu verbunden werden – entgegen der langen Gewohnheit, diese zu trennen. Wie werden diese am Fall von Ernährung aktuell in Beziehungen gesetzt? Unabhängig davon, ob Akteur\_innen im Feld trennen oder verbinden, lautet das Argument der Studie: Es lassen sich Durchsetzungsarbeiten von *TechnoNaturen* feststellen. Deswegen entwickelt die Arbeit eine *Analytik der Konfigurierung* von *TechnoNaturen*, mit der sie die beweglichen Inverhältnissetzungen untersucht (Kapitel 2). Sie bezieht sich hier auf konzeptuelle Angebote der Science and Technology Studies (STS), die Natur/Technik jenseits von Dichotomisierung und Hybridisierung als Relationierung beschreiben, und verbindet diese mit einer diskursanalytischen Strategie. Somit lautet die *Forschungsfrage*: *Wie werden Natur und Technologie im Fall von Ernährung (re)konfiguriert?*

Insofern Ernährung ein Fall für (Re)Konfigurierungen von Natur und Technologie ist, sagt er etwas über die *Regierung der Dinge* im Anschluss an Michel Foucault aus. Mit der Analyse, wie *TechnoNaturen* in der Ernährung konkret ‚ins Werk gesetzt‘ werden, lässt sich etwas über die gegenwärtige Verfasstheit der Regierung lernen. Foucault beschäftigt sich in seiner Vorlesung zur *Geschichte der Gouvernementalität* (1977-78 und 1978-79) mit der modernen Regierungsweise, die er als das zweckdienliche Verfügen über die Dinge – verstanden als Arrangement aus Menschen *und* Dingen – beschreibt, und zwar so, dass angemessene Zwecke

---

<sup>4</sup> Das Zitat von Hermann Lotze-Campen basiert auf Feldnotizen, die die Autorin auf dem „Global Forum for Food and Agriculture“ 2015 in Berlin verfasst hat.

mit abgestimmten Mitteln erreicht werden (Foucault 2003: 808 f.). Damit stellt Foucault die *Rationalitäten* des Regierens zentral, den entsprechend die zu regierenden Dinge unterschieden und zueinander arrangiert werden. Vor diesem regierungstheoretischen Hintergrund ist die Unterscheidung von natürlich/technisch *politisch* und selbst „Instrument und Effekt der Regierungskunst“ und nicht etwa ihr Ausgangspunkt (Lemke 2004: 9). Die vorliegende Studie möchte sich als Forschung verstanden wissen, welche die Regierung der Dinge in ihrer *aktuellen Formierung* am Fall von Natur-Technologie-Bewegungen der Ernährung untersucht.

Die zentrale *These* ist, dass sich jenseits eines *destruktiven* technischen Fortschrittsglaubens und eines *restriktiven* Fokus auf Krisen und Risiken der Natur gegenwärtig eine dritte Rationalität mit *produktiver* Zielrichtung erkennen lässt. Gegenwärtige (Re)Konfigurierungen, das belegt die Arbeit, operieren in erster Linie mittels einer produktiven *Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten*. Diese Rationalität geht davon aus, dass Natur und Technologie stets zweckmäßig und damit flexibel füreinander verfügbar zu machen sind. Sie wird in der bisherigen Forschung relativ unsystematisch reflektiert. Deshalb zeigt die vorliegende Forschungsarbeit mittels empirischer Materialanalysen in *drei Fallstudien*, wie diese Rationalität in der Ernährung konkret geformt und wirkmächtig wird. Sie fokussiert auf *Konsum* (Kapitel 3), *Regulierung* (Kapitel 4) und *Forschung* (Kapitel 5), weil sie in diesen Bereichen deutliche Veränderungen von Natur-Technologie-Verhältnissen registriert: Die Aufwertung eines bewussten Ernährungskonsums, mit dem Natürlichkeit präferiert wird; die vorsorgliche Regulierung neuer Züchtungstechnologien und mit ihnen hergestellter Pflanzen; sowie die gestiegene Bedeutung von Nachhaltigkeit in Forschung und Entwicklung neuer Agrartechniken, insbesondere im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Landwirtschaft.

Ein zentrales Ergebnis der Analyse ist, dass verschiedene *Mechanismen* dazu führen, dass technonaturliche Konfigurierungen in der Ernährung *politische* Wirkungen entfalten. Es sind die Mechanismen der *Verkennung/Verstärkung*, *Vereindeutigung* und *Anverwandlung*, mittels derer TechnoNaturen hauptsächlich in Konsum, Regulierung und Forschung konfiguriert werden. Aus *etho-*, *onto-* und *technopolitischer* Perspektive wird deutlich, dass diese Mechanismen auf der Ebene von Individuen, Existenzweisen und Epistemen wirken.

Wenn Gesellschaft so ist, wie sie sich ernährt, dann zeigen die Rekonfigurierungen der Ernährung, dass wir in einer Gesellschaft leben, die das Herstellen von Mach- und Vereinbarkeiten zum Paradigma guter Regierung erhoben hat. Der Schluss der Studie argumentiert (Kapitel 6), dass die Möglichkeit zur *Kritik* in der Regierungsweise selbst steckt.

Die Kunst gegenwärtigen Regierens liegt im Verbinden – in diesem Fall von Naturen und Technologien, entgegen einer langen Geschichte ihrer destruktiven und restriktiven Entgegensetzungen. Diese wird im Folgenden nachvollzogen, bevor die These hergeleitet und der relevante Stand der Forschung aufgearbeitet wird.

### 1.1. Eine Geschichte der Entgegensetzungen von Natur/Technologie am Fall von Ernährung

Diskurse über Natur und Technologie zeichnen sich durch Ambivalenz aus und reißen nicht ab. Sie leben von einer grundlegenden Entgegensetzung, nämlich derjenigen von Natur auf der einen und dem Menschgemachten auf der anderen Seite. Für diese Unterscheidung wird häufig Aristoteles herangezogen, der natürliche und technische Dinge in ihrem Sein unterscheidet: Demnach entwickeln Naturdinge sich selbst aus eigener Kraft; Technologie ist auf den Menschen angewiesen (Böhme 1992: 14). Laut des Natur- und Technikphilosophen Gernot Böhme verbinden wir lebensweltlich mit Natur: „Sie sei das Ursprüngliche und damit auch das ursprünglich Gute, sie sei etwas Maßgebendes, sie sei dasjenige, was von selbst da ist“ (ebd.: 11). Dieses Verständnis von Natur lebt gewissermaßen durch eine Geschichte der Entgegensetzungen zum Menschlichen: Zu Kultur und Gesellschaft, insbesondere zu Technik, die bis ins 18. Jahrhundert alles praktisch Hergestellte bezeichnet (auch Kunst und Handwerk). Aus dieser Perspektive *ist* Natur *von selbst* und *selbstverständlich*. Technik wird *gemacht* und ist *besondere/s* Gerätschaft, Können, Wissen – das, was Menschen *machen*.

Francis Bacon unterschied 1620 in „Neues Organon“ drei Arten menschlichen Strebens der Weltermächtigung. Zwei sind politisch (Macht innerhalb des Staates und über andere Staaten), eine – „edler als die übrigen Arten“ – ist technisch (Macht über die Natur). Erfinder sollten wie Götter geehrt werden, „denn die Wohltaten der Erfinder“ – Bacon nennt Buchdruck, Schießpulver und Kompass – „können dem ganzen menschlichen Geschlecht zugute kommen“ (Bacon/Krohn 1990: 269). Mit dieser Ansicht gilt Bacon als Begründer einer empirischen Wissenschaft, die Naturerkenntnis als Instrument der Naturbeherrschung im Interesse *gesellschaftlichen Fortschritts* einsetzt. Mit dieser „instrumentellen Vernunft“ vertritt er eine auf technologische Naturermächtigung abzielende Aufklärung, die sich gegen religiös motivierte Erklärungen richtet: „Der Verstand, der den Aberglauben besiegt, soll über die entzauberte Natur gebieten“, fassen Horkheimer und Adorno zusammen (Horkheimer/Adorno 2019 [1969]: 10).

Mit Technik sind nicht nur klassische Gerätschaften umschrieben, sondern auch Sozial- und Selbsttechnologien. Wolfgang Krohn (2006) unterscheidet Sach-, Sozial- und

Selbsttechnologien anhand von Modernisierungsdynamiken: Industrialisierung, Bürokratisierung und Rationalisierung der Lebensführung. Bei der Mobilisierung dieser Dynamiken setzt Technologisierung unterschiedlich an: Bei Artefakten, sozialen Konventionen, individuellen Kompetenzen. Mit Bezug auf Leonardo da Vinci, Max Weber und Michel Foucault beschreibt Krohn die ineinandergreifenden Technisierungsprozesse: Da Vinci steht für die Entwicklung von Artefakten (Sachtechniken), Weber für die Untersuchung von Konventionen (Sozialtechniken) und Foucault für Kompetenzen (Selbsttechniken). Zur Technologisierung der Gesellschaft trügen spezifische Aspekte bei: Die Herausbildung industrieller Produktionslogik, die Formung von Verwaltungsbükratien in Wirtschaft und Staat, sowie die Rationalisierung der Lebensführung in Ausbildung, Lebensplanung und Berufstätigkeit.

Es ist der instrumentelle Charakter von Technik, der über die lange Zeit und ihre unzähligen Formen hinweg in der Definition zentral bleibt. So betont auch eine techniksoziologische Perspektive die „um zu“-Zweckdienlichkeit, indem sie Technik als künstliche „Wirkungszusammenhänge“ beschreibt<sup>5</sup>, „die genutzt werden können, um hinreichend zuverlässig und wiederholbar bestimmte erwünschte Effekte hervorzubringen“ (Schulz-Schaeffer 2008 a: 445). Damit sind auch (Sach-, Sozial-, Selbst-)Technologien im weiten Sinne gemeint. Dieser instrumentelle Charakter entspringt ebenfalls der Dichotomisierung von Natur und Technologie.

Aus der Entgegensetzung von Natur und Technologie folgen Ambivalenzen im Umgang mit ihnen. Mit der Moderne verstärkte sich sowohl die Dichotomisierung von Natur/Technik, als auch das ambivalente gesellschaftliche Verhältnis zu ihnen. Klaus Eder (1988) beobachtet eine doppelte Steigerungslogik der Vergesellschaftung von Natur, bei der sich „nicht nur die moralische Empfindung gegenüber der Natur“ steigert, sondern „auch das Herrschaftswissen über die Natur“ (Eder 1988: 232). Diese Ambivalenz speise sich aus einer inhärenten, doppelten Bedeutung von Natur. Sie manifestiere sich seit dem 17. Jahrhundert sowohl in einer „theoretischen Neugierde“, als auch in einer „Lust an der Natur“. Dadurch werde Natur einerseits zum Gegenstand wissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Beherrschbarkeit. Andererseits ästhetisiere sich ein nichttechnischer, moralischer Umgang mit ihr. Diese doppelte

---

<sup>5</sup> Damit sind nicht nur klassische Gerätschaften umschrieben, sondern auch Sozial- und Selbsttechnologien.

Symbolisierung zeigt sich „im Wohnen, in der Freizeit, und vor allem im Essen.“ (Eder 1988: 235).

Vor allem in der Ernährung zeigt sich, dass „sich gleichermaßen der instrumentelle wie der nichtinstrumentelle Umgang mit der Natur“ steigert (Eder 1988: 232), d.h. sowohl ihre technische Beherrschung als auch ihre moralische Wertschätzung. Mit diesem Ansatz wurden moderne Ernährungssysteme analysiert (Murdoch/Miele 1999). Dabei zeigt sich einerseits, dass die global-standardisierte Lebensmittelproduktion zugenommen hat, die den instrumentell-technischen Umgang manifestiert. Andererseits tauchen (wieder) mehr alternative Praktiken auf, in denen die moralisierte Naturvorstellung zum Tragen kommt. Dazu zählt der „Bioboom“, dessen Grundlage die verstärkte Diskussion industrieller Landwirtschaft seit den 1990er Jahren ist, in Folge derer Bio an Attraktivität gewann (Lindenthal et al. 2008).

Nicht nur unser Verhältnis zu Natur ist ambivalent, sondern auch das zu unseren Technologien. „Einerseits gilt Technik nach wie vor als zukunftsweisend und wohlstandssichernd“ (Grunwald 2010 a: 19) und somit als Möglichkeit *und* Notwendigkeit für eine fortschrittliche Gestaltung der Zukunft (Kaiser 2015). Technologien, wie z.B. die Lagerung und Vorratshaltung von Nahrungsmitteln, waren in der Geschichte zentral für Wohlstand und Erfolg. „Diese alte Erfahrung der Menschheit macht es verständlich, dass technische Neuerungen über ihre als positiv und erwünscht angesehenen Folgen häufig als *Fortschritt* verstanden wurden (und werden)“ (Grunwald 2010 a [Herv. im Orig.]). Andererseits sind Folgen und Risiken von Technik eingetreten, die nicht mehr als wünschenswert gelten: Umwelt- und soziale Probleme, welche die Zukunft und Wohlstand wiederum auch stets gefährden. Heutige Gesellschaften forcieren auch deshalb neue Technologien, um unerwünschte Folgen älterer Techniken zu kompensieren (Bösch 2000, Bösch/Kratzer/May 2006, Bora 2009, Renn 2011). Diese beiden Seiten der Moderne existieren nebeneinander.

Die Entgegensetzung von Natur und Technologie erhielt mit der Moderne eine folgenreiche Radikalität, die sich in der umfassenden Technologisierung des Natürlichen ausdrückte. Die Industrielle Revolution verband Technik wesentlich mit der Aufklärung und der „Befreiung von den Zwängen und Begrenzungen der Natur durch die Beherrschung dieser Natur“ (Grunwald 2010 a: 21). In der Ernährung äußerte sich dies historisch in der Mechanisierung und Automatisierung im Zuge der Agrarrevolution, die aus wirtschaftshistorischer Sicht als Vorbedingung für die industrielle Revolution gilt (Bairoch 1976). Die Technisierung der Nahrungsmittelgewinnung führte zu einer Überwindung bisheriger „Grenzen des ‚Natürlichen‘“ (Satzinger 2010). Durch die Intensivierung von Anbaumethoden,

Zuchtverbesserungen, Erntetechniken und Düngewirtschaft (um nur einige agrarindustrielle Entwicklungen zu nennen) erhöhte sich die Flächenproduktivität bis zum heutigen Tag enorm. ‚Natürliche‘ Restriktionen stellten sich dabei der fortschreitenden Technisierung immer auch in den Weg: Innovatoren waren stets mit „der biologischen Unbestimmtheit organischer Entwicklung, der Bindung an konkrete meteorologische Verhältnisse und der Verderblichkeit der Produkte als für den Agrar- und Ernährungsbereich typische Herstellungs- und Verwendungsbedingungen“ konfrontiert (ebd.). Die Technisierung der Nahrungsgewinnung verdeutlicht, dass die wissenschaftlich-technische Handlung eine Wirkmächtigkeit erhielt, die das Unverfügbare in Form von unbeeinflussbarer Natur mehr und mehr zurückdrängte und verfügbar machte.

Die Trennung von Natur und Technologie war nie so eindeutig, wie es moderne Praktiken behaupten. Das haben konzeptuelle Angebote aus den STS belegt, die traditionelle Dichotomien dekonstruieren und eine Neubestimmung von Wissenschaft, Technik, Natur und Gesellschaft vornehmen. Es war Bruno Latour, der am prominentesten feststellte: „Wir sind nie modern gewesen“ (2008) – und der gegen den Selbstbetrug der Moderne anschreibt, die Welt der natürlichen Dinge ließe sich fein säuberlich von der sozialen Welt trennen. Seine These lautet: Je gründlicher die Moderne Entgegensetzungen behauptet, umso mehr breiten sich Hybride aus, die gleichsam natürlich und gesellschaftlich bestimmt sind. Für deren Anerkennung plädiert Latour, weil nur dann der Glaube daran, dass Technologie, ökonomische Rationalität und wissenschaftliche Wahrheit Fortschritt garantierten, angezweifelt werden könne.

*Empirisch* beobachtet die Wissenschafts- und Technikforschung die *Hybridisierung* von natürlichen, technologischen und sozialen Entitäten – *analytisch* zieht diese Beobachtung eine *Symmetrisierung* von Natur, Technik und Gesellschaft nach sich. Das heißt, fortan werden sie mit den gleichen Methoden untersucht und es wird nicht von ihrer vorgängig gedachten Differenz ausgegangen. Zu den schärfsten Perspektiven auf *entanglements* zählt die Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT<sup>6</sup>) (Belliger/Krieger 2006), mit ihren bekanntesten Vertretern Bruno

---

<sup>6</sup> An die ANT, so Georg Kneer (2009), ist der Anspruch einer „Neuvermessung des Sozialen“ (ebd.: 19) geknüpft, d.h. an eine radikal andere Idee des Sozialen, die ihre Originalität aus einer „Theoriestrategie der Entgrenzung“ (ebd.) zieht: „Oder genauer formuliert: Der Begriff des Sozialen bezeichnet keine bestimmten Entitäten, neben denen es andere, nicht-soziale Entitäten gibt, sondern einen „Verknüpfungstyp“ (Latour 2007: 17), d.h. den Vorgang der Vernetzung, Übersetzung und Assoziation von menschlichen und nicht-menschlichen Wesen, also von heterogenen Einheiten, die selbst nicht sozial sind“ (Kneer 2009: 19). In dieser Theoriestrategie erweist sich das Soziale als nicht rein sozial, sondern als einen Prozess der Assoziation heterogener Elemente, die selbst natürlich, technologisch, menschlich, tierisch, pflanzlich sein können.

Latour (1993, 2004), Michel Callon (1986) und John Law (1986, 1991), sowie die feministische Theorietradition, die in den Arbeiten von Donna Haraway ihren Ausdruck fand (1991, 2003).

*Praktisch* weisen die lang gepflegten Entgegensetzungen von Natur und Technologie hingegen ein erstaunliches *Beharrungsvermögen* auf. Gerade, weil Verbindungen von Natur und Technologie sich nicht von selbst verstehen, kann die vorliegende Studie die vielen Aktivitäten hinsichtlich ihrer Durchsetzung registrieren. Wenn TechnoNaturen selbstverständlich wären, müsste keine Arbeit in ihre permanente Konfigurierung investiert werden. Weil Natürliches und Technologisches traditionell nebeneinander existieren, kann beobachtet werden, dass es heute zu zahlreichen Bewegungen kommt, diese zu verbinden. Obwohl es also zutrifft, dass wir nie wirklich modern gewesen sind, besitzt die Differenzierung von Natur auf der einen und Technik auf der anderen Seite weiterhin empirische Relevanz. „Die Faszination“ dieser Unterscheidung liegt womöglich „gerade in der scheinbar umfassenden, vollumfänglichen Umklammerung des denkbar Möglichen, für die es ein Jenseits nicht geben kann“ (Compagna 2015: 15)<sup>7</sup>.

Kurz: Zum Be- und Ergreifen des Möglichen bieten die Entgegensetzungen einer natürlichen Sphäre auf der einen Seite und einer technisch gemachten Sphäre auf der anderen Seite einen handhabbaren konzeptionellen Rahmen, der sich empirisch als überraschend persistent erweist. Äußerungen starker Dichotomisierung (Natur vs. Technik) sind jedoch immer schwerer aufrechtzuerhalten und bleiben immer seltener unwidersprochen.

## 1.2. Die These einer Rationalität produktiver Mach- und Vereinbarkeiten

Diskurse, die sich um strikte ‚nur Natur‘- oder ‚nur Technik‘-Positionen drehen, sind nicht nur theoretisch dekonstruiert, sondern auch politisch immer weniger erwünscht. Sowohl ein fortschrittsgläubiger „Promethianismus“ als auch eine undifferenzierte Reduktion auf Krisen und Risiken der inneren und äußeren Natur des Menschen sind an ihre Grenzen gelangt (White/Wilbert 2006, 2009). Statt ‚entweder-oder‘ gilt fortan ‚sowohl-als-auch‘. Diese Entwicklung wird im Folgenden nachvollzogen.

Die These dieser Forschungsarbeit, dass sich jenseits eines *destruktiven* Fortschrittsglaubens und eines *restriktiven* Risikofokus gegenwärtig eine dritte Rationalität mit *produktiver* Zielrichtung erkennen lässt, bezieht sich auf Foucaults Verständnis von „produktiv“, das er für seinen Machtbegriff nutzt (Foucault 1994). Zentral ist dabei, dass Macht produktive Wirkungen

---

<sup>7</sup> Compagna bezieht sich hier auf die Natur/Kultur Differenz. Er fasst unter Kultur aber auch Technik, insbesondere Technikwissenschaft.

entfaltet und nicht rein repressiv wirkt. Sie ist wirkmächtig, insofern sie das Subjekt erst hervorbringt – auf konzeptueller und materieller Ebene – bevor sie es regierbar macht. Im Zusammenhang damit folgt diese Forschungsarbeit Foucaults Rat, „spezifische Rationalitäten“ (ebd.: 245 [Herv. d. Autorin]) zu untersuchen, „statt ständig vom Fortschreiten der Rationalisierung im allgemeinen zu reden“ (ebd.). In unterschiedlichen Kontexten sind es im Anbetracht der zu regierenden Dinge verschiedene Handlungen, die vernünftigerweise als zweckdienlich ausgewiesen werden.

Ein zentraler diskursiver Wandel resultiert aus dem „Zusammenbruch eines naiven Fortschrittsoptimismus“ (Grunwald 2010 a: 20). Dieser war zuletzt zur sogenannten ‚Wirtschaftswunderzeit‘ vorherrschend, als ein technischer Fortschritt ohne Grenzen möglich schien (Strümpel/Scholz-Ligma 1990). Umweltkrisen, Rüstungswettlauf im Kalten Krieg und die vielbeachtete „Grenzen des Wachstums“-Studie gelten als hauptsächliche Gründe für das Ende eines simplen Fortschrittsglaubens (Meadows et al. 1972). Es entstand Wissen darüber, dass nicht intendierte Folgen von Technologisierung dramatische Effekte haben können (Bröchler 1999, Böschen/Kratzer/May 2006).

Eine gesellschaftlich relevante Technikskepsis lässt sich seit den 1970er Jahren beobachten (Dierkes/Marz 1990, Hampel/Zwick 2016). Die erwähnte „Grenzen des Wachstums“-Studie markiert den Beginn einer zunehmend ambivalenten Bewertung von Technik. Die wissenschaftliche Studie zeigt anhand verschiedener auf Computersimulationen basierenden Szenarien ‚natürliche‘ Grenzen des globalen Wachstums, deren Erreichen zu einem Kollaps führen muss. Obwohl die Studie den Willen zur Technologisierung beibehält und den grundsätzlichen Glauben an technologische Lösungen (etwa die Senkung des Rohstoffverbrauchs durch vollständiges Recycling) nicht aufgibt, artikuliert sich in ihr ein Entwicklungsmodell *jenseits* eines naiven Fortschrittsgedankens, das *nicht allein* auf technische oder regulative Maßnahmen setzt, sondern völlig *neue* Vorgehensweisen für notwendig hält, um Zukunftsfähigkeit sicherzustellen.

Die Neuausrichtung orientiert sich an Gleichgewichtszuständen, die vor allem mittels neuer Arrangements von Natur und Technologie verfolgt werden. „Such a reorganization will involve a supreme effort of understanding, imagination, and political and moral resolve“ (Meadows et al. 1972: 193). Bemühungen um eine neue Vorstellungskraft und politische Entschlossenheit werden als dringend nötig gerahmt.

Die Idee, dass eine Neuausrichtung nicht nur notwendig, sondern auch grundsätzlich möglich sei, mobilisiert in den nachfolgenden Jahren gesamtgesellschaftlich relevante Kräfte in

Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Kritische sozialwissenschaftliche Diskurse (Stichworte: Reflexive Modernisierung, Risikogesellschaft, Science and Technology Studies) und sozio-politische Bewegungen (Umweltschutzbewegungen, Grüne Parteien, Bio-Bewegungen) entwickeln sich parallel. Sie produzieren Reflexionswissen über die Gesellschaft, für die das *Managen* ihrer eigens hervorgebrachten Risiken zentral ist (Beck 1986, Beck/Giddens/Lash 1996) und entwickeln Instrumente, um die Folgen neuer Technologien zukünftig abzuschätzen (Bora et al. 2005).

Endgültig als *destruktiv* gerahmt wird ein simpler Technologieglaube 1987 mit dem „Brundtland-Bericht“ über „unsere gemeinsame Zukunft“ (Hauff 1987). Der Bericht markiert den Beginn eines globalen Nachhaltigkeitsdiskurses, der die Folgen bisheriger Technologisierung westlicher Industrienationen als nicht zukunftsfähig anerkennt. Im Wesentlichen bewertet das Nachhaltigkeitskonzept Handlungen hinsichtlich ihrer Folgen und fordert, dass gegenwärtige Bedürfnisse so befriedigt werden, dass künftige Bedürfnisse auch erfüllt werden können (Grunwald/Kopfmüller 2006).

Dem Nachhaltigkeitskonzept liegt die zentrale Annahme zugrunde, dass aufgrund der Verflechtung von Problemen wie Umweltverschmutzung, Wirtschaftskrisen und Bevölkerungswachstum eine integrative Politikstrategie der globalen Neuausrichtung entlang ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Dimensionen notwendig *und* machbar ist (Hauff 1987). Damit vollzieht sich insofern ein Wandel, als dass die bereits vorher am Gedanken ökologischer Grenzen formulierte Kritik nun eingearbeitet ist: Kritiker betonten schon in den 1970er Jahren, dass die Möglichkeit der Sprengung von natürlichen Grenzen mittels Innovation außer Acht gelassen werde (Cole/Freeman 1973). Diese Sichtweise schlägt sich im Leitbild der Nachhaltigkeit insofern nieder, als dass zwar die bisherige Selbstverständlichkeit technologischer Entwicklungen in Frage gestellt ist, ihre Richtung aber als grundsätzlich beeinflussbar gilt. Die Selbstverständlichkeit im gesellschaftlichen Verhältnis zu Natur und Technologie ist verloren – der *Wille zur Technologisierung* bleibt.

In den darauffolgenden Jahrzehnten macht das Nachhaltigkeitskonzept in nahezu allen gesellschaftlichen Bereichen Karriere. Die Vorstellung, dass Wohlstand mit der Erhaltung von Natur als Lebensgrundlage in Einklang gebracht werden kann, ist bis heute gesamtgesellschaftlich relevant – von der Nische in den Mainstream. Davon zeugen Nachhaltigkeitsmaßnahmen, die seit den 1990er Jahren regelrechte Trendsetter sind: Z.B. Bio, das kontinuierlich Rekorde verzeichnet („more area, more producers, and a continuously

growing global market“ [Willer/Lernoud 2018]), oder das „Triple Bottom Line“-Konzept<sup>8</sup>, das Unternehmen, angelehnt an ihre gesellschaftliche Verantwortung (Sutter 2015), neben ihrem finanziellem Profit hinsichtlich ihrer ökologischen und sozialen Leistungen bewertet (Elkington 1994, 2013). Nicht zuletzt erstarken Debatten um „Postwachstum“ nach der Finanzkrise im Jahr 2008, weil selbst Nachhaltigkeitskonzepte für viele noch zu optimistisch an dem modernen ‚Mehr‘-Versprechen festhalten (Paech 2012, Markantonatou 2013, Lorenz 2015). Sozialwissenschaftliche Arbeiten weisen darauf hin, dass jedoch die bloße Hinwendung zu ‚Weniger‘ nicht automatisch bessere Antworten liefert (Lorenz 2014). Vielmehr bedarf das Nachhaltigkeitskonzept der *kontinuierlichen* Suche nach – und Verhandlung von *abgestimmten* Mitteln und Zwecken.

Allerdings mehren sich Stimmen zusammen mit Beschreibungen des Anthropozäns, die den Menschen als wichtigsten Einflussfaktor auf die Erde begreifen (Lorimer 2017), die den „Death of Environmentalism“ (Shellenberger/Nordhaus 2004) ausrufen oder kritischen Aktivitäten und Theorien sowie den „Politics of Nature“ (Latour 2004) Stagnation attestieren, und beobachten, dass ökologische Bewegungen Rückschläge erfahren. Dies etwa dadurch, dass die USA unter Präsident Donald Trump 2017 aus dem Pariser Klimaabkommen ausgestiegen ist. Somit ist auch die Logik einer ‚Welt in Gefahr‘, davon lässt sich begründeter Weise ausgehen, mit ihrem *restriktiven Fokus auf Krisen und Risiken* gewissermaßen selbst an ihre Grenzen gelangt.

Gleichzeitig erfährt der Glaube daran, dass Verhaltensänderungen (nun doch endlich!) möglich sind, gegenwärtig eine Erneuerung: Z.B. in weltweiten „Fridays for Future“-Klimaschutzprotesten junger Menschen, unterstützt von „Scientists for Future“, und besonders in Person Greta Thunbergs, ihrer bekanntesten Aktivistin. Sie artikuliert eine alternativlose Entschlossenheit zum Handeln: „Ich weiß, was getan werden muss, und dann tue ich es auch. Ich habe keine Zweifel und muss es nicht überdenken. Es gibt keine andere Wahl“ (Thunberg 2019). Ähnlich eindringlich rufen Wissenschaftlerinnen den „Klima-Notstand“ aus, vor dem zu warnen sie als ihre moralische Pflicht betrachten (Ripple et al. 2019). Um eine nachhaltige Zukunft zu gewährleisten, müsse die Art zu leben geändert werden. Ernährung spielt dabei eine wesentliche Rolle. Die Autoren empfehlen u.a. eine überwiegend pflanzenbasierte Ernährungsweise.

---

<sup>8</sup> Im Englischen bezeichnet die „Bottom Line“ den Schlussstrich einer Gewinn-und-Verlust-Rechnung, darunter steht das Ergebnis – es bezeichnet den finanziellen Profit. Dieser Begriff wird um die ökologische und gesellschaftliche Dimension erweitert (Harvard Business Manager 2008).

In Protesten wie diesen aktualisiert sich die Verbindung aus individuellen Verhaltensveränderungen, z.B. hinsichtlich Ernährungsentscheidungen, mit dem Willen zur politischen Gestaltung. Zurzeit lässt sich eine fast schon *dilemmatische Situation* feststellen: Obwohl allen Beteiligten klar ist, dass ökologisches Bewusstsein noch keine Verhaltensänderungen nach sich ziehen muss oder individueller Wandel in der Lebensführung allein die Welt nicht retten kann (Grunwald 2010 b), erfährt der grundsätzliche Glaube an ihre Wirksamkeit trotzdem keine Schwächung.

Das umfasst auch ein Verständnis von Innovation, das über rein Technisches hinausgeht. Die „Wissensgesellschaft“ (Böhme/Stehr 1986, Weingart 2001, Bösch/Schulz-Schaeffer 2003, Weingart/Carrier/Krohn 2007, Maasen 2006, Maasen et al. 2012), jüngst zugespitzt zur „Innovationsgesellschaft“ (Rammert et al. 2016), hat das wissens(chaf)tsbasierte Innovieren zu ihrer bevorzugten Praktik gemacht. In allen Bereichen der zeitgenössischen Gesellschaft wird das Neue „frühzeitig erkannt, verschiedenartig festgestellt und nachhaltig gegen Widerstände durchgesetzt“ (ebd.: 15). Ernährung stellt hierbei ein zentrales Handlungsfeld dar. Sie ist schon länger Austragungsort von „Technikkonflikten“ (Feindt/Saretzki 2010), etwa in Form von Lebensmittelskandalen (BSE, EHEC, ‚Pferdefleischlasagne‘), Agrochemikalien (Glyphosat) und Grüner Gentechnik (CRISPR/Cas). Spätestens seit Ernährung als gesellschaftliche Herausforderung problematisiert ist, wird an ihrer Zukunftsfähigkeit gearbeitet – mittels neuer Arrangements ihrer Naturen und Technologien. Mit dem normativen Appell zu nachhaltigem Handeln erhalten diese Bewegungen zusätzlichen Schwung. „Die globalen Probleme werden nicht durch Bewusstsein, sondern durch Taten gelöst“, proklamiert Meadows (2008), Mitautor der „Grenzen des Wachstums“-Studie. Die vorliegende Studie beobachtet vielmehr, dass Probleme bevorzugt durch die produktive Verbindung von beidem bearbeitet werden.

Angesichts vielfältiger Problemlagen stehen gegenwärtige Gesellschaften zusehends vor der Aufgabe, Gegensätze zusammenzubringen. „Guter Politik“, so die Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft anlässlich ihrer Jahresbilanz 2019, „geht es darum, die Enden zusammenzubringen, eine Balance zu finden – um am Ende die Gesellschaft zusammenzuhalten.“ Zusammenbringen, Balancieren, Zusammenhalten – darum, das zeigt sich hier, geht es ‚guter‘ (d.h. gut legitimierbarer) Politik – nicht nur, aber gerade in der Ernährung. Regierung operiert nicht trotz, sondern wegen vermeintlicher Gegensätze wie der natürlicher und technologischer Dinge. Doch wie können herrschende Verhältnisse dann überhaupt kritisiert werden, wenn eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten dominiert? Die Studie

wird zeigen, dass das Potenzial zur Kritik in der Produktivität der Regierungsweise selbst liegt – und damit vor allem in den ‚praktischen Dingen‘ des Lebens, wie Ernährung.

### 1.3. Relevante Forschung zu Natur-Technologie-Verhältnissen am Fall der Ernährung

Ernährung eignet sich wie kaum ein anderes Thema dazu, dynamische Natur-Technologie-Verhältnisse zu untersuchen, weil sie per se natürlich *und* technologisch konstituiert ist. Im Feld der Ernährung werden Aushandlungen darüber, was als (noch) natürlich oder (schon) technisch gilt, deutlich.

Die Soziologie hat zwar das Thema Natur lange ausgespart, weil sie zur disziplinären (Be)Gründung Anfang des 20. Jahrhunderts eine Abgrenzung zum Arbeitsfeld der Naturwissenschaften benötigte.<sup>9</sup> Mit Georg Simmel und Norbert Elias beschäftigen sich allerdings ‚Klassiker‘ der Soziologie schon Anfang des 20. Jahrhunderts mit Ernährung. Simmel (1910) zeigt, dass die gemeinsame Mahlzeit eine „ungeheure sozialisierende Kraft“ entfaltet.<sup>10</sup> Später beobachtet Elias (1976 [1939]) den technischen Fortschritt und die Differenzierung von Gesellschaft. Dieser soziale Wandel mache die „Zivilisierung“ von Emotionen und Handlungen notwendig, d.h. Selbstdisziplinierung, die das Bindeglied zwischen Individuum und Gesellschaft bilde. Elias beobachtet historisch die zunehmende Verdrängung ‚natürlicher‘ Affekte beim Essen: Die Sitten werden ‚strenger‘, Esswerkzeuge lösen das Essen mit den Händen ab, Tischsitten tabuisieren Körperflüssigkeiten und hörbare Essgeräusche, Essensmengen und Esslust werden normiert und diszipliniert. Neben der vergesellschaftenden Funktion von Ernährung rücken vor allem mit Elias auch ihre *technologischen* Aspekte der Selbstdisziplinierung in den Blick.

Für sozialwissenschaftliche Perspektiven auf Ernährung ist meistens die Unterscheidung von Natur und *Kultur* zentral<sup>11</sup>. Im englischsprachigen Raum erschienen in den 1980er und 1990er

---

<sup>9</sup> Die Soziologie verbannte die Welt der natürlichen Dinge aus ihrem Interessensgebiet. Die Verbannung fand seinen stilprägenden Ausdruck in der Losung ‚Soziales nur mit Sozialem zu erklären‘ von Emile Durkheim (1984 [1895]). Die dominante Grenzziehung verlief seither zwischen Natur und Gesellschaft. Spätestens mit der Etablierung der Wissenschafts- und Techniksoziologie wurde diese Trennung für obsolet erklärt: Die Welt natürlicher Dinge und die sozio-technische Welt werden fortan als gemeinsame Sphäre untersucht (Passoth 2008, Schulz-Schaeffer 2008 b).

<sup>10</sup> Simmel (1908) stellt auch die Grundfrage der Soziologie – Wie ist Gesellschaft möglich? – und beschreibt gemeinsames Essen und Trinken als Formen der Vergesellschaftung.

<sup>11</sup> Wesentliche Erkenntnisse zu dieser Leitdifferenz kommen zusätzlich zur Soziologie aus der traditionell an Kultur interessierten Anthropologie (Mintz/ Du Bois 2002, Counihan 2011). Lévi-Strauss beobachtet etwa den Übergang von Natur zu Kultur in der Essenzubereitung von rohen zu gekochten Nahrungsmitteln (Lévi-Strauss 1969, 2011). Er hielt die Differenzierung von Natur/Kultur für grundlegend, um die menschliche Fähigkeit zur Welterschließung zu entwickeln. Zur einer der bekanntesten kultursoziologischen Perspektive zählt die von Pierre Bourdieu. „Die feinen Unterschiede“ (1987) zeigt, dass Ernährung eine sozialstrukturelle Dimension besitzt und

Jahren mehrere kultur- und ernährungssoziologische Übersichten (Murcott 1983, Mennel/Murcott/van Otterloo 1992, McIntosh 1996, Beardsworth/Keil 1997, Germov/Williams 1999). Erst Ende der 1990er lagen in der deutschsprachigen Soziologie zwei einführende Werke zur Soziologie des Essens bzw. der Ernährung vor (Barlösius 1999, Prah/Sezwein 1999)<sup>12</sup>. Das Fazit der Studien lautet: *Gesellschaften sind so, wie sie essen*<sup>13</sup>. Das *Technologische* ist dabei *nicht* zentral. Tendenziell wird es unter dem Gesellschaftlichen subsumiert, wird jedoch im Zusammenhang mit Modernisierungs- und Industrialisierungsfolgen in der Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Lebensmitteln thematisiert (Barlösius 1999: 201 ff., Prah/Sezwein 1999: 181 ff.). Die dezidiert kultursoziologische Perspektive auf Ernährung ist bis heute ein produktives Forschungsfeld (Paulitz/Winter 2016), in dem besonders anthropologische Arbeiten Aufmerksamkeit erregen, die auf die Verwobenheit von Materiellem und Symbolischem verweisen – allen voran Arbeiten von, mit und im Anschluss an Annemarie Mol (2002, 2012, Yates-Doerr/Mol 2012, Heuts/Mol 2013, Abbots/Lavis 2013, 2016).

Neuere Studien, die sich neben dem Kulturellen für das *Technologische* an Ernährung interessieren, sind in erster Linie multi- und interdisziplinär. Im englischsprachigen Raum hat sich das Feld der *Food Studies* etabliert (Ashley et al. 2004, Miller/Deutsch 2009, Albala 2013, Murcott/Belasco/Jackson 2013)<sup>14</sup>. Arbeiten, die sich darin für die Unterscheidungspraktiken

---

dass Geschmack etwas über soziale Ungleichheit aussagt. Bourdieus Ansatz hat empirische Studien angestoßen, die z.B. sozialisationstheoretisch erklären, „Warum wir mögen, was wir essen“ (Reitmeier 2013), wie Geschlecht im „kulinarischen Kontext“ sozial konstruiert wird (Sezwein 2004) und dabei Geschmack Ausdruck von Lebensstilen ist, der einem „sozialen Orientierungssinn“ entspricht, der Menschen befähigt mit sozialer Ungleichheit umzugehen, indem sie „wissen, spüren, ahnen, was für sie ‚passend‘ ist und was nicht“ (ebd: 223).

<sup>12</sup> Nachdem Monika Sezwein sich zuvor mit „Tabu. Verbot. Meidung“ (1997) im Ernährungsverhalten beschäftigt hat und Eva Barlösius mit „Ernährung in der Armut“ (1995).

<sup>13</sup> Die Frage, ob sich spätestens mit den zwei einführenden Werken von Barlösius und Prah/Sezwein ein eigenes Forschungsfeld formiert habe (Brunner 2000), lässt sich bis heute für die deutschsprachige Soziologie mit „Jein“ beantworten. Einerseits besteht mit der DGS-Sektion „Land-, Agrar- und Ernährungssoziologie“ „eine der ältesten Teildisziplinen der Soziologie“ (Webseite DGS) und Ernährung zieht Forschungsinteresse auf sich (z.B. Dovgonos/Compagna 2011, Kofahl 2010, Schönberger/Methfessel 2011, Ploeger/Hirschfelder/Schönberger 2011, Hirschfelder et al. 2015). Neuerdings verstärkt sich dieses: Das studentische „Soziologiemagazin“ hat Anfang 2017 die Soziologie des Essens und Fragen von „Zubereitung, Konsum und Verteilung in Gegenwart und Zukunft“ zum Thema; das Magazin „Avenue“ ruft im Herbst 2017 unter dem Titel „roh & gekocht“ (mit Bezug zu Lévi-Strauss) zu Beiträgen auf und 2019 startet eine neue Reihe „Ernährung und Gesellschaft“. Andererseits wird Ernährung in der deutschsprachigen „Soziologie seit der Nachkriegszeit“ z.B. bei René König und Klaus Eder bis heute nur als ein Beispiel neben anderen für sozialtheoretische Studien herangezogen (Paulitz/Winter 2016: 320). Ausnahmen sind die genannten Einführungswerke und die systemtheoretische Arbeit zu Ernährungskommunikation von Daniel Kofahl (2015).

<sup>14</sup> Das *Handbook of Food Research* (Murcott/Belasco/Jackson 2013) versammelt etwa verschiedene Studien: Wie Globalisierung das Ernährungsangebot beeinflusst, was Kochbücher (nicht) verraten und welche soziale Bedeutung Mahlzeiten besitzen und vieles mehr in den Bereichen Produktion, Distribution, Handel, Verkauf und Verzehr. Das Journal *Food, Culture & Society* veröffentlicht multidisziplinäre Studien, die sich den Beziehungen

von Natur und Technologie interessieren, beschäftigten sich mit so Unterschiedlichem wie der Entgegensetzung von „fresh natural food“ und „processed food“ (Laudan 2001), Nanotechnologie (Scrinis/Lyons 2007), Biopolitik im Zusammenhang mit nicht-pasteurisierter Milch (Enticott 2003) oder Melkssystemen (Butler/Holloway 2016).

Studien, die das *Technologische in und an Ernährung* deutlich *zentral* stellen, finden sich in erster Linie in der Wissenschafts- und Technikforschung. Diese interessieren sich hauptsächlich für Technologien, insofern sie Konflikte auslösen. Die Wissenschafts- und Technikforschung untersucht etwa Grüne Gentechnik als Herausforderung für die Technikfolgenabschätzung (van den Daele/Pühler/Sukopp 1996), öffentliche Partizipation (Dryzek et al. 2009), „demokratische Imagination“ (Jasanoff 2005) und *Public Understanding of Science* (Flipse/Osseweijer 2012), sowie „Genfood“ als Beispiel für kontroverse Hybride (Wehling/Viehöver/Keller 2005). Die sogenannte „BSE-Krise“ analysiert sie als Wendepunkt der Wissenschaftskommunikation (Jasanoff 1997), Gegenstand der Risikoforschung (Jacob 1996), Umgang mit Ungewissheit im Zusammenhang mit Risiken (Dressel 2002). BSE und die in Deutschland eingeleitete „Agrarwende“ waren auch Gegenstand der medienwissenschaftlichen Diskursforschung (Hagenhoff 2003) und Mobilisierungsforschung (Feindt/Kleinschmit 2004). Andere STS-Arbeiten erforschen technowissenschaftliche Visionen von Innovation für einen nachhaltigen Agro-Food-Sektor in der EU (Levidow/Birch/Papaioannou 2013). Agrarsoziologische Arbeiten stellen vor allem Fragen der Governance von Ernährung, Biotechnologien und ihren biopolitischen Effekten. Dazu untersuchen sie, wie industrielle Agro-Food-Systeme von Natur, Konsument\_innen, ökologischer Landwirtschaft und alternativen food-Netzwerken herausgefordert werden (Goodman 1999, 2000, 2001, Marsden 2000, Goodman/DuPuis/Goodman 2012). Im Journal *BioSocieties*, das sich mit den sozialen und politischen Auswirkungen der Entwicklungen in den Biowissenschaften beschäftigt, wird z.B. gezeigt, dass bei *functional food* die Grenze zwischen Nahrungs- und Arzneimitteln verschwimmt (Weiner/Will 2015). In den STS-Journalen *Social Studies of Science* und *Science, Technology, and Human Values* richtet sich das Forschungsinteresse auf Food Labels als Informations- und Governance-Technologie (Klintman 2002 a + b, Frohlich 2017), Regulierung von gentechnisch veränderten Organismen (Millo/Lezaun 2006, Lezaun 2006) und Lebensmittelprodukten (Schleifer 2012), technowissenschaftlichen Imaginationen und

---

zwischen Ernährung, Kultur und Gesellschaft widmen. Das *International Journal of Sociology of Agriculture & Food* und *Sociologia Ruralis* versammeln soziologisch ausgewiesene Arbeiten.

öffentlichen Protesten zu „transgenic cows“ (Bloomfield/Doolin 2011) und ‚in vitro‘ Fleischproduktion (Jönsson 2016).

Während bisherige Forschung also auf Konflikte in Ernährung fokussiert, wird die Frage zu wenig beachtet, wie ihre natürlichen und technologischen Aspekte *konkret verbunden* werden. Deshalb ist das Ziel der Arbeit, zu zeigen, wie genau Natur und Technologie – mittels welcher sozialen Mechanismen – produktiv füreinander verfügbar gemacht werden. Dazu entwickelt sie eine Analytik, die Inkraftsetzung durch Inverhältnissetzung untersucht.

## 2. Analytik der Konfigurierung von TechnoNaturen

Um Beziehungen von Natürlichem und Technologischem im Feld der Ernährung zu untersuchen, entwickelt die vorliegende Studie eine *Analytik der (Re)Konfigurierung von TechnoNaturen*. Sie stellt heraus, dass *Konfigurierung* ein Prozess ist, der weder mit Dichotomisierung noch mit Hybridisierung vollständig beschrieben ist. Vielmehr handelt es sich um radikale Relationierung. Dazu knüpft sie an Konzepte aus den STS an, verbindet diese neu und möchte so zu ihrer Weiterentwicklung beitragen. Die Argumentation basiert auf den in „soziomaterielle Konfigurationen von TechnoNaturen“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018) veröffentlichten Überlegungen. Dazu entwickelt die Arbeit hier weitere Gedanken, die sie mit dem *Konzept der TechnoNaturen* beschreibt. Ihr Anliegen ist es, herauszufinden, wie dynamische Natur-Technologie-Verhältnisse plausibilisiert werden, weil das Aufschluss über die gegenwärtige Form der *Regierung der Dinge* gibt. Deshalb umfasst ihre *analytische Strategie* die Untersuchung der Bedingungen, unter denen die Verhältnisse in Bewegung geraten. Der *Ausblick auf die Fallstudien* erläutert die Gegenstandswahl, das empirische Material und benennt die zentralen Ergebnisse der Analyse, die zeigt, dass verschiedene soziomaterielle Mechanismen dazu führen, dass eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten politische Wirkungen entfaltet.

### 2.1. Konfigurierungen

In einem ersten Schritt werden Natur und Technologie aus wissenschaftssoziologischer Perspektive zunächst als kontingente Kategorien verstanden (Compagna 2015). Sie sind Referenzkategorien, die in einem dynamischen Verhältnis immer nur vorübergehende Eindeutigkeiten stabilisieren. In einem zweiten Schritt werden ihre Relationierungen als *Konfigurierungen* im Anschluss an Lucy Suchman begriffen (2007, 2012). Suchman hat Mensch-Maschinen-Konfigurierungen erforscht, indem sie den performativen Charakter von Personen und Dingen in den Blick nimmt. Damit verschiebt sich die Frage vom Status menschenähnlicher Maschinen hin zu derjenigen danach, „how humans and machines are enacted as similar or different in practice“ und welche theoretischen, praktischen und politischen Konsequenzen diese *Inkraftsetzung durch Inverhältnissetzung* hat (Suchman 2007). Gleiches macht diese Arbeit für Natur-Technologie-Konfigurierungen: Die Frage ist nicht, was einen technonatürlichen Status kennzeichnet, sondern wie Natur und Technologie als unterschiedlich oder ähnlich, gegensätzlich oder vereinbar in Kraft gesetzt werden – *insofern und immer genau so, wie* sie relationiert werden – z.B. in einer landwirtschaftlichen Praxis,

einer Kaufentscheidung bei Lebensmitteln, einer Zubereitungsweise oder in einem Forschungsexperiment. Im Kern geht es um die gemeinsame Formierung von Elementen – ihre *Konfigurierung*.

Zwei Aspekte sind für die Wahl des Konzepts ausschlaggebend: Konfigurierung lenkt das Forschungsinteresse *erstens* (1.) auf die notwendige Arbeit, die sie umfasst, und *zweitens* (2.) darauf, dass sie Prozess und Ergebnis zugleich ist.

*Zunächst* (1.) leistet das Konzept der Konfigurierung für die vorliegende Arbeit vor allem eins: Es fokussiert auf die vielfältige und immerwährende *Arbeit*, die mit den Relationierungen verbunden ist:

„An orientation to configuration reminds us to reanimate the figures that populate our socio-material imaginaries and practices, to examine the relations that they hold in place and the labours that sustain them.” (Suchman 2012: 58)

Der Fokus auf Konfigurierung ist das Handwerkszeugs, mit dem Materialitäten und Bedeutungen hinsichtlich ihrer konstitutiven Verbindungen untersucht werden. Diese Konfigurationen von Materialitäten und Bedeutungen brauchen beständige Bearbeitung, wodurch sie sich zumindest temporär stabilisieren können:

„Figuration, in other words, is an action that holds the material and the semiotic together in ways that become naturalized over time, and in turn requires ‚unpacking‘ to recover its constituent elements.“ (Suchman 2012: 49)

Das ‚Entpacken‘ der konstituierenden Elemente macht sichtbar, wie Soziomaterielles zusammengehalten wird: Auf Weisen, die mit der Zeit als gleichsam naturalisiert auftreten können, allerdings mit fortlaufender Arbeit der Instandhaltung verbunden sind – oder genauer (um die oben gewählte Formulierung zu wiederholen): Mit der arbeitsintensiven Inkraftsetzung durch Inverhältnissetzung.

*Sodann* (2.) richtet Konfigurierung das Forschungsinteresse auf ihre zweifache Wirkung: Sie ist „action and effect“ (Suchman 2012: 49), *Prozess* und *Ergebnis* zugleich:

„Sie ist die Art und Weise, *wie* die Dinge eine Beziehung eingehen, und sie ist gleichzeitig das spezifische Verhältnis *selbst*, das sich einstellt.“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 179 [Herv. im Original])

Sie ist das Analysewerkzeug, mit dem untersucht wird, wie die Dinge zusammen in soziomateriellen Praktiken als unterschiedliche oder ähnliche Elemente (z.B.

naturbelassen/technisch bearbeitet, bio/konventionell, herkömmlich/gentechnisch verändert) in ihrer Relation hervorgebracht werden und in welcher Beziehung sie stehen (z.B. destruktiv, restriktiv, produktiv). Hierbei bezeichnet „Konfigurierung“ den Prozess und „Konfiguration“ das Ergebnis.

Wohlgemerkt ist die Praxis der Relationierungsarbeit von Elementen eine Praxis, die die Elemente erst innerhalb ihrer Relationierung als Elemente hervorbringt. Mit Hilfe der Perspektive eines Neuen Materialismus<sup>15</sup> lässt sich verstehen, dass es dabei nicht um die *Interaktion* von als vorgängig imaginierten Elementen geht, sondern um die *Intraaktion* von Elementen (Barad 2003):

Diese „hängen in ihrer Existenz und Existenzweise selbst und von diesen Beziehungen ab, die sie miteinander eingehen [...] immer dann, wenn und genauso, wie sie sich“ konfigurieren. (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 180 [Herv. im Original])

Für die Analytik bedeutet dies, dass sie kontextspezifisch in den drei Fallstudien genau hinsieht, welche Elemente auf welche Weise in ihrer Inverhältnissetzung emergieren.

Wenn Konfigurierung, wie hier, als Analysetool eingesetzt wird, richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Art und Weisen, wie sich in Naturen und Technologien Diskurse materialisieren und Diskurse gleichermaßen Naturen und Technologien konstituieren. Soziomaterielles umfasst in dieser Studie nicht nur klassische Sachtechniken, Verfahren und Gerätschaften. Es umschreibt in einem weiten Technologieverständnis auch soziale Technologien (z.B. Pluralisierung) und Selbsttechnologien (z.B. bewusste Lebensführung, Diätetechniken) (→ Kap. 1.1.). Darüber hinaus schließt es verschiedenste Diskurse über ernährungsbezogene Herausforderungen, ökologische Kriterien, Genomeditierung, Digitalisierung und viele mehr ein. Zusammengenommen stellen die Soziomaterialitäten die Phänomene, die als TechnoNaturen erforscht werden (→ Kap. 2.5.).

---

<sup>15</sup> In den letzten zwei Jahrzehnten hat vor allem die zusätzliche Akzentsetzung innerhalb der Geistes- und Sozialwissenschaften, die Objekte neu konzeptualisiert (Latour 2001a, Latour 2001b, Daston 2004, Weibel/Latour 2005, Verbeek 2005, Roßler 2015), das Verständnis von Natur und Technik beeinflusst. Theoretische Ansätze und empirische Arbeiten, die auf Materialitäten fokussieren, ergänzen Studien, die soziale Konstruktionen, Praktiken oder Diskurse untersuchen (Hoppe/Lemke 2015). Innerhalb dieser Entwicklung eines ‚material turn‘ ist dem ‚New Materialism‘ (Barad 2003, 2007, Coole/Frost 2010) besonders viel Aufmerksamkeit zuteilgeworden, weil er einen „umfassenden Wandel theoretischer Denkgewohnheiten“ verspricht. Zumindest handelt es sich um Ansätze, die bestehende Konzepte neu versammeln und auf die Ereignishaftigkeit und Potenzialität von Materialitäten hin zuspitzen (Folkers 2013). Bezogen auf das Feld der Ernährung lautet die konzeptuelle Konsequenz, dass es sich aus *soziomateriellen* Phänomenen, Prozessen und Ereignissen zusammensetzt.

## 2.2. Konzept der TechnoNaturen

Den Begriff der TechnoNaturen nutzt die Analytikerin in dieser Arbeit als Chiffre für die grundsätzliche Verwobenheit von Natürlichem und Technologischem. Zwei Aspekte sind hierbei zentral: Der Begriff ist erstens (1.) als Beobachtung zweiter Ordnung zu verstehen, die darauf hinweist, dass Konfigurierung per se eine *doppelte Praktik der Verbindungs- und Grenzziehungsarbeit* ist – unabhängig davon, ob Diskurspositionen im Feld Natürliches und Technologisches ‚vermischen‘ oder ‚reinhalten‘. Zweitens (2.) verweist das Konzept auf die Notwendigkeit permanenter *Verhandlung* technonaturlicher *„forms of life* (Lash 2001), die damit einhergeht.

*Zunächst* (1.) lehnt sich der Begriff der TechnoNaturen als Chiffre für Verwobenheiten an die konzeptuellen Angebote aus den STS an. Diese deuten aktuelle Herausforderungen und Debatten zu Klimawandel, Gesundheit und Ernährungssicherheit (um nur drei Themenfelder zu nennen) als Indikatoren für die Neubestimmung der Verhältnisse, die *etablierte Rationalitäten* herausfordern (Bauer/Heinemann/Lemke 2017). Als Code für verwobene Verhältnisse wird er ähnlich in der politischen Ökologie verwendet, um die technonaturliche Gegenwart zu beschreiben – z.B. hinsichtlich Wasserversorgung (Sultana 2013, Norman/Cook 2015) – und mögliche technonaturliche Zukünfte auszuloten (White/Wilbert 2006, 2009).

Am stärksten ähnelt der Begriff der TechnoNaturen dem der *natureculture*, wie ihn Haraway in „Cyborgs to Companion Species: Reconfiguring Kinship in Technoscience“ verwendet (2003 a)<sup>16</sup>. Am Beispiel von Hund und Mensch beschreibt Haraway verwandtschaftliche Beziehungen als ko-konstitutiv:

„There cannot be just one companion species; there must be at least two to make one. It is in the syntax; it is in the flesh. Dogs are about the inescapable, contradictory story of relationships-co-constitutive relationships in which none of the partners pre-exist the relating, and the relating is never done once and for all.“ (Haraway 2003 a: 63)

Haraway erzählt eine Geschichte über das gemeinsame Leben von Mensch und Hund als “partners in crime” (Haraway 2003 b: 5), bei der am Ende völlig unklar ist, wer sich an wen ‚angepasst‘ hat. Vielmehr wird deutlich, dass keiner von beiden treibende Kraft (‚Akteur‘) war, sondern sie sich in ihrer jeweiligen „significant otherness“ wechselseitig konstituieren (Haraway 2003 b). Deshalb seien Hunde bestes Beispiel für das auch hier zuvor beschriebene

---

<sup>16</sup> Mit diesem Bezug wird der Begriff der TechnoNaturen – mit anderer Schreibweise – auch interdisziplinär verwendet, z.B. zur Erforschung von Religion und Kunst (Kull 2004, Crowther 2012).

Prinzip der Intraaktion: Mensch und Hund existieren nicht außerhalb ihrer Beziehungen als *companion species*. In-Beziehung-Setzen ist kontingent und historisch spezifisch: „Historical specificity and contingent mutability rule all the way down, into nature and culture, into naturecultures” (Haraway 2003 a: 63). Dieser Lesart folgend sind TechnoNaturen als grundsätzlich situiert zu verstehen: Sie werden laufend neu und damit auch immer wieder spezifisch zusammen konfiguriert.

Die vorliegende Arbeit hat sich das Ziel gesetzt, zu untersuchen, *wie* – mittels welcher *Mechanismen* – Konfigurierungen hervorgebracht werden. Ein Argument ist, dass Konfigurierung per se eine doppelte Praktik der Verbindung und Grenzziehung ist, die Materialitäten und Bedeutungen laufend *de/stabilisiert*. Unabhängig davon, ob Akteur\_innen im Feld Natürliches und Technologisches reinhalten oder vermischen, lautet die Frage: Wie genau wird konfiguriert? Hier verortet die Arbeit eine ihrer Leistungen: Sie identifiziert verschiedene Mechanismen der (Re)Konfigurierung.

*Wohlgemerkt* handelt es sich bei der Beobachtung von Konfigurierungen eben um genau das: Um Beobachtungen zweiter Ordnung. Meistens (offenbar aller Betriebsamkeit um Natur-Technologie-Beziehungen, die sich im Feld der Ernährung feststellen lassen, zum Trotz) scheinen sich alle Beteiligten im Feld überraschend einig zu sein, was gemeint ist, wenn im Zusammenhang mit Ernährung von Natur und Technologie die Rede ist. Ob und inwiefern es zunehmend auch die Akteur\_innen selbst sind, die ihre *technonatürlichen* Lebensformen reflektieren, ist eine offene Frage. Die Analytikerin sieht im Material Indizien für einen Wandel: Es ist – auch praktisch – nicht mehr ohne weiteres möglich, von strikten ‚nur Natur‘ oder ‚nur Technologie‘-Positionen auszugehen oder auf diese zu beharren und sie zu verteidigen. Keine Bio-Lebensmittel sind ohne Technik zu haben (Trachte 2018, Maasen/Sutter/Trachte 2018) und Forderungen, dass es jede Technologie brauche, die zu bekommen sei, um ernährungsbezogene Herausforderungen zu bearbeiten, sind nur dann plausibel, wenn sie zum Schutz, Befolgen oder Verbessern des Natürliches (z.B. in Form von natürlichen Ressourcen, natürlichen Selektionsprozessen bei der Pflanzenzucht, natürlichen Geschmackscharakteren, Ernährungsnaturellen, ...) eingesetzt werden. Entwicklungen wie Grüne Innovation oder bewusster Konsum – mit all ihren Ambivalenzen – deuten darauf hin, dass zweierlei geschieht: Traditionelle Unterscheidungen lösen sich auch im Feld zunehmend auf und werden gleichzeitig reproduziert. Das ist den zwei Seiten der Konfigurierung (Verbindung und Grenzziehung) geschuldet.

*Schließlich* (2.) verweist der Begriff der TechnoNaturen auf die Verhandlungen von Lebensformen, die im Anschluss an Scott Lash als „technological forms of life“ (2001) begriffen werden. Die gegenwärtige Gesellschaft spreche, so Lash, immerzu vom Leben. Dabei ist Ernährung explizit relevant: „We are obsessed with life and the organic. We worry about GM foods with their modification of the organic“ (ebd.: 105). Wir träfen in akademischen sowie alltäglichen Gesprächen auf allerlei Sorgen rund um Modifikationen des Lebendigen.

Lash geht es allerdings weniger um das Lebendige als vielmehr um Lebensweisen:

„What might *forms* of life be? A form of life is a ‘way of life’, a mode of doing things.”  
(Lash 2001: 105 [Herv. i. Org.]

Lash argumentiert mit Ludwig Wittgensteins Konzept von *Lebensformen* – also von *unterschiedlichen* Formen – dafür, dass mit dem 21. Jahrhundert ein neues kulturelles Paradigma entstanden ist: ein technologisches. Die technologische Lebensweise ‚macht‘ Dinge nach technologischem Prinzip.

Diesen Gedanken greift der Begriff der TechnoNaturen auf, um *technonaturliche* Lebensformen in den Blick zu nehmen. Zentral ist, dass es um „*mode of doing things*“ (Lash 2001: 105) geht, also um *verschiedene* Weisen, Dinge zu *machen*. In der Ernährung wie andernorts (z.B. der Medizin) lässt sich erkennen, dass es um die *Verhandlung* technonaturlicher Lebensweisen geht, anstatt um die vehemente Verteidigung strikter ‚nur Natur‘ oder ‚nur Technik‘-Haltungen. Es werden *verschiedene* Versionen, unter technonaturlichen Bedingungen zu leben, ausgehandelt und gestaltet. Das heißt für diese Arbeit, dass sie untersucht, wie verschiedene Varianten einer Sache verhandelt werden: Wie produziert, konsumiert, reguliert, geforscht und innoviert wird – und was daran über das Regieren von Dingen gelernt werden kann.

### 2.3. Regierung der Dinge

Was ist Regierung? „Regierung“ ist ein Leitfaden in Foucaults analytischen Arbeiten seit der zweiten Hälfte der 1970er Jahren. Regierung betrifft nicht im engen Sinn allein staatliches Regieren, sondern umschreibt im weiten Sinn die Art und Weisen, die zum Handeln bewegen.

Foucault untersucht, wie moderne Regierungspraktiken mit Denkweisen zusammenhängen. In seinen Ausführungen zur Geschichte der *Gouvernementalität*<sup>17</sup> – zur Rationalität der Regierung – bezieht er sich auf Guillaume de La Perrière's Aussage aus dem 16. Jahrhundert:

“Regieren ist das richtige Verfügen über die Dinge, deren man sich annimmt, um sie dem angemessenen Zweck zuzuführen.“ (La Perrière nach Foucault 2003: 805)

Regierung betrifft das *zweckdienliche* Arrangieren der Dinge, über die verfügt wird, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Sie betrifft nicht das generelle Gemeinwohl, das laut Foucault im Wesentlichen der Gehorsam vor dem Gesetz ist. Sondern sie betrifft konkrete Anliegen, die zu den zu regierenden Dingen passen. Dies impliziert eine Pluralität spezifischer Zielsetzungen (Foucault 2003: 809) – wie z.B. Wirtschaftswachstum, Sicherheit oder Umweltschutz.

Foucaults Regierungsbegriff bezieht sich auf das weite Feld der Führung von Menschen und ist nicht auf staatliche Institutionen oder institutionalisierte Politik beschränkt. „Jenseits einer exklusiven politischen Bedeutung“ verweist Regierung vielmehr auf zahlreiche Aktivitäten und Praktiken, die auf viele Weisen das Verhalten und die Handlungen von Individuen und Kollektiven anleiten (Lemke/Krasmann/Bröckling 2010: 10).

Was ist es, das regiert wird?

„Regiert werden die Dinge“ (Foucault 2003: 806).

Damit ist explizit ein Komplex aus Menschen *und* Dingen gemeint: Regierung regiert „die Menschen in ihren Beziehungen, ihren Verbindungen und ihren Verwicklungen mit jenen Dingen, den Reichtümern, Bodenschätzen und Nahrungsmitteln“ und anderen Dingen wie Boden, Klima, Sitten und Gebräuchen, sowie Gefahren, Risiken und Krisen (Foucault 2003: 806). Die Dinge stehen nicht im Gegensatz zu den Menschen, sondern umfassen ihre Verbindungen.

„Dass die Regierung die so als Verwicklungen zwischen Menschen und Dingen verstandenen Dinge leitet“

---

<sup>17</sup> Hier folgt die vorliegende Arbeit Lemkes Ausführungen (2014 a), dass es sich bei „Gouvernementalität“ um eine Wortschöpfung handelt, die sich vom französischen Adjektiv „gouvernemental“ („Die Regierung betreffend“) herleitet und bereits vor ihrer Verwendung von Foucault bekannt war. Der Begriff verweist auf „Handlungsformen und Praxisfelder, die in vielfältiger Weise auf die Lenkung und Leitung von Individuen und Kollektiven zielen“ (ebd.: 260). Mit den Governmentality-Studies hat sich seit den 1970er eine Forschungsrichtung im Anschluss an Foucault etabliert, die seitdem „eine große Zahl von historischen und sozialwissenschaftlichen Untersuchungen inspiriert“ (Lemke 2014 b: 380).

bestätigt Foucault mit der „unausweichlichen Metapher“ des Schiffs, die seit dem 16. Jahrhundert in Abhandlungen über Regierung herangezogen wird (ebd.). Foucault beschreibt, was es heißt, ein Schiff zu steuern: Es bedeutet, sich um Matrosen, Boot und Ladung zu kümmern, mit Wind, Felsen und Stürmen zu kalkulieren und Beziehungen zwischen diesen Dingen zu etablieren und Verantwortung für sie zu übernehmen<sup>18</sup>. Das Steuern eines Schiffs umfasst sowohl Fremd- als auch Selbststeuerung. Somit impliziert der Gedanke des Steuerns allgemeine Fragen *individueller* und *gesellschaftlicher* Regierung<sup>19</sup>.

Die Metapher des Schiffs wird zudem von Foucault weiträumig als entgegengesetzt zu der des Hirten und seiner Herde gebraucht. Er nutzt die Schiff-Metapher, um die Biomacht, die sich im 18. Jahrhundert entwickelt, von der Pastoralmacht zu unterscheiden. Foucault beschreibt, dass die christlich-religiöse Konzeption der Beziehung zwischen Hirte und Herde auf die Führung von Individuen und ihr seelisches Heil gerichtet ist. Die Pastoralmacht beruht auf Führungstechniken, die die ‚innere Wahrheit‘ und Formierung zu gehorsamen Subjekten sicherstellen sollen. Demgegenüber grenzt Foucault die Biomacht und *Biopolitik* ab, die als „Hauptzielscheibe“ nicht mehr den Einzelnen, sondern die Bevölkerung hat und diese etwa hinsichtlich ihrer Fortpflanzung, Gesundheit, Lebensführung reguliert (Foucault 2003: 820). Er beschreibt, wie das „alte Recht“ des Souveräns seine Untertanen „sterben zu *machen* oder leben zu *lassen*“ von der Macht „leben zu *machen* oder in den Tod zu *stoßen*“ abgelöst wird (Foucault 1983: 134 [Herv. im Original]). Dieser seit dem 18. Jahrhundert sich herausbildenden *produktiven* Macht liegen ganz neue Funktionsprinzipien zugrunde, die unerlässliches Element moderner Praktiken und Prozesse sind, die „die Kräfte, die Fähigkeiten, das Leben im ganzen“ zu steigern vermögen (ebd.: 136). Sie zielen nicht auf Unterdrückung, sondern auf Optimierung des menschlichen Lebens.

In Foucaults Ausführungen zu Regierung wird deutlich, dass er bereits einen relationalen Ansatz verfolgt, bevor STS-Perspektiven Relationalität zu einem zentralen methodischen Prinzip erklären. Unterscheidungen wie diejenige von ‚Menschen‘ und ‚Dingen‘ sind selbst „Instrument und Effekt der Regierungskunst“ (Lemke 2015: 9) und nicht ihr Ausgangspunkt. Sie sind inhärent politisch. Dementsprechend argumentiert die vorliegende Arbeit, dass dies auch für die Qualifikationen ‚natürlich‘ und ‚technisch‘ gilt: Damit, wie mit ihren

---

<sup>18</sup> Auch aus ANT-Perspektive werden Schiffe als technologische Systeme beschrieben, in denen heterogene Elemente zusammenwirken – der Steuermann mit allen anderen Elementen (Law 2006).

<sup>19</sup> Bereits in der Antike wurde von Platon eine „metaphorische Parallelisierung des Steuerns mit der Fähigkeit zum Regieren [...] des Selbst und des Staates“ vollzogen (Jochum 2013: 26).

Inverhältnissetzungen umgegangen wird, lässt sich die gegenwärtige Formierung der Regierung feststellen.

Bei der Konzeption von Regieren als zweckdienliches Verfügen über die Dinge ist für Foucault das Wort „verfügen“ wichtig, weil es darauf verweist, dass der „Zweck der Regierung in den von ihr geleiteten Dingen“ liegt – und nicht in sich selbst (Foucault 2003: 809 f.). Diesen Zweck „wird man in der Vervollkommnung, Maximierung oder Intensivierung“ von *Regierungsweisen* zu suchen haben (ebd.: 810). Denn Regierung zeigt sich in Form vieler verschiedener Strategien, die indirekt auf die Handlungen von Akteur\_innen einwirken.

Damit rückt Foucault nicht die Legitimität von Regierung in den Mittelpunkt, sondern die Frage nach ihrer Akzeptanz – genauer: nach ihren „Akzeptabilitätsbedingungen“ (Foucault 1992: 35). Dazu verwendet er die Begriffe „Wissen“ und „Macht“, die zusammengenommen Regierung plausibel und annehmbar machen. „Wissen“ gebraucht Foucault, „um alle Erkenntnisverfahren und –wirkungen zu bezeichnen, die in einem bestimmten Moment und in einem bestimmten Gebiet akzeptabel sind“ (ebd.: 32). „Macht“ verwendet er, weil er „viele einzelne, definierbare und definierte Mechanismen abdeckt, die in der Lage scheinen, Verhalten oder Diskurse zu induzieren“ (ebd.). Dementsprechend fragt die Studie nach den Akzeptabilitätsbedingungen der in den drei Teilstudien untersuchten Entwicklungen: Bewusste Ernährung, vorsorgliche Regulierung neuer Genomeditierungs-Technologien, und Forschung, die Grüner Innovation verschrieben ist. Daran stellt sie fest, welche Mechanismen die Dinge verfügbar machen.

#### 2.4. Analytische Strategie

Das Anliegen der Arbeit ist die Frage, wie dynamische Inverhältnissetzungen von Natur und Technologie im Fall von Ernährung Evidenz erlangen und plausibilisiert werden. Dazu geht die Studie diskursanalytisch vor (Verdicchio 2012), und macht sich eine „*notwendige und notwendig beständige Arbeit am Evidenzverlust*“ zur Aufgabe (Maasen 2003: 121 [Herv. im Original]). Das bedeutet zweierlei: zunächst steht am Anfang von Diskursanalysen meistens das Erstaunen über die Selbstverständlichkeit ihres Phänomens (de Certeau nach Maasen 1998: 26 f., Sutter 2015: 41). Die vorliegende Arbeit staunte angesichts der Betriebsamkeiten, die sich rund um Natur-Technologie-Beziehungen im Feld der Ernährung beobachten lassen. Wie kommt es, dass Diskurse um diese ‚alten‘ Kategorien nicht enden? Wie kommt es, dass sie insbesondere dann, wenn es darum geht, wie wir uns ernähren, von Wissenschaft, Politik, Wirtschaft immer wieder in Bewegung gebracht werden? Dieses Erstaunen wird dann in einem zweiten diskursanalytischen Schritt zu „dauerhaften Übungen in Distanznahme“ (Maasen 2003:

121). Diese Übungen gelingen in der Analysepraxis nur, indem sich Distanzierung und regelmäßiges Eintauchen in das empirische Material abwechseln.

Durch den notwendigerweise beständigen Wechsel zwischen Diskurs und Analyse mag die geneigte Leserin sich manchmal fragen, wer zu ihr spricht. Der Schrift haftet hin und wieder etwas ‚Mystifizierendes‘ an, weil lediglich Nuancen den Wechsel zwischen Eintauchen und Distanzierung vom Material erkenntlich machen. Wohlgedenkt: Es spricht der Diskurs. Anstatt darin einen Mangel zu sehen, macht die Arbeit dies zum Argument. Sie schreibt die Dinge gleichermaßen ‚herbei‘ und ‚hinfort‘ – eben, weil sie sie nicht selbst fest schreibt, sondern untersucht, wie Festreibungen im Feld vollzogen werden. Das bedeutet auch, dass sie keine ‚eigenen‘ Begriffe von ‚Natur‘ und ‚Technologie‘ hat. Vielmehr entdeckt die Arbeit in der Aufforderung, ‚ihr eigenes‘ Verständnis gewissermaßen ‚preiszugeben‘, eben die diskursive Wirkmächtigkeit, die sie untersucht. Ihre Antwort auf eine solche Aufforderung ist es, zu untersuchen, was im Feld in unterschiedlichen, teils konkurrierenden Diskurspositionen darunter verstanden wird.

Die Analyse unternimmt mit Foucault einen Wertenzug. Die entscheidende Frage ist, wie „Wahrheitswirkungen im Innern von Diskursen entstehen, die in sich weder wahr noch falsch sind“ (Foucault 1978: 34). Sie möchte nicht wissen, „was wirklich oder illusorisch“ ist (Foucault 1992: 31), sondern unter welchen Bedingungen es akzeptabel ist, Natur-Technologie-Verhältnisse zu verändern. Damit rückt, wie erwähnt, die Annehmbarkeit von *Regierungsmechanismen* in den Mittelpunkt. Es wird nicht auf Anspruch und Wirklichkeit bei der Umsetzung normativer Programme wie Nachhaltigkeit fokussiert, sondern auf die politischen Effekte, die Regierungsmechanismen haben – und zwar auf jenen Ebenen, die als vermeintlich *vorpolitische* Bedingungen vorausgesetzt werden: Der Ebene von Individuen und ihrer privaten Wünsche und Handlungen, der Ebene von Realitäten und Existenzweisen sowie der Ebene von Wissen und Techniken.

Die zentrale Fragestellung ist weiter, wie politische *Rationalitäten* mittels Regierungsmechanismen wirkmächtig werden. Besonderes Augenmerk liegt deshalb auf diskursiven Regelmäßigkeiten (Foucault 1981 [1969]: 31 ff.), die nach Rose/Miller politische Rationalitäten kennzeichnen (Rose/Miller 1992: 178 f., Sutter 2015: 42). Es wird darauf geachtet, wie sie die Angemessenheit von (Konsum-, Regulierungs-, Forschungs-)Handlungen entlang von Prinzipien organisieren – wie Integrität, Transparenz, Vielfalt (im Fall von Konsum), Vorsorge (im Fall von Regulierung) oder Innovation und Legitimation (im Fall von Forschung).

Damit folgt die Studie dem Prinzip der *Serie*, wie es Foucault in „die Archäologie des Wissens“ (1981 [1969]) anwendet: „Künftig ist das Problem das der Konstituierung von Serien“, anstatt von gegebenen Verbindungen auszugehen (ebd.: 16). Das Bilden von Serien fasst „Typen von Ereignissen völlig unterschiedlichen Niveaus“ zusammen und ermöglicht „Serien mit weit auseinanderliegenden Merkpunkten erscheinen zu lassen“ (ebd.). Die Analytikerin wählt Ereignisse verschiedenen Typs, um den Wandel ihrer Beziehungen zu beschreiben. Ihre serielle Beschreibung „isoliert die Phänomene Stück für Stück, um sie dann wieder nach einer ihr eigenen Ordnung zusammensetzen“ (Scherpe 2002: 3). Die drei Fallstudien, so unterschiedlich ihre Phänomene sind, sagen insgesamt etwas über die Formierung von TechnoNaturen aus, unter deren konzeptionellem Dach sie sie zusammensetzt. Damit rückt die Regelmäßigkeit technonaturlicher Betriebsamkeiten im weiten Feld der Ernährung in den Fokus der Analyse, die sich dem Gedanken entzieht, dass es *einen* Ursprung gibt.

Schließlich wird die Sprache, mit der Strategien im Feld verfolgt werden, nicht als Rhetorik abgetan, sondern

„a kind of intellectual machinery or apparatus for rendering reality thinkable in such a way that it is amenable to political deliberations“ (Rose/Miller 1992: 179).

Regierung ist als Reaktion auf ein dringendes Problem konzipiert, dessen Formulierung – also die Art und Weise, *wie* es zur Sprache gebracht wird – die jeweilige Regierungsweise als Lösung ankündigt. Deshalb wird im Ausblick auf die Fallstudien die jeweilige diskursive Ausgangssituation identifiziert.

## 2.5. Ausblick auf die Fallstudien

Das diskursanalytische Vorgehen dieser Arbeit nutzt das geschilderte Erstaunen darüber, dass es angesichts ernährungsbezogener Herausforderungen zu zahlreichen Bewegungen kommt, die an den Verhältnissen von Natur und Technologie rühren und fragt nach ihren Möglichkeitsbedingungen: Was sind die Bedingungen der Möglichkeit, dass Rekonfigurierungen plausibel sind? Die Fallstudien nehmen ihre *Ausgangspunkte* in den spezifischen Formen der Problematisierung gegenwärtiger Herausforderungen. Dadurch, dass Probleme als Konsum-, Regulierungs-, Forschungsprobleme im Feld der Ernährung adressiert werden, sind sie in allen drei Fällen der Lösung durch technonaturliche Rekonfigurierungen zugänglich.

Als *erstes* (Kapitel 3) untersucht die Arbeit Materialien, die sie als Phänomene bewussten Konsums identifiziert. Dieser nimmt individuelles Konsumverhalten zum Ausgangspunkt. Er

verbindet Bewusstsein und Taten und kann als Ausdruck von Ethopolitik gedeutet werden – von derjenigen Politik, die Lebensführung (hier: bewusste Ernährung) zum Gegenstand macht. Bewusste Ernährung ist eine Lösungsstrategie, die auf ernährungsbezogene Herausforderungen (hier: Nachhaltigkeit) mit individuellen Akten antwortet. Startpunkt der Analyse ist der Fall des Bio-Konsums, weil er explizit als ‚natürlichere‘ Alternative zum Konventionellen angeboten wird. Zum Datenmaterial gehört Unterschiedliches: Diskursmaterial von Webseiten, öffentlichen Dokumenten, Zeitungen, Interviews und Feldbeobachtungen. Es handelt sich um *policy*-Dokumente, Marketing- und Selbstdarstellungstexte, Missionspapiere, Verbandskommunikation und Feuilleton-Beiträge.

Als *zweites* (Kapitel 4) analysiert die Arbeit Materialien aus dem Bereich gesetzlicher Regulierungen, die das Vorsorgeprinzip im Zusammenhang mit neuen Techniken der Pflanzenzüchtung (Genomeditierung) zum Ausgangspunkt nehmen. Erwägungen für oder gegen eine strengere vorsorgliche Regulierung argumentieren mit ontologischen Aussagen über den Status von Organismen und mit ihnen produzierter Lebensmittel. Deshalb werden sie als Ausdruck von Ontopolitik gedeutet, die die ‚Wirklichkeit‘ (hier: den Status gentechnisch nicht/veränderter Organismen) zum Zugriffspunkt des Politischen macht. Das Vorsorgeprinzip ist eine Lösungsstrategie, die auf die ernährungsbezogenen Herausforderungen (hier: besser angepasste Sorten für Ernährungssicherheit und -nachhaltigkeit) mit Risikomanagement neuer Technologien antwortet. Neben den EU-Regularien gehören wissenschaftliche Erwägungen rechtlicher Entscheidungen zum Datenmaterial. Es handelt sich um Gesetzestexte, Pressemitteilungen und wissenschaftliche Artikel.

Als *drittes* (Kapitel 5) untersucht die Arbeit Materialien, die sie als Phänomene von Forschung identifiziert, die Grüne Innovation im Agrarsektor zum Ausgangspunkt hat. Mit diesem Leitbild werden Herausforderungen wie Nachhaltigkeit explizit als Chance für Forschung und Entwicklung neuer Agrartechniken gedeutet. Die Forschung zu „Treibertechnologien“, allen voran digitalen Technologien, verspricht Nachhaltigkeitsgewinne: Insbesondere Experimente mit Agrarrobotern stellen *smart farming* in Aussicht, das ‚mehr mit weniger‘ produzieren könnte. Solche Forschungsaktivitäten interpretiert die Studie als Ausdruck von Technopolitik – als Variante der Politik, die Technologie zur Strategie für gesellschaftliche Transformationen macht. Zum Datenmaterial gehören EU-Forschungsförderungsprogramme, Projektbeschreibungen von Experimenten, Zukunftsmissionen, *policy*-Dokumente sowie Interviews mit Forschungs- und *policy*-Akteur\_innen.

Die Rekonfigurierungen, das ist ein Ergebnis der Analyse, etablieren eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten, die auf Ebene von Individuen, Existenzweisen, Epistemen *etho-, onto-, technopolitische* Wirkungen entfaltet. Dabei werden nicht nur TechnoNaturen durchgesetzt, sondern auch andere traditionell getrennt konstruierte Bereiche verbunden. Im Fall von Konsum wird mit ethopolitischer Perspektive gezeigt, wie sich Privates und Politisches verbinden können. Regulierungsaktivitäten, das zeigt sich mit ontopolitischer Brille, treffen Aussagen über Realitäten und machen sie zum Gegenstand politischer Aushandlungen. Mit technopolitischem Blick auf Forschung lässt sich feststellen, wie darin gesellschaftspolitischer Wandel mit und durch Technologien entworfen und realisiert wird.

Ein wichtiges Moment der Stabilisierung von Konfigurationen, so ein weiteres Resultat, ist ihr *Mechanismus*. In Konsum, Regulierung und Forschung werden TechnoNaturen überwiegend mittels drei dominanter Mechanismen in Kraft gesetzt: via *Verkennung/Verstärkung*, *Verein deutigung* und *Anverwandlung*. Als Regierungsmechanismen machen sie die Dinge *füreinander verfügbar*, indem sie mit Ambivalenzen und Ambiguitäten produktiv umgehen. Im Konsum werden technologische Aspekte von Ernährung *zugunsten* ihrer natürlichen entweder verkannt oder explizit verstärkt. Regulierung trennt eine natürliche und technische Variante derselben Sache (Pflanzen, Anbausysteme) eindeutig zum *Schutz ihrer Koexistenz*. Forschung anverwandelt natürliche und technologische Prozesse und Prinzipien in der Agrarrobotik auf untrennbare Weise zur gegenseitigen *Optimierung*.

### 3. Bewusste Ernährung: Rekonfigurierungen qua Konsum

Angesichts ernährungsbezogener Herausforderungen sucht der Einzelne nach individuellen Handlungsstrategien. Normative Appelle richten sich danach, Ernährung nachhaltiger, sicherer, transparenter, persönlicher, gesünder zu machen. Viele dieser Ansprüche werden aus Verbraucherperspektive formuliert und in *bewussten* Konsumaktivitäten<sup>20</sup> berücksichtigt: Verbraucher\_innen geben stetig mehr Geld für Bio-Lebensmittel aus (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft<sup>21</sup>); „fasten Plastik“ bei Lebensmitteln und teilen ihre Tipps für einen plastikfreien Alltag mit einem *#hashtag* in Sozialen Medien (Bund für Umwelt- und Naturschutz<sup>22</sup>); haben die Agrarindustrie und von ihnen produziertes Essen zunehmend „satt“ (Wir haben es satt!<sup>23</sup>); verfolgen – angetrieben von dem „Megatrend Individualisierung“ (Zukunftsinstitut<sup>24</sup>) – unzählige, schnell wechselnde Ernährungstrends, die sie einerseits zur Selbstverwirklichung über das Sattwerden hinaus nutzen, andererseits hinsichtlich Nachhaltigkeit oder Tierwohl ausrichten (Gall 2018<sup>25</sup>) und die sie in Supermarktregalen, in Buch-Bestsellerlisten und auf *food-blogs* im Internet ‚boomen‘ lassen.

„Wissen wollen, was wir essen“ – so lassen sich Phänomene *bewusster Ernährung* auf eine Formel bringen. Derzeit ist zu beobachten, dass mehr und mehr Menschen wissen wollen, was sie essen. Das Bewusstmachen der eigenen Ernährung ist ein spezifisches Selbstverhältnis: Eines Subjekts, das gewöhnt ist, sich zu beobachten und mit Wissen und Techniken über sich selbst ausstattet und anleitet – mit christlicher Beichte (Foucaults „Sexualität und Wahrheit“), Sexual-Therapie (Maasen 1998), Tagebuchschreiben oder Diäten (Fröhlich 2018) – und auf

---

<sup>20</sup> Unter Konsum wird hier nicht nur im engen Sinne Einkaufen oder der Verzehr von Lebensmitteln verstanden, sondern im weiten Sinne Phänomene, die aus Konsumperspektive Effekte für Lebensmittel, ihre Herstellung und Zubereitung, sowie das Verhalten von Verbrauchern und Unternehmerinnen hervorrufen (wollen) und durch diese beeinflusst werden.

<sup>21</sup> 2018 waren es 5,5% mehr als im Jahr zuvor (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2019). Obwohl Biolebensmittel stetiges Umsatzwachstum verzeichnen, sind sie weiterhin Nischenprodukte. Der Anteil von Bioprodukten am gesamten Lebensmittelmarkt hat genommen, betrug aber im Jahr 2016 nur 5% (Umweltbundesamt 2018).

<sup>22</sup> Der Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland ruft zum *#plastikfasten* auf.

<sup>23</sup> Die Kampagne „Wir haben es satt!“ ruft jährlich zur Demonstration „für die Agrarwende und gutes Essen“ auf.

<sup>24</sup> Das „Zukunftsinstitut“ identifiziert gesellschaftliche Trends. Individualisierung, hier verstanden als „Freiheit der Wahl“ beeinflusst als zentrales gesellschaftliches Prinzip auch die Art und Weise, wie und was gegessen wird.

<sup>25</sup> Der Autor beobachtet einen Wertewandel im Umgang mit Nutztieren. Als Indiz „gilt der wachsende gesellschaftliche Druck auf die Politik, mehr für agrarisch genutzte Tiere zu tun und der Trend zur vegetarischen/vegane Ernährung sowie die steigende Anzahl der Medienberichte zum Thema“ (Gall 2018).

diese Weise *als* spezifisches (hier: bewusst essendes) Subjekt hervorbringt<sup>26</sup>. Mit dem Ziel zu wissen, was genau gegessen wird, wird häufig danach gefragt, wann, wo, wie viel und welche Technologie zum Einsatz kommt: In Form von Produktions- und Lebensmitteltechniken, Inhalts- und Zusatzstoffen, Koch- und Konservierungstechniken. Umgekehrt werden natürliche Produkte, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse von sich bewusst ernährenden Menschen besonders wertgeschätzt.

Die beobachteten Aktivitäten, in denen sich Subjekte die Natürlichkeit und/oder Technizität von Ernährung besonders bewusstmachen, lassen sich mit dem Konzept der *Ethopolitik* im Anschluss an Nikolas Rose erklären. Ethopolitik macht die Lebensführung, hier in Form von Ernährung, zum Ziel und Vehikel des Politischen. Im Folgenden wird zunächst die ethopolitische Perspektive entwickelt (Kapitel 3.1.) und gezeigt, inwiefern Ernährung einen politischen Charakter hat. Anschließend belegt die Analyse im Hauptteil (Kapitel 3.2.), dass es im Konsum primär der *Mechanismus* der *Verkennung/Verstärkung* ist, der zu produktiven Natur-Technologie-Konfigurierungen führt. In der Zusammenfassung (Kapitel 3.3.) zeigen die Erkenntnisse, dass sich in den beobachteten Rekonfigurierungen eine Rationalität der Macht- und Vereinbarkeiten realisiert, die auf der Ebene von Individuen eindringt und politisch wirkmächtig ist.

### 3.1. Eine ethopolitische Perspektive auf Ernährungskonsum

Ziel des folgenden Teils ist es, mit Bezug zu relevanter Literatur zu zeigen, dass Ernährung über individuelle Bedürfnisbefriedigung hinaus ein politischer Akt sein kann. Wenn Ernährung mit dem Anspruch verbunden ist, bewusst zu sein, fallen zwei Dinge zusammen: *Bewusstsein* und *Taten*. Ernährungshandlungen werden dann in bestimmter Absicht getätigt: Sei es in Sorge um sich selbst (z.B. gutes Gewissen, Gesundheit), andere (z.B. Lebensmittel, Tiere, Pflanzen, Bäuerinnen) oder das Ganze (z.B. Umwelt, Menschheit). Aus ethopolitischer Perspektive ist der Konsum von Bio-Lebensmitteln bestes Beispiel dafür, wie sich privates Ernährungshandeln mit politischen Anliegen verbinden kann.

#### 3.1.1. Essen ist politisch: ein Forschungsstand

Konsum und somit Ernährung sind nicht rein individuell und privat, sie sind sozial und politisch. Dieses Verständnis hat eine längere sozialwissenschaftliche Geschichte. Soziologische und anthropologische Arbeiten untersuchten Ernährung *per se* als Thema, das

---

<sup>26</sup> Foucaults Arbeiten kreisen um die Entstehung des Subjekts (Foucault 1994). Er entwickelte sein Verständnis von Selbsttechnologien, mittels derer Subjekte sich selbst hervorbringen, in „Sexualität und Wahrheit“ (Band 1-4) u.a. am Fall des Geständniszwangs in der christlichen Beichte.

natürlich und kulturell, individuell und sozial, privat und öffentlich ist. Schon früh haben die Klassiker, die sich mit Ernährung beschäftigen (VERW Einleitung) darauf hingewiesen, dass Essen kein rein individueller, sondern sozialer Akt ist, der die Notwendigkeit der Nährstoffaufnahme übersteigt. In diesem Umstand ist ihr heutiger politischer Charakter bereits angelegt.

Die für diese Teilstudie entscheidende Hinwendung zur Analyse politischer Aspekte von Ernährung vollzog sich zuerst in anthropologischen Studien zu *shopping*. Mary Douglas verteidigt „In Defence of Shopping“ (1997) Konsument\_innen gegen den Vorwurf, sie träfen ihre Entscheidungen kaum aktiv selbst, sondern lediglich in Reaktion auf Mode- und Preisschwankungen und Konsumaktivitäten seien insofern trivial, als dass sie keinerlei integrative Funktion besäßen. Douglas kritisiert bis dahin gängige Konsumtheorien, die Verbraucher\_innen als egoistisch und isoliert entwerfen und macht deutlich, inwiefern Konsum Gesellschaftlichkeit transportiert und über individuelle Handlungen hinausweist:

„We have to make a radical shift away from thinking about consumption as a manifestation of individual choices. [...] The basic choice, that a rational individual has to make is the choice about what kind of society to live in. [...] Artefacts are selected to demonstrate the choice.“ (Douglas 1997: 17)

Entscheidend ist in diesem Zitat weniger, ob und inwiefern es rationale Konsument\_innen gibt, als vielmehr die Erkenntnis, dass Konsum eine Manifestation des Gesellschaftlichen ist. Laut Douglas liegt die Wahl darin, zu entscheiden, *in welcher Gesellschaft man leben wolle* – Produkte demonstrieren diese Wahl.

Zwischen Waren zu wählen bedeutet laut Douglas sich für eine bestimmte Kultur zu entscheiden und andere abzulehnen:

„But according to cultural theory, when she [die Konsumentin, Anm. d. Aut.] chooses a commodity she chooses a flag to wave and she knows whom she is waving it against. [...] The choices are acts of defiance, intimidation and persuasion. Buying groceries or cosmetics is buying weapons.“ (Douglas 1997: 23)

Mit der Wahl alltäglicher Konsumartikel ‚rüsten‘ sich Verbraucher\_innen, um für diejenige Gesellschaft einzutreten, in der sie leben wollen. So betont auch eine soziologische Konsumperspektive, dass Konsum historisch immer ein „Ort der Auseinandersetzung um die legitime Ordnung der Gesellschaft“ war „und somit ein gesellschaftstheoretisches Thema par excellence“ ist (Hälterlein 2015).

Auch der Anthropologe Daniel Miller kritisiert die Auffassung, Einkaufen sei eine unpolitische Praxis: Mit der Entscheidung an einer Wahlurne werde ohne Weiteres politische Macht verbunden, der Entscheidung an der Supermarktkasse werde ihre politische Bedeutung hingegen abgesprochen. Nicht zufällig korrespondiere zudem der gemeinhin dem Einkaufen zugeschriebene triviale Charakter mit seiner Vergeschlechtlichung als weiblich: Das Private galt als Wirkungsbereich von Frauen und gemeinhin als weiblich konnotiert. Miller betont entgegen dieser Trivialitätsbehauptung „shopping matters“ (1997) und theoretisiert das Einkaufen (1998), untersucht soziale Funktionen von Dingen (2009), sowie gesellschaftliche Konsequenzen von Konsum (2012).

Eine hohe Aussagekraft besitzt vor allem „demonstrativer Konsum“ (Veblen 2010). Auf die prestigeezeugende Funktion von verschwenderischem Konsum wies Thorstein Veblen mit seiner „Theorie der feinen Leute“ (1986 [1899]) hin. Früher wurden aus Distinktionsgründen in erster Linie Luxusgüter gekauft. Heute werden Distinktionsgewinne deutlich weniger mit luxuriösen Produkten erzielt als zunehmend dadurch, dass die Wahl von Produkten wie Bio-, Fair Trade- oder nachhaltig produzierten Produkten Verantwortlichkeit gegenüber sich selbst, anderen oder der Umwelt demonstriert.

Schließlich machen Konsum- und verbraucherwissenschaftliche Studien den Zusammenhang des Politischen und des Privaten anhand von *politisiertem Konsum* zum zentralen Untersuchungsgegenstand (Micheletti 2003, Stolle/Hooghe/Micheletti 2005, Lamla/Neckel 2006, Baringhorst et al. 2007, Stolle/Micheletti 2013, Kenning et al. 2017, Kenning/Lamla 2018, Blättel-Mink/Kenning 2019, Boström/Micheletti/Oosterveer 2019). Eine Kernthese ist, dass mit den Aktivitäten neue Formen politischer Partizipation einhergehen,

„die projektförmiger, niedrighwelliger, themen- und anlassbezogener sind, als die demgegenüber konventionell erscheinende Teilnahme an Straßenprotesten, ganz zu schweigen von der Mitarbeit in Parteien“ (Lamla 2005).

Gleichwohl wird nicht nur Neues postuliert, sondern ein zyklisches Verständnis der Geschichte politischen Konsums zugrunde gelegt. Das „Rad des Diskurses um politischen Konsum“ drehe sich weiter und halte neuerdings an bekannter Stelle: Tradition, solidarische Genossenschaften und Kooperation seien wieder „in“ (ebd.). Dazu gehört auch die Wiederentdeckung der Formel, *dass das Private politisch ist*. Das vor allem von der zweiten Frauenbewegung der 1970er Jahre postulierte Konzept (auch als „Politik der ersten Person“ bekannt) umfasst die Politisierung der Privatsphäre: Von Beziehungen, Sexualität, Schwangerschaft, Kindererziehung und Gewalt. Politisierter Konsum stellt sich in die Tradition dieses Engagements.

Die Frage nach Kaufen oder nicht Kaufen ist eine alte, die schon in der Arbeiterbewegung thematisiert wurde. Beim Kampf für die konkrete Verbesserung der Lebensbedingungen der Arbeiterklasse, waren Boykotts neben Streiks und anderen Formen des Protests. *Boykott* und *Buykott* wurden als „Politik im Supermarkt“ untersucht (Stolle/Hooghe/Micheletti 2005): Boykott als Protest, der die Produktionsbedingungen oder andere Tätigkeiten von Herstellern kritisiert, und Buykott als das gezielt politische „Kaufen, um die Welt zu retten“ (Stolle 2018). Immer wieder werden dabei Bio-Lebensmittel als besonders sprechender Fall für die Analyse von politischen Konsumtätigkeiten herangezogen (Lorenz 2005, 2006, Shaw/Black 2010, Stolle/Micheletti 2013)<sup>27</sup>. In Deutschland wurde mit der Formel ‚Politik mit dem Einkaufswagen‘ im Zuge der europäischen BSE-Krise 2000/2001 die Idee formuliert, dass Konsum keinen bloßen Akt individueller Bedürfnisbefriedigung darstelle, sondern Einfluss auf gesellschaftliche Entwicklungen und das Gemeinwohl habe. Somit komme jedem Einzelnen mit seinen Entscheidungen im Supermarkt Verantwortung für das Ganze zu. Damit verknüpft ist die Erwartung an Verbraucher\_innen, dass sie ihrer Verantwortlichkeit gerecht werden, indem sie ihre Macht einsetzen, d.h. dass sie ihre privaten Interessen („Einkaufswagen“) mit öffentlichen („Politik“) verbinden. Dazu gehöre, sich für die Politik ‚hinter‘ den Produkten zu interessieren und Verantwortung ‚in die Hand zu nehmen‘. Veröffentlichungen diskutieren aber auch zunehmend die *begrenzten* Möglichkeiten politischen Konsums, Partizipation zu ermöglichen und Probleme zu lösen (Lamla 2013, Stolle/Micheletti 2013).

Zusammenfassend ist deutlich geworden: (Ernährungs)Konsum kann politisch sein. Das ist er vor allem dann, wenn er *bewusst* vollzogen wird.

### 3.1.2. Bewusste Ernährung als Gegenstand: reflexives Bewusstsein und Taten

Angeichts ernährungsbezogener Herausforderungen wie Nachhaltigkeit suchen Verbraucher\_innen nach Problemlösungen, die persönlich nachvollziehbar sind. Auch in ihrem Alltag treibt das Bewusstsein von den Auswirkungen vergangener Technologiesierungen neue Konfigurierungen voran. Es speist sich maßgeblich aus Risikodiskursen, die auch in der alltäglichen Lebensführung überall Gefahren sowohl durch Technik (industrielle Lebensmittelproduktion, künstliche Inhaltsstoffe, ...) als auch durch Natur (verdorbene Nahrungsmittel, Bakterien, Viren, ...) erahnen. Risikodiskurse sind inhärent mit der

---

<sup>27</sup> Hiermit im Zusammenhang wird ein bestimmtes Verständnis von *care* diskutiert: Entgegen Perspektiven, die Fürsorge entlang von Arbeit und damit tendenziell produktionsorientiert entwerfen, wird aus Marketingperspektive eine konsumorientierte Frage gestellt: Inwiefern ist das, was wir konsumieren und wie wir konsumieren Ausdruck von Sorge und kann *care*-Praxis sein? Damit wird die Kombination von Bewusstsein und Taten (die hier in der Einleitung der Studie genannt ist) um die Dimension der Verantwortung erweitert (Shaw et al. 2017).

Technologisierung der Lebenswelt verbunden und mit der ambivalenten Rolle, die Natur darin spielt:

„Unser Alltag“, so Gernot Böhme, „wird in einem kaum erfaßbaren Maße durch ein Vertrauen auf Natur getragen. Wir vertrauen darauf, daß Essen der Lebenserhaltung dient, [...] und doch ist dieses Vertrauen aufs tiefste erschüttert.“ (1992: 20)

Viele Bereiche der Existenz seien heute laut Böhme nicht als natürlich zu verstehen, insofern, dass sie sich nicht ‚von selbst‘ vollziehen. Wir rechnen jederzeit und überall mit „Fehlern, mit Dysfunktionen, mit Giften“ und „deshalb umstellen wir den ganzen Bereich natürlicher Existenz“ mit Technologie, Wissen und Kontrolle (ebd.). Einerseits vertrauen wir auf die Natürlichkeit unserer Ernährung, andererseits ist dieses Vertrauen z.B. durch zahlreiche Lebensmittelskandale erschüttert. Deshalb ist Lebensmittelsicherheit zum Gesundheitsschutz „das Ziel sämtlicher EU-Rechtsvorschriften und -Normen in den Bereichen Landwirtschaft, Tierzucht und Lebensmittelerzeugung“ und wird streng kontrolliert (Europäische Union: Lebensmittelsicherheit).

Das Dilemma liegt für Böhme darin, dass natürliche Prozesse als solche nicht fehlerfrei und somit keine verlässliche Instanz sind:

„Das Wissen darum, das unsere Eingriffsmöglichkeiten erhöht, raubt uns aber zugleich unsere letzten Sicherheiten und führt auch dort noch zur Kontrolle und Manipulation, wo man vielleicht besser die Natur gewähren ließe“ (Böhme 1992: 20), so sein Fazit.

Wo Böhme angesichts verlorener Sicherheiten zu resignieren und Natur als ‚letzte‘ Instanz zur handlungsleitenden Sicherheit zu halten wollen scheint, behauptet die vorliegende Arbeit, dass sich mittlerweile eine Orientierung durchgesetzt hat, die auf die „reflexive Herstellung des Neuen“ (Hutter et al. 2011) vertraut, insbesondere auf technische Innovationen. In Zeiten radikaler Unsicherheit verleiht diese Orientierung den Akteur\_innen Sicherheit in ihrem Tun. Wo früher (z.B. in der Romantik Kap. 2.1.3.) angesichts wahrgenommener Verlusterscheinungen durch Modernisierung das ‚Flüchten‘ in das vormals Vertraute Sicherheit gab, ist die Richtung nun gegenläufig: Die Bewegung *nach vorne* gibt Sicherheit. Dabei ist ein Auge immer *in reflexiver Absicht auf die eigenen Praktiken* gerichtet.

Dass reflexives Wissen Konsum verändert, davon zeugen Nachhaltigkeitsbestrebungen in der Ernährung (wie auch in der Mode, der Elektronik oder im Tourismus). Gerade aus Konsumperspektive werden normative Anforderungen relevant. So z.B. im Zusammenhang mit Fleisch, das „erhebliche Probleme für die Umwelt, für die menschliche Gesundheit und für die

Tiere“ verursacht (Böhm/Ferrari/Woll 2017) und zunehmend als „Gefahr für die Zukunft“ problematisiert wird (Rückert-John/Kröger 2019). Als technische Vision zur Neutralisierung der Probleme wird gegenwärtig z.B. *in-vitro*-Fleisch positioniert: Als ‚*clean meat*‘ aus dem Labor verspricht es Fleisch ‚frei von‘ Tierleid, das gesund und nachhaltig ist. Es ruft nicht nur einiges an Forschungsinteresse hervor, sondern löst auch einen regelrechten Hype bei Verbraucher\_innen und Kapitalanleger\_innen aus (Woll/Böhm/Ferrari 2018). Solche Innovationen zwischen ‚Natur pur‘ und ‚Smartifizierung‘ können als Effekt reflexiver Modernisierung beschrieben werden: Sie sind Phänomene der „Verflechtung von Kontinuität und Bruch“ (Beck/Bonß/Lau nach Schroer 2009: 493) mit bisherigen Technologisierungen der Moderne. Aktivitäten wie diese treten an, die Herausforderungen der Zukunft anders zu lösen, als es bisher der Fall war – und rufen weitere Technologisierungen hervor.

Das Bewusstwerden nicht-intendierter Folgen vorheriger Modernisierungs- und Technologisierungsprozesse hat Spuren hinterlassen. Es verändert nicht nur, wie innoviert, geforscht und entwickelt wird. Reflexives Wissen verändert auch wie konsumiert wird. „Probleme werden nicht durch Bewusstsein, sondern durch Taten gelöst“ (Meadows 2008). Auf dieses Zitat wurde in der Einleitung erwidert, dass Probleme heute durch die *Verbindung von beidem* bearbeitet werden – so auch im Fall von Bio-Konsum, der bestes Beispiel dafür ist, dass individuelles Ernährungshandeln eine bewusste politische Strategie sein kann.

### 3.1.3. Der Fall Bio und seine Historie: private Lebensführung und politische Strategie

Was unterscheidet Bio von konventionellen Lebensmitteln? Die gängige Antwort lautet, dass sie auf eine naturnähere Art und Weise hergestellt werden, die Luft-, Wasser-, Bodenressourcen schützt, bestimmte Produktionstechniken vermeidet und einige Substanzen verbietet<sup>28</sup>. Die EG-Öko-Basisverordnung, die den europaweiten rechtlichen Rahmen setzt, definiert Bio folgendermaßen:

„Die ökologische/biologische Produktion bildet ein Gesamtsystem der landwirtschaftlichen Betriebsführung und der Lebensmittelproduktion, das beste umweltschonende Praktiken, ein hohes Maß der Artenvielfalt, den Schutz der natürlichen Ressourcen, die Anwendung hoher Tierschutzstandards und eine Produktionsweise kombiniert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass bestimmte

---

<sup>28</sup> Indem der Bio-Landbau Lebensmittel „unter Verwendung natürlicher Stoffe und Verfahren“ erzeugt, gelten seine Auswirkungen auf die Umwelt als begrenzt (Europäische Kommission: Bio-Landbau auf einen Blick). Mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung wird er als „Gold-Standard“ zur Politikgestaltung etwa vom Rat für Nachhaltige Entwicklung (2011) empfohlen. Demgegenüber gilt in der Politik die als ‚konventionell‘ bezeichnete Landwirtschaft mit ihren Praktiken als zentrale Betroffene *und* Verursacherin des Klimawandels (Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2018).

Verbraucher\_innen Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Substanzen und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, den Vorzug geben.“ (Europäische Union 2007: 4)

Die Verordnung definiert Bio als eine *Kombination* „bester Praktiken“, die Umwelt und Ressourcen schont, Artenvielfalt erhält und Tierschutz einhält, sowie Verbraucherpräferenzen berücksichtigt, die Natürlichkeit bevorzugen. Sie verbindet mit Bio eine *doppelte soziale Funktion*:

„Die ökologische/ biologische Produktionsweise spielt somit eine doppelte gesellschaftliche Rolle, denn sie bedient einerseits auf einem spezifischen Markt die Verbrauchernachfrage nach ökologischen/ biologischen Erzeugnissen und stellt andererseits öffentliche Güter bereit, die einen Beitrag zu Umwelt- und Tierschutz ebenso wie zur Entwicklung des ländlichen Raums leisten.“ (ebd.)

Private Konsumwünsche und öffentliche Gemeinwohlinteressen werden gleichzeitig bedient. Bio verbindet *per se* das Private mit dem Politischen<sup>29</sup> - Bereiche, die traditionell als getrennt gelten, wie oben erwähnt.

Darüber hinaus versteht Bio sich als eine *komplette* Form der Lebensführung, die kritische Absichten verfolgt. Das hat eine lange *lebensreformerische* und *romantische* Tradition. Bio geht auf die Lebensreform-Bewegungen des 19. Jahrhunderts zurück, insofern diese eine „naturgemäße Lebensführung“ (Barlösius 1997) anstrebten. Deren Vertreter propagierten neben ökologischer Landwirtschaft auch Vegetarismus, Naturheilkunde, Freikörperkultur, Kleidungsreform, Reformpädagogik und Landkommunen. Die Lebensreform-Bewegungen deuteten die Moderne und ihre Industrialisierungsprozesse nicht als Fortschritt, sondern als Verfallserscheinung – und entwickelten sich parallel zu ihr. In ihren Anfängen speisten sich die Bio-Bewegungen im 20. Jahrhundert maßgeblich aus den Lebensreform-Bewegungen (Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL 2016), die die industrielle Massenproduktion von Lebensmitteln kritisierten. Die frühen Bio-Akteur\_innen sahen den Zusammenhang zwischen Ernährungs- und Lebensweisen und dem als krisenhaft wahrgenommenen Zustand der Welt: War es früher etwa die Weltwirtschaftskrise der 1930er

---

<sup>29</sup> Es besteht ein Spannungsfeld zwischen Privatheit und Öffentlichkeit. Neben der Politisierung von Privatsphäre und Lebensstilen (wie zuvor auch im Zusammenhang mit der Arbeiterbewegung des 19. Jh. und der zweiten Frauenbewegung der 1970er Jahre erwähnt), gibt es gegenwärtig umgekehrt Debatte darüber, ob und inwiefern das Private (noch) privat ist. Insbesondere im Zusammenhang mit der Digitalisierung und Social Media, wird etwa medientheoretisch diskutiert, ob Privatheit im digitalen Raum möglich ist (Grimm 2012).

Jahre, ist es in jüngerer Zeit die ökologische Krise. Hieran wird deutlich, dass die Moderne die Kritik an ihrer Krisenhaftigkeit von Beginn an mit hervorbrachte.

Noch vor den Lebensreform-Bewegungen kennzeichnete eine Hinwendung zur Natur die kulturgeschichtliche Epoche der *Romantik* (ca. 1790 – 1848). Das zentrale Schaffen der Romantiker galt der Kritik von Vernunft und aufklärerischen Idealen im Angesicht einer um sich greifenden und als bedrohlich wahrgenommenen Industrialisierung und Technologisierung. Mit dem Wandel von der feudalen zur bürgerlichen Gesellschaft, ging für die Romantiker eine vormals unterstellte Geborgenheit verloren. In ihrer Wahrnehmung lösten Technologisierungen tradierte Sicherheiten auf. Sie stellten das Erleben in den Mittelpunkt und nicht das Beobachten von Natur anhand vermeintlich objektiver Kriterien. Damit werteten sie Intuition höher als die Methoden der aufkommenden Naturwissenschaften. Als Gegenreaktion flüchteten sie sich in ländliche Idyllen, propagierten eine naturnahe Lebensweise und kultivierten die Sehnsucht nach dem Ursprünglichen (Grabner-Haider/Davidowicz/Prenner 2015). In der Tradition dieser Geistesbewegung stehend, verbindet Bio heute ökologische und soziale Praktiken. In ihrer kritischen Absicht, eine Alternative zum ‚Konventionellen‘ zu sein, können diese als ‚romantisch‘ verstanden werden.

Bio ist eine Praxis, die private Präferenzen und politische Strategien – qua Tradition – *verbindet* – und somit das *Ethos* des Menschen politisiert.

#### 3.1.4. Ethopolitik: Verbindung von Selbststeuerung und Imperativen guter Regierung

Ethopolitik, wie Nikolas Rose sie begreift, ist durch den Versuch gekennzeichnet, menschliches Verhalten zu beeinflussen, indem auf das ethische Bewusstsein Einfluss genommen wird:

„By ethopolitics I refer to attempts to shape the conduct of human beings by acting upon their sentiments, beliefs, and values—in short, by acting on ethics.“ (Rose 2009: 27)

Überzeugungen, Meinungen, Werte- und Moralvorstellungen, davon wird ausgegangen, beeinflussen die persönliche Lebensführung des Einzelnen und drücken sich in alltäglichen Handlungen und Entscheidungen aus. Umgekehrt beeinflusst jede alltägliche Entscheidung, wie das Leben geführt wird, das moralische Bewusstsein. D.h. Alltagspraktiken wie Ernährung und Grundüberzeugungen beeinflussen sich gegenseitig.

Diesen Zusammenhang nutzt das Ethopolitische gewissermaßen und macht die Art und Weise, wie „das Leben selbst“ (2001, 2009) geführt wird, zum *Ziel* und *Vehikel* des politischen Zugriffs. Es sind deshalb genau die

„everyday mundane choices that human beings make as to how they lead their lives“  
(Rose 1999: 477 f.),

die sich zur Analyse anbieten, wenn man etwas über Regierung lernen möchte. Nicht allein in außergewöhnlichen Handlungen, wie etwa dem Gang zur Wahlurne, findet sich das Politische. Es sind die alltäglichen privaten Entscheidungen – wie die, was gegessen wird – die es gilt zu untersuchen.

Das „Ethos der menschlichen Existenz“ verbindet *individuelle Selbststeuerung* und *Imperative eines guten Regierens* miteinander:

„the ethos of human existence—the sentiments, moral nature, or guiding beliefs of persons, groups, or institutions—has come to provide the “medium” within which the self-government of the autonomous individual can be connected up with the imperatives of good government.” (Rose 2009: 27)

Die moralische Orientierung ist das Medium, in dem sich *Selbst-* und *Fremdregierung* verbinden. Dazu werden vorzugsweise die Selbsttechnologien genutzt, die Individuen zur Beurteilung und Optimierung ihrer selbst und ihrer Lebenswelt anwenden, wie z.B. Sport, Haushaltsführung, Speisepläne.

Das Objekt der Ethopolitik ist deshalb

„life itself, as it is lived in its everyday manifestations.“ (Rose 1999: 478)

Als eine Implikation dieses Gedankens, die Rose in seinen Arbeiten selbst nicht genauer ausführt, können Phänomene bewusster Ernährung als solche *alltäglichen Manifestationen* verstanden werden: Jeder Kauf von Bio-Produkten kann z.B. von dem Willen gekennzeichnet sein, nachhaltig(er) zu leben und von der Überzeugung geprägt sein, das Richtige zu tun.

Wohlgemerkt: Über das Ausmaß der Bedeutung, die Nachhaltigkeit bei der Entscheidung für oder gegen Bio-Produkte spielt, sind Studien uneins. Obwohl Verbraucher\_innen Nachhaltigkeit generell wichtig ist, so eine Studie über den Zusammenhang von Konsumentenmotivation und Nachhaltigkeits-Labels, spielt sie bei der konkreten Wahl von Produkttypen weniger eine Rolle (Grunert/Hieke/Wills 2014). Für den Kauf von Biolebensmitteln gibt es ganz unterschiedliche (selbst- und gemeinwohlbezogene) Motive. Das bestätigen verschiedene Studien (Lorenz 2005, 2006, Grunert/Hieke/Wills 2014, BMEL Ökobarometer 2017). Zuletzt stellte das vom BMEL in Auftrag gegebene „Ökobarometer“ fest, dass, obwohl Biokäufer (die „zumindest gelegentlich Biolebensmittel kaufen“) zwar am

stärksten von Selbstsorge (Gesundheit) sowie Tierwohl (artgerechte Haltung) motiviert sind, die Unterstützung des Biolandbaus, des Umweltschutzes und der Biodiversität jedoch mit zu den wichtigsten Gründen gehören (BMEL Ökobarometer 2017<sup>30</sup>). Die Umfrage stützt das Argument, dass sich im Bio-Konsum private und politische Anliegen vermischen: Obwohl es starke selbstbezogene Motive gibt, ist nicht wegzudiskutieren, dass die Sorge um Andere zentral ist<sup>31</sup>.

Ein weiterer Aspekt der Befunde zu Motiven kann ethopolitisch interpretiert werden: Als wichtigste Ursache dafür, dass überhaupt ein Interesse an Biolebensmitteln bestünde, nennt die Studie das private Lebensumfeld der Befragten (BMEL Ökobarometer 2017: 14). Dieses Ergebnis korrespondiert damit, dass sich ethische Vorstellungen von Individuen milieuspezifisch auch im alltäglichen Austausch mit anderen ausbilden. Zusätzlich kann von der kommerziellen Marktforschung gelernt werden, dass Einkaufsmotivationen anhand einzelner Einkaufsakte erschlossen werden können. Verschiedenen ‚Missionen‘, die Verbraucher\_innen beim Einkaufen erfüllen, spiegeln komplexe Anforderungen wieder, die im Alltag an Ernährung gestellt werden: Die Motive reichen von Vorratseinkäufen, über das Auffüllen von haltbaren oder gekühlten Produkten und das Einkaufen frischer Lebensmittel, bis hin zu spontanen Feierabendkäufen und anderen (Nielsen 2019<sup>32</sup>).

Das Leben, wie es jeder tagtäglich lebt, untersteht individueller Wahl und Sorgfaltspflicht. In der Ausbildung von Subjektivität übernimmt Ernährung, so argumentiert John Coveney (2006), die Rolle der Sexualität, die sie bei Foucaults Analysen von modernen Subjekten spielt. Foucault untersucht Prozesse der Subjektwerdung, d.h. wie wir uns selbst mittels spezifischer Technologien, Praktiken, Ideen und Überzeugungen zu Wesen mit bestimmten Anliegen und Moralvorstellungen machen. Er zeigt, dass sich das moderne Subjekt ausgehend von der Reflexion sexueller Vorlieben hervorbringt: Nicht nur in Bezug zu machtvollen Diskursen, die

---

<sup>30</sup> Das „Ökobarometer 2017“ nennt als wichtigste Gründe von Befragten, „die zumindest gelegentlich Biolebensmittel kaufen“ mit jeweils 90% Zustimmung „artgerechte Tierhaltung“ sowie „weniger Zusatz- und Verarbeitungshilfsstoffe“ (BMEL 2017: 11). Diese Motive korrespondieren mit dem Befund, dass bei Eiern sowie Obst und Gemüse am meisten Bio gekauft werden. Je nach Konsumententyp variieren die Motive in ihrer Stärke: Insbesondere bei „überzeugten Intensivkonsumentinnen“ sind die „Vermeidung von Pflanzenschutzmittelrückständen“ sowie ein „positiver Beitrag zum Umweltschutz“ am stärksten ausgeprägt (ebd.: 13).

<sup>31</sup> Ein Grund dafür, dass Bio-Lebensmittel aus Sorge um die eigene Gesundheit gekauft werden, mag in Marketingbotschaften liegen, die sich in erster Linie über angebliche positive Gesundheitseffekte plausibilisieren, anstatt Bio primär als Nachhaltigkeitsmaßnahme zu bewerben.

<sup>32</sup> Das Marktforschungsinstitut Nielsen (2019) veröffentlicht acht verschiedene „Shopper Missions“ als Ergebnisse auf die Frage, was Käufer dazu veranlasst, einkaufen zu gehen. Das Forschungsinstitut analysiert dafür nach eigener Angabe die „jährlich etwa 8 Milliarden Einkaufsakte von Lebensmitteln in Deutschland“.

es objektivieren, sondern auch mittels Selbstregulierung. Gleiches gilt heute, so das Argument hier, für eine reflektierte Ernährung: Das Subjekt bringt sich in Bezug zu Ernährungsdiskursen und mittels Regulierung des eigenen Essverhaltens hervor.

Bewusste Ernährung ist ein *Scharnier*, das Selbst- und Fremdsteuerung vereint (Coveney 2006)<sup>33</sup>. Dies verdeutlicht etwa ein Blick auf die Webseite des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft im Jahr 2018: Die Besucherin kann sich über „gesunde Ernährung, sichere Lebensmittel“ informieren und sich bei der „Initiative zu gut für die Tonne!“ gegen das Wegwerfen von Lebensmitteln engagieren, womit das „Bewusstsein für die Wertschätzung von Lebensmitteln“ durch die gesamte Warenkette geschärft werden soll: „Denn was man achtet, wird nicht achtlos weggeworfen“. Verbrauchertipps helfen ihr beim „Haltbarmachen leichtgemacht“ und nennen „beste Rezepte“ und sie kann sich mit der „App für Bienenfreunde“ am aktiven Bienenschutz beteiligen. Ein Bewusstsein für die Wertschätzung von Lebensmitteln, Fähigkeiten im Haltbarmachen und Kochen oder Kenntnisse im Bienenschutz besitzen ethopolitischen Charakter. Wer die „App für Bienenfreunde“ herunterlädt, staltet sich nicht nur selbst als aktiver Bienenschützer mit einem digitalen Ratgeber aus und bringt sich als Subjekt („Bienenfreund“) hervor. Er übernimmt auch Verantwortung für öffentliche Anliegen wie Biodiversität, Artenschutz und sogar – glaubte man besorgten Stimmen, die davon ausgehen, dass die Menschheit stirbt, wenn die Bienen aussterben – für den Fortbestand der menschlichen Spezies. Ausgestattet mit einem Bewusstsein für den Wert von Lebensmitteln können Lebensmittelliebhaber sich gemeinsam im Achten von Lebensmitteln kollektivieren („Initiative zu gut für die Tonne!“).

Hier artikuliert sich eine spezifische *Gouvernementalität* – eine Rationalität des Regierens (→ Kap. 2.3.) – die einen Prozess darstellt:

„whereby individuals are required to meet certain obligations in relation to food set out by authorities, and, importantly, where individuals require *themselves* to meet these obligations.“ (Coveney 2006: XVII [Herv. im Original]).

Das BMEL formuliert Anforderungen an den Umgang mit Ernährung, die Verbraucher\_innen erfüllen sollen, und die diese zugleich von sich selbst einfordern und erfüllen wollen. In dieser wechselseitigen Selbst- und Fremdsteuerung vollzieht sich das Ethopolitische.

---

<sup>33</sup> Deshalb untersucht Coveney die Bedeutungen von Lust und Sünde, die Diskurse von Essen und Sex gemeinsam haben. Beim Phänomen *food porn* wird Essen und Kochen auf visuell hochwertige Weise in Werbung, sozialen Medien, blogs, Kochshows oder anderen visuellen Medien auf eine Weise präsentiert, die Begehren erweckt. Ernährung tritt so an die Stelle von Sex.

Der nun folgende Hauptteil der Fallstudie zeigt, wie genau dies am Fall von Natur-Technologie-Konfigurierungen in produktiver Zielrichtung geschieht. Die Antwort auf die Frage, wie Natur und Technologie konfiguriert werden lautet: Es ist der Mechanismus der Verkennung/Verstärkung von den technologischen Aspekten einer Sache zugunsten ihrer natürlichen, der eine Rationalität des Machens und Vereinbarens realisiert. Er ermöglicht die weitgehend reibungslose Vereinbarkeit von privaten und politischen Anliegen – ungeachtet aller Ambivalenzen.

### 3.2. Rekonfigurierungen via Verkennung/Verstärkung

Lebensweltlich wird das Technologische in und an Ernährung in erster Linie, so ein Ergebnis der Analyse, auf zwei Weisen verarbeitet: Es wird zugunsten des Natürlichen entweder *verkannt* oder *verstärkt*. *Verkennung* und *Verstärkung* sind Mechanismen der Konfigurierung, die bisher bei der Analyse von Bio-Konsum identifiziert wurden (Maasen/Sutter/Trachte 2018). Mit Blick auf Bio-Lebensmittel als besonders sprechendes Beispiel, wurde festgestellt: Dass Bio die Sphäre des Natürlichen besetzt, liegt nicht ‚in der Natur der Sache‘, sondern wird durch die Verkennung seiner Technologien (Züchtung, Landbau, Logistik, Handel, Zubereitung, ...) erst möglich. Bio-Produkte sind bestes Beispiel dafür, dass wir heute ‚natürliche‘ Dinge mit allerlei Wissen und Technologie herstellen – nur nicht auf ‚natürlichem‘ Wege (Trachte 2018).

Bio ist keineswegs ‚frei von‘ Technologie: „Die Natur“ bleibt, so stellt etwa das „Informationsportal Ökolandbau“ klar, „keinesfalls sich selbst überlassen, sondern es werden „wirksame Methoden“ angewendet, wie z.B. „Fruchtfolge“, „Humuswirtschaft“, „Stärkung pflanzeigener Abwehrkräfte“, „Unkrautregulierung ohne Chemie“ (Informationsportal Ökolandbau 2019). Sie seien „viel aufwendiger als bei der konventionellen Landwirtschaft“ und bedürfen jeder Menge Wissen und Fertigkeiten. Damit Bio für seine Natürlichkeit von Konsument\_innen wertgeschätzt und als nachhaltigere Alternative gegenüber dem Konventionellen verfügbar werden kann, müssen seine technologischen Aspekte notwendiger Weise verkannt werden.

Das Konzept der *Verkennung* geht auf Pierre Bourdieu zurück, der es bei der Beschreibung von Tauschpraktiken verwendete (Bourdieu 1976). Beim Schenken tritt der ökonomische Charakter *zugunsten* des symbolischen zurück. Zu den wichtigsten Regeln gehört dabei, das Ökonomische nicht explizit werden zu lassen:

„Damit ein Geschenk als Zeichen der Freundschaft funktioniert, darf sein ökonomischer Wert nicht explizit werden. Ein vergessenes Preisschild ruiniert die Symbolik, ein vergessener Aktionskleber die Freundschaft.“ (Trachte 2018)

Das Schenken verkennt seinen ökonomischen Charakter, gleichwohl geht es ihm um Gewinn:  
Von symbolischem Kapital. Bourdieu wies für

„jedwedes kulturelle und soziale Kapital“ darauf hin, „dass ‚scheinbar unverkäufliche Dinge ihren Preis‘ haben, dies jedoch stets mit einer ‚ausdrücklichen Verneinung des Ökonomischen‘ und aufgrund eines ‚erheblichen Aufwandes an Verschleierung oder, besser, *Euphemisierung*“ (Bourdieu nach Maasen/Sutter/Trachte 2018: 195 [Herv. im Original]).

So verhält es sich analog beim möglichst naturbelassenen Lebensmittel: „Egal, ob Technisches nur ignoriert oder explizit abgelehnt wird, es wird als konstitutiver Bestandteil des Produkts verkannt, bzw. als das Gegenteil des Natürlichen“ oder lediglich „als das zu Vermeidende anerkannt“ (ebd). Bio-Lebensmittel können nur Symbol für Natürlichkeit sein (und so als Nachhaltigkeitsstrategie wertgeschätzt werden), insofern wir die Technologien ihrer Züchtung, Herstellung, Logistik und Vermarktung verkennen.

Zum Verständnis hilft ein mechanischer Vergleich: Wo Natur und Technologie sich gewissermaßen wie bei einem Tonregler mehr oder weniger betonen lassen, blendet der Mechanismus der Verkennung die technologische Seite aus und stellt den Regler bis zum Anschlag auf die natürliche ein.

Verkennung ist, das ist wichtig anzumerken, nicht als absichtsvolles Täuschen zu verstehen. Es geht nicht um klassische Ideologiekritik im Sinne von Karl Marx. Diese Arbeit unternimmt keine Analyse von Produktionsverhältnissen, die Verbraucher\_innen ‚im Dunkeln lassen‘ oder aktiv ‚hinters Licht führen‘ würden. Vielmehr handelt es sich bei Verkennung um einen sozialen Mechanismus, der *Ambivalenzen* und *Ambiguitäten* unsichtbar macht. Verkennung kann ähnlich zu Karl Mannheims wissenssoziologischer Ideologiekritik (1929) verstanden werden. Mit ihr kann das Nichtübereinstimmen von der Bewertung einer Sache mit ihrem ‚tatsächlichen‘ Sein *nicht* auf irrtümliches Denken zurückgeführt werden. Vielmehr ist die Diskrepanz notwendiger Weise in der sozialen Lage verwurzelt. Damit entzieht Mannheim dem ideologischen Denken die Wertgebundenheit – so wie Foucault diese den Wahrheitswirkungen des Diskurses entzieht (→ Kap. 2.4.). Mit Mannheim ist es möglich, Ideologie wertfrei als Ergebnis sozial-historisch spezifischer Praktiken zu begreifen. Jedes Wissen ist demnach ideologisch. In diesem Sinne ist Verkennung keine falsche Täuschung, sondern besitzt die Funktion, mit Ambivalenzen reibungslos umzugehen.

Gleichzeitig geschieht mitunter etwas Gegenteiliges: Das Technologische wird gelegentlich auch *verstärkt* – und zwar immer dann, wenn es plausibel *im Dienst* des Natürlichen steht. Die explizite *Verstärkung* des Technischen geschieht im Konsum, wenn es Verbesserung, gar Optimierung natürlicher Prozesse und Produkte verspricht. Das ist etwa der Fall, wenn die Biobranche sich in „Bio 3.0“-Visionen von der Allianz mit sozialen Medien und Kommunikationstechnologien Reputationsgewinne verspricht, die ‚echte‘ Nachhaltigkeit fördert (Arbenz/Gould/Stopes 2016: 14). Das ist auch der Fall, wenn das Essverhalten mittels technischer Gadgets und bestimmter Diäten zur ‚smarten‘ Selbsttechnologie wird:

„Die Annäherung an eine wie auch immer im Detail imaginierte ‚natürliche‘ Ernährung erfolgt mithilfe von Technik.“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 193)

Es wird wie selbstverständlich davon ausgegangen, dass es eine möglichst ideale Passung zwischen innerem Ernährungsnaturell und natürlicher Ernährungsweise geben kann, die – wenn befolgt – optional gesund, fit, schlank oder alles zugleich macht. Insofern Technologie auf plausible Weise dem Natürlichen zuträglich ist, kann sie ihrer Verkennung entkommen und verstärkt werden.

Die explizite Nachfrage von Natur im Ernährungsbereich geschieht zu einer Zeit, in der dieser ganz und gar technologisiert ist. Für den weiter oben schon zitierten Böhme sind Bio-Lebensmittel bestes Beispiel dafür, wie das, was vorher fraglos als Natur vorausgesetzt wurde, sich längst verflüchtigt hat (1992: 20). Zumindest diejenige Variante von Natur, die das nicht vom Menschen Gemachte symbolisiert, ist verloren:

„Natur, so lässt sich vermuten, wird genau deshalb in Form von Bioprodukten nachgefragt, weil es sie nicht mehr gibt.“ (Trachte 2018)

Als Indiz für den Naturverlust wies schon Niklas Luhmann (2007: 218 [1988]) mit seiner Beobachtung, dass in „Läden heute naturreine Früchte angeboten werden“, auf die kompensierende Betonung ‚natürlicher Natur‘ hin.

Wie genau nun der Mechanismus der Verkennung/Verstärkung sozial wirkmächtig wird und in die Ebene individueller Handlungen eintritt, belegt die folgende Analyse ganz unterschiedlicher Konsumaktivitäten. Diese treiben Rekonfigurierungen voran – so das Ergebnis – wenn es um *Integrität* (2.2.1.), *Transparenz* (2.2.2.) und *Pluralisierung* (2.2.3.) von Ernährung geht. Sie stellen die Integrität einer Sache sicher (z.B. von Bio-Lebensmitteln und Bio-Shopping), stellen Transparenz her (z.B. von Lebensmittelkennzeichnungen und Produktionsverfahren) und ermöglichen Pluralität (z.B. von Ernährungsstilen). Die Analyse geht von der Verkennung zur

zunehmenden Verstärkung des Technologischen vor: Praktiken der Integritätssicherung verkennen explizit, welche Techniken für ‚natürliche‘ Ernährung notwendig sind; Transparenzbemühungen machen zumindest punktuell ausgewählte Techniken sichtbar; und im Zuge der Pluralisierung von Ernährung deutet sich die zunehmende Verstärkung von – insbesondere neuen digitalen – Technologien ab. Es zeigt sich: Technologien werden lebensweltlich entweder verkannt oder explizit verstärkt, insofern sie für Natürlichkeit von Ernährungsweisen, Produkten, ihrer Herstellung und Zubereitung sprechen.

### 3.2.1. Sicherstellung von Integrität

Im Biobereich die Integrität der Sache von zentraler Bedeutung – obwohl es keine einheitliche Definition dessen gibt, was als ‚Bio‘ gilt. Der Begriff der Integrität bezeichnet den Imperativ nach einer möglichst weitgehenden Übereinstimmung zwischen Werten und tatsächlicher Praxis: „*Ist Bio wirklich Bio?*“ lautet hier die prototypische Frage, der nachgegangen wird. Bemühungen um Integrität, das wird im Folgenden gezeigt, stoßen neue Natur-Technologie-Konfigurierungen an – und *vice versa*: Wenn es um einen ‚*anderen*‘ Umgang mit Lebensmitteln geht (von Bio-Händler\_innen und Lebensmittelretter\_innen); wenn es um *Kriterientreue* (zu ökologischen Prinzipien) geht; wenn es um *Selbermachen* und *Natur-machen-lassen* geht (beim Fermentieren von Selbstgeerntetem oder Bio-Gemüse).

Die generische Titelwahl der Unterkapitel ist als methodologisches Argument zu verstehen: Sie entspricht insofern dem Prinzip der Generierung von Serien nach Foucault, als dass sie weniger auf die unterscheidenden Spezifika der Beispiele eingeht, sondern sie in ihren Gemeinsamkeiten untersucht.

#### **‚Anderer‘ Umgang**

Ob Bio wirklich Bio ist, machen Bio-Akteur\_innen von einem *anderen Umgang* mit der Sache abhängig. Er ist ausschlaggebend für die Prozessqualität von alternativ erzeugten Lebensmitteln und somit für ihre „entscheidenden Vorzüge“ gegenüber konventionell hergestellten Lebensmitteln (Senat der Bundesforschungsanstalten 2003). Der andere Umgang manifestiert sich ihrer Überzeugung nach u.a. im Aussehen von Bio-Obst und Gemüse. Im Handel lässt sich eine uneinheitliche Thematisierung erkennen: Manche deuten Hässlichkeit, andere Schönheit als Zeichen für Natürlichkeit und Bio-Qualität. Das wird im Folgenden anhand von *Aktivitäten gegen Lebensmittelverschwendung* und auf einem *Bio-Wochenmarkt* untersucht.

Initiativen gegen Verschwendung von Lebensmitteln sind von der Überzeugung geprägt, dass sich Natürlichkeit von Bio-Obst und -Gemüse in Makeln manifestiert. Diese Überzeugung ist

die Grundlage dafür, dass krummes Obst und Gemüse – welches nicht den Normierungen des Handels entspricht – vor ‚der Tonne gerettet‘ wird. Jüngst werden Aktivitäten gegen die Verschwendung von Lebensmitteln nicht nur zu Initiativen, die engagierte Bürgerinnen ansprechen (→ Kap. 3.1.4. und Sutter 2015), sondern auch zum Geschäftsmodell für Händler\_innen. Beide gehen mit Bio eine Verbindung ein gegen als unnötig empfundene Normen, die zur Lebensmittelverschwendung beitragen. Ein als überflüssig geltender technischer Zuschnitt von Obst und Gemüse unter der Maßgabe von Schönheitsnormen ist dabei die Negativfolie.

Das Unternehmen „Etepetete“<sup>34</sup> bietet bspw. sogenannte „Retterboxen“ an (Etepetete: Konzept). In die „etwas andere Gemüsebox“ kommt alles, „egal ob krumm oder schief, Hauptsache es schmeckt“ (Etepetete: Startseite). Das Unternehmen hat zusammen mit Bio-Bauern und mithilfe einer Crowdfunding-Kampagne ein „Auffangbecken für extravagant aussehendes Obst und Gemüse geschaffen“ – ein Refugium außerhalb der Normierungen durch die industrielle Produktions- und Vermarktungslogik. Die Kundin kann den Abo-Lieferservice bestellen und mit dem Kauf der Kisten, die direkt nach Hause kommen, zum „Gemüseretter“ werden, indem sie sich dem Motto des Unternehmens anschließt:

„Wir pfeifen auf unnötige Normen und nehmen alles vom Feld“ (ebd.), denn „ein erheblicher Teil einer Ernte bleibt ausschließlich aufgrund seines Aussehens auf dem Feld liegen, wird vernichtet oder zur Energiegewinnung zweckentfremdet“ (Etepetete: Konzept).

Die als übermäßig empfundenen Normierungen werden abgelehnt, weil sie nicht mit der Überzeugung übereinstimmen, dass Lebensmittel wertvoll seien und ihrem ‚eigentlichen‘ Zweck als Nahrungsmittel dienen sollten. Die Boxen sind alltägliche Manifestationen des Ethopolitischen: Mit ihnen verleihen Bio-Verkäufer\_innen und –Konsument\_innen ihrem Bewusstsein für die Wertschätzung von Lebensmitteln Ausdruck. Sie übernehmen Verantwortung für einen bewussten Umgang mit Nahrung – „denn was man achtet, wird nicht achtlos weggeworfen“ (BMEL → Kap 3.1.4.). Es ist dieser *andere* Umgang mit der Sache, der

---

<sup>34</sup> Etepetete ist ein Beispiel für „eingewanderte Wörter“ (Limbach 2008) und bedeutet heute anspruchsvoll, heikel, steifes Benehmen zu haben oder übertrieben wählerisch zu sein. Es wird häufig verwendet, wenn jemand sich beim Essen und Trinken ziert. Aus dem Französischen stammend, leitet es sich wahrscheinlich aus der Redewendung „être, peut-être“ ab, das sich „kann sein, vielleicht“ übersetzt – also ein eher abwägendes und zurückhaltendes Verhalten bezeichnete (ebd.: 26). Im Zusammenhang mit der „Rettung“ von krummen Obst und Gemüse werden beide Bedeutungen relevant: einerseits verweist der Firmennamen darauf, dass derjenige, der dieses Gemüse isst, *nicht* etepetete ist (und isst), weil er nicht übertrieben wählerisch ist. Sondern derjenige zeigt sich – hier kommt die alte französische Bedeutung zum Tragen – im positiven Sinne abwägend, dass dieses Obst und Gemüse doch zum Verzehr geeignet ist.

die Integrität von Produkten (krummes Bio-Obst und –Gemüse), Praktiken (Handeln und Einkaufen) und Akteur\_innen („Lebensmittelretter\_innen“) sicherstellt. Das Tun der „Gemüseretter“ ist von dem Willen geprägt, ihre Praxis im Umgang mit Lebensmitteln mit ihren Vorstellungen von Nachhaltigkeit und Wertschätzung abzustimmen – mit dem Ziel „Nachhaltiger, ökologischer und schlauer zu sein als der reguläre Handel“ (Etepetete: Über uns) – d.h. möglichst naturbelassene Nahrungsmittel und ihre technische Normierung in ein *anderes, klügeres* Verhältnis zu setzen. Die Normierung wird als übermäßiger technischer Zuschnitt lediglich negativ anerkannt, ansonsten wird der Lieferservice als Sachtechnik verkannt und die Naturbelassenheit der Produkte rückt in den Vordergrund.

Die Vorzüge von Bio-Lebensmitteln werden gemeinhin in der *Prozessqualität* verortet, d.h. in der Art und Weise der Herstellung, die bestimmte Techniken und Substanzen vermeidet (→ Kap. 3.1.3.). Hinsichtlich der *Produktqualität* – und inwiefern man sie ausmachen kann – besteht Unklarheit<sup>35</sup>. Wo wissenschaftliche Studien uneinig sind, ob in den Erzeugnissen selbst ein Unterschied zwischen biologisch und konventionell besteht (Beck/Kahl/Liebl 2012), gehen Bio-Händler\_innen auf dem Wochenmarkt einen Schritt weiter: Je besser der Umgang mit der Sache, desto besser sei die Qualität<sup>36</sup>. Diese führe zu ihrem makellosen Aussehen. Ein Bio-Händler betont, dass das Klischee von der krummen Bio-Möhre und den fleckigen Bio-Äpfeln falsch sei:

„Wenn es der Pflanze gutgeht, dann wird die Pflanze, wächst die Pflanze schön. Ist ja Quatsch! Ohne dass man sie düngt und spritzt und was weiß ich alles noch.“ (Interview Bio-Händler 2016)

Entgegen der verbreiteten Assoziation von Makeln mit Natürlichkeit – die die Lebensmittelretter antreibt – konstatiert der Händler umgekehrt: Die natürliche Form einer Pflanze „ist eigentlich schön, ist eigentlich schön und gerade. Die hat ja keinen Grund irgendwie krumm und dämlich zu wachsen“ (ebd.) – und benötige keine Unterstützung durch künstliche Substanzen. Die Schönheit der Pflanze gibt hingegen einem Bio-Kontrolleur Anlass zu Skepsis: „Also die Paprika die muss er jetzt kontrollieren die sind so schön die können nicht Bio sein.“ (ebd.) Zu schön, um Bio zu sein – so problematisiert der Kontrolleur die Integrität des Bio-

---

<sup>35</sup> Das Informationsportal Ökolandbau (2018) schreibt diesbezüglich: „Tatsächlich gibt es zahlreiche Studien, die die hohe Produktqualität ökologisch erzeugter Rohwaren belegen: ein höherer Trockenmassegehalt, weniger wertmindernde Inhaltsstoffe (beispielsweise Nitrat) und weniger Pestizidrückstände.“, betont aber auch, dass es die „Verarbeitung möglichst frischer Rohwaren“ ist, die für die „Qualität des Endproduktes ausschlaggebend“ ist.

<sup>36</sup> Die Konsumenten kaufen Bio-Lebensmittel, „weil sie an deren höhere Qualität glauben“ (Beck/Kahl/Liebl 2012: %).

Produkts. Makellosigkeit wird nicht von allen, aber vom Händler als Ergebnis des anderen, weil ‚richtigen‘, Umgangs mit der Pflanze gedeutet: Wenn es der Pflanze gutgeht, wächst sie schön – ohne übermäßigen technischen Eingriff. Dafür, dass es der Pflanze gutgeht, haben Produzent\_innen, Händler\_innen und Konsument\_innen durch die Warenkette hinweg Sorge zu tragen: Auf dem Feld müssen die ökologischen Fertigkeiten geschickt und gewissenhaft angewendet werden, anschließend müssen die Produkte sorgfältig geerntet, gelagert, gekühlt und transportiert werden, um schließlich vorsichtig ausgepackt, präsentiert und verkauft zu werden.

Diese Sorgfaltstechniken bleiben in ihrem technologischen Charakter weitestgehend verkannt oder verweisen als *Handarbeit* auf ihre Naturnähe. Sie sind darauf gerichtet, zu verkennen „dass die Biotomate ohne technische Unterstützung nicht zu haben ist“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 195) und machen es möglich, dass ‚schöne‘ Produkte auf dem Wochenmarkt zur ethopolitischen Manifestation werden: Von der Übereinstimmung der Handels- und Einkaufspraktiken mit den Vorstellungen von Sorgfaltspflicht. Ob sich die Integrität der Sache nun in ‚schönem‘ oder ‚hässlichem‘ Bio-Gemüse manifestiert: Es ist ein bewusst anderer Umgang, der die Akteur\_innen im Willen zu ökologischer Verantwortlichkeit handeln lässt: „Der Hauptgrund, das ist ja die Umwelt. [...] Das ist auch für mich der Hauptgrund, warum man das machen sollte“<sup>37</sup> (Interview Bio-Händler 2016).

Für Lebensmittelretter bildet *Liebe* zum Essen (Anthes/Schulenburg 2018) die Basis ihres individuellen Handelns. Diese Leidenschaft verbindet sich beim Kauf der Gemüsebox mit dem Anliegen, gegen Lebensmittelverschwendung vorzugehen, das sich andernorts in staatlicher Autorität als politisches Ziel artikuliert (BMEL Kap. 2.1.4.). Lebensmittelretter bestimmen sich über den Konsum der ‚etwas anderen‘ Art und bringen sich nicht nur individuell, sondern *kollektiv* als integer hervor. Mitstreiter, um „restlos glücklich“ (ebd.) zu werden in einem bewusst anderen Leben, finden sich in Initiativen gegen Lebensmittelverschwendung (Aschemann-Witzel et al. 2015) und für Food Sharing (Wahlen 2018).

Die beiden Beispiele zeigen: Bio-Vermarkter sind gemeinsam mit Landwirtinnen und Verbraucher\_innen Teil einer Warenkette, deren Regeln sicherstellen, dass ‚*Bio wirklich Bio ist*‘, indem das Andere respektiert wird: Hier in Form von Umwelt, Pflanzen und Lebensmitteln. Oder: In Form von Natur. Bio-Händler\_innen haben „die gleichen Ziele wie Biobauern – die Bereitstellung frischer und authentischer Lebensmittel, welche die Natur und ihre Systeme

---

<sup>37</sup> Und nicht etwa allein Gesundheit, die, so vermutet der Händler, die Hauptmotivation der Verbraucher\_innen ist, Bio zu kaufen.

respektieren“ (Europäische Kommission: Was ist ökologische Landwirtschaft?). Dieser Respekt für Natur manifestiert sich sodann in Frische und Authentizität des Produkts – und im Geschmack: „Egal ob krumm oder schief, Hauptsache es schmeckt, ist frisch und gesund“ (Etepetete 2019: Startseite). Frische, Authentizität, Geschmack sind Argumenten für Integrität: Das Produkt gilt als unbehandelt, rein und schmackhaft, weil es frei ist noch als nutzlos konnotierten Konservierungs-, Verarbeitungstechniken, Normierungen.

### ***Kriterientreue***

Die Integrität von Bio entscheidet sich für Bio-Akteur\_innen zentralerweise an der *Treue zu ökologischen Kriterien*. Nur wenn ökologische Prinzipien befolgt werden, gilt das Bio-Lebensmittel als integer. Das lässt sich am Fall der *EU-Öko-Kriterien* sowie Auseinandersetzungen über ihre *Reformen*, insbesondere anhand von „*Bio 3.0*“, feststellen.

Produkte, die die ökologischen Richtlinien erfüllen, dürfen den geschützten Begriff ‚Bio‘ tragen und das zertifizierte EU-Bio-Label nutzen, wenn mindestens 95% der Inhaltsstoffe aus biologischer Erzeugung stammen – und sie umgekehrt nicht maximal 5% Inhaltsstoffe aus nichtbiologischer Herstellung beinhalten (Europäische Union 2007: EG-Öko-Basisverordnung)<sup>38</sup>. Standardisierung, Zertifizierung und Kontrolle sind soziomaterielle Praktiken, die das ‚natürliche‘ Produkt erst gegenüber dem technisch affizierten, ‚konventionellen‘ Produkt hervorbringen – als Techniken bleiben sie selbst weitestgehend verkannt. Festlegen von Standards und Grenzwerten und Zertifikaten sind Techniken, die selbst darauf abzielen, zu verkennen, dass das ‚natürliche‘ Bio-Produkt ohne Technologien nicht zu haben ist. Sie garantieren seine Natürlichkeit, für die es favorisiert wird. Das EU-Bio-Siegel verbürgt, dass das Produkt das Label mit Recht trägt, weil es in Übereinstimmung mit den EU-Öko-Kriterien hergestellt wurde<sup>39</sup>.

Obwohl Food Labels verlässliche Kennzeichnung versprechen, sind sie häufig Gegenstand von Kritik. Studien haben gezeigt, dass das Label-Bewusstsein und das Vertrauen von Verbraucher\_innen in verschiedene Produktkennzeichnungen unterschiedlich stark ist (Sander/Heim/Kohnle 2016; Janssen/Hamm 2012, Zühlsdorf/Nitzko/Spiller 2013). Wenn

---

<sup>38</sup> Ab 2021 tritt die neue EU-Verordnung von 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen in Kraft (Europäische Union 2018). Der Grenzwert von 95% hat sich nicht geändert.

<sup>39</sup> Food Labels sind für Konsumentinnen ein Informationsinstrument und können eine wichtige Rolle beim Vertrauen in Produkte spielen (Eberle 2011). Sie funktionieren als Ersatz für direkte soziale Kontrolle von Produzent\_innen durch Verbraucher\_innen, die in modernen Massenmärkten aufgrund der Distanz zwischen ihnen nicht möglich ist (Teuteberg 1987, Hellmann 2013). Ihre Kontrolle soll den Missbrauch durch falsche Deklaration erschweren.

zudem Warenkennzeichnungen von Verbraucher\_innen als irreführend oder unübersichtlich wahrgenommen werden oder dem Kontrollsystem zur Einhaltung von Bio-Standards nicht vertraut wird, dann wird die Integrität von Bio in Frage gestellt. Die Europäische Kommission hat 2014 einen Reformvorschlag für „more and better organics“ veröffentlicht und betont:

„The future of the organic sector in the EU depends on the quality and integrity of the products sold under the European organic logo.” (Europäische Kommission 2014 a)

Qualität und Integrität werden über die standardisierten Kriterien, die sich im Label manifestieren, sichergestellt. Anhänger einer Reformierung des EU-Öko-Rechts fordern, dass sich diese Treue in strengeren Standards niederschlagen sollte – damit Bio-Produkte „wirklich bio“ sind und „wo Bio draufsteht“ auch „Bio drin sein“ muss (Tagesschau 2014, 2018). Der Grenzwert von 5% nicht-biologischer Inhaltsstoffe erklärt sich weniger durch wissenschaftliche Belege, als vielmehr damit, dass eine Kontamination durch unerwünschte Substanzen nicht völlig auszuschließen ist. Demnach handelt es sich bei dem Grenzwert für Ausnahmen – etwa beim Einsatz von konventionellem Tierfutter oder Saatgut oder bei den ansonsten verbotenen gentechnisch veränderten Organismen – um eine pragmatische Handhabung. Sie ist darauf ausgelegt, die Integrität von Bio zu wahren, *selbst wenn eine einwandfreie Bio-Produktion nicht möglich ist*.

Ein EU-Reformvorschlag forderte im Rahmen der Verhandlungen einer neuen Öko-Verordnung strengere Grenzwert für Pestizidrückstände. Er orientierte sich dabei an den hohen Erwartungen, die Verbraucher\_innen an Bio-Lebensmittel haben<sup>40</sup>. Diese Methodik wurde von Bio-Akteur\_innen als realitätsfern abgelehnt: Die Pflicht, ihre Pflanzen vor chemisch-synthetischen Pestiziden zu schützen, läge ungerechtfertigter Weise bei den Bio-Landwirtinnen. Diese wären rechtlich für die Rückstände haftbar, obwohl sie diese weder verantworten, noch beeinflussen könnten (Bundesverband Naturkost Naturwaren 2016 a, b). Hier zeigt sich, wie schmal die Schwelle ist, zwischen dem, das pragmatischer weise als (noch) realistisch und dem, das als (zu) realitätsfern gilt. Hinsichtlich Pestizidrückstände könne eine Kontamination – etwa von Getreide auf dem Feld – durch die Praktiken des konventionellen Sektors *praktisch nicht ausgeschlossen* werden. Hier zeigt sich, dass *Treue zu den Kriterien* des Bio-Labels ein ethopolitisches Verbindungselement ist: Es stellt die Übereinstimmung zwischen den ökologischen Idealen und der tatsächlichen Praxis der Herstellung sicher, selbst

---

<sup>40</sup> Die neue EU-Öko-Verordnung, die 2021 in Kraft tritt, lässt die Grenzwerte und Standards unverändert – sieht aber konsequentere Kontrollen gegen Betrug und Vorsorgemaßnahmen gegen Verunreinigung vor (Europäische Union 2018).

da, wo sie praktisch nicht vollständig zu gewährleisten ist. So wird Integrität garantiert, *obwohl* Ausnahmen möglich sind und die tadellose Umsetzung ökologischer Werte an der Praxis scheitert.

Die Frage nach der Integrität von Bio wird gegenwärtig mit „Bio 3.0“ als mögliche Optimierung im Biosektor verhandelt (Arbenz/Gould/Stopes 2015 und 2016)<sup>41</sup>. Mit der neuen 3.0-Version wird der sach-, sozial- und selbsttechnologischer Charakter von Bio verstärkt, um die Durchschlagkraft „for truly organic farming & consumption“ zu erhöhen. Der Anspruch, eine globale Lösung für anstehende Herausforderungen in der Breite zu sein, wird zum Ausgangspunkt für kontroverse Innovationsstrategien, die Bio „weg aus der Nische“, rein in den Mainstream bringen wollen. Neu ist, dass dies auch „new high potential technologies of which the organic movement is presently rather skeptical, but that are in line with holistic system approaches and the Principles of Organic Agriculture“ umfassen könne (Arbenz/Gould/Stopes 2015: 15). Damit sind nicht nur “smart technologies such as robots and precision farming [...], information and communication technologies” sowie neue Züchtungstechniken gemeint, sondern auch soziale Technologien – auch auf Seiten der Konsument\_innen (ebd.). Neben den Effekten, die der angestrebte Paradigmenwechsel (hin zur „umfassenden Innovationskultur“) für die Produktion verspricht, umfasst Bio 3.0 auch Veränderungen im Konsumbereich. So bietet die Nutzung „moderner Internet Technologien“ in der *reputation economy* (Gandini 2016) sozialen (Ernährungs)Bewegungen Möglichkeiten zur „Demokratisierung der Wertschöpfungskette“ (Arbenz/Gould/Stopes 2015: 15). Das Konzept der *reputation economy* geht davon aus, dass im Web das Ansehen einer Akteurin ihr wichtigstes soziales Kapital in der digitalisierten Gesellschaft ist. Dass Bio 3.0-Akteur\_innen hierin Entwicklungschancen für Nachhaltigkeitsbemühungen sehen, verweist auf Bio als alltägliche Manifestation des Ethopolitischen: Die Entscheidung für Bio kann als Ressource zum Aufbau eines ‚guten Rufes‘ genutzt werden, der als individuelles symbolisches Kapital vor allem in sozialen Medien, Netzwerken und zum Aufbau sozialer Beziehungen *einsetzbar* ist und *Wert besitzt*.

Bio 3.0 versteht sich nicht nur als Prozess oder Produkt, sondern als *umfassender* Lebensstil – der seinen sozial- und selbsttechnologischer Charakter erkennt. Die stärkste Entwicklungskraft liege in der Allianz mit Konsument\_innen, weil sie „ultimativ“

---

<sup>41</sup> Unter Federführung zentraler Akteur\_innen der Internationalen Vereinigung der ökologischen Landbaubewegungen (IFOAM) wird an einer neuen Zukunftsperspektive gearbeitet. Die Bio 3.0-Idee wurde 2014 auf der Fachmesse „Biofach“ lanciert, 2015 unter Mitarbeit verschiedener korporativer Akteur\_innen zu dem Diskussionspapier „Organic 3.0. For truly organic farming & consumption“ entwickelt und 2016 in zweiter Version editiert.

Entwicklungen anstießen (Arbenz/Gould/Stopes 2016: 16). Bio 3.0 wird zum tool des „empowerment from farm to the final consumer“ (ebd.): Der Innovationsschritt positioniere Bio neu „from certified product to a way of life“ (ebd.). Hier wird deutlich, dass es um die gesamte Art und Weise geht, wie das Leben vom Acker zum Teller gelebt wird. Bio 3.0 ist die ‚ultimate‘ Manifestation des Ethopolitischen: es entfaltet seine gesellschaftliche Verantwortlichkeit als Zukunftsstrategie, indem es auf *umfassende* Weise die Integrität der Bio 3.0- Akteur\_innen – vom Bauern zum Verbraucher – sicherstellen will.

Welche Maßnahmen zukünftig ergriffen gehören, darüber ist sich die Biobranche keineswegs einig: Bio 3.0 bleibt nicht unangefochten. Die Gegenposition artikuliert sich in einem Positionspapier „Für einen integralen Produktivitätsbegriff und eine selbstbewusste Biobewegung“ (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016). Darin wird in erster Linie der sozial- und selbsttechnologische Charakter innovativer Verhaltensveränderungen verstärkt. Dazu führen die Bio 3.0-Gegner das Konzept der Suffizienz gegen das der Effizienz ins Feld, weil es ‚echte‘ Innovationsführerschaft verspricht. Wo es bei ökonomischer Effizienz um das Verhältnis von Input und Output geht – insbesondere um Effizienzsteigerung – geht es bei Suffizienz um das ‚rechte Maß‘. Und damit um die Beschränkung auf das, was genügt. Das impliziert eine Verhaltensänderung, die nicht dem herrschenden Paradigma entspricht. Suffizienz – eine Orientierung weder nur am Neuen, noch allein am Bewahren, sondern am ‚rechten Maß‘. Bewusstes Beschränken auf das, was reicht, möchte Integrität nicht über eine Wachstumslogik sicherstellen, sondern über Maßhalten. Hier sind Suffizienzforderungen ethopolitisches Verbindungselement: Sie machen die bewusste Beschränkung zum Scharnier, mit der sich selbsttechnologische Verhaltensänderungen und die zukünftige Ausgestaltung der Landwirtschaft vereinen.

### ***Selbermachen und Natur-Machen-Lassen***

Richtet man den Blick intensiver auf die Zubereitung von Nahrungsmitteln, dann entscheidet sich die Integrität des Bio-Produkts daran, dass natürliche Verfahren beim Selberkochen angewendet werden. Beim Kochen mit Bio-Lebensmitteln gibt es einen Trend zum Kultivieren natürlicher Verfahren sowie zum Selbermachen. Im Folgenden wird analysiert, wie beim selber Fermentieren Natur und Technologie rekonfiguriert werden.

Bewusste Ernährung thematisiert Verarbeitungs- und Konservierungstechniken keineswegs einheitlich als zu vermeidende Techniken. Immer dann, wenn sie im Gewand des Traditionellen erscheinen, werden sie in ihrem technologischen Charakter verkannt. Als „uralte Kulturtechnik der Menschheit“ (Süddeutsche Zeitung 2017) werden sie gegenwärtig (wieder)entdeckt und

von Köch\_innen und Konsument\_innen als Symbol für den bewussten Umgang mit Ernährung genutzt – so beispielsweise das Fermentieren, das Einlegen und Einsalzen im Glas, das sich in Lifestyle-Sektionen zu Essen und Trinken großer Beliebtheit erfreut. Für Claude Levi-Strauss (1969) war das Kochen eine Kulturtechnik schlechthin, die die Grenze zur Natur zieht. Diesbezüglich hat eine Umdeutung stattgefunden: in Zeiten von raffinierten Kochtechniken, komplizierten Gerätschaften und stark verarbeiteten Produkten, besetzen alte Koch- und Zubereitungstechniken die Sphäre des Natürlichen: „Seit Sterneköchen die Fermentation kultivieren, gärt der Trend überall“ – das aber nicht etwa aufgrund ihres besonders kultivierten oder raffinierten Charakters, sondern weil sie als „archaisch“ wahrgenommen und als nicht viel mehr als „kontrollierter Verfall“ gerahmt wird (ebd.). Für Fans ist Fermentieren von Lebensmitteln ein „bewusster Schritt zurück zu den Wurzeln der Kochkultur“:

„In der industriellen Lebensmittelproduktion ist das Fermentieren ein hochkomplexer technischer Vorgang, der in Bioreaktoren vonstattengeht und von Computern gesteuert wird. Aber der Witz ist ja gerade, dass es im Prinzip so einfach ist und auch für den Hausgebrauch funktioniert. Als Gegentrend zum bequemen Thermomix, zur komplizierten Molekularküche und zum banalen Fertiggericht ist das Fermentieren deshalb gerade wieder populär geworden.“ (Süddeutsche Zeitung 2017)

Das Zitat macht deutlich: Als Negativfolie dienen die als unverhältnismäßig aufwändig empfundenen industriellen Techniken der Lebensmittelproduktion und -verarbeitung. Einer technisch durch Thermomix, Molekularküche und Fertiggericht vermittelten ‚Bequemlichkeit‘, ‚Kompliziertheit‘ und zugleich ‚Banalität‘ von Zubereitungs- und Ernährungsweisen wird, um diesen zu entkommen, die Einfachheit des Selbermachens und des natürlichen Verfalls entgegengesetzt. Das Fermentieren birgt nicht nur „ein hohes Maß an geschmacklicher Vielschichtigkeit“ (ebd.), das der wahrgenommenen Geschmacklosigkeit des industriellen Fertiggerichts entgegentritt. Sondern durch das *Selbermachen* wird das Ernährungsobjekt zum Eigenen – und auf diese Weise zum Ausdruck des Vertrauens darauf, das Richtige zu tun:

„Viele Konsumenten essen und kochen immer bewusster, und dem selbst geernteten oder im Bioladen gekauften Gemüse trauen viele eher als der Büchse.“ (Süddeutsche Zeitung 2017)

Dem Selbstgeernteten und dem Bio-Gemüse (das als ‚so gut wie‘ das Eigene empfunden wird) wird das Vertrauen ausgesprochen, der Konservendose hingegen entzogen. Dabei galt die Konserve lange als Ikone der Technisierung, weil sie Nahrungsmittel länger haltbar, unabhängig von Jahreszeiten, jederzeit, überall und schnell verfügbar machte. Sie galt als

Technik, die „natürliche Limitationen“ überwindet, weil sie Verfall stoppt und Nahrung „rein“ und „gesund“ hält (Cross/Proctor 2014: 54 ff.). So zum Beispiel Milch, die in ihrer kondensierten Form längere Haltbarkeit und die Eliminierung von Gesundheitsgefahren durch Bakterien garantierte (Flandrin/Montanari 2013: 488). Einige Lebensmittel, wie z.B. Thunfisch, Sardinen oder Ananas galten aus der Dose nicht nur als ähnlich schmackhaft (also ganz und gar nicht banal) wie ihre frischen Varianten, sondern waren auch jederzeit „zur Hand“<sup>42</sup> und frei von ungenießbaren Teilen wie Gräten oder Strunk (ebd.: 468, 493, 498). Gerade das zur-Hand-Sein wollen bewusste Ernährungspraktiken vermeiden, weil es als trivial abgelehnt wird. Das selber Fermentieren gilt als alles andere und verspricht „ähnlich spannend und unvorhersehbar wie ein Chemie-Experiment“ zu sein: Bei „Hobby-Chemikern“ „gärt“ gar die Angst stets mit – „was, wenn etwas schiefgeht?“ Insofern selbst Fermentieren ein außerordentliches Erlebnis in der eigenen Küche verspricht, wird es als besonders aufregende Kochtechnik stilisiert und verstärkt – so lange es das Geschmacksnaturell der Produkte hervorholt.

*Do-it-yourself* ist häufig mit der Intention verbunden, nachhaltiger zu konsumieren. Es existieren in der Praxis zahlreiche alternative Praktiken, die als soziale Innovationen nachhaltigen Konsums systematisiert werden können (Rückert-John 2013). In der Studie „do-it-yourself oder do-it-together?“ (Jaeger-Erben/Rückert-John/Schäfer 2017) erstellen die Autorinnen eine Typologie sozialer Innovationen für nachhaltigen Konsum. Dabei unterscheiden sie alternative Konsumpraktiken hinsichtlich ihrer Lösungsorientierung: Ob sie Strategien auf gemeinschaftserzeugender Ebene sozialer Settings (z.B. solidarische Landwirtschaft), auf individueller Ebene von Kompetenzen (z.B. Eigenernte) oder auf Ebene materieller Arrangements verfolgen (z.B. Carsharing). Beim „gemeinsam ermöglichten Konsum“, werde „eine Veränderung der gängigen Praxis durch eine Orientierung an alternativen Werten angestrebt“ (ebd. 32). Das hier in dieser Arbeit behandelte Fermentieren kann hingegen als „kompetenzerweiternder Konsum“ typologisiert werden, der in erster Linie die „Entfremdung“ von der Produktion problematisiert. Entfremdung betreffe zum einen das Wissen über Produktionsverfahren und zum anderen die Kompetenzen, etwas selber herzustellen. Do-it-yourself biete sich als Alternative „zum eher passiven Konsum standardisierter Massenprodukte“ (ebd.: 33), der die Kontrolle von Verbraucher\_innen über

---

<sup>42</sup> Dies lässt an Heideggers Begriff der „Zuhandenheit“ denken. Zuhandenheit ist laut Heidegger zentrales Merkmal technischer Dinge. Demnach ist Technik das, was unauffällig gebraucht wird – was ‚zu Handen‘ ist (Heidegger 1927).

ihren eigenen Konsum verunmögliche, an. Das Selbermachen stellt hingegen in Aussicht, Kontrolle aktiv zurück zu erlangen.

Richtet sich der Blick wieder speziell auf das ‚natürliche‘ Bio-Produkt, wird eine weitere uneinheitliche Thematisierung von industriellen Konservierungstechniken und Fertiggerichten sichtbar: Sie werden anerkannt und in ihrem technologischen Charakter verstärkt, wenn sie Verbraucherwünsche nach *convenience* (nach dem bequemen ‚zur-Hand-Sein‘, das oben als das Banale abgelehnt wird) oder nach exotischen, kulinarischen Vorlieben erfüllen. Zum Teil stark variierende Vorlieben haben auch Bio-Konsument\_innen, wenn sie unterschiedliche Anforderungen eines komplexen (Ernährungs)Alltags erfüllen wollen. Obwohl die Biobranche versuche „die traditionellen Wurzeln der Landwirtschaft zu bewahren, reflektiert die biologische Verarbeitung die vielfältigen Geschmäcker und kulinarischen Vorlieben der modernen Konsumenten“ (Europäische Kommission: Was ist ökologische Landwirtschaft?), weshalb die Angebotspalette neben frischen Produkten (Obst, Gemüse, Fleisch) auch stärker verarbeitete Produkte wie „Babynahrung“, „Kuchen“ – oder eben auch „Dosenobst und –gemüse“ und „Fertiggerichte“ umfasse (ebd.).

Traditionsreiche Techniken und moderne Naturnähe – in Bio sind sie vereint. ‚Alte‘ Entgegensetzungen (‚hier Natur, da Technik‘) ist nur noch eine Option unter vielen, die immer weniger aufgeht. Obwohl technonaturliche Konfigurierungen das Zubereiten und Kochen in *verschiedenen* und immer untrennbaren Beziehungen durchzieht, werden Technologien *zugunsten* der Natürlichkeit einer wie auch immer entworfenen bewussten Ernährung entweder verkannt und verstärkt. Damit ergibt sich eine hoch flexible ‚sowohl-als-auch‘-Logik, die Widersprüche im Abgleich von Lebenspraxis und Werten auf pragmatische Weise handhabt und trotz dieser Widersprüche Integrität sicherstellt.

### 3.2.2. Herstellung von Transparenz

Im Zusammenhang mit dem Wunsch, sich bewusst(er) zu ernähren, steht zunehmend der nach Transparenz. Transparenzforderungen entspringen häufig der Frage danach, wie viel und welche Technologie in Ernährung als wünschenswert gilt: bezüglich Inhalts- und Zusatzstoffen und Produktionsverfahren. Ohne Transparenz darüber, was gegessen wird und wie dieses Essen hergestellt ist, sei bewusste Ernährung nicht möglich. Typischerweise wird dies mit der Forderung verbunden: „*Wissen, was drin ist*“. Häufig gibt eine als ‚heimlich versteckte‘ und als unangemessen empfundene Technizität Anlass zur Kritik, weil sie Ernährung ‚zu‘ künstlich mache. Transparenzbemühungen, das wird im Folgenden belegt, stoßen neue Natur-Technologie-Konfigurierungen an – und *vice versa*: Wenn es um *Ehrlichkeit* (bei der

*Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit* von Lebensmitteln) und um die *Demonstration* von Transparenz (auf Food Messen und in ‚gläsernen‘ Produktionen) geht.

### ***Ehrlichkeit***

Auf Transparenz wird häufig im Zusammenhang mit ‚natürlicher‘ Ernährung geachtet, insofern dass Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe und Produktions- und Lebensmitteltechniken als potenzielle Gesundheitsrisiken thematisiert werden. Dass auf Lebensmitteln „draufstehen soll, was drin ist“, ist die typische Transparenzforderung, der hier nachgegangen wird. Im Zusammenhang mit Bemühungen um *Ehrlichkeit* bei der *Kennzeichnung* und *Rückverfolgung* von Lebensmitteln, das wird gezeigt, kommt es zu Natur-Technologie-Konfigurierungen.

„Wir alle wollen wissen, was wir essen“, stellte die Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klöckner fest und fordert: „Was drin ist, muss auch drauf stehen“ (BMEL 2019 a). Eine „umfassende, transparente und verständliche Lebensmittelkennzeichnung“ fördere eine bewusste Kaufentscheidung (ebd.). Im Zusammenhang mit Fehlernährungen wird die sogenannte „Ampelkennzeichnung“ von Lebensmitteln nach ihrer Einführung z.B. in Großbritannien und Frankreich auch in Deutschland kontrovers diskutiert. Verbraucherschützer fordern seit Längerem Nährwerte wie Zucker, Salz und Fett in den Ampelfarben Rot, Gelb, Grün zu kennzeichnen (foodwatch 2009, 2019). Rot solle einen hohen Nährwertgehalt, gelb einen mittleren und grün einen geringen Gehalt symbolisieren und dementsprechend ungesunde von gesunden Lebensmitteln auf einen Blick unterscheidbar machen.

Befürworter erhoffen sich mit der Kennzeichnung, dass Lebensmittelhersteller dadurch freiwillig die Zusammensetzung ihrer Produkte so verändern, dass sie gesunde Ernährungsentscheidungen erleichtern. Dabei wird ein wissenschaftlich-technischer Blick auf die Zusammensetzung von Lebensmitteln aus einzelnen Nährwerten verstärkt, zugunsten einer Ernährung, die möglichst wenig Zucker und Salz enthält. Kritiker der Ampel-Kennzeichnung, zu denen vor allem große Lebensmittelkonzerne gehören, lehnen sie ab, weil sie enthaltene Zusatzstoffe nicht deklarierten. Sie ziehen die Unterscheidung von ‚natürlichen‘ Inhaltsstoffen und ‚technischen‘ Zusatzstoffen heran: Der Vorstandschef von FRoSTA kritisiert, dass Lebensmittel gewissermaßen unter dem Deckmantel gesunder Ernährung „manipuliert“ werden könnten (Nicolai 2019). Das BMEL hat verschiedene Modelle untersuchen lassen und ein Forschungsinstitut beauftragt, „wissenschaftlich unabhängig ein eigenes Kennzeichnungssystem zu erarbeiten, das einen Brückenschlag zwischen den unterschiedlichen, in der Diskussion vertretenen Positionen darstellen soll“ (BMEL 2019 b). Bürgerinitiativen unterstützen hingegen die Ampel-Variante und fordern die EU-Kommission

auf, diese flächendeckend, verpflichtend vorzuschreiben (Europäische Bürgerinitiative Pro-Nutriscore). Im September 2019 verkündete Bundesministerin Klöckner, dass sie nach einer wissenschaftlichen Verbraucherforschung die NutriScore-Kennzeichnung einführen werden (BMEL 2019 c).

Gleichwohl brauche es für eine bewusste Kaufentscheidung, so die Bundesministerin vor der Entscheidung, keine „Ernährungspolizei“ oder einen bevormundenden „Nanny-Staat“ (BMEL 2019 a). Wer „fundierte Informationen“ suche, dem werden sie von staatlicher Seite längst zur Verfügung gestellt. Hier artikuliert sich eine politische Zielorientierung, die ihrer Verantwortung für Verbraucherschutz nachkommt und zugleich Verantwortung für gesunde Ernährung den individuellen Verbraucher\_innen zuschreibt. Eine zu sehr vereinfachende Ampelkennzeichnung, so Klöckner, stifte nicht Transparenz, sondern Verwirrung. Klöckner nennt das Beispiel frisch gepressten Orangensafts, der aufgrund seines natürlich hohen Fruchtzuckergehalts eine rote Kennzeichnung bekäme. Auch hier wird die Unterscheidung des künstlichen vom natürlichen Produkt relevant: „Daneben steht eine Lightlimonade mit grüner Ampel. Ist das Naturprodukt wirklich ungesünder?“ – vielmehr ist das Industrieprodukt die Negativfolie. Es sei falsch, „einzelne Rohstoffe zum Sündenbock für Fehlernährung zu machen“ (Zeit 2018).

Eine solche Kritik an reduktionistischen Vorstellungen von gesunder Ernährung wird auch an anderer Stelle geübt: Es waren zuerst Arbeiten aus den *Food Studies*, die das dominante ernährungswissenschaftliche Paradigma, das Ernährung in Form von Nährstoffen begreift, als „Nutritionism“ (Scrinis 2008) kritisierten: Es basiere auf einem reduktionistischen Verständnis, Ernährung allein in seiner Zusammensetzung aus Nährwerten zu begreifen. Nutritionism fördere einen verengten naturwissenschaftlich-technischen Zugang, der Unterschiede von stark verarbeiteten und naturbelassenen Lebensmitteln vernachlässige, indem er sie auf ihre nährstoffliche Komposition reduziere. Darauf basierende Ernährungsempfehlungen seien nicht nur falsch, sondern hätten gegenwärtig als „Ernährungskrisen“ diskutierte Entwicklungen (wie z.B. Dicksein und die sogenannte „obesity epidemic“ [Oliver 2006, Gard/Wright 2007, Schmidt-Semisch/Schorb 2008, Villa/Zimmermann 2008]) verstärkt. Die Kontroverse um Lebensmittelkennzeichnung macht deutlich, dass Transparenzbemühungen den technischen Zugang zu Ernährung verstärken. Ihre Sorge um einzelne Nährwerte und deren Zusammenstellung verkennt dabei die Unterscheidung zwischen ‚natürlichem‘ Nährwertgehalt und ‚technischem‘ Zusatz, auf die kritische Positionen hinweisen.

Die Kennzeichnung von Lebensmitteln dient nicht nur dazu, zu erkennen, was in einem Nahrungsmittel ‚drin‘ ist. Sie wird auch zur möglichst lückenlosen Rückverfolgung durch Warenketten eingesetzt. Wissen ist zentral für das, was aus Verbraucher(schutz)perspektive zählt: Das „Recht auf qualitativ gute, gesundheitlich unbedenkliche und ehrliche Lebensmittel“ (foodwatch). Nur mit Wissen könne für dieses Recht eingetreten und sich (selbst)bewusst ernährt werden. Foodwatch, ein gemeinnütziger Verein, der sich als Interessenvertreter von Verbraucher\_innen unabhängig von Staat und Lebensmittelwirtschaft positioniert, tritt u.a. dafür ein, dass „Verbraucher beim Essen das Sagen haben, und wissen, was in Lebensmitteln drin ist“ (foodwatch). Seine Arbeit bewegt sich zwischen Schutz und (Selbst)Ermächtigung von Verbraucher\_innen – so wie sich das Feld der Verbraucherpolitik<sup>43</sup> insgesamt seit seinem Entstehen zwischen Verbraucherschutz und –Souveränität aufspannt (Müller 2001, Lamla/Neckel 2006, Lamla 2013, Strünck/Reisch 2018) und sich zwischen Produzent\_innen, Staat und Konsument\_innen abspielt (Offe 1981).

Auf verbraucherpolitische Transparenzforderungen reagieren Lebensmittelhersteller mit neuen Technologien: Vor allem digitale Techniken bieten sich zur optimierten Steuerung von Warenketten und somit zur Rückverfolgung an. Rückverfolgbarkeit bezeichnet die Möglichkeit, ein Lebensmittel durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen hinweg zu verfolgen und ist ein wichtiges Instrument für Lebensmittelsicherheit. Alle Unternehmen der Lebensmittelkette sind gesetzlich dazu verpflichtet, Daten zur Rückverfolgung zu speichern. Auch hier sind es digitale Technologien – z.B. *blockchain*<sup>44</sup> – die in Aussicht stellen, Rückverfolgung effizienter zu machen, um letztlich die Integrität von Nahrungsmitteln zu verbessern (Jouanjean 2019). Denn laut einer Praxisstudie des BMBF sind

---

<sup>43</sup> Die deutsche Verbraucherpolitik geriet mit der sogenannten „BSE-Krise“ 2001 in Bewegung. Der Verbraucherschutz wurde mit der Gründung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (welches das vorherige Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ablöste) sichtbar zur politischen Priorität ernannt (Müller 2001, Lamla 2006). Bereits 1958 wurde von sozialwissenschaftlicher Seite darauf hingewiesen, dass die Beschäftigung mit Verbraucherfragen keineswegs ein Novum darstellt – entgegen (auch damals schon) gängiger Behauptungen, dass das wachsende Forschungsinteresse Indiz dafür sei, dass sich nun „der schlafende Riese, der vergessene Sozialpartner – oder wie der Verbraucher sonst apostrophiert wird – endlich erhoben habe, um nunmehr sein Recht zu verlangen“ (Bock/Specht 1958: 9).

Dieses Zitat verweist auf Rekonfigurierungsarbeiten: Im Feld von Produktion und Konsum wird laufend neu daran gearbeitet, was es heißt, Produzent\_in/Verbraucher\_in zu sein und welche Macht- und Schutzverhältnisse damit einhergehen. Jüngere Debatten drehen sich z.B. um die Frage nach dem „prosumer“ in Zeiten digitaler Partizipationsmöglichkeiten (Grinnel 2009, Blättel-Mink/Hellmann 2010).

<sup>44</sup> Der Blockchain-Technologie wird eine große Relevanz außerhalb der Finanzbranche und unabhängig von Kryptowährungen zugeschrieben: Für Anwendungen im Supply Chain-Management oder für Herkunftsnachweise wird vor allem die „Irreversibilität der verwalteten Transaktionen“ als wesentlich erachtet (Prinz et al. 2018) – was dazu genutzt werden könnte, Verlässlichkeit von und Vertrauen in Lebensmittel zu erhöhen und mögliche Risikoquellen in den Lieferketten zu reduzieren.

Nahrungsmittel, die eine „ernsthafte Gesundheitsgefährdung“ hervorrufen können, wichtigster Grund zur Verbesserung (Grau/Wienhold 2016: 6).

Neue Techniken des „digital engineering“ (Schenk 2015) versprechen die optimierte Steuerung von Produktion und Logistik mit der „zunehmenden Individualisierung der Kundenwünsche“ in der 4.0-Vernetzung von Menschen, Maschinen, Software und Produkten zu vereinen. Vor allem *blockchain*-Technologien schreiben viele das Potenzial zu, Risiken einzudämmen, indem sie die Quellen von Gefahrenausbrüchen schneller erkennen: „potentially reducing them from weeks to seconds“ (Jouanjean 2019: 104). Die neuen Datenströme könnten Kunden helfen, ihre Präferenzen verlässlicher in Kaufentscheidungen zu übersetzen und Gesundheitsgefahren zu minimieren – wie z.B. Erstickungsgefahr durch Kunststoffteile. 2016 wurden etwa Millionen Schokoriegel vorsorglich vom Produzenten zurückgerufen, um, so eine Zeitung, „seiner Verantwortung gegenüber dem Kunden gerecht“ zu werden (Welt 2016), die er als Prämisse seines Geschäfts ausgewiesen hat. Hier zeigt sich, dass das Ethos einer ehrlichen Haltung unternehmerisches Handeln anleiten kann. Es verbindet tatsächliche Unternehmenspraxen mit dem politischen Anliegen, dass ‚alle wissen wollen, was gegessen wird‘ und generiert Lebensmittel, die sozial als sicher anerkannt werden.

### ***Demonstration***

Neben ehrlicher Kommunikation wird auch gefordert, Transparenz zu *demonstrieren*. Es soll nicht nur ‚draufstehen, was drin ist‘, sondern auch ersichtlich sein, wie Lebensmittel gemacht werden: Zum Beispiel durch ihre ‚gläsernen‘ *Inszenierung* auf Food Messen oder in Fabriken, die im Folgenden analysiert werden.

Food Messen sind Orte, an denen Ernährung demonstrativ in Szene gesetzt wird. Es gibt sie heute mit so unterschiedlichen wie vielfältigen Ausrichtungen auf Ernährungskultur und Gourmet, Lifestyle, Ökolandbau und Biokonsum, Agrarwirtschaft, Fitness und Gesundheit, Nachhaltigkeit, Fair Trade. Die „Grüne Woche“, die internationale Ausstellung der Ernährungs- und Landwirtschaft und des Gartenbaus, zählt zu den weltweit wichtigsten ihrer Art (Internationale Grüne Woche)<sup>45</sup>. Bei einer Beobachtung in der Biohalle wurde der Analytikerin deutlich, dass Verbraucher\_innen die Messe als Gelegenheit nutzen, mit

---

<sup>45</sup> Die Grüne Woche wird „das Davos des Agrarbusiness“ genannt, um die Bedeutung zu unterstreichen (Internationale Grüne Woche). Ihren Namen verdankt die Messe nicht etwa einer möglichen ökologischen Ausrichtung (wie es heute gut denkbar ist), sondern den historisch grünen Lodenmänteln, die das Stadtbild Ende des 19./Anfang des 20. Jahrhunderts bestimmten, wenn die Wintertagung der Landwirte (Vorgängerveranstaltung der Grünen Woche) stattfand.

Akteur\_innen der Biobranche ins Gespräch zu kommen und nachzufragen. In der „Biohalle“ beobachtete die Analytikerin, dass Produktvorführungen mit showartigem Charakter zentraler Bestandteil sind.

Die Inszenierungen machen Herstellungstechniken demonstrativ sichtbar: Wenn z.B. in einer ‚gläsernen‘ Metzgerei Würste gemacht werden. An der Demonstration sind ein Moderator, ein Food-Aktivist, ein Metzger, und ein Schweinebauer, der sich öffentlich für transparente Warenketten „vom Ferkel bis zur Theke“ einsetzt, beteiligt (Feldprotokoll 2016). Die Vorführung demonstriert, wie der Metzger Wiener Würstchen dreht. Gleich zu Beginn fragt ein Besucher kritisch nach, was der Metzger dort mache, denn er „mache selber Wurst privat und mache das anders“ (ebd.). Daraufhin thematisiert der Metzger die Unterscheidung natürlich/technisch: Er antwortet, dass seine Wurst handgemacht sei und ausschließlich natürliche Zutaten enthalte. Als er die Wurstherstellung lernte, zu DDR-Zeiten, sei sie noch kaum maschinell und deshalb gefährlich gewesen. Wie zum Beweis zeigt er seine vernarbten Hände und Arme. Routiniert füllt er Fleischmasse in Därme und dreht sie zu Würsten. Alle Handgriffe ‚sitzen‘. Was ist es, das hier demonstriert wird?

An diesem Beispiel kann nachvollzogen werden, wie Transparenzbemühungen *punktuell* ansetzen. Es werden nicht alle Arbeitsschritte gezeigt, die es zur Wurstherstellung bedarf, sondern ausgewählte in Szene gesetzt – da, wo das Sichtbarmachen von Herstellungstechniken ‚sachdienlich‘ ist. Als sachdienlich werden Produktionstechniken demonstriert, die für die Natürlichkeit der Wurst, ihrer Inhaltsstoffe und Herstellung stehen. Für die geht der Metzger weit, bis zur Schmerzgrenze und darüber hinaus: Davon zeugen die Narben und Geschichten, die sich um das naturbelassene, weil handgemachte Produkt ranken. Die demonstrative Inszenierung kann als ethopolitisches Verbindungselement verstanden werden: Sie verbindet die Praxis der Wurstherstellung mit dem Ziel, zu garantieren, dass das Produkt, ausschließlich natürlich ist. Herstellungstechniken werden immer dann als Techniken sichtbar, wenn sie als Handarbeit für die Naturbelassenheit des Produkts sprechen.

Mit Blick auf Inhaltsstoffe werden auch industrielle Produktionsverfahren – immer nur punktuell aber immer häufiger – transparent gemacht. Mit dem Slogan „Ehrlich isst besser!“ setzt sich eine Petition für „mehr Transparenz und Ehrlichkeit auf den Zutatenlisten“ ein (Deutsches Zusatzstoffmuseum 2017). Der Initiator fordert „Zusatzstoffe gehören ins Museum. Nicht ins Essen“ und wird dabei von dem Tiefkühlkostunternehmen FRoSTA unterstützt. Diese Allianz mag auf den ersten Blick überraschen – auf den zweiten werden erneut die überaus variablen Natur-Technologie-Konfigurierungen sichtbar: Die Absicht, Transparenz

herzustellen, lässt das Tiefkühlunternehmen versichern, dass es seine Lebensmittel „auf natürliche Weise“ herstellt (FRoSTA 2015). Die Garantie gibt es seit 2015 mit der „gläsernen Produktion“ von Fischstäbchen: Die „dicke Mauer“, die die Fischstäbchenproduktion „von der Straße trennte“, wurde entfernt und durch eine Glasfront ersetzt. Wer demonstrativ nichts zu verstecken hat, so die Logik, der produziere ‚natürlich natürlich‘.

### 3.2.3. Pluralisierung von Ernährung

Richtet man den Blick auf den Ernährungsalltag, lässt sich Vielfalt erkennen: Unzählige Lebensmittel bieten sich für zahlreiche Ernährungsweisen an und bedienen verschiedenste Konsumwünsche. Auf die Frage, wie Natürliches und Technologisches im Ernährungskonsum miteinander in Beziehung gesetzt werden (können), um auf Herausforderungen zu reagieren, gibt die *Pluralisierung* von Lebensmittelprodukten und Ernährungsstilen verschiedene Antworten. Die Analyse geht der typischen Aussage „*Wasser predigen und Wein saufen*“ nach, mit der dem Ernährungskonsum im Feld oftmals eine *widersprüchliche* Vielfalt attestiert wird. Pluralisierung, das wird belegt, treibt neue Natur-Technologie-Konfigurierungen voran – und *vice versa*: Wenn es um *ambivalente Vielfalt* (in Ernährungsstilen), um *Smartifizierung* (des Essverhaltens von foodies, self-trackern und der Küche), um *Personalisierung* (genetisch individueller Ernährungsnaturelle), sowie um *unternehmerisches ‚Machen‘* (von Produktinnovationen) und ‚*serious science*‘ geht.

#### ***Ambivalente Vielfalt***

Das Koch- und Essverhalten ist ein Feld, in dem tagtäglich komplexe Entscheidungen gefällt werden. Die soziologische Literatur zum Thema deutet es an: Ernährungshandeln im Alltag ist so komplex wie widersprüchlich. „Die Komplexität der Ernährung in der Gegenwartsgesellschaft“ (Kofahl 2015) ergibt sich u.a. aus der Frage danach, „Was der Mensch essen darf“ angesichts verschiedener Anforderungen, die damit verbunden sind (Hirschfelder et al. 2015). „Ökonomischer Zwang, ökologisches Gewissen, globale Konflikte“ sind nur einige Dimensionen (ebd.), die bei der Lebensmittelwahl „Konflikte zwischen unterschiedlichen Anforderungen an die Lebensführung“ hervorrufen können (Methfessel 2015). Im Lebensmittelkonsum ist die Alltagsmoral eingelassen – aber aufgrund der Komplexität des Alltags liegt ein ‚richtiges‘ Ernährungshandeln nicht auf der Hand (Grauel 2013).

Eine Metaanalyse von sechs großen deutschen Ernährungsstudien aus den 2000er Jahren kommt zu dem Ergebnis, dass die Ernährungssituation neben *Pluralisierung* von

Ernährungsangebot und –weisen durch *Polarisierung* gekennzeichnet ist (Wolf 2012)<sup>46</sup>. Die identifizierten *Ambivalenzen* drehen sich zum Teil um die Unterscheidung von natürlicher/technisch verarbeiteter Ernährung. Bspw. behandelt der Punkt „Modernisierung vs. (Re)Traditionalisierung“ die Beobachtung, dass „der Verzehr traditioneller Lebensmittel und Gerichte sowie schließlich die Rückbesinnung auf natürliche, wenig verarbeitete Lebensmittel“ traditionelle Aspekte seien. Demgegenüber zählten „Innovationen jeglicher Art – beispielsweise in Form von Functional Food“ zum „Modernisierungstrend“ (ebd.: 21). Auch „Kochen mit frischen Zutaten vs. Convenience und Fertigprodukte“ lassen sich gleichzeitig beobachten, wobei die Verstärkung des Convenience-Trends prognostiziert wird. Aus dem Vorhandensein solcher und anderer Ambivalenzen leiten Ernährungsstudien die Stilisierung und Komplexitätssteigerung individueller Ernährung ab: Aufgrund des ausgeweiteten Angebots erschwere sich die Lebensmittelauswahl und der Einzelne sei gezwungen, seinen persönlichen Ernährungsstil selbst zu entwickeln, wenn er nicht in Orientierungslosigkeit verfallen möchte (ebd.: 20). Widersprüche sind demnach zentrales Merkmal des alltäglichen Essverhaltens, dem die unhinterfragte Selbstverständlichkeit abhandengekommen zu sein scheint. Die beschriebene widersprüchliche Vielfalt, das wird im Folgenden gezeigt, wird von Verbraucher\_innen und Unternehmer\_innen produktiv auf unterschiedliche Weise gewendet: Einer vermuteten Orientierungslosigkeit wird mit ganz unterschiedlichen Verstärkungen des Technologischen zugunsten ‚natürlicher‘ Ernährung Abhilfe geschaffen.

### ***Smartifizierung***

*Foodies* sind „food lovers“ (Getz/Robinson 2014), also Personen, die „aus wahrer Liebe“ kochen und essen (foodies Magazin). In einem Magazin, das sich an sie wendet, werden sie als „interessierte Laien, die gutes Essen und Trinken in seiner Gesamtheit lieben“ beschrieben und die stets die „neuesten Trends im Bereich des Kulinarischen“ verfolgen<sup>47</sup>. Ihnen ist es wichtig, ‚gut‘ zu essen – unter so vielfältigen wie teilweise konkurrierenden Maßgaben. Dazu gehört neben dem Fokus auf Genuss, Gesundheit, Fitness und Kultur auch ganz selbstverständlich

---

<sup>46</sup> Als die wichtigsten Ambivalenzen identifiziert die Studie: Auflösung vs. Zelebrierung der Tischgemeinschaft, Globalisierung vs. Regionalisierung, Modernisierung vs. (Re)Traditionalisierung, Alltag vs. Wochenende, Gewichtung von Mahlzeiten vs. Auflösung fester Mahlzeitenrhythmen, frisch vs. convenience, Premium vs. Discount, Gesundheit vs. Genuss, fast food vs. slow food, saisonabhängig vs. saisonunabhängig, orientierungslos vs. stilisiert (Wolf 2012: 18 ff.).

<sup>47</sup> Mit ihrem Geschmack entfalten *foodies* aus kultursoziologischer Perspektive zugleich demokratisierende als auch differenzierende Effekte (Johnston/Baumann 2014); sie verändern den Tourismus, weil Gastronomie zu einem zentralen Grund geworden ist, einen Ort zu bereisen (Yeoman et al. 2015); sie bilden Gemeinschaften um gastronomische Erfahrungen herum und entwickeln ganze „foodscapes“ (Richards 2015); im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird ihnen aus journalistischer Perspektive sogar die Macht zugeschrieben, unsere Böden zu heilen und so letztlich uns zu retten (Ohlson 2014).

Natürlichkeit. Essen ist für foodies mehr als ein Hobby: Es ist Ausdruck ihrer Persönlichkeit und ihres Lebensstils, den sie in Einklang mit bestimmten Wertvorstellungen führen. Ihre Ernährungsentscheidungen thematisieren Beziehungen von Natürlichem und Technologischem auf ebenso unablässige wie uneinheitliche Weise: Sie gelten nur dann als ‚gut‘, wenn dem Lebensmittel sein ‚natürlicher‘ Charakter mit raffinierten Kochtechniken entlockt und es mit Blick auf einerseits tradiertes, kulturell-regionales Wissen, andererseits auf ‚smarte‘ Unterstützung von neuen Techniken (Küchengeräte, Kochtechniken, Ernährungstechniken) zubereitet wurde.

Die Pluralisierung von Ernährungsstilen leistet der *Smartifizierung* Vorschub mithilfe von Technik – seien es Küchengeräte für das Kochen, bestimmte Ernährungsphilosophien, Diättechniken oder Apps. Mit Ernährungstechniken wie *clean eating*, *low carb*, *high protein*, molekularer, veganer, ayurvedischer oder paleo Küche bringen foodies sich als gesundheitsbewusste, fitte, gourmetaffine, tierschützende oder naturnah lebende Selbste im Einklang mit sich und ‚der‘ Natur hervor (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 192). Social Media Plattformen wie *Instagram* und *Pinterest* oder *Food Blogs* werden dabei gleichermaßen zur Informationsbeschaffung wie zur Subjektivierung im Web 2.0 genutzt (Maasen/Sutter 2016).

Ernährung ist nicht nur zentraler Gegenstand der Selbstinszenierung online, sondern vor allem der Selbstoptimierung. Mit *smartphones*, *apps* und *wearables* wird sie erkundet, organisiert und in *communitys* geteilt und verglichen. Mit quasi-wissenschaftlichen Methoden der digitalen Selbstvermessung und Lebensprotokollierung wird das Essverhalten aufgezeichnet, überwacht, analysiert, inszeniert – und zum niemals endenden Optimierungsprojekt (Duttweiler et al. 2016, Selke 2016) und zur Arbeit am Selbst, auch im Hinblick auf Schönheitsnormen und den eigenen Körper (Villa 2008, 2013). So wollen *self-tracker* nicht nur wissen, was sie essen, sondern erklärtes Ziel ist es häufig, weniger Kalorien zu sich zu nehmen und Gewicht zu reduzieren, Fitness zu steigern und sich gesünder zu ernähren. Die Beispiele ‚schlauer‘ Unterstützung beim Essen zeigen: Das Technologische wird zur Entdeckung, Bestimmung und Befolgung des Natürlichen genutzt und insofern verstärkt, als dass es einen wie auch immer imaginierten ‚natürlichen‘ Charakter guten Essens freilegt und intensiviert. Natur und Technologie verbinden sich auf ‚intime‘ Weise im Alltag, indem Technologie zur Optimierung der eigenen Natur wie auch des natürlichen Geschmackscharakters des Lebensmittels eingesetzt wird.

Nicht nur der Alltag von foodies und self-trackern wird smart, auch die Küche wird es. Unter dem Stichwort *smart kitchen* werden Software und Gerätschaften für das digitalisierte Lagern und Kochen als lifestyle-Produkte vermarktet. Hierbei ist die Vernetzung der Geräte zentral:

Im ‚Internet der Dinge‘ verbinden sich Computer mit einer ganzen Reihe an ‚intelligenten‘ Gegenständen, die den Menschen unauffällig und unbemerkt im Alltag unterstützen. Das Marketing von vernetzten Kühlschränken, Spülmaschinen und Herden zielt darauf ab, sie als fortschrittliche Zivilisierung zu verkaufen. Es wird in Werbebotschaften suggeriert: Wer die neuen technischen Angebote nicht nutzt, lebe rückständig. „We're living in an age where fridges connect to the internet and cutlery is Bluetooth-enabled; if yours aren't you may as well be eating your dinner with twigs, you dinosaur” (The Ambient). Wenn es Teller gibt, „that help you manage portion control”, ernährt sich demnach derjenige falsch, dem das optimale Managen der Kalorienzufuhr unter den smartifizierten Bedingungen nicht gelingen mag.

Umgekehrt gilt es, die zur Verfügung stehenden Technologien für die Smartifizierung der alltäglichen Lebensführung zu nutzen: „Getragen sind solche Gadgets von der Vision einer ganzen Welt smarterer Alltagsgegenstände“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 194), die mit digitaler Logik, Sensorik und der Möglichkeit zur Vernetzung ausgestattet sind. Durch die Errichtung intelligenter Umwelten wird die alltägliche Lebensführung intensiviert, automatisiert und optimiert. Die tiefsten Technologien sind dabei diejenigen, die gewissermaßen verschwinden. Sie binden sich in den Alltag ein, bis sie von ihm nicht zu unterscheiden sind. Im *Internet der Dinge* verschwindet der Computer als eigenständiges Gerät und geht in ‚smarten‘ Objekten der physischen Welt auf, die auf unsichtbare Weise technisch durchdrungen wird (Engemann/Sprenger 2015). So sollen Informationen und Dienste allgegenwärtig verfügbar sein.

Nicht das Gerät mit seinen technischen Möglichkeiten steht dabei im Mittelpunkt, sondern der User mit seinen individuellen Wünschen und Anforderungen. Auch wenn die Technikeuphorie der Jahrtausendwende die „Unzulänglichkeiten der Technik“ verdeckte, so beobachten, begegnet man heute einem zumindest „technikoptimistischen Pragmatismus“, „der darauf abzielt, zu tun, was möglich ist.“ (ebd.: 7). Eine ganze Reihe der visionären Anwendungen gehören mittlerweile zum Alltag. Unter ihnen sind nicht zuletzt Geräte, die den Wunsch nach einer umweltbewussten Lebensweise unterstützen – wie zum Beispiel ein Herd, der auf Zuruf vorheizt und so dabei helfen soll, die persönliche Energiebilanz zu verbessern; oder der Kühlschrank, der ausgestattet mit Innenraumkameras, App-Integration, Sprachassistent und Display nicht nur der bei der Rezeptsuche und dem Organisieren von Einkäufen hilft, sondern laut Werbeversprechen zur ‚Kommandozentrale‘ des gesamten *smart homes* wird, woraus sich das häusliche Leben verwalten, steuern und optimieren ließe.

## *Personalisierung*

Das Essverhalten richtet sich zunehmend an bestimmten Ernährungsphilosophien aus, die Wertvorstellungen bündeln – insbesondere hinsichtlich einer „gedachten Natürlichkeit der für uns als am besten erachteten Ernährung“ (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 193). Gleichzeitig geht ein individualisiertes Ernährungshandeln davon aus, dass es eine Passung von gewählten Nahrungsmitteln und persönlichem Ernährungsnaturell geben müsse, um sich ‚gut‘ (natürlich, gesund, fitnessfördernd, ...) zu ernähren. Neuerdings verspricht hier die aufstrebende Wissenschaftsdisziplin der *Nutrigenomik* Möglichkeiten, mittels Gen-Analyse Aufschluss über den Zusammenhang von individuellen Gen-Dispositionen, Essgewohnheiten und Krankheiten zu geben.

Die Nutrigenomik untersucht, inwiefern Ernährung die Aktivität von Genen beeinflusst. Entsprechend des epigenetischen Paradigmas werden dazu Umweltfaktoren in die Analyse von Genaktivitäten miteinbezogen (Heil et al. 2016, Daniel/Kolossa 2017). Lässt sich mithilfe des Gencodes besser essen? Die Frage wird zur Zeit intensiv ernährungswissenschaftlich erforscht: Das „enable cluster“ untersucht z.B. Interaktionen zwischen Genen und Lebensstil, um personalisierte Ernährungsempfehlungen virtuell mithilfe digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien (soziale Netzwerke, interaktive Gaming-Ansätze) zu fördern (enable cluster). Hier wird eine genetisch konstruierte Natur ermittelt, anhand derer ‚personalisierte‘ Ernährungsempfehlungen ausgesprochen werden, die angeblich besser zum Individuum ‚passen‘ und deshalb eher befolgt würden, um Krankheiten zu vermeiden.

In Zeiten, in denen Gesundheit einen nahezu alles überragenden Wert als „super value“ (Crawford 1980) besitzt, auf der Ebene des Individuums verortet ist und sich mit einem umfassenden Selbstoptimierungstrend verbindet, erschließt die Nutrigenomik über Personalisierung nicht nur neue medizinische Forschungsgebiete, sondern auch neue Konsummärkte. Eine Dissertation lotet bspw. die Möglichkeiten von Nutrigenomik für Konsument\_innen des Jahres 2030 aus und fordert typischer Weise „Aufklärungsarbeit“ und neue Gesetze, um „das Thema voranzubringen“ und Unternehmen „größere Handlungsspielräume“ zu geben (Hecher 2018). An solchen Durchsetzungsversuchen, die am Aufschwung der Nutrigenomik arbeiten, zeigt sich: Sie verstärken eine naturwissenschaftlich-technische Handhabung von Ernährung, über die eine aus Gen-Dispositionen bestehenden ‚inneren‘ Natur zugänglich gemacht wird. Über dieses Ernährungsnaturell wird Wissen generiert, an dem das Essverhalten ausgerichtet werden kann. Personalisierte Ernährungsratschläge und –entscheidungen können als ethopolitisches Scharnier verstanden

werden: Sie verbinden Wissen über genetische Dispositionen mit dem Wunsch, die eigene Gesundheit in die Hand zu nehmen. Über die Selbsttechnologie des Essens verbindet sich so das Private in Form individuellen Essverhaltens sowie körperlicher Dispositionen mit dem Politischen in Form eines Gesundheitsmanagements, das den Einzelnen als Teil der Gesellschaft in die Verantwortung nimmt.

Der Einzug der Genforschung in die Ernährungswissenschaft, folgt man Thomas Lemke, stützt das medizinische Vorbeugungsprinzip und eine Logik der „genetischen Verantwortung“:

„Der Mensch soll eine genetische Disposition nicht passiv hinnehmen, sondern das Wissen darüber aktiv umsetzen und Lebensstil, Gesundheitsverhalten oder eben Ernährungsgewohnheiten verändern.“ (Lemke 2002)

Die Nutrigenomforschung kann als Ausdruck dessen verstanden werden, das Nikolas Rose als die Hervorbringung von „somatic individuals“ beschreibt (2009: 6): Individualität werde zunehmend in Form körperlicher Beschaffenheit definiert. Dabei werden neue und direkte Beziehungen zwischen der Biologie des Menschen und seinem Verhalten etabliert. Gleichzeitig wird diese körperliche Individualität für Entscheidungen, Sorgfalt und Verantwortung verfügbar – und damit zum Gegenstand bewussten Experimentierens. Im Zeitalter der Reflexivität helfen eine ganze Reihe an Sachtechnologien (Smartphones, Apps, Tabellen, ...), Sozialtechnologien (Communities, Marketing, ...) und Selbsttechnologien (Ernährungs- und Verhaltensweisen, Diäten, ...) dabei, sorgfältig zu planen und zu überwachen, was man tut.

„Was gegessen werden darf“, um die oben erwähnte Frage im Zusammenhang mit der Vielfalt von Ernährung aufzugreifen, ist quasi-wissenschaftlicher Versuchsgegenstand geworden, zu dem Wissen und Techniken entwickelt werden, die beim Individuum ethopolitische Wirkung entfalten. Diese werden verstärkt, insofern sie eine konstruierte Natur ‚freilegen‘, um sie zu befolgen. Darüber wird zumindest ein gewisses Maß sicherer Orientierung in einer von Unsicherheit geprägten Ernährungssituation hergestellt.

### ***Unternehmerisches ‚Machen‘ und ‚serious science‘***

Handlungsleitende Sicherheit darüber, was man in einer komplexen Situation essen soll, versprechen heute viele Anbieter: Neben solchen von Ernährungsratgebern, -philosophien und -techniken insbesondere die Lebensmittelproduzenten. Sie machen die Individualität von Konsument\_innen zum Maßstab und plausibilisieren ihr Tun als unternehmerische Praxis im Dienste der Verwirklichung von Lebensstilen. Ihre Produkte bieten sie als Identitätsmarker an:

„Functional Food, vegetarische, vegane, glutenfreie, laktosefreie Produkte, Light- und Convenience-Produkte, aber auch Produkte mit besonderen Produktionsmerkmalen wie regional, nachhaltig, Fair Trade und Bio sind heute am Markt ständig verfügbar.“  
(Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie (BVE): 2016)

Die Angebotspalette deckt alle Ernährungsstile (die, wie oben beschrieben, neben Pluralisierung von Polarisierung gekennzeichnet sind) ab: Vom technisch stark verarbeiteten Produkt mit speziellen – mal gesundheits- mal fitnessfördernden Eigenschaften – bis zum naturbelassenen ‚frei von‘-Lebensmittel.

Mit dem Überfluss an Lebensmitteln, so die Einschätzung des Verbands der Ernährungsindustrie, sei der Hunger nach neuen Lebensstilen und „höchste Ansprüche“ gekommen. Dabei hätten sich die Menschen „in ihrer Widersprüchlichkeit eingerichtet und einen oft pragmatischen Umgang damit gefunden“, indem sie „Wasser der Vernunft predigen und Wein des Genusses saufen“ (ebd.). Diese attestierte „Kultur der Widersprüchlichkeit“ wird nicht als Hindernis, sondern als *unternehmerische Chance* gerahmt, gar als *Dienst an der natürlichen Individualität*, die jeden Einzelnen ernst nehme (BVE 2016). Dies bedeutet:

„Keine Bewertung von Lebensstilen, keine Bevormundung, keine Zeigefinger, keine Geschmacksdiktate. In unserer Gesellschaft des unbegrenzten Angebots, aber der begrenzten Teilhabe, ist für die Ernährungsbranche der möglichst umfassende Zugang aller Menschen zu den Lebensmitteln, die sie zur Verwirklichung ihres Lebensstils benötigen, oberstes Ziel.“ (ebd.).

Der Zugang von jedem zu Lebensmitteln ‚jeder Art‘ ist die erklärte Motivation der Branche. Das umfasst eine möglichst breite Angebotspalette vom ‚naturbelassenen‘ Bio-Produkt bis zum stark verarbeiteten convenience-Produkt. Das Produktportfolio werde „immer schneller neu erfunden“ (ebd.), um gesellschaftlichen Anforderungen und Bedürfnissen gerecht zu werden. Hier zeigt sich, dass Lebensmittel alltägliche Manifestationen des Ethopolitischen sind: Sie dienen als Beweis für produktives unternehmerisches Handeln, das sich für wandelnde Konsummuster verantwortlich zeigt.

Ihre Lebensmittel, Inhaltsstoffe und Produktionstechniken verteidigt die Branche vehement gegenüber als ungerechtfertigt wahrgenommenen Anschuldigungen, die sie Medienberichten und Verbrauchervertretungen zuschreibt:

„Mal ist Fleisch so gefährlich wie Plutonium, dann wieder notwendig für eine ausgewogene Ernährung. Mal ist Salz gut, dann wieder schlecht für die Gesundheit.“

Zucker ist mal wie Heroin und dann unverzichtbarer Energiebaustein für die Funktionsfähigkeit des Gehirns.“ (BVE 2016)

In einer durch teils widersprüchliches Ernährungswissen gekennzeichneten Situation gilt der Ernährungsbranche eine Haltung, die ‚die Dinge beim Namen nennt‘ als einzig richtige, um mit diesen Widersprüchen umzugehen. Die Branche sieht die Lebensmittel, die sie herstellt, Fehlinformationen ausgesetzt, die jeglicher Grundlage entbehren. Darauf – und die damit attestierte Verunsicherung von Verbrauchern – reagiert die Vereinigung der Ernährungsindustrie mit der Stärkung ihres technik- und naturwissenschaftlichen Wissens, das die Basis ihrer Unternehmenspraxis bildet: „Selbstbewusst“ und „faktensicher“ stehe man für seine Produkte ein, habe die „Defensivrolle verlassen“ und sei in die „Offensive“ gegangen. In Außendarstellungen wie diesen lässt sich erkennen, dass die Ernährungsindustrie, die lange in ihrer öffentlichen Kommunikation eher zurückhaltend war (weil sie bis zum Höhepunkt der BSE-Krise in den Jahren 2000/2001 öffentlicher Thematisierung weitestgehend entzogen war<sup>48</sup>), nun verstärkt über ihre Produktionstechniken spricht, von deren Unbedenklichkeit sie überzeugt ist. Davon zeugen auch PR- und Marketingkampagnen, die auf neue Formen der online-Kommunikation im Web setzen: Auf Videos, Social Media (Instagram) oder eigens verantwortete Blogs<sup>49</sup>.

Wohlgermerkt: Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive ist diese offensive Kommunikation als Versuch zu bewerten, ein „sicheres Wissensfundament“ (Paulitz/ Winter 2016: 7) für Ernährungsentscheidungen zu schaffen – und als solcher kritisch zu befragen. Wissenschaftliches Wissen wandelt sich selbst rasant. Auch ernährungswissenschaftliche Forschung produziert kein unbestreitbares Wissen, sondern konkurrierende Deutungshoheiten. Mit diesem „Stimmengewirr“ (Kaufmann 2006 nach Paulitz/Winter 2016: 7) trägt es selbst zu

---

<sup>48</sup> Die Anforderung, mit Öffentlichkeit in eine systematische Dialog- und Kommunikationsbeziehung zu treten, hat Ernährungswissenschaft und –industrie später erreicht als andere Wissenschafts- und Technikbereiche (z.B. Atomenergie und Nukleartechnik) – nämlich auf dem Höhepunkt der BSE-Krise zur Jahrtausendwende. Bis dahin waren Ernährungswissenschaft und –wirtschaft öffentlicher Problematisierung weitgehend entzogen (Bogner 2012, Dressel 2002). In Wissenschaft und Technik führte ein allgemeiner Kommunikations- und Partizipationsimperativ seit den 1970er Jahren zu einem Kulturwandel. Man sah sich zu einer Dialogoffensive gezwungen und begann mit professionalisierter Wissenschaftskommunikation in eine Kommunikationsbeziehung mit der Öffentlichkeit zu treten (Bogner 2012: 379 ff.). Wenn Ernährungsindustrie heute Öffentlichkeit ‚trifft‘, dann ist gesellschaftliche Akzeptanz vor allem Ressource zur Entwicklung von Innovationen. Anforderungen an Ernährung, wie Nachhaltigkeit oder Tierwohl, erscheinen aus dieser Perspektive als Innovationshindernis, dem mit öffentlicher Informations- und Kommunikationskampagnen beizukommen sei.

<sup>49</sup> Unter [www.filetspitzen.de](http://www.filetspitzen.de) bloggen z.B. Vertreter der Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. mit der erklärten Absicht „Industrie-Bashing Paroli zu bieten“. Ihr Slogan „Wissen macht Appetit“ verdeutlicht, dass die Akteur\_innen versuchen, eine Diskursposition mit naturwissenschaftlich-technischem Zugang zu Ernährung zu stärken.

widersprüchlichen Antworten auf die Frage bei, welche Ernährung nun die ‚richtige‘ sei. „Dabei weiß der Laie jedoch längst“, so wird es reflexiv modernisierungstheoretisch beschrieben,

„dass er die wissenschaftlichen Erkenntnisse hinsichtlich der Unbedenklichkeit von Nahrungsmitteln nicht als endgültiges Urteil auffassen kann, das ihm Sicherheit bietet. Vielmehr lebt der gegenwärtige Konsument mit der beinahe alltäglich wiederkehrenden Erfahrung, dass ehemals als gesund geltende Stoffe plötzlich als Bedrohung für die Gesundheit aufgefasst werden – und umgekehrt.“ (Schroer 2009: 500)

Diesen Verlust verlässlichen Wissens beschreibt Peter Weingart (1979, 2001) zugleich als Verlust wissenschaftlicher Autorität sowie der Glaubwürdigkeit darauf basierender Politik. In dieser Situation wird Vertrauen virulent – Vertrauen in Natur und Vertrauen in Expertise. Böhme beschreibt, wie wir im Alltag auf die Richtigkeit natürlicher Prozesse vertrauen, gar vertrauen müssen, und dieses Vertrauen doch tief erschüttert sei (1992). Analog fällt Ullrich Becks Diagnose des Dilemmas aus: Das Individuum „ist außerstande, sich der Definitionsmacht der Expertensysteme zu entziehen, deren Urteil es nicht trauen kann und dennoch trauen muß“ (Beck 2007: 107). Vertrauen erweist sich hier als entscheidend, um mit der widersprüchlichen Situation umzugehen, aus der es kein Entkommen gibt (Schroer 2009).

Lebensmittel sind Gegenstand von Auseinandersetzungen darüber, wann, wo, wie viel und welche Technik als zulässig Geltung erlangen kann und für zweckmäßig erachtet wird. Häufig stehen sich Ernährungsindustrie, -wissenschaft und Verbraucher(vertretungen) in Frontstellung gegenüber. Sie versuchen sich gegenseitig abzusprechen, an produktiven Lösungen für die zukünftige Ernährung interessiert zu sein. Dabei entwerfen sich Ernährungsindustrie und –wissenschaft bevorzugt selbst als rational argumentierend gegenüber vermeintlich emotional-hetzende „rückwärtsgewandte NGOs“, die „noch immer in altem Feindbilddenken verhaftet“ seien (BVE 2017). Deren Kampagnenarbeit für mehr Transparenz vertreibt „allein das Produkt ‚Angst‘“ und sei nicht positiv auf die Zukunft gerichtet – ganz entgegen der eigenen Arbeit, die als zukunftsgestaltend verstanden wird. Hier artikuliert sich eine Haltung, die *nicht allein ‚redet‘*, sondern ihrem Selbstverständnis nach *vor allem ‚macht‘*:

„Wenn andere noch über die gesellschaftliche Relevanz von Lebensstilen diskutieren, bringen wir die passenden Produkte in die Regale des Lebensmitteleinzelhandels.“ (ebd.)

Aus dieser Perspektive spricht die Produktpalette ‚für sich‘: Die unternehmerischen ‚Macher‘-Qualitäten materialisieren sich direkt in den Lebensmitteln, die auf Herausforderungen bereits antworteten, während andere noch diskutierten<sup>50</sup>.

Das ‚*Machen*‘ legitimiert sich als unternehmerische Praxis, indem es mit fertigen Produkten Fakten schafft – vorbei an denjenigen kritischen Forderungen, die als unproduktiv eingeschätzt werden. Unternehmerisches ‚Machen‘ ist ein ethopolitisches Verbindungselement: Es verbindet die privatwirtschaftliche Freiheit unternehmerischen Handelns mit öffentlichen Anliegen wie „Globalisierung“, „regionale Vielfalt und Buntheit dieser Republik“, „Nachhaltigkeit in der Ernährungsindustrie“ oder „sinnvolles Verpackungsgesetz“ (BVE 2017).

Manchmal wird mit Produktinnovationen proaktiv auf solche Anliegen eingegangen: Wenn bspw. bei Bio-Lebensmitteln statt auf Plastikverpackung auf ‚natürliches‘ Labeling gesetzt wird, das keine Etiketten sondern Laser verwendet, die Informationen direkt auf der Schale von Obst und Gemüse anbringen. Verbraucher, die sich ökologisch ernähren, sind meistens umweltbewusst und haben den Wunsch Müll zu vermeiden. Mit dem als natürlich beworbenen Labeling reagierten die ersten Supermarktketten in Deutschland in 2017 auf den Widerspruch, den in Plastik verpackte Bio-Produkte aus Verbrauchersicht darstellen. Das Beispiel illustriert ein weiteres Mal die dynamischen Thematisierungen von Natur und Technologie und dass Technik ihrer Verkennung entkommt, wenn sie plausibel im Dienst des Natürlichen steht: Im Fall des ‚Natural Labeling‘ wird Laser-Technik zur Müllvermeidung und zum Umweltschutz eingesetzt. Damit wird der Widerspruch, den in Plastik verpacktes Obst und Gemüse für umweltbewusste Kundinnen darstellen, aufgelöst.

Vielfältige Ernährungsstile werden nicht immer produktiv als unternehmerische Chance gedeutet: Manchmal gelten sie als hinderliche, gar illegitime ‚*food fads*‘ – Modefimmel in puncto Essen. Gegen die angebliche Irrationalität von Verbrauchern, die solche Ernährungstrends verfolgen, wird ‚*serious science*‘ positioniert<sup>51</sup>. Die Rede von ‚serious

---

<sup>50</sup> Gleichzeitig verbindet sich in der Arbeit von Verbänden das Machen mit dem Reden – ganz nach dem Motto: Tue Gutes und sprich darüber! Dieser Satz ist zur Formel der Public Relations von Organisationen und ihrer Aktivitäten im Bereich gesellschaftlicher Verantwortung (Corporate Social Responsibility oder Corporate Citizenship) geworden und zielt auf die Herstellung von Vertrauen der Öffentlichkeit in das, was die Organisation tut (Sutter 2015).

<sup>51</sup> Die Kritik, dass pluralisierte Ernährungsstile irrational und illegitim seien, verweist auf zwei Entwicklungen: Die Demokratisierung von Öffentlichkeit durch das Internet (Siri 2011, Hillebrand 2013) sowie den schon lange beobachteten Autoritätsverlust von Wissenschaft zusammen mit neuen Formen der Wissensproduktion und Demokratisierung von Expertise (Weingart 1999, Maasen/Weingart 2005).

science‘ – ‚ernsthafter‘ d.h. ‚richtiger‘ Wissenschaft – ist der Versuch, Natur- und Technikwissenschaften als alleinige Produzent\_innen von einzig verlässlichem Wissen in Stellung zu bringen. Nicht nur die Ernährungsindustrie wählt, wie erwähnt, neue Dialogformen, auch wissenschaftliche Institutionen arbeiten daran, ihre Innovationen gegenüber Konsument\_innen zu plausibilisieren. Treibende Akteur\_innen sind zunehmend Technische Universitäten, die dem Innovationsparadigma verschrieben sind: Sie verstärken etwa in selbst herausgegebenen Forschungsmagazinen wie dem „Technologist“<sup>52</sup> einen technowissenschaftlichen Zugang zu Ernährung, indem sie verschiedene Ernährungsstile „detoxers, vegans, dairy-avoiders, alkaline dieters, low-carbers, gluten-frees. Or an emerging far more militant type: a ‚clean eater““ (Technologist 2017: 26) – die Rationalität abzusprechen. Solche „Modestimmung“ verbreiteten sich angeblich in erster Linie durch unqualifizierte Blogger im Internet<sup>53</sup>.

Eine Position, die ‚serious science‘ verfehlt, ist überzeugt „that nutrition is science and not opinion“ (Technologist 2017: 26) – und verkennt kulturelle, religiöse, soziale und politische Funktionen von Ernährung. Sie hat zwar erkannt, dass in Ernährungsdiskursen längst nicht mehr Natur- und Technikwissenschaften allein die Autorität besitzen, Wissen und Techniken zu Ernährung zu verbreiten – denn in reflexiven Zeiten gibt es kein unbestreitbares Wissen, es gibt *konkurrierende* Deutungsansprüche (Schroer 2009). Sie versucht sich dennoch durchzusetzen. Gerade, *weil* Naturwissenschaft und Technik nicht unhinterfragt bleiben und z.B. durch sozial- und kulturwissenschaftliche Zugänge herausgefordert werden, schließt sich für einen im Magazin zitierten Wissenschaftsmanager die Einschätzung an: Zukünftige Ernährung

---

<sup>52</sup> Mit dem Titel „Technologist“ und dem Slogan „Innovation. Explained.“ gibt die „EuroTech Universities Alliances“ – eine strategische Partnerschaft „of four leading European universities of science and technology“ – ein Magazin über Forschung und Innovationen heraus. Dieses fügt sich ein in eine Gruppe von Forschungsmagazinen ähnlicher Art, die Innovationsaktivitäten an Universitäten veröffentlichen. Fast alle der größeren deutschen Universitäten veröffentlichen eigene Forschungsmagazine mit dem Ziel, allgemeinverständlich und anschaulich über ihre gesellschaftlich relevanten Forschungsaktivitäten zu berichten. Die Veröffentlichung solcher Magazine ist Ausdruck der professionalisierten Wissenschaftskommunikation der letzten Jahrzehnte, und dem angesprochenen Kulturwandel, der Wissenschaft eine Kommunikationsbeziehung mit Öffentlichkeit eingehen lässt. In der Gruppe universitärer Magazine ist der „Technologist“ einschlägig relevant, weil er paradigmatisch für Technische Hochschulen steht, die sich anwendungsbezogener Forschung und Innovation verschrieben haben, um gesellschaftliche Herausforderungen zu adressieren. Das Heft vom Januar 2017 macht mit dem Titel „Smart Food. Science shines a spotlight on diets“ das Thema „Diets of the Future“ zur Cover-Story.

<sup>53</sup> Eine Einschätzung wie diese zählt zu einer Kulturkritik, die seit Jahren davor warnt, dass im Internet jeder seine Meinung veröffentlichen könne, ohne journalistische Qualitätskontrolle und ohne, dass die Autoren Bildungszertifikate oder „den nötigen sozialen Status vorweisen könnten, der ihre Eignung zur Mitgestaltung der öffentlichen Meinung symbolisieren würde“ (Siri 2011: 33).

„is going to take some *serious* food science and technology, involving everything from new ways of farming [...] to creating artificial protein-engineered meat and milk, to new strains of crops.” (Stellacci zitiert im Technologist: 28 [Herv. d. A.]

Dazu sei es notwendig, dass alle technonaturlichen Verbindungen für eine neue Landwirtschaft, neue Nahrungsmittel und neue Sorten in Betracht gezogen werden würden. Letztlich hänge der Erfolg, so der Appell, von *willigen* Konsument\_innen ab: “All will need rational consumers who are willing to stomach it, rather than faddishly refusing it.” (ebd.).

Hier zeigt sich, nur wer bereit ist, technonaturlich optimierte Lebensmittel im wörtlichen Sinne zu „schlucken“ und zu „verdauen“, sei an machbaren Lösungen interessiert. Verweigerer sind in dieser Logik diejenigen, die auf eine Trennung von natürlich/künstlich bzw. technisch bestehen – wie bspw. ‚clean eater‘, die industriell verarbeitete Lebensmittel ablehnen. Hier wird die Bereitschaft, alle technologischen Möglichkeiten zu berücksichtigen zum ethopolitischen Verbindungselement: Sie verbindet das Essverhalten williger Konsument\_innen mit der Gestaltung zukünftiger Ernährung.

Dieser abschließende Fall zeigt deutlich, wie die Rationalität des Machens und Vereinbarens auf der Ebene von Individuen geformt wird – und nicht nur dort, sondern auch auf Ebene der Ontologien („involving everything from new ways of farming [...] so new strains of crops“) und der Episteme („serious food science and technology“, „nutrition is science not opinion“) wirkt. Bevor die zwei anderen Fallstudien sich zunächst Ontologien und dann Epistemen widmen, wird zusammengefasst, dass Mach- und Vereinbarkeiten über das Ethos des Einzelnen produktiv werden.

### 3.3. Ethopolitische Mach- und Vereinbarkeiten des Konsums

Mit Konsumperspektive ist sichtbar, dass persönliche Ernährungsentscheidungen auch gesellschaftliche Entscheidungen sind und umgekehrt. Die Analyse zeigt, dass eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten in den Praktiken Einzelner wirkt: Darüber, was und wie diese einkaufen und verkaufen, produzieren, kochen, zubereiten und essen. Um Widersprüchlichkeiten in den Alltagspraxen zu vereinbaren, verkennen oder verstärken Akteur\_innen die technologischen Aspekte einer Sache zugunsten ihrer natürlichen. Damit folgen und festigen sie eine sowohl-als-auch-Logik, die Spannungen zwischen persönlichen und politischen Anliegen auflöst.

Der überraschend *souveräne Umgang* mit Ambivalenzen und Ambiguitäten, der sich im Fall von Ernährung feststellen lässt, hält die Praxis gewissermaßen ‚am Laufen‘. Davon zeugt die

laufende De/Stabilisierung hoch dynamischer Natur-Technologie-Konfigurationen. Die sozialen Mechanismen der Verkennung/Verstärkung reduzieren Doppel- und Mehrdeutigkeiten auf pragmatische Weise und stabilisieren Konfigurationen vorübergehend. Dadurch wird ein gewisses Maß lebensweltlicher Sicherheit unter dem Zustand radikaler Unsicherheit erreicht.

Immer da, wo im Zusammenhang mit ‚natürlicher‘ Ernährung ihre technologischen Aspekte besonders verkannt/verstärkt werden, findet sich eine politische Angelegenheit. Es wird deutlich, was auf dem Spiel steht: Sei es die Umwelt, der achtsame Umgang mit Lebensmitteln, ihr Geschmackscharakter, die menschliche Gesundheit, die Souveränität von Konsument\_innen, die Integrität von Bio-Labels oder unternehmerische Freiheiten.

Die Unterscheidung natürlich/technisch ist trotz aller empirischen Hybridisierung der Verhältnisse weiterhin vor allem *praktisch* relevant:

“[...] die uralte Unterscheidung von Technik und Natur ist noch immer wirksam, zumindest in Europa, zumindest in der Praxis. In der Praxis der Ernährung, dem Umgang mit dem eigenen Leib, dem Bestehen auf *face to face*-Kommunikation liegt das Potenzial, invasive Technisierung nicht nur zu kritisieren, sondern ihr auch zu widerstehen.“ (Böhme 2008: 21 f.)

Worauf es letztlich ankommt, sind die praktischen Dinge des Lebens. In der Art und Weise, wie eingekauft, gekocht und gegessen wird, können Verhältnisse konkret kritisiert werden. Mehr noch: In den Lebensgewohnheiten kann sich bspw. einer „invasiven Technisierung“ (ebd.) widersetzt werden, bevor sie wohlmöglich alle Lebensbedingungen bestimmt.

Ernährung wohnt ein kritisches Potenzial inne. Damit, wie sich ernährt wird, können Probleme als politische adressiert *und* gestaltet werden. So geschieht es in bewussten Ernährungsformen: Mit ihnen werden große Herausforderungen im Kleinen bearbeitet – und zwar angesichts der Tatsache, dass Ernährungshandeln von Widersprüchen geprägt ist. Zugespitzt formuliert: Mit manchen Mahlzeiten wird versucht die Welt zu retten, manchmal wird bewusst unbewusst gegessen. An manchen Tagen wird Bio-Gemüse gerettet und selber eingemacht, an anderen Tagen ist das industrielle Fertiggericht schnell zur Hand.

Wie hängen individuelle Praktiken mit gesellschaftlichem Wandel zusammen? Es wurde gezeigt, dass das Phänomen bewusster Ernährung darüber Auskunft gibt, weil es Bewusstsein und Taten in der Sorge um sich Selbst und Andere zusammenbringt. Die Frage nach dem Zusammenhang persönlicher und politischer Handlungen ist in Natur-Technologie-Konfigurationen besonders drängend. Zusätzliche Erkenntnisse dazu gibt es z.B. in Studien zu

Sozialen Bewegungen. Mit dem Titel „Revolution predigen und bloß Karottensaft trinken?“ (Eversberg/Schmelzer 2018) wird z.B. am Fall von Degrowth-Bewegungen erforscht, wie Denken und Handeln der Akteur\_innen zusammenhängen. Die Forscher zeigen, dass es gegensätzliche Verständnisse davon gibt, wie politisches Handeln mit eigenen Alltagspraktiken und Motiven verknüpft ist. Im „roten Paradigma“ (Fokus auf sozialen und ökonomischen Problemen) verorten sie Personen, die Alltagspraxis und politisches Handeln stärker trennen, bzw. einen derartigen praktischen Politisierungsansatz der Person (VERW Kap. 2.1.1.) als ungeeignet für Transformationen ablehnen. Im „grünen Paradigma“ (Engagement für ökologische Probleme) verorten sie Personen, die eher bereit sind, ihre Alltagspraxis ethisch-moralisch aufzuladen und entsprechend ihrer Überzeugungen zu ändern (z.B. vegane Ernährung). Sie schlussfolgern, dass es eine manchmal unterstellte Gleichzeitigkeit vom „Predigen der Revolution“ (politisch) und „bloßem Verzehr von Bio-Karottensaft“ (privat) nicht gibt:

„Während im linken Teil des Raums [des Spektrums von Akteur\_innen (Anm. d. Autorin)] zwar von vielen Revolution gepredigt wird, wird der Verzehr von Karottensaft bis zum Eintreffen derselben als unnützlich und irreführend betrachtet und zugunsten konventionellerer Genüsse verschmäht. Rechts dagegen wird zwar selbstgemachter Karottensaft getrunken, doch wird dieser (zumindest als ein Element einer umfassenden Strategie) auch als wichtiger Teil der Arbeit am angestrebten grundsätzlichen Wandel betrachtet.“ (Eversberg/Schmelzer 2018: 32)

Das bedeutet, dass insbesondere dem absichtsvollen Trinken von selbstgemachtem Bio-Karottensaft – um es wie die Studie idealtypisch zuzuspitzen – die Möglichkeit innewohnt, Verhältnisse zu verändern. Gegenwärtig erweist es sich auf Ebene des Individuums als produktiv, diese Arbeit auf den souveränen Umgang mit vermeintlichen Gegensätzen zu richten – immer genauso, wie es sich kontextspezifisch machen und vereinen lässt.

#### 4. Vorsorgeprinzip und Grüne Gentechnologie: Rekonfigurierungen qua Regulierung

Neue erbgutverändernde Techniken der Pflanzenzüchtung – insbesondere die sogenannte ‚Genschere‘ CRISPR/Cas – stellen in Aussicht, die sichere und nachhaltige Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung zu gewährleisten:

„Die Neuen Techniken sind Werkzeuge mit einem enormen Innovationspotenzial. Wir können damit Pflanzensorten entwickeln, die extreme Trockenheit, Kälte oder Hitze aushalten. Oder Pflanzensorten, denen Schädlinge nichts anhaben – so braucht der Landwirt weniger Pflanzenschutzmittel.“ (Klößner 2019)

Sind die neuen Techniken der Genomeditierung *die* Chance auf ertragreichere, widerstandsfähigere Nutzpflanzen? Die Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft betonte 2019 auf dem BMEL-Forum zum „Umgang mit neuen molekularbiologischen Techniken“ die „riesigen Chancen für eine zukunftsfähige und nachhaltigere Landwirtschaft“, merkte aber gleichzeitig an, dass auch die Risiken nicht außer Acht gelassen werden dürften (ebd.).

Ein Jahr zuvor: Im Urteil vom 25. Juli 2018 traf der Europäische Gerichtshof die Entscheidung, dass die neuen Techniken der Genomeditierung Gentechnik nach geltendem EU-Gentechnikrecht sind – und ihre Erzeugnisse gentechnisch veränderte Organismen (GVO) (Europäischer Gerichtshof (EuGH) 2018 a). Das Urteil habe zwar, so Klößner, die „aktuelle Rechtslage“ geklärt, man müsse aber „noch viele Fragen stellen und beantworten. Fragen zur praktischen Umsetzung des Urteils, aber auch zu unseren politischen Gestaltungsoptionen“ (Klößner 2019). Seitdem diskutieren Vertreter aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft – bekanntlich stets kontrovers – verschiedene Regulierungsoptionen. Diese Diskussionen um *Regulierung* deutet die Arbeit als Versuche, die Techniken und ihre Erzeugnisse *regierbar* zu machen.

Das Bemühen darum, die neuen Techniken so zu regieren, dass sie zukunftsfähig sind, entspringt dem Vorsorgeprinzip: „*Better be safe than sorry*“. Der Gesetzgeber wartet nicht ab, bis potenziell katastrophale Schäden passiert sind, sondern versucht ihnen vorzubeugen. Aus Sorge um mögliche Katastrophen wird etwa vorgeschlagen, Forschung und Entwicklung ganz zu stoppen oder früh genug stärker zu regulieren (Clarke 2005). Mit diesem Ideal der „Rechtzeitigkeit“ ist das zeitliche Dilemma jeglicher Abschätzung von Technikfolgen

verbunden (Paschen/Petermann nach Rammert). Das bedeutet: Wird zu früh regulierend in technologische Entwicklungen eingegriffen, droht die Einschätzung sachlich falsch zu werden; wird hingegen zu spät eingegriffen, kann kaum noch in eine andere Richtung gesteuert werden.

Aktuell geben neue erbgutverändernde Methoden, allen voran CRISPR/Cas9, Anlass zur Vorsorge – und lösen Regulierungsaktivitäten aus. Keine andere Technologie befeuert die alte Debatte um Fluch oder Segen von technologischer Entwicklung wie die Grüne Gentechnik. Weil mit ihr unmittelbar ins Erbgut eingegriffen werden kann, wird mit ihr potentieller Schaden für die innere und äußere Natur des Menschen verbunden. Die jüngsten neuen Techniken der Genomeditierung verändern die genetische Grundlage von Nutzpflanzen nun auf eine derart *präzise, tiefgreifende und rasante Weise*, dass sie traditionelle ontologische Unterscheidungen von natürlichen und technologischen Dingen auf ein Neues herausfordern. Seit Gentechniken an Pflanzen eingesetzt werden, wird diskutiert, ob es natürliche Wesensformen gebe, die die Technologisierung von Natur aus beschränken (sollten) (Barlösius 1999). Im Lichte neuer Chancen und neuer Risiken machen regulative Erwägungen die ontologische Frage „*Was ist etwas?*“ (hier: natürlich oder (gen)technisch?) zum Gegenstand politisch-rechtlicher Verhandlungen.

Die ontologischen Aussagen der regulativen Erwägungen, die von neuen Methoden der Genomeditierung ausgelöst werden, analysiert die Studie als Fall für Natur-Technologie-Konfigurierungen. Im ersten Teil der Fallstudie (Kapitel 4.1.) wird zunächst unter Zuhilfenahme von Beck erläutert, dass Regulierung von Risiko eine Form der Regierung und somit zentrales Paradigma moderner Gesellschaften ist. Anschließend wird eine ontopolitische Perspektive im Anschluss an STS-Arbeiten, insbesondere von Annemarie Mol, entwickelt und gezeigt, inwiefern die ontologische Ebene zum Gegenstand und Vehikel des Politischen wird. Der Hauptteil der Analyse (Kapitel 4.2.) fokussiert auf das erwähnte EuGH-Urteil und wie die damit im Zusammenhang formulierten Argumente (für oder gegen strengere Regularien) Natur-Technologie-Rekonfigurierungen hervorrufen. Ein Ergebnis der Analyse ist, dass Natur/Technologie *regulatorisch* primär im Mechanismus ihrer *Vereindeutigung* verarbeitet werden: Regularien beseitigen Mehrdeutigkeiten und legen eindeutig fest, was etwas ist – und wie es gesetzlich zu handhaben ist. Sie trennen eine natürliche und eine (gen)technische Sphäre klar voneinander. Dies führt dazu (Kapitel 4.3.), dass eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten auf *Ebene der Existenzweisen* eindringt und dort ontopolitische Wirkungen entfaltet: In ihrer Distinktion werden natürliche und gentechnisch veränderte Organismen (und aus ihnen hergestellte Nahrungsmittel) als koexistente Varianten derselben Sache für Industrie,

Politik und Verbraucher verfügbar gemacht. Diese *Strategie der Koexistenz* ist umkämpft und wird hinsichtlich unterschiedlicher Interessen verhandelt.

#### 4.1. Eine ontopolitische Perspektive auf die Regulierung der Ernährung

Im Zuge des Risikomanagements neuer Techniken werden verschiedene Versionen davon, was etwas *ist* (hier: eine Züchtungstechnik und ihre Produkte), zum Gegenstand andauernder, politischer Auseinandersetzungen. Ziel des folgenden Kapitels ist es, eine ontopolitische Perspektive zu entwickeln. Mit einer solchen Perspektive lässt sich feststellen, dass die Ebene des Ontologischen (das, was *ist*) mit der des Politischen (das, was *anders* sein kann) verbunden ist.

##### 4.1.1. Moderne Gesellschaften: Risiko, Reg(ul)ierung und Vorsorge

Moderne Gesellschaften werden seit mehr als 30 Jahren auch als Risikogesellschaften (Beck 1986, Luhmann 1991, Bonß 1995, Richter/Berking/Müller-Schmid 2006) beschrieben, in denen Risikomanagement zum *Paradigma guter Regierung* wurde. Die Beschreibungen verweisen auf den Status ungewisser Dauertransformation, in dem Gesellschaften sich befinden:

„Moderne Gesellschaften entwerfen sich fortlaufend neu, ihre Zukunft ist offen und erscheint dadurch als Risiko, die eine oder andere Wahl zu treffen, ohne jedoch über die Konsequenzen vorab genügend wissen zu können.“ (Bösch/Wehling 2012: 317)

In ‚technologisierten‘ Gesellschaften (Ellul 1964, Jonas 1984, Barry 2001) erscheint die Zukunft vor allem deshalb riskant, weil sie mit der Entscheidung für oder gegen bestimmte Technologien entworfen wird. Die Zukunft der Ernährung ist solch ein riskantes Unterfangen: Umstrittene ‚Zukunftstechnologien‘ – allen voran Biotechnologien – stellen Gesellschaften vor wissenschaftliche und regulatorische Herausforderungen.

Die Frage des Umgangs mit neuen Biotechnologien angesichts ernährungsbezogener Herausforderungen ist die ihrer *guten Reg(ul)ierung*. Die Klammer bringt zum Ausdruck, dass Regulierung eine Form der Regierung ist. Durch vorsorgliche Regulierung werden Dinge mit Blick auf die Zukunft regierbar gemacht. In Zeiten, in denen nicht eindeutig klar sein kann, wie ‚zukunftsfähige‘ Ernährung im Detail gestaltet sein muss (wie viel und welche Technologien bspw. wofür ‚gut‘ sind), wird versucht, sie gewissermaßen ‚herbeizuregieren‘. In der politischen Praxis herrscht der Begriff der *Good Governance* vor (Benz 2004, Benz et al. 2007, Schuppert 2005, 2011, Hill 2005), auch in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (Kuhlmann/Schmitz 2007). Während Debatten um Good Governance von einem Interesse am ‚guten‘, ‚richtigen‘ Regieren motiviert sind, geht es der hier eingenommenen Perspektive darum, Regulierung als Regierungstechnologie zu analysieren.

Der Governance-Begriff hat sowohl in der EU-Politik als auch im Bereich sozialwissenschaftlicher Forschung eine „steile Karriere“ hinter sich (Schuppert 2011). Im Kern setzt Governance auf eine politische Prozesslogik: Zentral sind weniger die Ergebnisse selbst, als dass die Prozesse der Ergebnisfindung möglichst gut eingerichtet sind. Dies wird nicht zuletzt durch Regularien zum Schutz der Allgemeinheit (z.B. hinsichtlich Lebensmittelsicherheit) sichergestellt. Kritische sozialwissenschaftliche Arbeiten weisen auf Ambivalenzen von Governance zwischen Politisierung und Depolitisierung hin: Wenn Verfahren mehr zählen als Ergebnisse, dann kann dies die Depolitisierung von Problemen begünstigen (Lemke 2001, Schuppert/Zürn 2008, Mayntz 2009, Selk 2011, Grande 2012). Das bedeutet, dass ihre Lösung möglich erscheint, solange das Verfahren stimmt. Falls noch keine Lösung gefunden wurde, sei weiter am Verfahren, nicht an den Problemen zu arbeiten (Lemke 2001: 26, Sutter 2010).

*Regulierung* ist im weitesten Sinne *Gesellschaftsgestaltung*. Im Zusammenhang mit der Gestaltbarkeit von Wissenschaft und Technik schlägt Alfons Bora vor,

„mit dem Begriff der Regulierung ganz allgemein eine rechtliche und/oder politische Operation zu bezeichnen, die darauf zielt, einen Zustand in einem zu regulierenden Bereich [...] zu beeinflussen.“ (Bora 2012: 351)

Eine regulierende Tätigkeit ist durch die „Intention des Beeinflussens“ (ebd.) gekennzeichnet. Wer regulierend tätig werde, erwarte eine Verhaltens- und Zustandsänderung in einem anvisierten Zielbereich. Dabei sei weder ausschlaggebend, dass der Eingriff direkt erfolge, noch, dass er erfolgreich sei. Obwohl der Begriff der Regulierung ursprünglich in der Rechtstheorie und –soziologie verankert gewesen ist, beschränkt er sich nicht auf die Kontrolle durch Gesetze. Er hat neben *begrenzenden* auch *befördernde* Aspekte (Bora 2012: 352; 2014: 202). Das wird bspw. anhand der EU-Öko-Verordnung deutlich, die die Produktions- und Handelsbedingungen von Bio-Lebensmitteln EU-weit gesetzlich regelt. Einerseits benennt sie, welche Praktiken in Landwirtschaft, Verarbeitung und Handel für Bio-Produkte zulässig sind und setzt dabei auf die Kontrolle durch ein Zertifizierungssystem. Andererseits wird der Ökolandbau politisch forciert, um durch eine naturnahe Wirtschaftsweise Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, öffentliche Umweltgüter zu schützen und dadurch einen gesellschaftlichen Beitrag zu leisten.

Die Regulierung von Lebensmitteln erfolgt – global wie auf EU-Ebene – nach dem *Vorsorgeprinzip* (Stirling/Mayer 2000, Jasanoff 2005, Fischer 2009, Bremmers/Purnhagen 2018). Mit dem Prinzip der Vorsorge ist verbunden, dass regulierende Akteur\_innen vorab

Schritte unternehmen, um die „Gefahr negativer Folgen für Umwelt und die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen“ zu verringern (Europäische Kommission 2000 a: 3) – auch wenn kausale Zusammenhänge unklar und die Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Schäden unbekannt sind (Sunstein 2005). Der Wert des Vorsorgeprinzips wird vor allem darin gesehen, dass es Verfahren ‚guter‘ Entscheidungsfindung in den Mittelpunkt stelle (Steele 2006). Gleichzeitig wurde es auch als nichtssagendes und unverhältnismäßig konservatives Prinzip kritisiert (Sunstein 2005).

Als übergeordneter Grundsatz leitet das Vorsorgeprinzip staatliche *Reg(ul)ierungstätigkeiten* an. Die EU Kommission weist es als wesentliches Element ihrer Politik aus<sup>54</sup>. Es galt zunächst in der Umweltschutzpolitik und wird mittlerweile umfassend in der Regulierung von Risiken angewendet (Feintuck 2005). Es kommt insbesondere in Fällen zum Einsatz,

„in denen aufgrund einer objektiven wissenschaftlichen Bewertung berechtigter Grund für die Besorgnis besteht, daß die möglichen Gefahren für *die Umwelt und die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen* nicht hinnehmbar oder mit dem hohen Schutzniveau der Gemeinschaft unvereinbar sein könnten.“ (Europäische Kommission 2000 a: 3 [Herv. im Orig.])

Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip geschieht unter Bedingungen wissenschaftlicher Unsicherheit: Er setzt voraus, dass „bei einem Phänomen, Produkt oder Verfahren“ mit gefährlichen Schäden zu rechnen ist – das Risiko sich aber mit wissenschaftlichen Methoden vorab *nicht* mit *hinreichender* Sicherheit bestimmen lässt (ebd.: 4). Nachdem „eine Reihe von Krisen im Bereich der Lebensmittel und Futtermittel (BSE, Dioxin usw.)“ Schwachpunkte der Lebensmittelvorschriften offenbarten, hat sich die EU politisch zum Vorsorgeprinzip bei der Lebensmittelsicherheit bekannt (Europäische Kommission 2000 b).

Das in der EU dominante Vorsorgeprinzip wird häufig mit dem in Nordamerika vorherrschenden *nachsorgenden* Ansatz, dem sogenannten Wissenschafts- oder Risikoprinzip verglichen (Jasanoff 2005). Dieses besagt, dass Schäden und Gefahren für die Umwelt und die menschliche Gesundheit wissenschaftlich *zweifelsfrei* bewiesen werden müssen, um reguliert werden zu können. Phänomene, Produkte, Verfahren sind zunächst *prinzipiell* zulässig und

---

<sup>54</sup> Das Vorsorgeprinzip gilt auch bei der Regierung anderer „Zukunftstechnologien“ (Kaiser et al. 2010). Mit Blick auf Nanotechnologie kann seit dem Jahr 2000 von einem regelrechten „assessment hype“ gesprochen werden (ebd.: XI). Zahlreiche heterogene Akteur\_innen beteiligten sich an der Abschätzung gesellschaftlicher Folgen von Nanotechnologien – darunter insbesondere Forscher\_innen aus den Sozial- und Geisteswissenschaften. Unabhängig von ihren unterschiedlichen Zielen trugen alle Akteur\_innen zur Risikowahrnehmung und Regulierung der Technologien bei.

werden *erst dann* verboten oder eingeschränkt, wenn ihre Schädlichkeit nachgewiesen ist. Gleichzeitig wird wiederum der Vergleich selbst als zu vereinfachend beschrieben, um die Unterschiede regulatoriver Standards zwischen der EU und den USA zu verstehen (Murphy/Levidow/Carr 2006). Differenzen zwischen Vor- und Nachsorge wurden in letzter Zeit im Zusammenhang mit Verhandlungen zum Transatlantischen Freihandelsabkommen (TTIP) und dem Umfassenden Wirtschafts- und Handelsabkommen EU-Kanada (CETA) debattiert. Kritische Positionen, wie sie die Verbraucherschutzorganisation *foodwatch* einnimmt, warnten davor, dass der europäische Verbraucherschutz ausgehebelt werden könne – wenn in der EU nicht zugelassene Substanzen auf den Markt gelangen und Pestizidbelastungen von Lebensmitteln erhöhen könnten und sehen Umwelt- und Sozialstandards in Gefahr (foodwatch 2016 a, b).

Konkret gab u.a. die umstrittene Substanz Glyphosat Anlass zu Auseinandersetzungen, als seine EU-Zulassung Ende 2015 auslaufen sollte und im November 2017 durch eine qualifizierte Mehrheit von EU-Statten verlängert wurde<sup>55</sup>. Glyphosat ist ein sogenanntes Totalherbizid, d.h. es vernichtet jede Pflanze, die nicht gentechnisch so verändert wurde, dass sie mit einer Herbizidresistenz ausgestattet ist. Seit Jahren besteht Uneindeutigkeit über mögliche Gesundheitsgefahren. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat Glyphosat bis Dezember 2022 genehmigt und schätzt das Mittel als nicht krebserregend ein (European Food Safety Authority 2019). Vor der Verlängerung der Zulassung wurde Kritik laut, die an der Integrität der Bewertungen zweifelten, insbesondere am Bericht der Deutschen Bundesanstalt für Risikobewertung, die unter Einbezug neuer Studien zu dem Schluss kommt, „dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen Anwendungen glyphosathaltiger Pflanzenschutzmittel und dem Auftreten von Krebserkrankungen“ besteht (Bundesinstitut für Risikobewertung 2017). Die unterschiedlichen Bewertungen über die Un/Bedenklichkeit von Glyphosat sind nicht zuletzt auf unterschiedliche Prinzipien der Risikobewertung und regulatorische Standards zurückzuführen.

Anlass zu Reg(ul)ierungstätigkeiten geben zurzeit die jüngsten Genomeditierungstechniken und die Möglichkeiten, mit ihnen widerstandsfähige und ertragreiche Pflanzen schneller und

---

<sup>55</sup> Bei der Abstimmung am 27. November 2017 stimmte Deutschland für die Verlängerung von Glyphosat für weitere 5 Jahre. Die Zustimmung löste einen Regierungsskandal aus, weil sich der damalige Landwirtschaftsminister Christian Schmidt angeblich über die Bundeskanzlerin und die Bundesregierung hinwegsetzte. Die Umweltministerin Barbara Hendricks hatte eine weitere Zulassung abgelehnt. Gemäß der in solchen Fällen üblichen Vorgehensweise hätte Deutschland sich enthalten müssen, weil die in den Entscheidungsprozess involvierten Minister unterschiedlicher Meinung über die Un/Bedenklichkeit der Substanz waren.

präziser zu züchten als bisher. Regulatorische Aktivitäten stoßen vor dem Hintergrund der großen Herausforderungen Ernährungssicherheit und –nachhaltigkeit Natur-Technologie-Rekonfigurationen an und umgekehrt. Hierbei ist die Frage der Regierung der Dinge die ihrer Regulierung. Regulierungsfragen werden nicht nur im Feld kontrovers verhandelt, sondern sind auch Gegenstand der Wissenschafts- und Technikforschung. Diese interessiert sich für das Thema hauptsächlich, insofern es konfliktreich ist. Darüber hinaus zeigt der Fall auch, wie Natur und Technologie auf praktischer Ebene regulatorisch unterschieden *und* produktiv füreinander verfügbar gemacht werden.

#### 4.1.2. Grüne Gentechnologie: ein Forschungsstand

Welche Technologien braucht eine ‚zukunftsfähige‘ Ernährung? Die wohl umstrittenste ‚Zukunftstechnologie‘ im Zusammenhang mit dieser Frage ist die Biotechnologie:

„The prospect of a world transformed by biotechnology evokes strong feelings, be they fears of catastrophe or hopes for the ultimate human harnessing of natural forces.”  
(Levidow/Tait 1991: 271)

Die Kontroverse besteht, spätestens seit es in den 1990er Jahren zu massivem Widerstand gegen Entwicklung und Kommerzialisierung gentechnisch veränderter Organismen kam. Kein anderer Anwendungsbereich von Gentechnik ist in Deutschland und Europa so umstritten wie die Züchtung und Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen. Weder die „rote“ noch die „weiße Gentechnik“<sup>56</sup> erfahren so viel Widerstand wie ihre „grüne“ Variante – obwohl sich die weiße Gentechnik das Einsatzgebiet ihrer Produkte im Lebensmittelbereich mit der grünen Gentechnik teilt, indem sie biotechnologische Verfahren für die industrielle Produktion von Lebensmitteln, Getränken, Vitaminen und Aromastoffen nutzt.

Metaanalysen aus der Einstellungsforschung kommen für die Grüne Gentechnik in Deutschland zu dem Schluss, dass Einstellungen „weniger durch die befürchteten Risiken oder die erhofften Chancen beeinflusst werden, als durch einen grundsätzlichen Misstrauensvorbehalt gegenüber den Versprechungen der Moderne“ (Renn 2018: 161). Die meisten Menschen lehnten die Grüne

---

<sup>56</sup> Die Rote Gentechnik umfasst gentechnisch hergestellte Medikamente oder Impfstoffe (wie z.B. menschliches Insulin), Gentests für Krankheiten und Getherapien zur Behandlung. Als Weiße Gentechnik wird der Einsatz gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Zellkulturen oder Enzyme für die industrielle Produktion bezeichnet, etwa in der chemischen, pharmazeutischen Industrie, Ernährungsindustrie, Textilindustrie, Zellstoff- und Papierherstellung, Lederherstellung sowie der Energieversorgung (Bundeszentrale für politische Bildung, Heberer 2015). Mitunter wird zusätzlich noch nach Blauer (marine Biologie), Brauner (Industrieprozesse: Umweltschutz) und Gelber Gentechnik (Industrieprozesse: Lebensmittelgrundstoffe) unterschieden (Thiel 2014).

Gentechnik weniger aus gesundheitlichen Bedenken denn aus Unbehagen über die Entfernung von einer empfundenen Natürlichkeit ab:

„Dieses Unbehagen äußert sich auch in negativen Einstellungen zu künstlicher Düngung, der Bekämpfung von Schädlingen durch Pflanzenschutzmittel oder dem Einsatz von Herbiziden.“ (Renn 2018: 165)

Je größer die Sorge um den Zustand der Natur und die Ansicht, dass Umweltschutz vorrangiges Ziel von Regulierung ist, umso größer die Verunsicherung angesichts von Technisierung (ebd.). Letztlich, so zeigt die von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen „Bilanzierung“ der Gentechnologie (Diekämper et al. 2018), geht es bei allen Technikkonflikten um die Frage, wie wir in Zukunft leben wollen. Dabei spielt die Sorge um Autonomieverlust eine zentrale Rolle: Die Angst davor, über effizienzorientierte Zweckdienlichkeit und kommerzielle Interessen Kontrolle und Selbstbestimmung zu verlieren, äußert sich in der Abwehr agrarindustrieller Ernährung – vom designten *functional food*, über Antibiotika- und Herbizideinsatz bis hin zu sogenannten ‚Chlorhühnchen‘.

Die Kontroverse um Grüne Gentechnik liest sich wie eine unabschließbare Auseinandersetzung zwischen verfeindeten Positionen: *Befürworter* halten sie für unbedenklich bzw. gehen davon aus, dass die durch sie hervorgerufenen Erbgutveränderungen so sicher sind wie die herkömmlicher Züchtungstechniken. Sie bewerten Widerstand gegen „biotechnologisch verbesserte Feldfrüchte und Nahrungsmittel“ gar als „Verbrechen gegen die Menschlichkeit“ (Brief der Nobelpreisträger 2016), weil er den Einsatz neuer Techniken gegen Mangelernährung und Hunger einer wachsenden Weltbevölkerung verhindere. *Gegner* halten Grüne Gentechnik für ein „leeres Versprechen“, das „keine Lösung“ gegen Hunger ist (Greenpeace). Dessen Ursache – Armut – werde ignoriert, denn in Zeiten der Überproduktion von Nahrungsmitteln sind diese falsch verteilt (Zimmermann 2016). *Zwischen* Befürwortern und Gegnern gibt es Positionen, die aufgrund neuer, präziserer Verfahren wie CRISPR/Cas, für Fall-zu-Fall-Beurteilungen plädieren (Niggli 2016). In der Bevölkerung dominiert zwar eine kritische Haltung, aber eine pauschale Ablehnung existiert nicht – unterschiedliche Anwendungsgebiete werden durchaus differenziert bewertet (Thiel 2014).

So überrascht es nicht, dass auch die sozialwissenschaftliche Wissenschafts- und Technikforschung uneins ist, ob Öffentlichkeiten im Zusammenhang mit technischen Innovationen eher technophob oder technophil eingestellt sind. Einerseits sprechen Öffentlichkeiten, die in partizipativen Erwägungen zu *Gen-food* miteinbezogen werden, eher Empfehlungen nach dem Vorsorgeprinzip aus und die regierenden Akteur\_innen geben eher

einen ‚prometheusischen‘ Ausblick (Dryzek et al. 2009). Andererseits fordern Studien die klassische Interpretation heraus, wonach Widerstände Ausdruck von Innovationsfeindlichkeit seien, und argumentieren, dass die Widerstände Raum für *alternative* Innovation öffnen, mit der eine Variante der Zukunft einer anderen vorgezogen wird (Felt 2013). Insbesondere *policy*-Akteur\_innen, so Ergebnisse aus STS-Perspektive, tendieren dazu, Öffentlichkeiten fälschlicherweise als technikablehnend zu generalisieren (Felt/Schumann/Schwarz 2015). Dabei verkennen sie erstens, dass viele neue Technologien häufiger nahtlos in den Alltag integriert werden, als dass dies nicht geschieht. Und zweitens, dass Menschen sich nicht entweder für Akzeptanz *oder* Widerstand entscheiden, sondern auf eine offenere Art und Weise über Innovationen nachdenken und darüber, wie sie Gesellschaft verändern (ebd.). Insbesondere dann, wenn es um liebgewonnene Grenzen und Unterscheidungen wie z.B. natürlich/technisch geht, kommt es zur Auseinandersetzung mit der Frage, wie sich Gesellschaft zukünftig entwickeln vermag.

Es sind auch Arbeiten aus den STS, die belegen, dass Biotechnologien von Beginn an eine Plausibilisierung als Grüne Strategie erfahren haben (Levidow/Tait 1991). Zuletzt erneuert die Genomeditierung, insbesondere die CRISPR/Cas9-Methode, Hoffnungen darauf, natürliche Potenziale für die Züchtung besser angepasster Sorten optimal zu nutzen. Die seit 2012 bekannte „Gen-Schere“ macht das Ansteuern, Ausschneiden und Austauschen von Erbgut präziser, schneller und kostengünstiger (Wolter/Puchta 2017). Damit können Gene, die Pflanzen krankheitsanfällig machen, ausgeschaltet oder Resistenzen von verwandten Wildpflanzen wiedereingeführt werden, um unerwünschte Pestizide zu reduzieren. So bewegt die neue Methode selbst einige Bio-Akteur\_innen zum Umdenken, weil diese das ökologische Prinzip ‚im Einklang mit Natur zu wirtschaften‘ nicht bedroht sehen (Grefe/Sentker 2018), und es den Einsatz kupferhaltiger Pestizide, die als bedenklich eingeschätzt werden, einsparen könnte (Niggli 2016).

Die sozialwissenschaftliche Wissenschafts- und Technikforschung interessierte sich vor allem für Grüne Gentechnik, insofern sie Konflikte, Kontroversen und Widerstand auslöst: Als Herausforderung für das Verhältnis von Wissenschaft, Partizipation und Öffentlichkeit (Wynne 2001, Hampel/Renn 2001, Bora 2002, Dryzek et al. 2009, Bogner 2012, Flipse/Osseweijer 2012), die Technikfolgenabschätzung (van den Daele/Pühler/Sukopp 1996, Grunwald 2003), den Zusammenhang von Demokratie, Regierung und Wissenschaft (Jasanoff 2005, Levidow/Carr 2010) und von Risiko und Nichtwissen (Böschen et al. 2010, Böschen/Wehling 2012), den Zusammenhang von *Public Understanding of Science* und Einstellungen zu

gentechnisch veränderten Lebensmitteln (Ceccoli/Hixon 2012) und nationale technopolitische Identitäten, die sich über den Ausschluss bestimmter Technologien bilden (Felt 2013). Insbesondere Kontroversen über die vorsorgliche Regulierung von gentechnisch veränderten Pflanzen und aus ihnen hergestellten Lebensmitteln löste sozialwissenschaftliches Forschungsinteresse aus: Hinsichtlich der *greening*-Strategie, die GVO als naturähnlich ausweist (Levidow/Tait 1991); als Fall dafür, dass Vorsorge ein Mittel darstellt, das wissenschaftliche Unsicherheit rechtfertigt – und nicht umgekehrt (Levidow 2001); hinsichtlich Empfehlungen für ‚Vorsorge durch Erfahrung‘ – eine Strategie, die öffentliche Partizipation und privatwirtschaftliche Unternehmen zusammenbringt, um gesellschaftlich erwünschte Eigenschaften zu identifizieren und zu kommerziell nutzbaren Pflanzen zu entwickeln (Welsh/Ervin 2006) und als Herausforderung des Konzepts der ‚Substanziellen Äquivalenz‘, das zur Bewertung neuer Lebensmittel im Vergleich zu herkömmlichen genutzt wird (Levidow/Murphy/Carr 2007). Schließlich wurde die Frage bearbeitet, was aus vergangenen Konflikten für die Regulierung neuer Generationen von Biotechnologien gelernt werden kann (Howlett/Laycock 2012) – z.B. hinsichtlich *public engagement* und ihrem Einsatz in Lebensmittelprodukten (Felt/Schumann/Schwarz 2015).

Die besprochenen STS-Arbeiten belegen, dass Biotechnologien das Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit beeinflussen. Bei kaum einer anderen Technologie wird politisch derart kontrovers um einen „gesellschaftlich akzeptierten und praktikablen Rahmen“ gerungen (Klößner 2019). Ausgehend von diesem Hintergrund deutet die vorliegende Fallstudie die von neuen Biotechnologien ausgelösten regulatorischen Aktivitäten als Ontopolitik: Regularien betreffen den ontologischen Status von Organismen, die mit neuen Genomeditierungstechniken gezüchtet werden, und sagen damit etwas darüber aus, *wie sich Existenzweisen im Politischen wiederfinden* – und umgekehrt.

**4.1.3. Ontopolitik: Verbindung von Wirklichkeit(en) und ihrer politischen Verhandlung**  
In den Kultur- und Sozialwissenschaften, und speziell in den STS, hat sich ein für diese Studie wichtiger *ontological turn* vollzogen: eine Hinwendung zu bzw. Wiederentdeckung des Interesses für die Strukturen der Wirklichkeit. Es waren zuerst anthropologische Arbeiten, die dabei auf die Multiplikation der Welt abzielten: Während der Repräsentationalismus davon ausgeht, dass unterschiedliche Kulturen eine *singuläre* Welt verschieden interpretieren, wird im Zeichen eines *ontological turn* davon ausgegangen, dass *multiple* Welten in unterschiedlichen Praktiken hervorgebracht werden.

In den STS ist diese Wende von der Erkenntnis geprägt, dass unterschiedliche Realitäten in Kraft gesetzt werden:

„the reality we live with, is one performed in a variety of practices. The radical consequence of this is that reality itself is multiple.” (Mol 1999: 74)

Die Ebene der Wirklichkeit ist unseren Praktiken, mit denen wir uns auf sie beziehen, nicht vorgängig, sondern wird in vielfältigen Praktiken performativ hervorgebracht.

Eine radikale Geste besteht darin, die Trennung zwischen Epistemologie und Ontologie zu überwinden. Das bedeutet, Fragen der Differenz multipler Welten nicht auf unterschiedliche *Perspektiven* ‚auf die eine Welt‘ zu reduzieren:

„it short-circuits the tendency to rephrase questions about the reality of multiple worlds as questions about the multiple ways in which a singular world is represented, and in so doing stimulates an alertness towards forms of difference that cannot be reduced to a disparity of ‘worldviews’.” (Woolgar/Lezaun 2013: 322)

Diese Geste umfasst, wie Steve Woolgar und Javier Lezaun erklären, Probleme für das Feld der STS, insofern es auf der Erforschung von „knowledge-making“ und „how science and technology are done and made“ gründet (Woolgar/Lezaun 2013: 322). Die dadurch entstandenen analytischen Sensibilitäten sollen nicht zurückgelassen werden – vielmehr ist die Hinwendung zum Ontologischen ein weiterer Versuch, die etablierte Formel ‚*Es könnte immer auch anders sein*‘ auf die Sphäre des Realen anzuwenden.

Mit einem neuen Interesse für Ontologien wird auch das Politische neu bestimmt. Der kombinierte Begriff „ontological politics“, wie ihn Mol verwendet, betont, dass uns die Bedingungen, unter denen wir leben, häufig als vorgefertigt erscheinen, obwohl sie offen und umstritten sind:

„It talks of ontology – which in standard philosophical parlance defines what belongs to the real, the conditions of possibility we live with. If the term 'ontology' is combined with that of 'politics' then this suggests that the conditions of possibility are not given. That reality does not precede the mundane practices in which we interact with it, but is rather shaped within these practices. So the term politics works to underline this active mode, this process of shaping, and the fact that its character is both open and contested.” (Mol 1999: 74 f.)

Eine Implikation dieses Gedankens, dass Wirklichkeit einen offenen Charakter besitzt, ist, dass es „options between the various versions of an object“ gibt (Mol 1999: 74 [Herv. im Orig.]). Wenn dem so ist, dann muss gefragt werden, was auf dem Spiel steht, wenn zwischen alternativen Varianten entschieden wird. Was steht beispielsweise auf dem Spiel, wenn entschieden wird, ob die Produkte gentechnischer Verfahren selbst gentechnische veränderte Organismen sind oder nicht? Inwiefern sind verschiedene Versionen einer Sache jeweils für verschiedene Anliegen zweckdienlich?

Mol betont, dass im Zusammenhang mit Technologie und Politik schon länger davon ausgegangen wird, dass ‚Realität‘ nicht komplett unveränderlich sei. Beide, das Politische und das Technologische, arbeiten an der Annahme, dass die Welt beherrscht, verändert und kontrolliert werden kann (Mol 1999: 75). Innerhalb dieser Konvention ist die Frage danach, wie die Dinge gestaltet sind, eine offene: Irgendwann in der Zukunft, so die Annahme, mag es anders sein. Trotzdem geht damit häufig die Überzeugung einher, „that the building blocks of reality were permanent: they could be uncovered by means of sound scientific investigation“ (Mol 1999: 75). Die lange als unveränderlich geltende Basis der Wirklichkeit – wie zum Beispiel, so argumentiert die vorliegende Studie, das Wesen technischer und natürlicher Dinge – kann dieser Überzeugung nach mit korrekter Wissenschaft aufgedeckt werden.

Mittlerweile ist die Trennung „between the building blocks that are given and the modes by which they might be differently adjusted“ theoretisch wie empirisch obsolet (Mol 1999: 75). Die Elemente, die das, was real ist (in seiner ontologischen Dimension), ausmachen, sind ihres unveränderlichen, gegebenen Charakters beraubt. Ihre Existenzweisen sind historisch, materiell und kulturell situiert (ebd.) – nämlich in vielfältigen Praktiken des *Machens*, zu denen regulatorische Tätigkeiten gehören.

Die Situietheit der Wirklichkeit in Praktiken bedeutet nun eben keine Rückwendung zu einem naiven Realismus, sondern die Anwendung eines nicht-dualistischen Verständnisses davon, dass die materielle Welt mit dem Menschlichen ganz und gar durchsetzt und verwoben ist (Pellizzoni 2015: 7). Es geht also um

„the way in which ‚the real‘ is implicated in the ‚political‘ and *vice versa*“ (Mol 1999: 74 [Herv. im Orig.] ).

Dementsprechend nimmt die Fallstudie eine ontopolitische Perspektive ein, die diesen Zusammenhang anhand von Regulierungstätigkeiten untersucht. Sie erforscht, wie sich Existenzweisen natürlicher/(gen)technischer Dinge in regulatorischen Aktivitäten

wiederfinden, die politisch umkämpft sind. Dabei identifiziert sie Regulierung als Praktik, die darauf hinarbeitet, eindeutig festzuschreiben, was eine Sache und der angemessene Umgang mit ihr ist. Dies liest sie als Ausdruck von Ontopolitik: Von derjenigen Variante der Politik, die in die Ebene von Existenzweisen eindringt. Diese Teilstudie identifiziert das umstrittene ‚Wesen‘ von unterschiedlich erzeugten Erbgutveränderungen als ontopolitisch umstritten.

Im Anschluss an Woolgar/Lezaun (2013) wird untersucht, wie kontinuierlich daran gearbeitet wird, entgegen der „reality of multiple worlds“ *singuläre* Dinge zu etablieren:

„how politics, understood here as the encounter and conflict between different ways of being in the world, arise in respect of the assertion that there can only be one singular ontology.“ (Woolgar/Lezaun 2013: 334).

Die Behauptung, dass eine Sache nur das sein kann, was sie eindeutig ist, geht einher mit der Abwertung und Verunglimpfung *anderer* Versionen als beeinflusst, subjektiv, eigenmotiviert. Diese diskursive Wirkmächtigkeit gilt es im Folgenden zu analysieren.

#### 4.2. Rekonfigurierungen via Vereindeutigung

Dieses Kapitel nimmt das jüngste Urteil vom EuGH zur Gentechnikrechtlichen Einordnung neuer Pflanzenzüchtungstechniken zum Ausgangspunkt, weil sich daran untersuchen lässt, was auf dem Spiel steht, wenn eine Entscheidung zwischen verschiedenen Versionen einer Sache fällt. Die Analyse belegt, dass Natur und Technologie *regulatorisch* primär auf eine Weise verarbeitet werden: Sie werden als getrennt *vereindeutigt*.

Vereindeutigung ist ein Mechanismus, der Mehrdeutigkeiten beseitigt. Er reduziert Kontingenz. Damit wird die grundsätzliche Offenheit für andere Möglichkeiten bezeichnet. Kontingenz ist eine spezifisch moderne Erfahrung und somit ein Leitbegriff moderner Sozialtheorie. Der Begriff wird insbesondere von Niklas Luhmann in seiner Systemtheorie verwendet und mit Bezug auf Aristoteles folgendermaßen definiert:

„Der Begriff wird gewonnen durch Ausschließung von Notwendigkeit und Unmöglichkeit. Kontingenz ist etwas, was weder notwendig ist noch unmöglich ist; was also so, wie es ist (war, sein wird), sein kann, aber auch anders möglich ist.“ (Luhmann 1984: 152)

*Es könnte auch anders sein* – so wird Kontingenz auf eine Formel gebracht. Luhmann beschreibt weiter, dass der Begriff die gegebene Welt voraussetzt, also nicht das Mögliche überhaupt bezeichnet,

„sondern das, was von der Realität aus gesehen anders möglich ist“ (ebd.).

An anderer Stelle erklärt Luhmann:

„Jeder komplexe Sachverhalt beruht auf einer Selektion der Relationen zwischen seinen Elementen, die er benutzt, um sich zu konstituieren und zu erhalten. Die Selektion placiert und qualifiziert die Elemente, obwohl für diese andere Relationierungen möglich wären. Dieses »auch anders möglich sein« bezeichnen wir mit dem traditionsreichen Terminus Kontingenz.“ (Luhmann 1984: 47)

Dieses Zitat verweist auf Prozesse der Relationierung, die hier in dieser Arbeit als Konfigurierung beschrieben sind: Jeder Sachverhalt bzw. jede Konfigurierung – um die unterschiedlichen Formulierungen zusammen zu bringen – basiert auf der Intraaktion seiner in ihrer Relationierung emergierenden Elemente. Konfigurierung wählt aus, welche Elemente miteinander in Beziehung und dabei in Kraft gesetzt werden – gleichwohl für sie andere Relationierungen möglich wären. Dies gilt auch, so argumentiert die vorliegende Arbeit, für den Sachverhalt der Regulierung natürlicher/(gen)technischer Züchtungsmethoden und ihrer Erzeugnisse: Die Differenz natürlich/(gen)technisch tritt genauso in Kraft, wie die Elemente der Konfigurierung als konstituierende in Verhältnis gesetzt werden – angesichts ihrer anderen möglichen Konfigurationen.

Vereindeutigung ist ein Vorgang der Kontingenzreduktion. Er schließt die prinzipielle Offenheit, dass die Dinge immer auch anders sein könnten. Nimmt man den regelsetzenden Charakter von Regulierungen ernst, wird deutlich, dass insbesondere das Recht eine effektive normative Ordnung der Gesellschaft darstellt (Hesse 2004). Es besitzt die Macht, Erwartungen zu stabilisieren und Phänomene zu definieren – bspw. hinsichtlich der Bedingungen, unter denen Lebensmittel produziert, gehandelt und konsumiert werden. Der vereindeutigende Charakter von Lebensmittelvorschriften operiert über Standardisierung, Grenzwerte für Inhaltsstoffe und Substanzen, Kennzeichnung und Kontrolle. Auf diese Weise werden exakte Aussagen darüber getroffen, welches Lebensmittel z.B. als biologisches gehandhabt werden darf.

Gemäß Öko-Basisverordnung der EU dürfen Produkte als ökologisch gekennzeichnet werden, wenn sie zu *mindestens* 95% aus Inhaltsstoffen bestehen, die die notwendigen Kriterien ökologischer Produktion erfüllen (EG-Öko-Basisverordnung 2007: 7). Selbst für die verbotenen GVO gilt – aus praktischen Gründen – der Grenzwert von 0,9%, unter dem ein GVO-Inhalt nicht angegeben werden muss. „Im Interesse der Klarheit und Kohärenz“ darf ein

Erzeugnis nur dann nicht biologisch gekennzeichnet werden, wenn aus seinem Etikett zwingend hervorgehen muss, dass es GVO enthält (ebd.: 8). Hier operiert Vereindeutigung über Grenzwerte, unter denen die technisch nicht zu vermeidende Präsenz konventioneller Praktiken und ihrer Erzeugnisse legitim ist. Gewisse Techniken und chemische Substanzen sind für die ‚natürliche‘ Öko-Produktion verboten – praktisch sind sie nicht zu 100% auszuschließen. Deshalb greift die Vereindeutigung mittels Standardisierung: Sie stellt die Integrität des Bio-Labels sicher (→ Kap. 3.2.1.).

Vereindeutigung im Lebensmittelrecht, das ist ein Ergebnis der Analyse, operiert im Modus des *Schutzes*: Sie schützt eine ‚natürliche‘ Sphäre vor technischem Eingriff. An anderen Stellen im Ernährungsbereich wird Vereindeutigung als unnötig restriktiv kritisiert: Beim „Verschwinden von Apfelsorten“ (Bauer 2018: Klappentext) oder bei Handels-Normen für Obst und Gemüse (→ Kap. 3.2.1.). Wenn Vereindeutigung „Vielfalt reduziert, Unerwartetes und Unangepasstes zurückgedrängt“ wird (ebd.), dann gibt sie Anlass zu Verlustdiagnosen.

Der Mechanismus der Vereindeutigung wird im Folgenden hinsichtlich seiner Machtwirkungen untersucht. Wie er konkret in die Ebene von Existenzweisen eintritt, belegt die folgende Analyse. Sie identifiziert verschiedene Elemente, die von der Diskussion um Regulierungsoptionen mobilisiert werden: *Prozess vs. Produkt* (Kapitel 4.2.2.), *zufällig vs. gezielt* (Kapitel 4.2.3.), *arteigen vs. artfremd* (Kapitel 4.2.4.), *in vivo vs. in vitro* (Kapitel 4.2.5.), werden im Feld in Betracht gezogen, um den Status natürlich/(gen)technisch zu unterscheiden. Aufgrund dieser immer subtiler werdenden Elemente bleiben die Konfigurierungen in Bewegung. Ein weiteres Ergebnis der Analyse ist, dass Vereindeutigung zur *Strategie der Koexistenz* führt. Darin realisiert sich eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten insofern, als dass verschiedene Versionen derselben Sache (gentechnisch veränderte/gentechnikfreie Pflanzen) politisch und kommerziell verfügbar werden.

#### 4.2.1. Der Fall des Gentechnikrechts und die Einordnung von Züchtungsprodukten

Seinen vorläufigen Höhepunkt nimmt die Kontroverse mit dem am 25. Juli 2018 gefallenem Urteil vom Europäischen Gerichtshof (EuGH), das einen erleichterten Einsatz neuer Verfahren verhindert, indem es sie dem Gentechnikrecht unterwirft. Der EuGH hat entschieden:

„Durch Mutagenese gewonnene Organismen sind genetisch veränderte Organismen (GVO) und unterliegen grundsätzlich den in der GVO-Richtlinie vorgesehenen Verpflichtungen.“ (EuGH 2018 b)

Was folgt aus diesem Urteil? Unmittelbar folgt, dass mit Genomeditierung erzeugte Organismen genetisch veränderte Organismen (GVO) im Sinne der GVO-Richtlinie der EU sind und der strengen Regulierung des Gentechnikrechts hinsichtlich ihrer Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit und Kontrolle unterliegen (Bundesinstitut für Risikobewertung 2019: 3 f.). Mutagenese erzeugt Mutationen im Erbgut innerhalb von Organismen und wird eingesetzt, um erwünschte Eigenschaften hervorzurufen und zu selektieren. In ihrer konventionellen Variante wird Erbgut nicht gezielt verändert, sondern der ganze Organismus erbgutverändernden Bedingungen – durch Bestrahlung oder chemische Stoffe – ausgesetzt. Für diese herkömmliche Mutagenese galt zuvor eine Ausnahme vom Gentechnikrecht. In ihrer technisch neueren Variante, wie CRISPR/Cas9, ruft sie Punktmutationen, d.h. zielgerichtete Veränderungen an bestimmten Stellen des Erbguts, hervor. Die so gewonnenen Organismen sind nach dem Urteil genetisch veränderte.

Was ist geschehen? Der Generalanwalt plädiert zuvor in seiner Einschätzung dafür, dass die neuen Techniken unter die bisherige Mutagenese-Ausnahmeregelung fallen sollen, *weil und insofern* sie nur Erbgut *innerhalb* eines Organismus verändern. Derartige Veränderungen können sowohl durch natürliche Mutation als auch herkömmliche Züchtung auftreten und gelten schon lange als sicher (Purnhagen et al. 2018). Der EuGH folgt dieser Meinung nicht: Die neuen Verfahren gezielter Genomeditierung *sind* Gentechnik und mit ihnen erzeugte Pflanzen *sind* (gen)technisch verändert. Mit dem Urteil entscheidet der EuGH – für viele Beobachter überraschend – gegen das Plädoyer des Generalanwalts, dass *alle* erbgutverändernden Techniken Gentechnik sind und ihre Züchtungsergebnisse *in jedem Fall* strengen gentechnikrechtlichen Regularien unterliegen – *selbst wenn* ein Werkzeug Erbgut einer Pflanze nur so verändert, wie es *theoretisch* auch auf *natürlichem* oder *herkömmlichem* Wege möglich ist.

Die neuen Techniken der Genomeditierung steuern Gene gezielt an, schalten sie aus und an, oder tauschen sie aus. Wie bei der *klassischen* Gentechnik werden dazu präparierte Substanzen eingeführt, um die Veränderungen zu bewirken. Im Vergleich zur klassischen Gentechnik gelten die neuen Methoden als effizienter und präziser. Zudem kommen sie *ohne* den Einsatz von viralen oder bakteriellen Entitäten aus, die „zwangsläufig Fremd-DNA in den Zielorganismus einschleusen“ (Beck 2018: 4). Der EuGH gibt der Klage des französischen Landwirtschaftsverbands „Confédération paysanne“ und weiteren NGOs Recht, die argumentieren, dass Organismen mit Erbgutveränderungen *in jedem Fall* als GMO zu regulieren seien, *auch wenn* sie nur am Erbgut *innerhalb* der Pflanze arbeiteten und *kein*

artfremdes Material einbrachten. Das neue Recht umfasst somit nicht nur die Transgenese, die artfremde Gene einführt, sondern auch die Mutagenese, die Erbgut mit arteigenen Genen verändert. Damit wurden bisher bspw. Saatgutsorten mit Herbizidresistenzen gezüchtet (z.B. mit Glyphosat-Resistenz). Das Urteil folgt der Argumentation der Kläger, dass die Unbedenklichkeit dieser Techniken jedoch *nicht zweifelsfrei* bewiesen ist, sodass das Vorsorgeprinzip greift (Beck 2018: 5, EuGH 2018 b).

Was ist die neue Argumentation? Die Kläger-Verbände machen geltend, dass sich die Techniken mit der Zeit verändert hätten – hinsichtlich ihres *Einsatzorts*: Vor dem Erlass der „GVO-Richtlinie“ (Europäische Union 2001) bewirkten sie Mutationen nur in lebenden Pflanzen. Durch den technischen Fortschritt erreichen sie diese nun gezielt im Reagenzglas. Gleichwohl: Von diesen Verpflichtungen ausgenommen sind aber die herkömmlich verwendeten Mutagenese-Verfahren, die seit „langem als sicher gelten“ (EuGH 2018 b). Darunter fallen Methoden mit Bestrahlung oder chemischen Stoffen, die bereits seit den 1930er Jahren eingesetzt werden (Beck 2018: 4). Ausgenommen sind also diejenigen Techniken, die *erfahrungsgemäß* als sicher eingeschätzt werden (Welsh/Ervin 2006). Den EU-Mitgliedstaaten steht es sodann frei, diese Ausnahmen den strengen GVO- oder anderen Richtlinien zu unterwerfen.

Ausgehend von diesen Problematisierungen, die die Entscheidung des EuGH aufwirft, identifiziert die Teilstudie Prozess vs. Produkt, zufällig vs. gezielt, arteigen vs. artfremd, in vivo vs. in vitro als zentrale Elemente der Konfigurierungen natürlich/(gen)technisch.

#### 4.2.2. Prozess vs. Produkt

Seit langem argumentieren wissenschaftliche, industrielle und politische Befürworter genverändernder Züchtungsmethoden produktbasiert (Tagliabue 2018). An anderer Stelle wurde beschrieben, dass *Regulierung am Produkt* ansetzte (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 186 ff.), bevor es 2018 zu dem EuGH-Urteil kam. Das Gentechnikrecht setzt voraus, dass

„genetisches Material eine Veränderung erfahren hat, die auf natürliche Weise nicht vorkommt, und dass diese Veränderung nicht durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination möglich ist“ (ebd.).

Die neuen Genomeditierungstechnologien führten vor dem Urteil *nicht* zu gentechnischen Produkten, weil ihre Erbgutveränderungen *prinzipiell* „auch durch herkömmliche Züchtungstechniken oder natürliche Prozesse entstehen könnten“ (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2017: 2). Die mit ihnen bewirkten Mutationen

sind in keiner Weise von Mutationen, die ohne ihren Einsatz hervorgerufen wurden, zu unterscheiden.

Dieser Argumentation nach führte Genomeditierung zu *natürlichen* Produkten mittels hoch technologisierter Prozesse – schneller und präziser als es mit herkömmlichen Selektionsprozessen möglich wäre (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 187). Innerhalb dieser produktbasierten Argumentation wird das Züchtungsprodukt *unter Absehung* von seinen genverändernden Herstellungsprozessen zum natürlichen, weil und insofern es *praktisch* (mit wissenschaftlich-technischen Prüfmethode) *nicht* von dem Produkt zu unterscheiden ist, das ohne derartige Eingriffe entstanden ist.

Biotechnologien, wie oben angedeutet, werden von Beginn an durch industrielle und *policy*-Akteur\_innen als Grüne Strategie plausibilisiert. STS-Studien untersuchen, wie GVO zu ‚umweltfreundlichen‘ Produkten werden:

„Attempting a rhetorical greening of biotechnology, industry portrays GMOs as precisely reprogrammed organisms, as modest evolutionary modifications, enhancing a natural efficiency.“ (Levidow/Tait 1991: 271)

Es wird ein Bild plausibilisiert, das GVO als präzise neu programmierte Organismen im Sinne maßvoller evolutionärer Weiterentwicklung entwirft und das Versprechen auf umweltfreundliche Produkte

„akin to, and protective of, Nature“ (Levidow/Tait 1991: 271) gibt.

Biotechnologien sind aus dieser Perspektive also keine Technologien, die Natur bedrohen, sondern umgekehrt: Sie beschützen diese – und zwar, weil sie *naturverwandt* sind. Das Argument der Naturverwandtheit etabliert sich seit 1993 in der Regulierung von Lebensmitteln in Form der „substantiellen Äquivalenz“ zur Risikobewertung neuer Lebensmittel. Substanzielle Äquivalenz bedeutet die „wesentliche Gleichwertigkeit“ einer gentechnisch veränderten Pflanze oder aus ihr hergestellte Lebensmittel oder Zutaten im Vergleich zu ihrer konventionellen Variante (Umweltbundesamt 2002). Sie wird „im Wesentlichen durch einen chemisch-analytischen Vergleich sowie agronomische und morphologische Charakteristika bestimmt“ (ebd.) – bezieht sich also auf die *stofflich-materielle Substanz* der Lebensmittel. In Verbindung mit der Formulierung „im Wesentlichen“ verweist dies auf den ontologischen Status der Sache: Die Züchtungstechniken mögen *selbst* Technologien sein, weil aber ihre *Funktionsweise naturidentisch* ist, sind ihre natürlichen Produkte vereindeutigt.

Als plausible Nachhaltigkeitsstrategien werden die neuen Techniken der Genomeditierung selbst von Bio-Akteur\_innen nicht mehr per se ausgeschlossen. Auch für den Öko-Sektor wird zunehmend argumentiert, dass die Techniken den ökologischen Prinzipien nicht unbedingt widersprechen. Obwohl die Biobranche Gentechnik strikt ablehnt, werden die neuen Verfahren auf ihre Kompatibilität mit ökologischen Prinzipien hin geprüft (IFOAM Working Group 2017). Im Zuge der „Bio 3.0“-Debatte argumentiert die erste Version des IFOAM Missionspapiers 2015 zugunsten „smart crop and livestock breeding with advanced marker-assisted selection tools“ (Arbenz/Gould/Stopes 2015: 15). In der überarbeiteten Fassung von 2016 ist dieser Abschnitt gestrichen und das Bekenntnis zur Gentechnikfreiheit wird bekräftigt, indem lediglich „intensified breeding techniques“ Anwendung finden sollen, „that are avoiding genetically engineered varieties“ (Arbenz/Gould/Stopes 2016: 13). Die neuen Techniken stoßen in der Ökobranchen vor allem deshalb Konfigurierungen an, weil sie in Aussicht stellen, umweltbelastende Pflanzenschutzmittel wie Kupfer, das häufig im Ökolandbau verwendet wird, zu ersetzen, indem sie Pflanzen mit Resistenzen von sogenannten „alten“ oder „wilden“ Arten ausstatten. Auch seitens wissenschaftlicher Akteur\_innen wie der Leopoldina (Nationale Akademie der Wissenschaften) wird auf den Wandel weg vom chemischen hin zum biotechnologischen Pflanzenschutz gehofft (Schäffer et al. 2018). Die verbleibende Unsicherheit, ob die mit Genomeditierung erreichten Produkteigenschaften nicht *doch* unterscheidbar sind – sich also die Mutationen wohlmöglich zukünftig im Züchtungsprodukt selbst nachweisen lassen – wird in der ökologischen Forschung immer wieder überprüft (Andersen et al. 2015).

Die Konfiguration der naturverwandten Technologie ist also nicht unangefochten: Kritiker der Genomeditierung plädieren für eine *Regulierung, die am Prozess* ansetzt. Eine prozessbasierte Argumentation ist bspw. bei der Unterscheidung des Bio-Lebensmittels vom konventionellen relevant. Die entscheidenden Vorzüge des Bio-Produkts, so das BMEL nach einer Studie, liegen in seiner Herstellung (Senat der Bundesforschungsanstalten 2003): Es sind die alternativen Produktionsprozesse, die man dem Bio-Produkt zwar nicht ansieht, die aber die entscheidenden Kriterien sind, die es vom konventionellen unterscheiden. Unter technologisierten Bedingungen wird das ‚naturbelassene‘ Lebensmittel explizit und verlässlich *gemacht*: In der ökologischen Landwirtschaft, mit Verzicht auf bestimmte Substanzen und nicht zuletzt in zahlreichen Regularien der Standardisierung, Zertifizierung und Kontrolle (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 184 f.). Für die Natürlichkeit des Bio-Produkts spricht also *nicht* das Lebensmittel *unter Absehung* von seinen Herstellungstechniken (wie beim produktbasierten Ansatz), sondern es sind diese Techniken, die das Lebensmittel zum *natürlichen* machen.

Neuerdings setzt die vom EuGH beschlossene Regulierung dementsprechend am Prozess an, argumentiert aber mit gegensätzlichem Ergebnis: Nun sind es die Techniken der Genomveränderung, die das Erzeugnis zum *gentechnischen* machen.

Die Entscheidung vom EuGH 2018 wird von denjenigen begrüßt, die dadurch die Wahlfreiheit und das Recht auf Kontrolle von Verbrauchern über das, was gegessen wird, gestärkt sehen. Aus dieser Warte sind neue Methoden nichts anderes als der Versuch, gentechnisch veränderte Lebensmittel ungekennzeichnet in die Supermarktregale und auf die Teller zu bringen – auch gegen den Willen von Verbrauchern. Zentrales Risiko für den befürchteten Kontrollverlust stellt die sogenannte „Nicht-Rückholbarkeit“ von einmal freigesetzten GVO dar. Angesichts derer wird sofortige Forschung zum Nachweis von GVO gefordert, um die „adäquate Trennung“ sicherzustellen (IFOAM 2018), und den Schutz der Sphäre des Natürlichen vor gentechnischer Kontamination zu gewährleisten (Maasen/Sutter/Trachte 2018). Die IFOAM verlangt bspw. rigorose Protokolle zur Risikobewertung und –vermeidung, die sich an voller Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Zurechenbarkeit aller Aktivitäten im Zusammenhang mit Genomveränderungen halten (IFOAM 2018). Vor allem mangelnde Transparenz von Herstellungsprozessen, das wird immer wieder betont (→ Kap. 3.2.2.), verunmögliche einen zukunftsfähigen Umgang mit Ernährung, ihren Naturen und Technologien – und bedürfe verstärkter Regulierungsaktivitäten.

#### 4.2.3. Zufällig vs. gezielt

Die regulativen Erwägungen werfen zunehmend subtilere Elemente ontopolitischer Konfigurierungen aus: Zusätzlich wird die Unterscheidung von *zufälligen* vs. *gezielten* Mutationen für die Differenzierung relevant.

Plädoyers für weniger strenge Regularien, die sich bspw. im Fachmagazin “nature genetics” artikulieren, wollen den erleichterten Umgang mit den neuen Züchtungstechniken „so that society can fully benefit from the latest advances in plant genetics and genomics” (Huang et al. 2016). Sie argumentieren typischerweise folgendermaßen: Menschen manipulierten das Erbgut von Kulturpflanzen seit Jahrtausenden – die meiste Zeit geschähe dies nach dem Zufallsprinzip mit einer simplen Methode von Versuch und Irrtum. Herkömmliche Züchtungsmethoden selektierten entweder aus spontan auftretenden oder aus chemisch oder mittels Bestrahlung ausgelösten Mutationen die erwünschten Veränderungen. Selbst bei einer markergestützten Selektion würden dabei unzählige Varianten mit unerwünschten Eigenschaften mitproduziert. Die Genomeditierung, bei der DNA *exakt* angesteuert, ausgeschnitten und ausgetauscht werden kann, sei deutlich präziser, mit dem Unterschied (oder aus dieser Perspektive: mit dem Vorteil),

dass ausschließlich erwünschte Veränderungen gezielt eingeführt würden. Das langwierige Zufallsprinzip werde zugunsten effizienter Präzision umgangen (Huang et al. 2016).

Diese Präzision wird von kritischen ökologischen Positionen als wissenschaftlich widerlegter Mythos bezweifelt, weil die neuen Techniken ebenso viele *unbeabsichtigte* Veränderungen im Erbgut erzeugen wie zuvor (IFOAM: No to GMO). Mit den hier relevanten Elementen der Unterscheidung (zufällig vs. gezielt) antworten die Befürworter wiederum, dass die neuen Züchtungsmethoden zwar auch „unpredictable effects“ hätten – das gelte aber gleichermaßen für die Ergebnisse von jedem anderen Züchtungsverfahren (Tagliabue 2018). Kritiker verwechselten fälschlicherweise ‚nicht intendiert‘ mit ‚schädlich‘ und missverstünden zwei Formen von Risiko: Das Risiko, keine zufriedenstellenden Züchtungserfolge zu erzielen, bedeute nicht automatisch ein Gesundheits- oder Umweltrisiko. Die sogenannten „Abweichler“ begingen wissenschaftliche Fehler, argumentierten ideologisch, nutzten das Vorsorgeprinzip missbräuchlich und warnten unangebrachter Weise vor einer unkontrollierten Ausbreitung von GVO (Tagliabue 2018). Die neuen Züchtungstechniken, so die naturwissenschaftliche Position, *sind sicher* – da besteht „langjähriger“, „überwältigender“ wissenschaftlicher Konsens (ebd.). Hier wird deutlich, dass unter der Bedingung wissenschaftlicher Unsicherheit die Diskurspositionen versuchen, sich gegenseitig die Wissenschaftlichkeit abzusprechen.

Tatsächlich fällt die Entscheidung vom EuGH in eine Zeit, in der sowohl die Präzision als auch die Sicherheit der Genomeditierung vermehrt bezweifelt wird: Medizinische Studien legen nahe, dass die mit CRISPR/Cas9 editierten Zellen möglicherweise ein erhöhtes Krebsrisiko aufweisen (Ihry et al. 2018). Dies könne darauf beruhen, dass die ‚Genschere‘ besser in Zellen funktioniere, deren Wächterprotein zur Reparatur von Gendefekten geschwächt sei oder fehle. Veränderungen würden zwar eingeschleust aber viele Zellen von den ‚Wächtern‘ daraufhin abgetötet. Den überlebenden Zellen fehle dieses Wächterprotein oder es sei geschwächt – was letztlich das Krebsrisiko erhöhen könne, weil die Zellen so schneller entarteteten (Ihry et al. 2018). Es lässt sich feststellen, dass potenzielle gesundheitliche Gefahren ständiger Gegenstand wissenschaftlicher Prüfverfahren sind, die für regulative Erwägungen laufend neu in Betracht gezogen werden.

#### 4.2.4. Arteigen vs. artfremd

Die Konfiguration natürlich/(gen)technisch bleibt in Bewegung: Weiterhin ist der Status der Art relevant. Die ontopolitischen Elemente *arteigener vs. artfremder* Erbgutveränderungen werden für verschiedene Regulierungsoptionen ins Spiel gebracht.

Es besteht großes Interesse daran, Biotechnologien so zu nutzen,

„that the resulting organism does not contain any genetic material from an organism that it could not hybridise/ breed with naturally.“ (European Food Safety Authority 2011: 1)

Solange sich die Technologien an die als natürlich geltende Kreuzungsfähigkeit innerhalb von Artgrenzen halten, sind sie nicht als Gentechnik zu regulieren, so die Meinung einer EU-Arbeitsgruppe bevor es 2018 zum neuen EuGH-Urteil kam. An der Möglichkeit *artfremde* DNS einzuführen, entzündet sich häufig Kritik. Artgrenzen gelten Vielen als natürliche Grenzen, anhand denen die moralische Frage verhandelt wird, ob sie vom Menschen technisch überschritten werden darf (Barlösius 1999, Hiekel 2012).

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit ist zu dem Fazit gekommen, dass Pflanzen mit arteigenen DNS das gleiche Risiko aufweisen, wie Pflanzen, die auf herkömmliche Weise gezüchtet sind (Huang et al. 2016: 110). Auch hier läuft die Argumentation auf Naturähnlichkeit hinaus: Es bestehe kein Grund, strenger zu regulieren – insofern *dokumentiert* ist, dass die Veränderungen innerhalb der Spezies oder eng verwandter wilder Arten existieren, oder, *vernünftigerweise* („*can reasonably be expected*“ [Huang et al. 2016: 111]) davon ausgegangen werden kann, dass sie ebenso durch spontane Mutation auftreten können. Die Entscheidung vom EuGH, das Einführen von Genen einer anderen Art mit Mutationen innerhalb der eigenen Art regulativ gleichzustellen, wird heftig kritisiert, weil es jeglicher Logik entbehre. Als „de novo“-Optimierung einer wilden Art dient bspw. eine Tomate (Zsögön et al. 2018): In kürzerer Zeit als mit herkömmlichen Methoden möglich, wurde mit CRISPR/Cas9 eine Tomate gezüchtet, die wertgeschätzte Inhaltsstoffe der Wildpflanze mit favorisierten Erträgen heutiger Nutzpflanzen in sich vereint.

Auch im Ökolandbau könnten die neuen Pflanzen künftig toleriert werden, solange *keine* DNA aus nicht kreuzungsfähigen Arten verwendet und deren *Abwesenheit* mit einer Sequenzanalyse belegt wird (Forum Bio- und Gentechnologie 2017<sup>57</sup>). Große Unterstützung erhalten solche Positionen innerhalb der Bio-Branche allerdings nicht: Zu stark dient das Verbot von Gentechnik dazu, Bio als natürliches Produkt und „Refugium des Natürlichen“ im „Modus des Schutzes“ gegen konventionelle Praktiken hervorzubringen (Maasen/Sutter/Trachte 2018: 186). Insbesondere indem die Gentechnik die Integrität der Pflanze bedroht (ebd.: 188 ff.), bleibt es heftig umkämpft, dass die neuen Technologien gefahrlos zugunsten von Natürlichkeit arbeiten – eine Position, die nach dem EuGH-Urteil an Plausibilität verloren hat.

---

<sup>57</sup> Forum Bio- und Gentechnologie „CRISPR-Pflanzen und Öko-Landwirtschaft: Wächst da was zusammen?“ vom 3. Mai 2017: <https://www.transgen.de/aktuell/2638.crispr-genomeediting-oeko-landwirtschaft.html>

#### 4.2.5. In vivo vs. in vitro

Letztlich werden immer noch subtilere Elemente regulatorischer Rekonfigurationen relevant: Schließlich wird der Unterschied im Einsatzort der Technik *in vivo* vs. *in vitro* (lateinisch „im Leben“ vs. „im Glas“) herangezogen. *In vivo* bezeichnet Prozesse, die *innerhalb* eines lebenden Organismus ablaufen; *In vitro* bezeichnet Prozesse, die in *künstlich-technischer Umgebung* oder generell außerhalb eines lebendigen Organismus unter kontrollierten Bedingungen stattfinden.

Die Kläger-Verbänden machten vor dem EuGH geltend, dass sich die Techniken der Genomeditierung mit der Zeit seit Erlass des EU-Gentechnikrechts erheblich verändert haben: Vor dem Erlass der GVO-Richtlinien wurden Mutagenese-Verfahren – die von der Richtlinie ausgeschlossen waren – nur *in vivo* verwendet. Mit den technologischen Entwicklungen sind unterdessen Mutagenese-Verfahren aufgekommen, die Erbgutveränderungen *in vitro* zur Herbizidresistenz erzeugen (EuGH 2018). Der Generalanwalt plädierte dafür, Rechtsbegriffe wie „Mutagenese“ *dynamisch* auszulegen „und auf gesellschaftliche Entwicklungen technischer wie sozialer Natur“ zu reagieren (Bobek nach Beck 2018: 7). Die Annahme, dass ihre Auslegung in den „tatsächlichen oder sozialen Gegebenheiten ‚eingefroren‘ sein sollten“, hält er für einen in Europa unüblichen „extrem *originalistischer* Ansatz“, der wenig offen für gesellschaftlichen Wandel ist (ebd. [Herv. i. Org.]). Wie beschrieben folgt der EuGH dieser Einschätzung nicht, sondern gibt den Kläger-Parteien Recht, die das Vorsorgeprinzip erfolgreich geltend machen, insofern dass die heutige Verwendungsweise „die Gefahr erheblicher schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Gesundheit von Mensch und Tier“ birgt (EuGH 2018 b).

Gleichwohl erneuert das BMBF „ungeachtet der hemmenden Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs“ die Forschungsförderung der Genomeditierung im Rahmen der nationalen Bioökonomie-Strategie bis 2030 (BIOPRO Baden-Württemberg 2018). Die Technologie ist aus Sicht des BMBF für die Züchtung widerstandsfähiger Kulturpflanzen unverzichtbar, um die UN-Ziele einer „grünen Transformation“ zu erreichen (ebd.). Die biotechnologische Position zeigt sich als „rational denkende“ Position „schockiert“ über das EuGH-Urteil und stellt die Vermutung auf, dass der Gerichtshof wohlmöglich beabsichtigt, „das gesamte in sich unschlüssige Gentechnikgesetz ‚an die Wand zu fahren‘“ (ebd.). Die Frage, inwiefern die Vorschriften nun praktisch umgesetzt und kontrolliert werden, ist eine offene. Aus biotechnologischer Warte entscheidet diese auch über den Erfolg des Forschungsstandorts Deutschland: „Unter Laborbedingungen“ sei die deutsche Pflanzenforschung führend. Um

international wettbewerbsfähig zu bleiben, müsse die Entwicklung anwendungsorientierter Techniken ‚im Feld‘ gefördert werden (ebd.).

Zusammenfassend zeigt sich, dass Regularien im Zusammenhang mit Grüner Gentechnik Natur und Technologie via Vereindeutigung konfigurieren. Die genannten Elemente (Produkt vs. Prozess, zufällig vs. gezielt, arteigen vs. artfremd, in vivo vs. in vitro) regulatorischer Erwägungen setzen Konfigurationen von natürlich/(gen)technisch in Bewegung. Gleichzeitig stabilisieren sie Konfigurationen auch wieder temporär, indem sie getrennte Sphären in ihrer Koexistenz sichern.

#### 4.3. Ontopolitische Mach- und Vereinbarkeiten der Regulierung

Mittels der analytischen Hinwendung zu Ontologien wird deutlich, dass sich Existenzweisen in politischen Verhandlungen wiederfinden – und umgekehrt. Die vorangegangene Analyse zeigt, dass mit immer subtileren Konfigurierungen um die Behauptung gerungen wird, eine Sache könne nur ausschließlich sein, was sie ihrer Substanz nach eindeutig ist. Das Ontopolitische ist der Konflikt über die „different ways of being in the world“ (Woolgar/Lezaun 2013: 334), der an dieser Behauptung entspringt. Dabei sind die Unterscheidungen Prozess vs. Produkt, zufällig vs. gezielt, arteigen vs. artfremd, in vivo vs. in vitro ontopolitische Verbindungselemente, welche die substanzielle Ebene von Züchtungen ihrer politischen Verhandlung zugänglich machen.

In den regulativen Konfigurierungen zeigt sich der produktive Charakter des Mechanismus der Vereindeutigung: Regularien entscheiden einerseits für die Dauer ihrer Gültigkeit, was Gentechnik ist und was nicht – andererseits sind sie offen für gesellschaftlichen Wandel, was jeweils unter die Richtlinie fällt. Ob gentechnisch verändert oder gentechnikfrei: Die Vereindeutigung *verschiedener* Varianten *derselben* Sache (Pflanzen) führt zur Strategie ihrer *Koexistenz*.

Die Koexistenz-Strategie ist Instrument und Effekt einer Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten, die ermöglicht, dass gentechnikfreie Nutzpflanzen (ökologisch und konventionell) und gentechnisch veränderte Varianten *derselben* Spezies nebeneinander angebaut werden. In Europa existiert neben geringem Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen überwiegend gentechnikfreie Landwirtschaft. Die Europäische Kommission hat sich politisch zur Sicherung der Koexistenz beider Varianten bekannt (Beckmann/Soregaroli/Wesseler 2006, Devos et al. 2009). Sie erkennt an, dass unter ‚normalen‘ Bedingungen die Präsenz autorisierter GVO-Nutzpflanzen auf anderen Feldern nicht auszuschließen ist. Sie erklärt aber auch die individuellen Präferenzen von Verbrauchern

und ökonomischen Möglichkeiten von Produzent\_innen, die sich für Gentechnikfreiheit entscheiden, zu schützen (Europäische Kommission: Coexistence with conventional and organic agriculture, Scholderer/Verbeke 2012: 39). Deshalb fordert sie ihre Mitgliedstaaten auf, *adäquate Maßnahmen zur Sicherung* von Koexistenz während Anbau, Ernte, Transport, Lagerung und Verarbeitung zu ergreifen (Europäische Kommission 2010) und betreibt ein Büro, das wissenschaftlich-technische Informationen über ‚beste landwirtschaftliche Management Praktiken‘ organisiert (European Coexistence Bureau 2019). Die *praktische* Umsetzung der Schutzmaßnahmen erweist sich jedoch als problematisch und ruft vehementen Widerspruch sowohl von ökologischer als auch biotechnologischer Seite hervor.

Weil sie Koexistenz für einen nicht umsetzbaren *Mythos* halten, arbeiten Biobewegungen daran, die politische Koexistenz-Strategie auszuräumen. Sie fordern die Etablierung einer ‚natürlichen‘ Zone zum Schutz genomischer Integrität vor gentechnischer Kontamination (IFOAM 2016). Rapide gentechnologische Innovation führe zu beispielloser „genetic disruption“ (IFOAM 2017: 1). Einmal freigesetzte GVO gelten als nicht rückholbar und somit als Bedrohung sowohl für GVO-freie Ernährungssysteme und in der Konsequenz die wirtschaftlichen Grundlagen von Produzent\_innen und Verbraucher\_innen als auch deren Wahlfreiheit, gentechnikfrei zu bleiben. Zum Schutz ökologischer Integrität und des Bio-Labels wird verlangt, die Transparenz bei der Kennzeichnung von Lebensmitteln und eine funktionierende Rückverfolgbarkeit rechtlich und technisch zu etablieren.

Von biotechnologisch argumentierenden Positionen werden die Koexistenz-Regularien nicht als unzulänglich, sondern im Gegensatz als *exzessive Restriktion* kritisiert: Wahllose und inkonsistente Regeln, die wissenschaftlicher Belege entbehrten, behinderten Produzent\_innen von GVO, leiteten Verbraucher in die Irre und erhöhten die Komplexität von Handelsbestimmungen in unnötiger Weise (Ramessar et al. 2010). Es wird betont, dass eine ungewollte Vermischung – die minimiert aber nicht eliminiert werden könne – längst in Grenzwerten antizipiert werde. Bewährte Praktiken sichern eine „hohe Reinheit“ der Nutzpflanzen, um Produktion, Distribution und Handel von verschiedenen Produkten zu garantieren. Die Prinzipien dieser Koexistenzpraktiken sind “dependent on context (which crops and where they are grown), consistent, proportionate to need, fair and practical“ (ebd.: 134) – arbeiten also, mit anderen Worten, an der Mach- und Vereinbarkeit von auf verschiedene Weisen vereindeutigten Existenzweisen derselben Sache.

Der Mechanismus der Vereindeutigung arbeitet in beide Richtungen des Regulierungsdiskurses mit dem letztendlichen Begründungsziel der Nachhaltigkeit. Sowohl stärkere als auch De-

Regulierung neuer Genomeditierungstechniken werden paradoxer Weise als dringliche Maßnahme zum Erreichen nachhaltiger Ernährung positioniert. Für Gentechnik-Unterstützer ist weniger Regulierung das Gebot der Stunde: Die Welt könne es sich nicht leisten „to miss the opportunity of using the most relevant technologies to achieve the lofty targets stated in the recently released United Nations Sustainable Development Goals” (Huang et al. 2016: 111). Diese Dringlichkeit impliziert, dass die Techniken frei von unverhältnismäßigen Vorschriften zu sein haben, um für Nachhaltigkeit zweckdienlich zu sein. Die Gegenposition stellt die Dringlichkeit anders dar:

„The use of GMOs in food system has many negative environmental and socio-economic effects such as hindering public access to genetic resources and increasing the use and released of toxic compounds, such herbicides, into the environment.” (IFOAM: No To GMO<sup>58</sup>)

– und fordert regulatorische Nachbesserungen zum Schutz vor nicht nachhaltigen Praktiken. Die neuen Gentechniken sind hier Symptome eines dominanten, agrarindustriellen Paradigmas, das sich in der „Falle“ seiner eigenen Stoßrichtung findet: „It is an additional move with the aim to achieve complete control over natural obstacles beleaguering modern agriculture.” (IFOAM 2016: 3) – ein Versuch als illegitim verurteilter, technonaturlicher Verfügbarmachung. In der selbst kreierten Situation suchten, so die Argumentation, natürliche Widerstände die Landwirtschaft wie selbst gerufene Geister heim. Die dominante Vorgehensweise ziele fälschlicherweise auf Kontrolle und rufe lediglich Kontamination hervor. Mit dem Urteil vom EuGH 2018 hat sich bestätigt, dass GVO in Europa politisch weitestgehend unerwünscht sind – kommerziell wird ihnen gleichwohl großes Potenzial zugerechnet. So liest sich das Urteil als vorläufiger Höhepunkt, an dem der Diskurs vorübergehend am Punkt strikter Regulierung angekommen ist: Zum Schutz einer als ‚natürlich‘ konstruierten Sphäre. Der kommerzielle Handel mit Erzeugnissen, die mit neuen Genomeditierungstechniken produziert werden, ist dadurch erschwert. Auch dies ist nicht unumstritten und wird unablässig verhandelt. Der erschwerte Handel hat zur Folge, dass die Zulassung neuer Sorten weiterhin nur durch große Konzerne möglich erscheint. Für Schäden durch GVO an gentechnikfreien Flächen und Pflanzen müssen Landwirte gemäß geltendem GVO-Freilassungsgesetz *selbst dann* aufkommen, wenn sie sich rechtlich korrekt verhalten haben. Dies macht künftig den Anbau gentechnischer Nutzpflanzen zu einem riskanten Unterfangen und insbesondere für kleinere

---

<sup>58</sup> IFOAM Webseite: <https://www.ifoam.bio/es/core-campaigns/say-no-gmo>

Landwirtinnen, so deren Einschätzung, zu einem ökonomisch untragbaren Risiko. Auch der Züchtungsaufwand für den Ökosektor ist in der aktuellen Konfiguration unattraktiv. Aus Verbraucher- und Öko-Sicht ist die Entscheidung vom EuGH dagegen populär. Dennoch nehmen Stimmen zu, dass CRISPR/Cas9 ein Demokratisierungspotenzial besitzt, das nun verloren ist. Eine erleichterte Handhabung der Technologie könnte nämlich kleinere Firmen und Start-Ups ins Spiel bringen, die bisher vor der Nutzung zurückschrecken.

Der hier untersuchte regulatorische Fall belegt: Der produktive Umgang mit der Vereindeutigung von Natur/Technologie liegt darin, dass die Frage danach, was etwas ist, temporär eindeutig und verlässlich bestimmt wird – mittels wissenschaftlich-technischer Prüfverfahren, Kriterienkatalogen und immer subtileren Differenzkategorien. Allen Beteiligten ist bewusst, dass die Trennung künftig anders ausfallen kann. Zwar tragen Natur und Technologie „umkämpfte Bedeutungen“ (Weber 2001) mit sich. Eine Nutzpflanze oder ein Lebensmittel wird aber nicht einfach mit alternativen Bedeutungen versehen, sondern *ist* multipel. Die Multiplizität wird in verschiedenen Praktiken – darunter regulatorische – hervorgebracht. Dementsprechend benennen Regularien, was etwas ist und nicht, was es bedeutet. Gleichwohl ist die regulatorische Konfiguration in erster Linie pragmatisch: Die Dinge werden auf Zeit vereindeutigt. Schon morgen kann die Konfiguration aufgrund neuer wissenschaftlicher Prüfkriterien, noch feineren Elementen der Differenzierung oder Widerständen in der praktischen Umsetzung von Vorschriften wieder in Bewegung gesetzt werden.

## 5. Grüne Innovation: Rekonfigurierungen qua Forschung

Angesichts großer gesellschaftlicher Herausforderungen sind Natur und Technologie – einmal mehr – in Programme eingebunden, die auf die Kritik, dass bisherige Umgangsweisen mit ihnen nicht dazu befähigten, Probleme wie Nachhaltigkeit zu lösen, antworten. Gegenwärtig sind es vor allem *digitale* Technologien, die im Lichte neuer Möglichkeiten einen produktiven Umgang mit dringlichen Problemen in Aussicht stellen. Prägnant bringt dies ein Magazin, dessen Herausgeber sich als „digitale Pioniere“ verstanden wissen wollen, auf den Punkt:

„Die Industrialisierung hat uns in die Klimakrise gestürzt. Kann die Digitalisierung uns in letzter Sekunde retten?“ (t3n Magazin 2019)

Zum Erkunden der Frage, ob digitale Technologien die Gesellschaft aus ihrer selbst verursachten Krise befreien könnten, wird nicht selten scharf auf den Ernährungsbereich geblickt. Darin verbindet sich die Diagnose einer wachsenden Weltbevölkerung mit dem erklärten Ziel, ihre nachhaltige Ernährung mittels Forschung und Innovation zu gewährleisten. Europa sei dem Wettbewerb um begrenzte natürliche Ressourcen ausgesetzt, so die Europäische Kommission im Forschungsförderprogramm „Horizont 2020“:

„Schätzungen gehen davon aus, dass die weltweite Versorgung mit Lebensmitteln um 70 % gesteigert werden muss, um die bis 2050 auf 9 Milliarden Menschen wachsende Weltbevölkerung ernähren zu können.“ (Europäische Kommission 2014 b)

Die Vorhersage wird so eindeutig wie dringlich getroffen: Es müsse im Wesentlichen „mehr mit weniger“ produziert werden (mehr Nahrungsmittel mit weniger Ressourceneinsatz) (Europäische Kommission 2017). An dieser Variante des klassischen ökonomischen Rationalitätsprinzips („mehr *für* weniger“ – mehr Produktion zu geringeren Kosten) richtet die EU zurzeit ihre Forschung im Ernährungsbereich aus, u.a. zu Präzisionsanbautechniken in der Landwirtschaft.

In der Forschung lautet die anvisierte Lösung für das Problem ‚mehr mit weniger‘: Grüne Innovation. Unter Grüner Innovation versteht diese Studie Bemühungen, die den Anspruch haben, nachhaltige Innovation hervorzubringen, um nachhaltiges Wachstum anzustoßen und

eine nachhaltige Wirtschaft zu etablieren<sup>59</sup>. Das BMBF titelt hierzu in seinem Hightech-Strategie-Newsletter im November 2019:

„Klimaschutz, eine starke Wirtschaft und innovative Technik – das sind keine Gegensätze, sondern im Gegenteil, sie gehören zusammen.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2019)

Nur mit Hilfe von Innovationen, so weiter, werde es gelingen, Probleme wie den Klimawandel zu beherrschen und die darin enthaltenen Entwicklungspotenziale zu nutzen.

Das Konzept Grüner Innovation behandelt Herausforderungen explizit als Chancen. Die Innovationsbemühungen fokussieren auf sogenannte „Treibertechologien“ (Hirsch-Kreinsen 2008) – Hightech, die ganze Wirtschaftszweige verändern könnte (wenngleich sie soziale Innovation häufig miteinschließt). Dazu zählen in der Ernährung wie andernorts, z.B. der Energie, neben Biotechnologien hauptsächlich digitale Techniken. Nicht nur ohnehin innovationsaffine Positionen schätzen digitale Anwendungsmöglichkeiten revolutionär ein. Auch bisher eher innovationskritische Positionen verbinden mit grüner Digitalisierung „Weltrettungspotenzial“ für einen „Neustart“ (Greenpeace Magazin 2019).

Digitalisierung ist *der* Treiber Grüner Innovationsaktivitäten im Ernährungsbereich. Digitale Techniken – unter ihnen z.B. Drohnen, Ernteroboter, datenbasierte Systeme und Smartphone Apps für Bauern – werden auf allen politischen Ebenen gefördert: von der FAO, über die EU bis hin zu nationalen Strategien. „Scheinbar unvereinbare Dinge“ werden für Bundeskanzlerin Angela Merkel mit Digitalisierung zusammengebracht: Produktivität und Nachhaltigkeit (Merkel 2019). Wenn „künstliche Intelligenz und ihre Prognosemethoden“ mit Präzisionslandwirtschaft kombiniert werde, so Merkel auf dem „Global Forum for Food and Agriculture“ 2019, „dann haben wir eine ganz wunderbare Zukunft vor uns.“ (ebd.) Digitalen

---

<sup>59</sup> Im Feld existieren viele Bezeichnungen für das ‚Grüne Prinzip‘: Die Europäische Kommission spricht im Zusammenhang mit Umweltschutzmaßnahme bevorzugt von „eco-innovation“ und „green growth“ zugunsten einer „Green Economy“, die darauf zielt, Wohlstand zu generieren, ohne die Umwelt zu schädigen (Europäische Kommission 2015). In Deutschland gehört „nachhaltiges Wirtschaften“ zu den „prioritären Zukunftsaufgaben“, die mit der Hightech-Strategie der Bundesregierung angegangen werden (Bundesregierung 2014). Darin betont Deutschland seine „Forschungs- und Technologiestärke“ und bekräftigt sein Bekenntnis zur Nachhaltigkeit, weil es darin die Chance sieht, seine „grünen Technologien“ auszubauen. Für das Leitbild der „Green Economy“ spielen die Bioökonomie, eine nachhaltige Agrarproduktion sowie nachhaltiger Konsum zentrale Rollen (ebd.: 20 f.). 2018 veröffentlichte die Bundesregierung die Hightech-Strategie 2025. Darin wird die Förderung von „Green-Tech“ und Bioökonomie beibehalten – der Begriff der „Green Economy“ allerdings nicht mehr verwendet. Ernährung wird im Zusammenhang mit Gesundheit und der Entwicklung ländlicher Räume durch den Agrar- und Ernährungssektor erwähnt.

Technologien wird zugetraut, ‚mehr mit weniger‘ zu produzieren – um die globale Ernährung zu sichern *und* Nachhaltigkeitsgewinne zu erzielen.

In diesem hoffnungsvollen Narrativ, das digitale Techniken politisch favorisiert, werden alternative Ansätze weniger berücksichtigt. Dazu gehört das Argument, dass ernährungsbezogene Probleme keine Probleme des Angebots, sondern sozialpolitische Probleme sind. Rein rechnerisch, so argumentieren nicht nur NGOs wie Greenpeace<sup>60</sup> sondern auch das BMEL übereinstimmend mit der FAO, werden weltweit längst genug Kalorien produziert, um alle Menschen zu ernähren (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2018). Das heutige Ernährungsproblem ist durch politisches, wirtschaftliches und ökologisches Fehlverhalten verursacht.

Ein weiteres Argument ist, dass politische Entscheidungen, die die industrielle Produktionsweise favorisieren, erst zu Problemen in der Ernährung geführt haben. Das betonen insbesondere ökologische Bewegungen, die die politischen Entscheidungsträger von der „power of nature to nourish the world“ überzeugen wollen (Organic Market 2014). Mit dieser Überzeugung nehmen sie an der „Zero Hunger Challenge“ teil (United Nations). Darin werden vielfältige Maßnahmen von akuter Hungerhilfe, über nachhaltige Landwirtschaft, Förderung pflanzenbasierter Ernährung und Verringerung von Lebensmittelabfällen bis hin zur Unterstützung kleiner Landwirte und Stärkung lokaler Märkte – ohne Spitzentechnologien – ergriffen. „If done right“, so der Appell, können die Herausforderungen in gemeinsamer Anstrengung aller Beteiligten gemeistert werden.

Von einer gänzlich anderen aber ebenso optimistischen Haltung zeugen Äußerungen, die den Fokus auf die Digitalisierung des Ernährungssektors richten. Hoffnungsfroh wie die deutsche Bundeskanzlerin auf dem „Global Forum for Food and Agriculture“ beginnt auch der „Trendreport“ des eingangs zitierten Digitalmagazins seine Suche nach „Tech for Future“ im Ernährungsbereich – genauer: In der Lagerhalle eines *Vertical-Farming*<sup>61</sup>-Startups in Berlin.

---

<sup>60</sup> Greenpeace geht davon aus, dass Hunger und Armut Probleme „verursacht durch unfaire Handelsbedingungen, Kriege, politische Strukturen und dem fehlenden Zugang zu Ressourcen wie Land, Wasser, Saatgut oder finanziellen Mitteln“ sind (Greenpeace: Grüne Gentechnik: Keine Lösung gegen Hunger). Mit dem Versprechen, Hunger zu beseitigen, würden die Konzerne die Verbraucher\_innen von der Notwendigkeit des Einsatzes von Gentechnologien zur Produktivitätssteigerung überzeugen wollen, obwohl die Verbraucher\_innen die Techniken mehrheitlich als Risiko einschätzen. Mit „208 Rezepte gegen Hunger“ präsentierte Greenpeace z.B. bereits im Jahr 2001 „Erfolgsgeschichten der Landwirtschaft von Morgen“, in denen naturnahe Lösungen „zur Reife gebracht“ und Erntesteigerungen erzielt wurden (Greenpeace Magazin 2001).

<sup>61</sup> Vertikale Landwirtschaft ist eine Form urbaner Landwirtschaft, die daran arbeitet, Nahrungsmittel in mehrstöckigen Gebäuden zu produzieren. Sie wird als eine mögliche Antwort auf die Herausforderungen einer wachsenden Weltbevölkerung, die überwiegend in urbanen Zentren lebt, positioniert (Kost/Kölking 2017). Befürworter betonen mögliche Nachhaltigkeitsgewinne, die mit Kreislaufwirtschaft unter kontrollierten

Die Lösung ist hier eine Anbautechnik, die „futuristische Brutkästen, die Kräuter und bald auch Gemüse in geschützten Räumen wachsen lassen – ohne Sonnenlicht, ohne Erde, dafür platzsparend und wetterunabhängig“ nutzt (t3n Magazin 2019). Die Anbautechnik wird vom Gründer nicht nur als dringend notwendig präsentiert, um die wachsende Bevölkerung in Städten zu ernähren. Ihm gehe es auch um Umweltschutz an sich. Weil zwischen Erzeuger\_innen und Händler\_innen von Nahrungsmitteln große Entfernungen lägen, nutzten die „Minifarmen“ den begrenzten urbanen Raum, indem sie Nahrungsmittel in Stockwerken übereinander anbauten. Jeder „Schrank“ sei ein *Internet of Things*-Device: „Schläuche leiten Nährstoffe zu den Keimlingen, Infrarotkameras überwachen Wachstum und Gesundheitszustand, von oben spenden LED-Leuchten das nötige Licht. [...] Sensoren erfassen Daten zu -Temperatur, Feuchtigkeit, pH-Wert und Lichtintensität der Pflanzen und schicken sie drahtlos weiter in eine Cloud“ (ebd.). Aus den Daten leiten Mitarbeiter\_innen die idealen Wachstumsbedingungen für die Pflanzen ab – ganz ohne Ackerland zu bewirtschaften.

Hier artikuliert sich eine Position, die an der Erforschung einer ganzen Welt technisch kontrollierter, präziserter und optimierter Nahrungsmittelproduktion arbeitet. Diese besteht nicht einmal mehr aus Edelstahl, um auf das in der Einleitung erwähnte Zitat zurückzukommen (Wir haben es mit der Ernährung längst mit einer „Welt aus Edelstahl“ zu tun und insistieren doch auf Natürlichkeit). Die imaginierte Welt, an deren Durchsetzung heute schon geforscht wird, verbindet natürliche und technologische Prozesse derart eng, dass sie nicht zu unterscheiden oder gar zu trennen sind. Diese Welt besteht nicht aus Edelstahl ‚alter‘ Agrar- und Lebensmitteltechniken, sondern aus Verwicklungen von Keimlingen, Schläuchen, LED-Licht, Sensoren und Daten-Clouds.

Technonatürliche Durchsetzungsarbeiten wie diese Forschungsaktivitäten lassen sich mithilfe des Konzepts der *Technopolitik* im Anschluss an Andrew Barry erklären. Um sie zu analysieren, entwickelt die Fallstudie zunächst eine technopolitische Perspektive (Kapitel 5.1.). Im Hauptteil fokussiert sie auf Rekonfigurierungen im Zusammenhang mit Agrarrobotern (Kapitel 5.2.). Ein Ergebnis ist, dass Natur und Technologie *forschungspraktisch* primär mit

---

Gewächshausbedingungen und mittels kurzer Transportwege erlangt werden könnten. Kritiker betonen hingegen, dass die Energiekosten der Anbautechniken sowie Arbeiten zur Datenauswertung und Instandhaltung die Nachhaltigkeitseffekte aufheben würden. Existierten vertikale Farmen vor wenigen Jahren noch als Visionen für die Ernährung der Zukunft (Despommier 2010), existieren heute bereits verschiedene Prototypen, Startups und Initiativen (Kost/Kölking 2017). Sozialwissenschaftliche Forschung weist darauf hin, dass vertikale, stark kontrollierte Anbautechniken nicht per se nachhaltiger sind oder nicht, sondern dass es auf lokal spezifisches Design der Anbautechniken ankommt (Al-Chalabi 2015) und gibt etwa Empfehlungen, wie angebliche ökologische, ökonomische und soziale Potenziale für öffentliche Flächen kritisch bewertet werden können (Goodman/Minner 2019).

dem *Mechanismus der Anverwandlung* verfügbar gemacht werden: Experimente anverwandeln natürliche und technologische Elemente zur wechselseitigen *Optimierung* derart eng, dass eine Rationalität der Mach- und Vereinbarkeit in die Ebene der Erkenntnisweisen eindringt (Kapitel 5.3.). Dort entfaltet sie technopolitische Effekte, die die Überzeugung etablieren, dass eine technologische Innovationsstrategie uneingeschränkt für politische gewollte Transformationen eingesetzt werden kann.

### 5.1. Eine technopolitische Perspektive auf Forschung im Ernährungsbereich

Wie kann über die Zusammenhänge von Technologie, Forschung und Politik nachgedacht werden? Dazu verwendet die vorliegende Arbeit den Begriff der Technopolitik. Mit ihm werden die Verwobenheiten von technologischen, insbesondere technikwissenschaftlichen, und politischen Praktiken sichtbar. Zunächst wird die technopolitische Perspektive entwickelt, um anschließend das Prinzip Grüner Innovation („Natur und Technik“) auszuleuchten.

#### 5.1.1. Technopolitik: Verbindung von technologischen und politischen Strategien

Mit „TechnoWissenschaft“ beschreibt Alfred Nordmann (2005) eine hybride Form, in der Technologie und Wissenschaft unauflösbar verbunden sind. „TechnoWissenschaft ist weder verwissenschaftlichte Technik, noch angewandte Wissenschaft“ (ebd.: 210), sondern sie zeichnet sich „durch ihr qualitatives Vorgehen bei der Aneignung neuer Handlungs- und Eingriffsmöglichkeiten aus.“ (ebd.: 209). Bestes Beispiel für dieses technowissenschaftliche Vorgehen ist die Bionik – eine Wissenschaftsdisziplin, die sich zum Lösen technischer Probleme an der Natur orientiert.

Dieses Verständnis kann analog für den Begriff der *Technopolitik* angewandt werden: Er steht für den untrennbaren Zusammenhang von Technologischem und Politischem im Hinblick auf Gestaltungs- und Eingriffsmöglichkeiten. In seiner Arbeit zur Regierung der „technological society“<sup>62</sup> erklärt Andrew Barry (2001):

„in speaking of a technological society I want to interrogate a quite specific contemporary political preoccupation. This is a political preoccupation with the problems technology poses, with the potential benefits it promises, and with the models of social and political order it seems to make available.“ (Barry 2001: 2)

---

<sup>62</sup> Mit der Betonung des technologischen Charakters von Gesellschaft sagt er nicht, dass Gesellschaft heute einfach technologischer sei als vorher. Weder möchte er den Wandel von einer alten Form der Gesellschaft (industriell, modern, kapitalistisch) zu einer neueren (technologischer) markieren, noch wolle er eine neue Regierungsweise identifizieren, die sich von Liberalismus, sozialdemokratischer Wohlfahrtsstaatlichkeit oder Neoliberalismus abgrenzt (Barry 2001: 2).

Hier geht es um die Analyse einer spezifischen politischen Hauptbeschäftigung – einer politischen Sorge, die sich um Technologie dreht:

“We live in a technological society, I argue, to the extent that specific technologies dominate our sense of the kinds of problems that government and politics must address, and the solutions that we must adopt. A technological society is one which takes technical change to be the model for political invention.” (ebd.)

Wir leben insofern in einer technologisierten Gesellschaft, als dass ihre politische Sorge hauptsächlich den Gestaltungsmöglichkeiten, die bestimmte Technologien (vermeintlich) zur Verfügung stellen, gilt. Sie nimmt technische Entwicklung zum Vorbild für gesellschaftspolitische Transformation. Spezielle Techniken bestimmten dabei, welche Probleme von der Politik als solche adressiert und welche Lösungen ergriffen werden (ebd.).

Im Anschluss daran beobachtet die vorliegende Arbeit, wie gegenwärtige Gesellschaften sich *mit und durch* Technologien transformieren. Auf die Frage, was eine Herausforderung für die Zukunft ist und was diesbezüglich unternommen wird, geben vermehrt ganz bestimmte Techniken Antwort: Im Ernährungsbereich allen voran Biotechnologien und digitale Technologien. Es wird jedoch weniger ein historischer Zeitpunkt untersucht als eine spezifische *Einstellung* gegenüber dem Politischen:

„A specific set of attitudes towards the political present which have acquired a particular contemporary intensity, salience and form.“ (Barry 2001: 2)

Diese spezifische Haltung steht im Mittelpunkt der Analyse – eine *technopolitische Haltung*, die gesellschaftliche Transformation hinsichtlich Zielvisionen wie Nachhaltigkeit oder Zukunftsfähigkeit in erster Linie mit technologischem Vorgehen entwirft und vorantreibt. Auf diese Weise, so das Argument, verbindet Technopolitik die Sphäre des Technologischen (insbesondere technowissenschaftliche Prinzipien) mit der Sphäre des Politischen. Das Interesse an der technopolitischen Haltung fokussiert auf

„the centrality of technology to the reconfiguration of what one can call the space of government.“ (Barry 2001: 2)

Technologie ist zentral an der Rekonfigurierung dessen beteiligt, was Barry den *Raum der Regierung* nennt. Dieser Regierungsraum, das gilt es zu ergänzen, kann mit Foucaults Regierung der Dinge genauer verstanden werden. Traditionell wurde Regierung als Verhältnis zwischen nationalstaatlichem Territorium und Bevölkerung beschrieben. Als ein

Regierungsverhältnis, wie es das bekannte Titelbild von Thomas Hobbes Leviathan darstellt: Es zeigt den Souverän, der über die Bevölkerung und das Territorium (bestehend aus Land, Bewohnern, Städten und Dingen) herrscht. Regierung operiert heute aber nicht nur innerhalb eines Nationalstaats, der durch geografische Grenzen markiert ist, sondern auch „in relation to zones formed through the circulation of technical practices and devices“ (ebd.: 3). Aus dieser Perspektive ist Regierung gleichermaßen auf die Konstruktion und das Verbinden solcher technologischen Zonen gerichtet, wie auf die Markierung territorialer Grenzen. Indem technowissenschaftliche Praktiken und konkrete Technologien zirkulieren, stecken sie regierbare Bereiche ab und machen eine bestimmte – nach ihren Prinzipien entworfene – Zukunft wahrscheinlicher als eine andere.

Das Bewusstsein für eine solche Zentralität des Technologischen für die Regierung “is not confined to national administrations, nor manifested simply in statements of public policy” (Barry 2001: 3). Der *Sinn* dafür, technologische Verbindungen zu schaffen und technische Praktiken und Gerätschaften zu zirkulieren, manifestiert sich ebenso „in the calculations of firms, international organisations, public organisations and individual persons“ (ebd.).

Deshalb gilt es, das Technopolitische dabei zu beobachten, wie es auf innovationspolitischer Ebene, in internationalen Vereinigungen, in Zukunftsvisionen, in konkreten Forschungsprojekten, Experimenten, Forscher\_innen und Forschungsobjekten operiert. Dabei folgt es dem Prinzip ‚Natur und Technik‘, das nahezu unabweisbar ist: “Even the most apparently anti-technological of protests has a certain technical dimension” (Barry 2001: 6). Selbst Widerstand gegen – und Kritik an dominanten Diskurspositionen folgen diesem Prinzip und stabilisieren es.

### 5.1.2. Das Prinzip ‚Natur und Technik‘ und seine Bedingungen

Wie kommt es, dass Innovation und Nachhaltigkeit in der Forschung heute zusammen verfolgt werden? Die Gründe dafür werden schon länger als Wandel der Beziehungen von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft diskutiert (Maasen 2006, Weingart/Carrier/Krohn 2007, Wissenschaftsrat 2015). Vor allem die Rolle der Politik für die Wissenschaft wird als immer wichtiger beschrieben (Simon et al. 2016). Maasen und Dickel (2016) diskutieren Nachhaltigkeit als Baustein eines neuen Gesellschaftsvertrages, der antritt, *Innovation* und *Legitimation* miteinander zu vereinbaren. Sie deuten aktuelle wissenschaftspolitische Forderungen nach u.a. Nachhaltigkeit von Forschung als Teil eines längeren Diskurses, „in dem die Suche nach einem neuen „Vertrag“ zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zum Ausdruck kommt“ (ebd.: 226). Sie zeigen, wie verschiedene Vertragsvarianten um die Pole Innovation

und Legitimation kreisen, die in einem wechselseitigen Steigerungsverhältnis stehen: Forschung wird für Innovation forciert und gleichzeitig steigt der Bedarf ihrer Legitimation. Normative Erwartungen, dass Forschung nicht nur neu und instrumentell verwertbar, sondern auch verantwortbar sein soll, werden immer ausdrücklicher an sie herangetragen (Maasen/Dickel 2016: 230 f). Vor diesem Hintergrund ist Nachhaltigkeit eine Form der Legitimation.

Unter der Bedingung forcierter Innovationstätigkeit und gestiegenem Legitimationsbedarf ist die Forderung nach Grüner Innovation als eine Antwort auf die Frage zu verstehen, wie Innovation so gestaltet werden kann, dass sich ihre (notwendig unabsehbaren) Folgen für Gesellschaft verantworten lassen. Die Prämisse heutiger Innovationspolitik ist, dass sich das

„Wohlstandsniveau vor allem über die forcierte Entwicklung von Technologien auf Dauer halten lässt; insbesondere Technologiebereiche wie Nanotechnologien, Biotechnologien, optische Technologien, Mikrotechnologien sowie Kommunikations- und Informationstechnologien gelten als „Treibertechnologien“, die vielfältige Anwendungen erlauben und ganze Wirtschaftsbranchen verändern können“ (Hirsch-Kreinsen 2008 nach Maasen/Dickel 2016: 230).

Innovationspolitik forciert die Verwertbarkeit vor allem von solchen Technologien, denen disruptives Potenzial zum Anschieben neuer Innovationszyklen zugeschrieben wird. Die Erwartungen an die Disruptivität von Technologien, die als besonders vielversprechend gehandelt werden, verschärfen sich zusammen mit normativen Erwartungen an Nachhaltigkeit. Diese Verschärfungen zeigen sich im Ernährungsbereich besonders deutlich dahingehend, dass Forschung zu Treibertechnologien in den Dienst der so dringlichen wie eindeutigen Diagnose gestellt werden, dass es zum Überleben der Menschheit notwendig sei, mehr Nahrung mit weniger Ressourceneinsatz zu produzieren. Neben Biotechnologie (→ Kap. 4.) rückt die Digitalisierung und insbesondere Robotertechnologien ins Zentrum politischen Gestaltungswillens.

Weitere diskursive Bedingungen dafür, dass das Prinzip ‚Natur und Technik‘ (anstatt ‚Natur oder Technik‘) eine hohe Plausibilität für Forschungsaktivitäten besitzt, ist ein elaboriertes Innovationsverständnis, das über eine rein technische Ausdeutung hinausreicht. Die Zukunft erscheint gegenwärtigen Gesellschaften als riskantes Unterfangen (→ Kap. 4.1.1.). Nachhaltigkeit fällt die Aufgabe zu, normative Orientierung für die Zukunft zu geben: Ihr sollen sich alle Innovationstätigkeiten vernünftigerweise verschreiben, um legitimierbar zu sein (Maasen/Dickel 2016: 233). Dazu kommen sowohl aus der *Innovations-* als auch

*Nachhaltigkeitsforschung* Impulse, die belegen, dass sich die Diskurse von Innovation und Nachhaltigkeit zunehmend überschneiden. Diese Impulse werden im Folgenden skizziert und zeigen, wie es plausibel wird, dass die Orientierung am Neuen<sup>63</sup> und am Bewahren keinen Widerspruch (mehr) darstellt.

Das Verständnis von Nachhaltigkeit hat mit der Zeit einen Wandel erfahren. Der Rekurs macht nachvollziehbar, wie das Prinzip der produktiven Verfügbarmachung von Natur und Technik seine gegenwärtige Akzeptabilität erlangt hat. Der Wandel von Innovations- als auch Nachhaltigkeitsverständnissen kann grob in drei Phasen eingeteilt werden (hierzu auch → Kap. 1.2.): *Beginn* (1), *Hochphase* (2) und *Gegenwart* (3).

Den *Beginn* (1) des Diskurses über Nachhaltigkeit markiert der „Grenzen des Wachstums“-Report (Meadows et al. 1972), spätestens aber der „Brundtland-Bericht“ aus dem Jahr 1987 (Hauff 1987). Darin wurde Nachhaltigkeit als Entwicklung definiert, die gegenwärtige Bedürfnisse befriedigt, ohne zu riskieren, dass kommende Bedürfnisse nicht befriedigt werden können (ebd.: 46). Negative Folgen der Industrialisierung wurden als Ergebnis bisheriger Technisierung interpretiert – nicht aber etwa als Problem von Wachstum schlechthin (Hauff nach Brand 2014: 56). Aus dieser Perspektive ist es Technisierung, die beschränkend auf das Potenzial von Natur wirkt und deshalb selbst beschränkt gehört. Kritiker betonten bereits direkt nach dem Erscheinen der „Grenzen des Wachstums“-Studie, dass diese die Möglichkeit der Sprengung von Grenzen mittels Innovationen außer Acht lasse (Cole/Freeman 1973). Diese Kritik schlägt sich schließlich im Brundtland-Bericht insofern nieder, als dass die bisherige Selbstverständlichkeit technologischer Entwicklungen in Frage gestellt wird, die *Richtung* der Nutzung natürlicher Ressourcen, finanzieller Investitionen und institutionellen Wandels jedoch grundsätzlich beeinflussbar ist.

In seiner *Hochphase* (2.) im Anschluss an die UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 machte der Nachhaltigkeitsbegriff Karriere und hat seitdem in globale wie nationale Politik Einzug erhalten. Die „Agenda 21“ schreibt erstmals einzelnen Staaten die Verantwortung zu, konkrete Nachhaltigkeitsmaßnahmen anzustoßen (Vereinte Nationen 1992). Manche dieser „Agenda-21“-Prozesse, wie z.B. die Förderung von Bio-Produktion und -

---

<sup>63</sup> Innovation ist heute überall (Godin/Vinck 2017). Sie ist dominante Triebkraft zukünftiger Gesellschaften und die Soziologie stellt eine „Ausweitung der Innovationszone“ hin zu Innovationen „überall“, „aller Art“ und „jederzeit“ fest (Rammert et al. 2016: 3). Die heute allgegenwärtige, positive Rede von Innovation ist eine Entwicklung des 20. Jahrhunderts. Erst im 20. Jahrhundert wurde Innovation unstrittig – zuvor galt sie als umkämpfte Idee in Philosophie, Religion, Politik und gesellschaftlichen Angelegenheiten. Heute ist sie selbst-evident: Sie besitzt Autorität und ist selbst unhinterfragter Maßstab der Bewertung von Aktivitäten, die in ihrem Namen unternommen werden (Godin 2015).

Konsum, haben sich zu „ausgesprochenen Trendsettern“ entwickelt (Brand 2014: 57)<sup>64</sup>. In Deutschland arbeitete 1998 die Enquete-Kommission „Zum Schutz des Menschen und der Umwelt“ (Deutscher Bundestag 1998) das bekannte Drei-Säulen-Modell aus, das Nachhaltigkeit in drei Dimensionen unterteilt: ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit<sup>65</sup> (Tremmel 2003, Ott 2009). Diese Variante wurde in der Folgezeit vorherrschend. Sie ist im Kern an Lösungen interessiert, durch die Gesellschaft, Wirtschaft *und* Umwelt profitieren. Seit 2001 hat die EU eine Nachhaltigkeitsstrategie, die sie mit ihren Mitgliedstaaten umsetzt. Erklärtes Ziel ist die Verbesserung der Lebensqualität aller. Deshalb soll sichergestellt werden, „dass Wirtschaftswachstum, Umweltschutz und soziale Integration Hand in Hand gehen“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit 2013). Es wird also davon ausgegangen, dass die Dimensionen sich gegenseitig *verstärken* und *nicht behindern*. Für diese Phase des Nachhaltigkeitsdiskurses ist die Überzeugung kennzeichnend, dass die gesamte technologische Entwicklung (in der Ernährung wie andernorts in der Energie oder Mobilität) mit naturschonenden Verfahren in Einklang zu bringen ist. Dies geschieht in der nächsten Phase noch deutlicher – und zwar zugunsten weiterer Technologisierung.

*Gegenwärtig* (3) dominiert die Idee ‚grüner‘ Aktivitäten sowohl den Nachhaltigkeits- als auch den Innovationsdiskurs. Zwanzig Jahre nach der ersten Rio-Konferenz rückten im Jahr 2012 auf der UN-Weltkonferenz *Rio+20* die Innovationsaktivitäten in den Mittelpunkt – Stichwort: *Green Innovation* (und *Green Economy*). Vor dem Hintergrund einer gestiegenen Dramatik im Klimawandeldiskurs sowie globaler Finanz- und Wirtschaftskrisen wird damit die Strategie verfolgt, Natur zu bewahren und Technologie auszubauen. Die Priorität von Innovation wird beibehalten – und jetzt unter ‚grünem‘ Vorzeichen forciert. Seit 2015 ist die „Agenda 2030“ in Kraft (Vereinte Nationen 2015). Mit ihr wurden 17 nachhaltige Entwicklungsziele (United Nations: Sustainable Development Goals) formuliert. Um die Herausforderungen einer

---

<sup>64</sup> Deutschland hat seit 2002 eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2002). Darin wurde der ökologische Landbau als Maßnahme geführt, die „heute schon weitestgehend den Kriterien der Nachhaltigkeit“ entspräche und eine „Vorreiterrolle“ für die gesamte Landwirtschaft übernehme, um als „vorrangiges Ziel“ „verstärkt die Erfordernisse des Natur- und Umweltschutzes“ zu beachten (Bundesregierung 2002: 227). Seit die rot-grüne Bundesregierung 1998 eine „ökologische Modernisierung“ der gesamten Wirtschaft forderte, ist das Ziel, auch die konventionelle Landwirtschaft nachhaltig zu transformieren (Jänicke 2000). Zu dieser Zeit wird Bio als Grüne Innovationstrategie für den Ernährungsbereich etabliert. Mit der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie wurde das „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ ins Leben gerufen: neben „Schulungs-, Aufklärungs-, und allgemeinen Informationsmaßnahmen“ liegt ein Schwerpunkt „auf der Forschungsförderung und der Entwicklung neuer Technologien“ (Bundesregierung 2002: 228). 2018 erfolgte die Aktualisierung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie auf Grundlage der Agenda 2030 (Vereinte Nationen 2015).

<sup>65</sup> Genauer beziehen sich die Dimensionen auf ökologischen Systemerhalt, ökonomische Absicherung von Lebensqualität und soziale Gerechtigkeit (Renn 2007).

ökologischen Modernisierung in „Chancen für neue Unternehmen und Arbeitsplätze zu verwandeln, bedarf es eines starken Engagements in den Bereichen Forschung und Innovation“, so urteilt die EU (Europäische Kommission 2016: 2). Die Idee bezieht sich im Kern auf das *technologische* Potenzial, mittels Forschung und Innovation Prozesse so zu verändern, dass der Schutz ‚natürlichen‘ Kapitals in ihnen integriert ist. Der darin enthaltene Hinweis auf Innovationsvermögen ist schon seit den 1970er Jahren zentral für die Position, dass Innovationen ‚Grenzen‘ ausweiten und neu definieren könnten, um ökologischen und sozialen Kollaps zu vermeiden (Cole/Freeman 1973). Seit den 2000er Jahren kann von „Umweltinnovationen als Megatrend“ (Jänicke 2009) für die Zukunftsgestaltung gesprochen werden. Damit ist die Haltung vorherrschend, dass Innovation beeinflussbar ist, indem „der Zwang zur ständigen Verbesserung von Verfahren und Produkten“ in den „Dienst der Umweltverbesserung“ gestellt wird (Jänicke 2000: 2). Das Motto lautet: *Mehr Natur mittels Technik und mehr Technik zugunsten Natur*.

Im Ernährungsbereich wird Forschung nun konsequent in den Dienst des zweiten nachhaltigen UN-Entwicklungsziels („Hunger beenden, Ernährungssicherheit und bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern“) gestellt. Die „Gemeinsame Agrarpolitik“ (GAP) der EU wird durch Forschungsförderung komplementiert, die gegenwärtig in „Horizont 2020“ gebündelt ist. Das neue Förderprogramm „Horizont Europa“ wird von 2021 – 2027 laufen und insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologien fördern (Europäische Kommission: Horizon Europe). Der Schwerpunkt liegt auf Projekten, die Produkte und Dienstleistungen zur Anwendung bringen.

Wie die bis hierher beschriebenen diskursiven Entwicklungen *konkret* in Forschung im Ernährungsbereich zusammenlaufen, lässt sich am besten am Fall von Agrarrobotern beobachten. Forschung zu Agrarrobotern löst Rekonfigurierungen von Natur und Technologie aus, die im Folgenden aus technopolitischer Perspektive analysiert werden.

## 5.2. Rekonfigurierungen via Anverwandlung

Die folgende Fallstudie untersucht Forschungsaktivitäten (insbesondere zur Agrarrobotik), die sie als Phänomene Grüner Innovation deutet. Sie stellt die Frage, wie diese Forschung, die innovativ und nachhaltig sein möchte, TechnoNaturen konfiguriert. Ein Ergebnis der Analyse ist, dass die Forschungsaktivitäten Natur und Technologie in erster Linie durch den *Mechanismus der Anverwandlung* füreinander verfügbar machen: Technologie eignet sich Natur an und verwandelt diese und sich selbst dadurch. So werden TechnoNaturen konfiguriert, die technologische und natürliche Aspekte derart eng verbinden, dass beide profitieren.

Agrarroboter stellen in Aussicht, natürliche Ressourcen zu schonen und den Einsatz von Agrochemikalien zu optimieren. Umgekehrt dient die Natur als Vorbild und die Landwirtschaft bietet aus Sicht der Akteur\_innen nahezu perfekte Bedingungen, um neue Technologien zur Anwendung zu bringen.

Anverwandlung (Zusammensetzung aus *Aneignung* und *Verwandlung*) ist ein Begriff, den Immanuel Kant nutzte, um sein Verständnis von einer Idee zu beschreiben. Für ihn ist eine Idee die Anverwandlung des Originals, das etwas Natürliches oder Ursprüngliches ist (Hinske 1990). Wenn jemand einer Idee begegnet, dann macht er sich die Idee so zu eigen, dass sie ihn und er sie auf bestimmte Weise verändert. Damit ist nicht schlichte Imitation gemeint, sondern ein aktiver, unter Umständen wechselseitiger Prozess, der sowohl Ähnlichkeit als auch Veränderung hervorruft.

Eindrückliche Beispiele für Prozesse der Anverwandlung gibt die Bionik – ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das sich selbst als „Lernen von der Natur als Anregung für eigenständiges technisches Weiterarbeiten“ versteht (Nachtigall 2002: 3). Die Bionik versucht technische Probleme nach dem Vorbild der Natur zu lösen, indem sie biologische Prozesse in technische Anwendungen überträgt. Die Bionik versteht sich als Wissenschaftsdisziplin, die produktiv an Natur-Technologie-Verbindungen arbeitet – und zwar an *explizit positiv* verstandenen Beziehungen. Ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler erachtet die Verbindungsarbeit in positiver Zielrichtung hoffnungsvoll realistisch:

„Mensch-Umwelt-Technik: Diese Facetten sollten zwar ein Kontinuum bilden, doch divergieren sie heute bekanntlich drastisch. Es gibt noch viel zu viele Negativbeziehungen in diesem Gefüge. Bionik ist nun sicher kein Allheilmittel, aber sie könnte ein Werkzeug sein, eines von vielen, die Zukunftsvision einer besseren Ausgewogenheit und positiveren Verzahnung nicht ganz unrealistisch erscheinen zu lassen.“ (Nachtigall 2002: 3).

Aus ihrer Selbstbeschreibung heraus macht die Bionik sich selbst zu einer „Biostrategie in die Zukunft“ (ebd.), die durch den Willen getrieben ist, Natur und Technologie in bessere – weil nicht divergierende, sondern verzahnte – Verhältnisse zu bringen. An ihr lässt sich deutlich nachvollziehen, dass technowissenschaftliche Praktiken Natur und Technologie füreinander verfügbar machen, indem sie sie anverwandeln.

Wie der Mechanismus der Anverwandlung konkret auf epistemischer Ebene wirkmächtig ist, belegt die folgende Analyse von Forschungsaktivitäten, die im Zusammenhang mit dem Einsatz

von Agrarrobotern stehen. Diese treiben Rekonfigurationen von Natur und Technologie auf verschiedene Weise voran: Mit dem Prinzip der *Nachahmung* (Kapitel 5.2.1.), *Balance* (Kapitel 5.2.2.), *Entsprechung* (Kapitel 5.2.3.), *Ermöglichung* (Kapitel 5.2.4.) und dem ‚*Punkt-Null*‘-Prinzip (Kapitel 5.2.5.). Diese Prinzipien beschreiben verschiedene Weisen der Anverwandlung. In Agrarrobotik-Experimenten werden Roboter entwickelt, die die Schwarmintelligenz von Tieren *nachahmen*. Die Forschungspraxis dreht sich wesentlich darum, die richtige *Balance* aus natürlicher Variation und technischer Standardisierung der Bedingungen herzustellen, damit Roboter funktionieren. Um Roboter zur Anwendung zu bringen, entwickeln Forscher\_innen sie so, dass sie den natürlichen Substanzen *entsprechen*, mit denen sie umgehen (hier z.B. Saatgut). Diese verschiedenen Forschungspraktiken bringen Agrarroboter als *Ermöglicher* einer neuen Form der Nahrungsmittelproduktion hervor. Als solche werden sie auch in der Biobranche mit einer ‚*Punkt-Null*‘-Logik für „Bio 3.0“ in Betracht gezogen. Gleichwohl ist diese ermöglichende Funktion nicht unumstritten, sondern ruft Widerstände hervor – die die neuen Konfigurationen mit stabilisieren.

Im Feld wird diskutiert, ob mit Robotern eine neue – explizit positive – Qualität der Beziehung von Natur und Technologie etabliert wird, oder ob sie altbekannte – explizit negative – Verhältnisse lediglich in neuem Gewand präsentieren. Das Material zeugt von diesen Ambivalenzen. Die Analyse beginnt mit konkreten Forschungspraktiken von Robotikern in Experimenten und arbeitet sich zu den Visionen einer möglichen – wenngleich umstrittenen – zukünftigen Landwirtschaft in der Gesellschaft, die mit und durch Roboter imaginiert wird, vor.

### 5.2.1. Nachahmung

Viele Agrarrobotik-Projekte nehmen die Natur zum Vorbild und übertragen natürliche Prinzipien auf die technischen Anwendungen. So auch die Agrarrobotik-Experimente im EU-geförderten Projekt ECHORD++ (European Coordination Hub for Open Robotics Development). Mit der Mission „from lab to market“ hat dieses zum Ziel, Forschung, Entwicklung und Anwendung zusammen zu bringen (ECHORD++: Our Mission). Wissenschaftliche und industrielle Partner kooperieren in ‚real-use-cases‘. Zwischen 2013 und 2018 wurden in ECHORD++ unter einem Dach eine Vielzahl an Projekten mit drei Förderinstrumenten finanziert – eines davon „Experimente“. Von 31 Experimenten sind sieben aus dem Bereich „Agricultural and Food Robotics“ (ECHORD++: Experiments). Die vorliegende Arbeit untersucht die Projekte MARS (Mobile Agricultural Robot Swarms) und SAGA (Swarm Robotics for Agricultural Applications), weil beide – wie erwähnt – das Schwarmprinzip anwenden. Daran lassen sich Natur-Technologie-Rekonfigurationen deutlich beobachten.

Die Agrarrobotik-Experimente sind explizit in das Narrativ ernährungsbezogener Herausforderungen eingebettet:

„With the world population ever increasing and the area of arable land limited, it is of paramount importance for the survival of mankind to improve farming efficiency and food security – from ‘farm to fork’.” (ECHORD++: Agricultural and Food Robotics)

Die Dringlichkeit zu forschen wird hier wie in der Pflanzenzüchtung (→ Kap. 4.) mit dem demografischen Argument gestützt, das die so bekannte wie einfache Rechnung nahelegt: Natürliche Ressourcen (in dem Zitat: fruchtbarer Boden) sind limitiert, die Weltbevölkerung wächst. Will die Menschheit überleben, so appelliert die EU-Kommission, sei es dringend notwendig mit „Präzisionstechniken“ „den Boden für eine neue Revolution“ zu bereiten, um „mehr mit weniger zu produzieren“ (Europäische Kommission 2017). In der „explosionsartigen technischen Entwicklungen“ der Digitalisierung sieht die EU neue Chancen, die Landwirtschaft ‚smart‘ und ‚präzise‘ zu machen (ebd.). In einem Resultate-Paket stellt sie 17 Projekte vor (darunter ECHORD++), die Roboter entwickeln, um Arbeit auf dem Feld effizienter zu gestalten. Die Revolution wird damit verbunden, dass digitale Techniken wie ‚Big Data‘ und ‚Internet of Things‘ ermöglichen, *jede* einzelne Pflanze, *jedes* Saatkorn oder *individuelle* Tier *optimal* zu managen.

Disruptives Innovationspotenzial versprechen sich Forscher\_innen insbesondere von Robotern, die kooperativ zusammenarbeiten. Das SAGA-Projekt erforscht, wie Drohnen bei der Unkrautbekämpfung helfen können, indem sie Felder gemeinsam kartographieren und Pflanzen bewerten. Dazu fliegen sie über Felder und machen Stellen ausfindig, die von Unkraut befallen sind. Sie bestimmen, wo Pestizide eingesetzt werden und wo nicht. Auf diese Weise sollen sie den Einsatz von Agrochemikalien reduzieren, weil diese nicht mehr breitflächig, sondern punktuell eingesetzt werden. Die Drohnen ahmen den *kooperativen Schwarmgedanken* nach, den Forscher bei Honigbienen beobachten. Beim Patrouillieren senden Bienen untereinander Signale und klären sich gegenseitig über Nahrungsquellen auf. Die Forscher\_innen nutzen die Idee, dass Individuen in Schwärmen zusammenarbeiten und lassen ihre Drohnen in Netzwerken fliegen. In SAGA bedeutet das: Die Drohnen patrouillieren auf einem Feld und legen gemeinsam eine Karte an, die von Unkraut befallene Bereiche markiert (ECHORD++: SAGA). Hinweise auf infizierte Stellen untersuchen sie genauer. Gebiete, die keine Inspektion benötigen, werden von ihnen vernachlässigt. Für die nähere Inspektion werden dann andere Drohnen hinzugezogen, die den befallenen Teil analysieren und bestimmen, ob der Einsatz von Pestiziden notwendig ist. In zukünftigen Experimenten, so die Forscher\_innen, möchten sie

daran arbeiten, dass Drohnen Unkraut künftig nicht nur erkennen, sondern auch entfernen (Interview Robotiker). Die erfolgreiche Integration aller Komponenten in *ein* funktionierendes Robotik-System steht für die Zukunft aus.

An der Schwarm-Robotik lässt sich die Anverwandlung von Technologie und Natur feststellen. Drohnen patrouillieren und kartographieren kooperativ. Beim Abfliegen des Feldes gehen sie nach dem Zufallsprinzip vor – so, wie es Bienen tun. Ein Forscher berichtet im Interview, dass das Zufallsprinzip einfacher zu programmieren ist als ein spezifischer Algorithmus, der das Feld nach einem Muster absucht. Die Drohnen-Software imitiert das natürliche Verhalten von Honigbienen nicht einfach nur, sondern eignet sich das Zufallsprinzip so an, dass es ihre Operationen verändert. Sie nutzt Naturerkenntnisse – die in naturwissenschaftlicher Grundlagenforschung gesammelt wurden – als technologische Strategie, die als solche durch Wiederholbarkeit, Zuverlässigkeit und Vorhersagbarkeit gekennzeichnet ist (Schulz-Schaeffer 2008). In der Nachahmung der Schwarmintelligenz werden Natur und Technologie anverwandelt, sodass beide profitieren: Roboter helfen Ressourcen einzusparen und im Tausch erobern sie neue Anwendungsbereiche (hier: Unkrautbekämpfung). Das Prinzip der Nachahmung kann als technopolitisches Scharnier verstanden werden: Es verbindet naturwissenschaftliche Grundlagenforschung (zur Schwarmintelligenz von Bienen) und technowissenschaftliche Entwicklung (von Agrartechnik) mit dem *politischen* Willen, die Landwirtschaft durch Roboter umzugestalten.

### 5.2.2. Balance

Dass die Agrarrobotik starkes Forschungsinteresse erregt und zum Lösen ernährungsbezogener Herausforderungen plausibel wird, liegt nicht nur an den neuen Optionen, die sie eröffnet. Der Grund liegt auch in der *Logik des Experimentierens* selbst. Aus Sicht der Akteur\_innen bietet die Landwirtschaft nahezu perfekte Bedingungen für das Testen von Robotern:

„Agricultural environments are very challenging. And the main thing is, that there is lots of variation. [...] we have variations in light conditions, we have very, I mean, the plants they all look different, or the animals they behave differently right?“ (Interview Robotiker)

Unterschiede in Licht, Wetter, Verhalten, Aussehen sind für die Forscher\_innen wichtig, um die Roboter unter möglichst realistischen Bedingungen zu testen. Gleichzeitig werden diese Einflüsse für Demonstrationen ähnlich wie Laborbedingungen simplifiziert und stabil gehalten. Einerseits betonen Agrarrobotiker stets, dass Roboter sich an ihre Umwelt anpassen müssten. Tatsächlich wird in den Forschungsexperimenten umgekehrt vor allem darauf geachtet, die

Bedingungen an die Technologie anzupassen: Etwa durch Kontrolle von *indoor*-Szenarien, in denen Pflanzen mit grünen und pinken Golfbällen simuliert werden, damit die Roboter (bzw. die Bild-Analyse-Software) sie leichter unterscheiden können; oder dadurch, dass Experimente kurzfristig *outdoor* durchgeführt werden, wenn das Wetter geeignet ist.

Robotiker suchen die ‚richtige‘ *Mischung aus Variation und Standardisierung*, die sie in der Landwirtschaft finden:

„In agriculture we do have some structure right? We do have like stuff growing in rows, we know what to expect, we have a lot of, we have lot of very similar objects like plants but they are all different.” (Interview Robotiker)

Landwirtschaft ist komplex genug, um variierende Bedingungen zu stellen, unter denen Roboter operieren müssen. Gleichzeitig ist sie strukturiert genug, um relativ erwartbare Umstände zur Verfügung zu stellen. Deshalb ist sie für Robotik herausfordernder, so der Forscher, als eine Autofabrik aber weniger kompliziert als etwa ein urbanes Umfeld (in das bspw. „robotisierte Pflege“ eingebunden wird [Lipp 2017]). Die Landwirtschaft biete Robotikern “very interesting use-cases” (Interview Robotiker), in denen neue technowissenschaftliche Eingriffs- und Handlungsmöglichkeiten erkundet und erprobt werden.

Die Elemente Variation und Standardisierung werden in Rekonfigurationen zusätzlich an anderer Stelle des SAGA-Projekts relevant: In der visuellen Analyse. Die Drohnen spüren Unkraut mit Hilfe von Bildern auf, die sie auswerten. Ein Forscher berichtet wie mit verschiedenen Techniken experimentiert wurde. Zunächst setzte das Team auf eine Farbanalyse, mit der die Software das Grün des Unkrauts mittels „deep learning“<sup>66</sup> erkennt. Später fanden die Forscher\_innen heraus, dass sie neben der Farbe zusätzlich die Verteilung der Pflanzen auf dem Feld berücksichtigen müssen. Denn Kulturpflanzen werden in geraden Linien angepflanzt. Unkraut wächst hingegen wild und verteilt sich zufällig. Hier wird deutlich, weshalb die Forscher\_innen die Drohnen nach dem Zufallsprinzip programmieren und das Feld abliegen lassen: Es entspricht gewissermaßen der natürlichen Verteilung wilder Pflanzen. Hier referenziert Zufall auf Natur und Struktur auf Technik.

Experimente, das ist ihrer Logik inhärent, rekonfigurieren Natur und Technologie via Anverwandlung: Robotiker eignen sich natürliche Prinzipien an (hier: Zufall, Variation) und

---

<sup>66</sup> „Deep Learning“ (‚tiefes Lernen‘) bezeichnet eine Methode maschinellen Lernens von künstlichen neuronalen Netzen mittels großer Datenmengen. Diese basiert auf dem Einsatz zahlreicher Prozess-Schichten zum Lernen komplexer Funktionen, die für den Umgang mit verschiedenen Anwendungsszenarien genutzt werden können, wie bspw. computergestütztes Sehen oder Sprechen (Folino/Guarascio/Haeri 2019).

verwandeln sie in technologische Anwendungen (hier: Roboterschwärme). Das *Match-Making* von Agrar und Robotik geschieht, indem die Elemente der Variation und Standardisierung gerade passend *balanciert* werden: Zwischen wechselhaftem Wetter, Wind, Licht und fester landwirtschaftlicher Struktur werden die Bedingungen austariert, unter denen die Forscher\_innen beweisen können, dass die Agrarroboter anwendbar sind – und sie technopolitische Wirkungen entfalten, indem sie eine andere Landwirtschaft machbar werden lassen. Dabei werden nicht nur Roboter entwickelt, die an den Acker angepasst sind, sondern umgekehrt wird die Landwirtschaft auch an Roboter angepasst.

### 5.2.3. Entsprechung

Als weiterer Grund dafür, dass die Agrarrobotik zum Bearbeiten ernährungsbezogener Herausforderungen plausibel wird, erweist sich in der Analyse der Umstand, dass Roboter – im Gegenstand zu den üblichen Landmaschinen – *klein* und *leicht* sind. Ein wichtiges Problem, das die Forschung adressiert, betrifft den Zusammenhang zwischen der Größe von Agrarmaschinen und der resultierenden Bodenverdichtung. Das deutsche Umweltbundesamt stellt zum Problem der Bodenverdichtung fest:

„Große Lasten können Folgen für die Funktionsfähigkeit der Böden haben. Einerseits verringern sich die landwirtschaftlichen Erträge, andererseits verschlechtern sich die Lebensbedingungen für die Bodenorganismen, außerdem kann die Versickerung von Regenwasser in den Boden eingeschränkt werden.“ (Umweltbundesamt 2019)

Für die Forscher\_innen ist klar: „Good soil is lose“ (Interview Robotiker), deshalb wird Ackerboden gepflügt. Der beste Boden ist derjenige, der danach in Ruhe gelassen wird – „you don‘t drive over it. Only maybe with the small MARS Robots right?“ (Interview Robotiker). Die kleinen Roboter, schätzt der Forscher, halten optimalen Boden intakt. Das Problem sei lange ignoriert worden, weil man nicht von den großen Maschinen abrücken wolle. Idealerweise, so wünscht sich der Forscher, hätten sie gesunden Boden, der in seiner Komplexität aus lebendigen Organismen und natürlichen Reaktionen intakt ist und nicht durch technischen Eingriff gestört wird.

Neben dem Wunsch nach optimalem Boden werden die Forscher\_innen davon angetrieben, eine *realisierbare* Robotertechnologie zu entwickeln. Realisierbarkeit gab die Initiative zum MARS-Projekt, das sich auf kleine Roboter, die Saatgut aussäen, konzentriert. Sie operieren cloud-basiert – ebenfalls nach dem Schwarmprinzip – im Verbund und sollen dadurch, dass sie „klein, leicht und viele“ sind, Bodenverdichtung vernachlässigbar machen. Laut eines

Forschern kam die Idee zum Projekt daher, dass sie die Diskrepanz zwischen Saatgutkörnern und Traktoren wahrgenommen haben: Die einen klein und leicht, die anderen groß und schwer.

Auf der Suche nach einer realisierbaren Anwendung konzentrieren sich die Forscher\_innen auf das Säen – nicht auf das Ernten. Sie erklären, dass kleine Roboter sich zum Säen anbieten, weil das Verhältnis zwischen Kapazität und Biomasse stimmt. Beim Säen von Saatgut werde relativ wenig Biomasse verwendet. Im Gegensatz dazu fielen beim Ernten große Mengen an. Dazu brauche es entsprechend große Maschinen. Hier erscheint der Einsatz von Robotern ineffizient und somit nicht realistisch. Dieser forschungspraktische Umstand kann als Anverwandlung verstanden werden: Kleine Roboter ‚entsprechen‘ der Substanz von Saatgutkörnern (die als empfindlich beschrieben werden) besser als die großen Landmaschinen (die als destruktiv beschrieben werden). Sie entsprechen aus Sicht der Forscher\_innen nicht nur dem Saatkorn, sondern halten auch den lebendigen Status des Bodens intakt.

Das Prinzip, dass technologische Abläufe den natürlichen entsprechen, spielt beim Aussäen des einzelnen Saatkorns in den Boden eine Rolle:

„Wir öffnen den Boden nur da, wo das Maiskorn reinkommt, und drücken das, wie ein Mensch das auch tun würde mit dem Finger praktisch in den Boden.“ (Interview Robotiker)

Das hier beschriebene „Stempel-Verfahren“ minimiert den technischen Eingriff dadurch, dass es keine tiefen Furchen in den Boden pflügt, sondern das Loch von alleine zufällt und das Saatkorn mit Nährstoffen und Wasser versorgt ist. Es lässt sich auch wieder als Anverwandlung verstehen. Forscher\_innen orientieren sich an menschlichen Handlungen (mit Fingern eindrücken) sowie natürlichen Abläufen (von alleine zufallen), weil sie weniger invasiv in den Boden eingreifen. Das Verfahren verändert sich durch diese Neuorientierung in seiner Funktionsweise auf qualitative Weise.

Von den Vorteilen, dass die MARS-Roboter klein und viele sind, berichtet ein Entwickler schließlich auch im Zusammenhang mit ihrer Akzeptanz in der ländlichen Bevölkerung:

„Weil plötzlich anstatt den großen Maschinen nur noch sehr viele kleine rumwuseln. Die, glaube ich, eher als ungefährlich wahrgenommen werden. [...] Die können die Nacht durchfahren ohne größere Lärmbelästigungen, ohne Gefahr, dass irgendwie wer plötzlich nachts durch den Garten quer durchfährt, weil er [der Landwirt (Anm. d. Autorin)] eingeschlafen ist oder weil die autonome Maschine einen Fehler gemacht hat.“ (Interview Entwickler)

Dieses Zitat macht deutlich, dass Roboter zu *Sympathieträgern* werden, weil sie geschäftig hin- und-herfahren und im Gegensatz zu gängigen Maschinen harmlos wirken. Durch die verharmlosende Beschreibung wird deutlich, dass Sympathie als notwendig erachtet wird, um die Roboter zur Anwendung zu bringen. Die Forscher\_innen beabsichtigen Sympathie hervorzurufen, um Sorgen, dass autonome Maschinen gefährliche Fehler begehen könnten, zu beseitigen und ihre Akzeptabilität durchzusetzen.

#### 5.2.4. Ermöglichung

Die Entwicklung von Agrarrobotern besteht aus Prozessen wechselseitiger Rekonfigurierung: Von Robotern und landwirtschaftlichen Systemen. Einerseits sind Robotiker überzeugt, dass Roboter sich unter ‚natürlichen‘ Bedingungen im Feld zurechtfinden müssten. Beispielsweise reinigen sie sich selbst von Erde, durch die sie auf dem Acker verschmutzen und ggf. außer Betrieb geraten könnten. Andererseits erklären die Forscher\_innen, dass Agrarsysteme so umgestaltet werden sollten, dass Automatisierung effektiver umgesetzt werden kann. Folglich werden Ackerböden ‚roboterfreundlich‘ gepflügt. Solche strukturellen Anpassungen habe es in der Vergangenheit sowohl für menschliche Erntehelfer (z.B. in Gewächshäusern) als auch für Landmaschinen gegeben.

Die Frage, ob Roboter sich an die Landwirtschaft oder umgekehrt die Landwirtschaft an Roboter anpassen, lässt einen Forscher berichten, dass er Roboter als Ermöglicher für naturnahe Praxen versteht. Er spricht speziell von „mixed cropping systems“, in denen verschiedene Pflanzen nebeneinander auf einer Fläche angebaut werden (nicht wie üblich, Pflanzen einer Art in Monokulturen anzubauen). Durch die Mischung statten sich die Pflanzen gegenseitig mit Resistenzen gegen Schädlinge aus. Mit dem gemischten Anbauverfahren werden Felder nach natürlichem Vorbild als Ökosysteme gemanagt, sodass die Pflanzen voneinander profitieren (Rämert/Lennartsson/Davies 2002). Roboter, das zeigt sie hier, werden zur technopolitischen Intervention *zugunsten* ökologischer Praxen eingesetzt.

Die Frage der wechselseitigen Rekonfigurierung von Agrar und Robotik deutet ein Forscher dahingehend, dass es um das beste mögliche System gehe. Das beste System sei ökonomisch *und* ökologisch *optimal* eingerichtet („highest yield and lowest environmental impact“). Deshalb müsse die Suche der „most feasible“ Variante dienen – das heißt, der am ehesten *machbaren* Technologie, die eine Neugestaltung unter herrschenden ökonomisch-industriellen Bedingungen ermöglicht. Ein Großteil der Arbeit von Robotikern fließt, das zeigt sich, in Anwendungen für *existierende* Systeme – weniger in ihre Revolution, wie es seitens der EU-Innovationspolitik formuliert wird.

Gleichwohl verbinden Forscher\_innen mit ihrer Suche nach realisierbaren Robotertechnologien die Möglichkeit, das System Landwirtschaft grundsätzlich zu rekonfigurieren:

„but personally, and other researchers as well, we think that it is actually [...] that it is actually with this new technology come new designs, new possibilities“ (Interview Robotiker)

- neue Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich ökologischer Prinzipien. Eine solche Forschung, die darauf offiziell abzielt, werde politisch allerdings kaum gefördert:

“that is very difficult to to ehm to to get funding for that.” (Interview Robotiker)

Dies läge an der notwendigen Kooperation mit industriellen Partnern:

„because most commercial companies because it is too far away from what they are currently doing [...] They can only focus on things that pay off.” (Interview Robotiker)

Hier zeigt sich: Wenn Technologien als *zu* innovativ gelten, erscheint es als nicht machbar, sie in bestehende Verhältnisse zu integrieren. Ihnen wird dann die Fähigkeit abgesprochen, nicht nur ein „use-case“ für Wissenschaftler, sondern auch ein „business-case“ für Industriepartner zu sein, die Anwendungen auf den Markt bringen<sup>67</sup>. Hier wird die Diskrepanz zwischen innovationspolitischer Vision und Förderpraxis deutlich: Offiziell ist Forschung zu Agrarrobotern in das übergeordnete Leitbild Grüner Innovation eingebettet. Tatsächlich gefördert werden hingegen Projekte, die weniger disruptiv sind, als dass sie vielmehr machbare Agrartechnik für existierende Systeme entwickeln.

Die dominanten Agrartechniken ließen aus Sicht der Forscher\_innen ‚echte‘ Transformation kaum zu, weil sie Pfadabhängigkeiten mit sich bringen. Gegenwärtige Monokulturen sind das Ergebnis moderner Automatisierung der Landwirtschaft, die vorrangig große Maschinen einsetzt, die in der Vergangenheit zu starken Produktivitätssteigerungen führten. Ebendiese Automatisierung könnte mit Robotern anders verlaufen:

„you have to have an open mind now, I mean, eh the agricultural practice of today has developed over centuries into what it is now. I mean especially in the last century we had the eh development of these big agricultural machines. And the system that we have

---

<sup>67</sup> Denn die industriellen Akteur\_innen sind es häufig, die die technologischen (Software und Hardware) Komponenten in Forschungsprojekten bereitstellen und vorher finanzieren, wie ein Forscher berichtet.

currently is far from optimal. It has been guided by the technology that was available.”  
(Interview Robotiker)

Roboter regen die Vision der Forscher\_innen an, weil sie eine andere, bessere Variante der Nahrungsmittelproduktion verfügbar machen. So, wie die großen Maschinen die Agrarindustrie bestimmt haben, so stellen kleine Roboter andere Verhältnisse in Aussicht. Vor allem ökologische Prinzipien gelten ausschließlich mit Robotern als wirklich machbar:

„Using small robots like the ones you have seen in the MARS project and maybe some drones as well, we can make this mixed cropping a reality and scale it up to the ja the size that we need. And that is an example of where where new technology enables new way of farming.” (Interview Robotiker)

Roboter werden aus dieser Perspektive zu technopolitischen ‚enabler‘ des Machbaren, denen das disruptive Potenzial zugeschrieben wird, bisherige, als defizitär bewertete Technologisierung zu unterbrechen und auf neue, wünschenswerte Weise auszurichten. Durch die neue Qualität der Handlungsmöglichkeiten, die Roboter für Forscher\_innen eröffnen, entfalten sie technopolitische Wirkung auf epistemischer Ebene.

Der kommerzielle Hersteller, der Roboter zur Serienproduktion bringt, erkundet mit ihnen nicht weniger als die Frage, ob sie die Zukunft der Erde sichern könnten (Fendt FutureFarm 2019<sup>68</sup>). Die Rolle als Weltretter stellt sich insgesamt ambivalent dar: Mal wird mit Robotern die Möglichkeit verbunden, eine *andere*, ökologischere Form der Landwirtschaft zu etablieren; Mal stellen sie eine *minimal realisierbare* Variante dar, die in Kooperation von wissenschaftlichen und industriellen Partnern zur Anwendung gebracht werden kann. Es ist im Feld umstritten, ob sich gewissermaßen ‚auf dem Rücken‘ von Robotern ökologische Praktiken in konventionell-industrielle Agrarsysteme einschleusen lassen, oder ob Roboter umgekehrt ‚Einfallstor‘ für eine von vielen als destruktiv abgelehnte Innovationsgläubigkeit sind. So oder so entwerfen Roboter eine bestimmte Zukunft als machbar und realisieren sie auf inkrementelle Weise bereits heute.

#### 5.2.5. Das Punkt-Null-Prinzip

Mit ihrem Potenzial, den technologischen Eingriff ins Natürliche weniger invasiv zu gestalten, diskutiert auch die Ökobranchen den Einsatz von Robotern. Mit dem Label „Bio 3.0“ entwirft

---

<sup>68</sup> Nach Abschluss des MARS-Projekts werden die Roboter von AGCO und Fendt zu Serienproduktionsreife entwickelt. Das Robotersystem, bestehend aus Schwarmrobotern und cloud-basierter Software, läuft unter dem Namen „Xaver“ (Fendt).

sie unter Federführung zentraler Akteur\_innen der Internationalen Vereinigung der ökologischen Landbaubewegungen (IFOAM) ihre Zukunft. Die 3.0-Idee wurde 2015 im Diskussionspapier „Organic 3.0. For truly organic farming & consumption“ lanciert und 2016 weiterentwickelt (Arbenz/Gould/Stopes 2015, 2016). Das Papier ruft nach einem „fresh impetus“ (ebd. 2015: 8), der neue Produktionstechniken und ihre wissenschaftliche Fundierung in den Mittelpunkt stellt. Angetrieben wird das Plädoyer von der Diagnose, dass die Biobranche Wachstum brauche – raus aus der Nische, rein in den Mainstream. Diese Neupositionierung sei nötig, damit Produktion und Konsum (jetzt wirklich!) nachhaltig werden.

In der Wachstumsstrategie steht eine „Kultur der Innovation“ im Mittelpunkt, für die „a combination of social, ecological and technological innovation“ (ebd.: 14) essenziell ist. In den Bio-Bewegungen fielen von Anfang an ökologische landwirtschaftliche Praktiken mit Aspekten sozialer Innovationen zusammen<sup>69</sup>. Dass neben ökologischen Agrar- und sozialen Innovationen jetzt *auch* technologische Innovationen zentral für die zukünftige Ausrichtung von Bio sein sollen, ist eine neuere Entwicklung. Sie zielt darauf, Innovation auf spezifische Weise auszudeuten – als *technologische* mit *substanzieller* Wirkung:

“Organic agriculture is not a farming system that is disrupted by new technology and dominated by conservative thinking. Rather, in present-day context it is a leading-edge concept that will bring substantial change to solve major social and environmental issues that the planet is facing.” (Arbenz/Gould/Stopes 2015: 14 f.)

Das Bio, das sich hier formiert, weist eine als konservativ verstandene ‚zurück zur Natur‘- Haltung von sich und zeigt sich technologischen Innovationen zugewandt – so lange sie mit dem holistischen Systemgedanken der ökologischen Landwirtschaft übereinstimmen. Das könne dann auch „high potential technologies“ (ebd.: 15) beinhalten, denen gegenüber die Bio-Bewegung noch skeptisch eingestellt ist. Unter potenziellen Technologien stellen sich die Autoren ‚smarte‘ Technologien, wie eben Roboter für Präzisionslandwirtschaft, oder ‚smarte‘

---

<sup>69</sup> Die Bio-Bewegung speiste sich maßgeblich aus den Lebensreform-Bewegungen des 19. Jahrhunderts, die Kritik an der Moderne übten und eine naturnahe Lebensführung anstrebten. Für alle Lebensreform-Bewegungen war kennzeichnend, dass sie moderne Industrialisierungsprozesse nicht als Fortschritt ansahen, sondern als Verfallerscheinungen deuteten (Barlösius 1997). In dieser Tradition stehend, kombiniert die gegenwärtige Bio-Bewegung ökologische und soziale Praktiken, die gegenüber den Praktiken der agrarindustriellen Land- und Ernährungswirtschaft als innovativ verstanden werden – wie z.B. Internalisierung von Kosten durch „true value and fair pricing“ (IFOAM 2015: 3). Aus dieser Sicht erscheinen agrarindustrielle Methoden – wie eine intensive Landwirtschaft – zwar als dominant, aber als rückständig. So konstatiert das IFOAM-Diskussionspapier bspw. Transparenz von Produktionsbedingungen zur Wahrung der Integrität von Bio (→ Kap. 3.2.1.). Transparenz und die Internalisierung von Kosten können als soziale Innovationen verstanden werden, weil sie konträr zu herrschenden Praktiken in dominanten Landwirtschaftsweisen stehen, die dazu tendieren ihre Kosten zu externalisieren.

Züchtung mit marker-basierten Selektionsmethoden vor (ebd.: 15). Damit sind selbst die neuen Techniken der Genomeditierung nicht mehr per se tabu (→ Kap. 4.).

Ebendiese 3.0-Logik bleibt nicht unangefochten: Ein Teil der Bio-Akteur\_innen formierte Widerstand (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016). Die Kritik entfaltet sich zunächst am Terminus „3.0“: Er stamme aus dem Computer- und Software-Bereich und impliziere eine lineare Entwicklung, wo es keine geben könne: Bio sei vielmehr eine „Bewegung, deren vielfältige, von sehr unterschiedlichen Menschen getragene Fortentwicklung ein nicht immer kohärentes Kontinuum aus Fortschritten und Rückschlägen ist.“ (ebd.: 2). Wenn ‚wirklich‘ mehr mit weniger produziert werden soll, dann argumentiert diese Position, könne Produktivität nicht auf die „klassische ‚Dezitonne pro Hektar‘ reduziert“ werden (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016: 2). Es brauche eine „integralen Produktivität“ (ebd.). Zu integrieren seien vielfältige ökonomische, soziale, kulturelle und ökologische Elemente<sup>70</sup>: Die *technologische* Komponente – wie sie im Bio 3.0-Papier betont wird – findet sich hier nicht.

Der Beitrag plädiert für ‚echte‘ „Innovationsführerschaft“ (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016: 11). Was ‚echte‘ Innovation (wirklich!) bedeute, ist innerhalb der Bio-Bewegungen und andernorts eine politische Frage. Zur Überwindung des „fatalen Produktivismus des letzten Jahrhunderts“ (ebd.: 2) ist es aus einer solchen integrativen Perspektive notwendig von *Effizienz* auf *Suffizienz* umzustellen. Geht es ökonomischer Effizienz um das Verhältnis von Input und Output – und dabei vor allem um *Effizienzsteigerung* – geht es bei Suffizienz um das ‚rechte Maß‘. Und damit um Beschränkung auf das, was *genügt*. Das impliziert vor allem eine innovative Verhaltensänderung, die nicht dem gegenwärtig dominanten Paradigma entspricht. Suffizienz – eine Orientierung weder nur am Neuen, noch allein am Bewahren, sondern am ‚rechten Maß‘ – ist aus dieser Perspektive zentral für die Legitimierung von Innovation im Ernährungsbereich. Was das ‚richtige‘ Maß jeweils wäre, ist offene Verhandlungssache.

Einig ist man sich mit den 3.0-Befürwortern, dass keine Technologie grundsätzlich ausgeschlossen werden sollte, wenn sie zur Optimierung nachhaltiger Landwirtschaft beiträgt. „Ob und wie“ sie allerdings mit dem ökologischen Systemgedanken übereinstimme, bedürfe „ständiger und vielfältiger, transdisziplinärer Debatten“ (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016: 7). Eine prinzipielle Technikfeindlichkeit wird abgewiesen, eine „gesunde Skepsis gegenüber Innovationen, deren ökologischer und sozialer Wert praktisch nicht belegt ist“,

---

<sup>70</sup> Konkret: Nährwerte, Qualität von Produkten und „Ökosystemdienstleistungen, das Nutzen von Ressourcen, Emissionen, sowie „Gift- und andere Problemstoffe“, gesunde Ernährung, menschliches und tierisches Wohl, genetische Vielfalt, Kulturlandschaft.

begrüßt. Solch eine *praktische* Bewertung von Technologie und Innovation sei „tunlichst nicht Experten“ zu überlassen (ebd.).

Hier zeigt sich eine Interpretation des Vorsorgeprinzips (→ Kap. 4.), das ein weit gefasstes Verständnis davon hat, was als zukunftsfähiger Umgang mit Innovationen gilt. Es setzt statt auf komplexitätsreduzierende ‚technological fixes‘ auf *Komplexitätssteigerung* durch differenzierte Fall-zu-Fall-Analysen. Diese Differenzierung wird am Beispiel einer App, die einzelne Kühe beobachtet, vorgenommen:

„Eine Kuh-Beobachtungs-App wie Cowbook beispielsweise grundsätzlich auszuschließen wäre grotesk; ihren Einfluss auf die Mensch-Tier-Beziehung nicht zu hinterfragen kurzichtig.“ (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016: 7).

Ähnliches gelte für die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, für Drohnen, unkrautrupfende Roboter und Biotechnologien. Statt bestimmte Techniken oder ganze Forschungsgebiete zur Prüfung einer – vom Bio 3.0-Papier gewünschten – „Innovationskommission“ zur Prüfung vorzulegen, plädiert diese Position für die Aushandlung strittiger Themen innerhalb der Bio-Bewegungen (ebd.).

Es geht um die Frage, ob Technologien ‚im Dienst der Sache‘ stehen – im Dienste des Natürlichen. Kritische Bio-Akteur\_innen sehen in dem 3.0-Prinzip das Einfallstor für ein techno-industrielles Paradigma und in Technologien wie Roboter und Drohnen Manifestationen simpler Innovationsgläubigkeit. Einer vermeintlichen Alternativlosigkeit, die die 3.0-Logik mit sich bringe, wird Widerstand geleistet, indem ein klares Feindbild aufgebaut wird. Der ‚wirkliche‘ Feind sei jedoch nicht eine gemeinhin als „konventionell“ bezeichnete Landwirtschaft, sondern als *destruktiv* verstandene Praktiken. Bio verteidige „gute Konventionen und Traditionen der Landwirtschaft gegen deren industrielle, chemische oder kolonialistische Pervertierung“ (Zukunftsstiftung Landwirtschaft 2016: 6). Aus dieser Perspektive stilisiert Bio sich als Bewahrer ‚guter‘ tradierter Praktiken, die gegen Degeneration und Korruption durch einen übergriffigen wahrgenommenen agrarindustriellen Komplex geschützt werden müssten. Der „kritische Agrarbericht“ von 2017 bringt dazu statt „Bio 3.0“ in einem Kommentar „Bio21“-Vision ins Spiel, mit der an einer „etwas unberechenbareren und widerständigen“ Zukunft gearbeitet werden könne, um Wege aus der postulierten „Innovationsfalle“ zu finden (Haerlin 2017).

Die Beispiele belegen, dass das technopolitische Leitbild Grüner Innovation auf Widerstände trifft. Die widerständigen Aktivitäten beanspruchen zwar für sich, ein weniger

technologieglaubiges Innovationsverständnis zu verfolgen. Doch der Protest besitzt selbst eine technopolitische Dimension: Er kommt gewissermaßen nicht um die Zentralität des Technologischen umhin und bezieht eine – wie auch immer im Detail entworfene – produktive Haltung zu neu aufkommenden Technologien. Auch die beobachtbaren Widerständigkeiten sind am Knüpfen technologischer Verbindungen beteiligt, mit Barrys Worten formuliert. Jede Äußerung für ‚echte‘, ‚wirkliche‘ oder ‚wahre‘ Innovation trägt zum Zirkulieren technowissenschaftlicher Praktiken und Geräte bei.

### 5.3. Technopolitische Mach- und Vereinbarkeiten der Forschung

Mit dem erklärten Ziel, ‚mehr mit weniger‘ produzieren zu wollen, wird gegenwärtig in der EU intensiv zu Agrarrobotern geforscht. Die vorangegangene Analyse hat gezeigt, dass Agrarroboter als *Botschafter* konfiguriert werden, die ökologische Prinzipien mit konventioneller Hightech neu verbinden.

Die technologischen Komponenten verweben sich mit natürlichen Prinzipien und Abläufen auf eine Weise, die an ihrer wechselseitigen *Optimierung* arbeitet: Die digitale Vernetzung nahezu aller Abläufe auf dem landwirtschaftlichen Betrieb verspricht Produktivitätssteigerungen und Ressourceneinsparungen; autonome Roboter operieren weniger invasiv als herkömmliche Landmaschinen, wodurch fruchtbare Böden erhalten werden könnten; Präzisionstechniken orientieren sich an der einzelnen Pflanze, um sie optimal zu managen. Die Forschung anverwandelt Natur und Technologie, Agrar und Robotik via Anverwandlung als nahezu *optimales Match*.

Die Agrarrobotik nutzt zur Anverwandlung eine Logik der Prozessoptimierung. Das *Punkt-Null-Prinzip* symbolisiert die Optimierungsdynamik am deutlichsten. Es markiert eingedenk aller folgenden Versionen (3.0, 4.0, und so weiter) seine eigene Vorläufigkeit – also die niemals zu beendende Arbeit an der Optimierung von Natur-Technologie-Beziehungen. Auch die Prinzipien der *Nachahmung*, der *Balance*, der *Entsprechung* und der *Ermöglichung* anverwandeln natürliche und technologische Aspekte, sodass sie füreinander verfügbar werden. Einerseits schützt die Konfiguration natürliches Potenzial, andererseits macht sie es als Kapital noch wichtiger.

Die Verfügbarmachungen resultieren auch auf der Ebene von Forschungsstrukturen in *win-win*-Beziehungen: Die Robotik profitiert von Fördergeldern und neuen Experimentierfeldern, in denen Software und Systeme für die Anwendung entwickelt werden. Umgekehrt speist sie Grundlagenforschung zu natürlichen Abläufen (wie z.B. Schwarmverhalten) in die Naturwissenschaft ein. Gleichzeitig gibt es Widerstände, insbesondere von einzelnen

Wissenschaftler\_innen. Die wehren sich z.B. dagegen, dass ihre Forschung nur dann gefördert wird, wenn sie sich der Verwertung durch große Industriepartner zuführen lässt – anstatt etwa kleineren Bio-Landwirt\_innen zugute zu kommen.

Daneben verdeutlicht die Analyse den Modus Operandi von Forschung: das inkrementelle Innovieren. Auf *visionärer* Ebene wird mit smarten Technologien ein ‚revolutionärer Wurf‘ imaginiert. Auf *forschungspraktischer* Ebene geht es hingegen um die Realisierung funktionierender Anwendungen, die nicht nur *real-use-cases*, sondern *business-cases* sind. Nichts weniger als die Rettung der Welt wird als Ziel ausgegeben; tatsächlich lässt sich das Innovieren Schritt für Schritt beobachten. Anstatt die gesamte Landwirtschaft zu transformieren, arbeiten Robotiker an Lösungen für ganz spezielle Aufgaben, wie z.B. das Erkunden von Feldern oder das Säen von Saatgut. Zukunftsfähigkeit wird punktuell im Hier und Jetzt realisiert – mit dem, was funktioniert. Darin liegt die Ambivalenz von Zukunftsvisionen: Einerseits arbeiten Forscher\_innen an realisierbaren Anwendungen für bereits existierende Systeme, andererseits verbinden sie mit ebendiesen vorläufigen – durchaus wenig revolutionären – Lösungen gleichwohl die Chance auf etwas, das noch nicht existiert, aber Schritt für Schritt möglich ist. Mit den Agrarrobotern prototypisieren sie die Landwirtschaft von übermorgen in vorseilender Weise (Dickel 2019).

Die Frage, ob „Digital for Good“ – d.h. für eine alternative Zukunft – eingesetzt wird, wie eine Stiftung für Grüne Innovation hofft, bleibt eine offene (reset). Es wird sich empirisch zeigen, ob als smart ausgewiesene Natur-Technologie-Verbindungen Herausforderungen erfolgreicher bearbeiten als bisherige Umgangsweisen. Die Teilstudie deutet jedenfalls Experimente mit Agrarrobotern als Form der Forschung, die an der Durchsetzung einer ‚anderen‘ Qualität von Natur-Technologie-Beziehungen arbeitet – einer, die nicht auf einseitiger, sondern gegenseitiger Verfügbarmachung basiert. In den Agrarrobotern manifestiert sich eine technopolitische Produktivität, die zwar auch auf viele Widerstände trifft. Aber selbst diese tragen dazu bei, dass Forschung unter der Prämisse ‚mehr Natur mittels Technik‘ – und *vice versa* – noch stärker forciert und legitimiert wird.

## 6. Zur Kunst gegenwärtiger Regierung und ihrer Kritik

Ernährung wird heute vom Acker bis zum Teller angesichts drängender Herausforderungen verändert. Erstaunlich ist, dass diese Veränderungen scheinbar mit großer Selbstverständlichkeit die Beziehungen von Natur und Technologie betreffen. Entgegen der gesellschaftlich liebgewonnenen Gewohnheit, die natürlichen von den technischen Dingen zu trennen, sollen diese nun Einheiten bilden. Angetrieben von Bemühungen um bewussten Konsum, vorsorgliche Regulierung neuer Züchtungstechniken und Forschung zugunsten Grüner Innovation wird Ernährung im Sinne stärkerer Natur-Technologie-Verbindungen neu ausgerichtet. Diese Verbindungen, das ist deutlich geworden, sind nur scheinbar selbstverständlich. Sie sind vielmehr Ergebnisse kontinuierlicher Arbeit, die in sie investiert wird.

Wie werden im Fall von Ernährung Natur-Technologie-Verhältnisse rekonfiguriert? – das war die Frage dieser Studie. Sie wurde in drei Fallstudien anhand von Konsum, Regulierung, Forschung bearbeitet. Zentrales Ergebnis ist, dass Rekonfigurierungen aufwändige De/Stabilisierungsprozesse sind, die von verschiedenen Mechanismen angetrieben werden: Verkennung/Verstärkung, Vereindeutigung, Anverwandlung. Die Mechanismen verbinden Natürliches und Technologisches auf produktive Weise: Verkennung/Verstärkung von Technologien stellt diese in den Dienst von Natur; Vereindeutigung trennt natürliche und technische Varianten zum Schutz ihrer Koexistenz; Anverwandlung verwebt natürliche und technologische Prinzipien und Prozesse zur gegenseitigen Optimierung. So führen die Mechanismen zur heterogenen Einheit der TechnoNatures, die weder mit technologischer, noch natürlicher Prämisse gestaltet ist, sondern vom Willen der Mach- und Vereinbarkeiten geprägt ist.

Die Mechanismen treten nicht ausschließlich in den Domänen auf, in welchen diese Studie sie hauptsächlich beobachtet hat. Grundsätzlich lassen sie sich überall feststellen. Das heißt, dass bspw. Verkennung nicht nur im Konsumkontext stattfindet. Auch Regulierung ist teilweise konkret auf die Verkennung gerichtet, dass Natur ohne Techniken nicht zu haben ist – z.B. im Fall der EU-Öko-Verordnung, die ‚natürliche‘ Bio-Lebensmittel mittels Standardisierung, Kontrolle und Zertifizierung hervorbringt – also mittels Techniken, die als solche verkannt bleiben. Umgekehrt wirkt Verkennung im Konsumalltag ähnlich festsetzend wie vereindeutigende Regularien. Auch in der Forschung werden technologische zugunsten naturähnlicher Aspekte verkannt – besonders deutlich geschieht dies bei Robotern, die nach natürlichen Vorbildern gebaut werden. Umgekehrt anverwandeln wiederum nicht nur

Forscher\_innen natürliche und technologische Komponenten auf neue Weise in Agrarrobotern – auch im Alltag verbinden Personen ‚smarte‘ Techniken mit ‚natürlicher‘ Ernährung zum Zweck der Optimierung. Die Beispiele weisen darauf hin, dass die Systematik der Studie (drei Fallstudien – drei Mechanismen) analytisch begründet ist – empirisch sind die Phänomene nicht zu trennen.

Ein ähnliches Argument betrifft die drei etho-, onto-, technopolitischen Perspektiven der Fallstudien. Sie sind als Heuristik zu verstehen, die auch auf andere Untersuchungsgegenstände angewendet werden kann. Formen des Politischen sind nicht nur in der Ernährung relevant. So entfalten bspw. Gesundheitsdiskurse ebenfalls etho-, onto-, technopolitische Wirkungen. Sie treffen im Sinne eines umfassenden Gesundheitsmanagements Aussagen über individuelle Lebensweisen (z.B. richtig/falsch) und den Status von Personen (z.B. gesund/krank) und verknüpfen diese mit Techniken (z.B. Tests, Fitnessstracker, Diäten, Ernährungsratgeber). Die Unterscheidung verschiedener Formen des Politischen kann den *biopolitischen* Fokus schärfen, den die Wissenschafts- und Technikforschung im medizinischen Bereich im Anschluss an Foucault setzt (Rabinow/Rose 2006, Wehling et al. 2007). Die Unterscheidung von Politikformen ist wohlgerneht, wie die der Regierungsmechanismen auch, eine analytische Unterscheidung.

Wenn Gesellschaften so sind, wie sie sich ernähren, dann belegen Rekonfigurierungen der Ernährung, dass wir in einer Gesellschaft leben, die sich laufend de/stabilisiert, um adäquat mit Herausforderungen umzugehen. Rekonfigurierungen qua bewusstem Konsum, vorsorglicher Regulierung und Forschung zugunsten Grüner Innovation, das wurde gezeigt, setzen auf produktive Natur-Technologie-Verbindungen anstatt auf destruktive oder restriktive Entgegensetzungen. Die dabei identifizierten Mechanismen verbinden nicht nur Natürliches und Technologisches im Konsumieren, Regulieren und Forschen. Sie machen auch die Ebenen der Lebenspraxis, Existenz- und Erkenntnisweisen der Politisierung zugänglich.

Zum Schluss stellt sich die Frage, wie herrschende Verhältnisse kritisiert werden können, wenn eine derart produktive Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten dominiert? Wenn auch Alternativen und Proteste in produktiver Zielrichtung Verbindungsarbeit leisten? Die Antwort dieser Studie lautet: Das kritische Potenzial liegt in der Produktivität selbst.

Wenn die Kunst des Regierens in Mach- und Vereinbarkeiten besteht, dann findet sich darin auch die Kunst der Kritik. Für Foucault ist Kritik

„die Kunst, nicht dermaßen regiert zu werden“ (Foucault 1978: 12).

Sie besteht in einer reflexiven Haltung zu dem herrschenden Wissen und den dominanten Praktiken der Gesellschaft (Foucault 1978: 8). Kritik verfolgt also keinen Selbstzweck, sondern bezieht sich auf etwas Anderes als sich selbst. Die Fähigkeit zur Kritik entwickelte sich laut Foucault parallel zur modernen Regierungsweise. Die Kunst des Regierens kann demnach nicht von der Kunst, „wie man denn nicht regiert wird“ getrennt werden (Foucault 1978: 11).

Wie ist heute Autonomie von der herrschenden Regierungsweise möglich? Zwei Schritte sind dazu notwendig. Der erste Schritt ist die Dekonstruktion der Mechanismen, die die Dinge verfügbar machen. Das hat sich diese Studie über TechnoNatures zur Aufgabe gemacht. Der zweite Schritt ist das kritische Mitgestalten, das Mit-Rekonfigurieren.

Doch die praktische Kritik hat ein Problem: Sie kann keine Wahrheit kennen. Aufgrund der Komplexität der Ernährung liegt ihre ‚richtige‘ Variante niemals auf der Hand. Selbst wenn die Prämisse klar ist – z.B. Nachhaltigkeit – dann ist Kritik an den herrschenden Verhältnissen „Mittel zu einer Zukunft oder zu einer Wahrheit, die sie weder kennen noch sein wird“ (Foucault 1978: 8 f.). Das bedeutet bezüglich Rekonfigurierungen der Ernährung, dass vor allem diejenigen vorgeblich ‚kritischen‘ Positionen zu hinterfragen sind, die immer schon vorab zu wissen meinen, dass z.B. das ‚natürliche‘ Lebensmittelprodukt, die traditionelle Kochtechnik, das Selbermachen oder die strenge Regulierung neuer Techniken stets den künstlichen, industriell gefertigten und hochverarbeiteten Produkten, der Hightech und ihrer erleichterten Handhabung vorzuziehen ist – oder umgekehrt. Aus Konfigurierungsperspektive ist vielmehr klar, dass solche Dichotomisierungen verkürzt sind.

Das bedeutet nicht, dass die Kategorien natürlich/technisch nicht in kritischer Absicht gebraucht werden – im Gegenteil. Sie besitzen insofern kritisches Potenzial, als dass sie Räume politischer Verhandlungen öffnen. Darin geht es dann um andere Probleme: Sei es, wie Lebensmittelkonsum individuelle Präferenzen mit politischem Gestaltungsanspruch zusammenbringt; sei es die Wahlfreiheit von Produzent\_innen und Verbraucher\_innen; oder sei es die Überzeugung, dass sich technische Innovationen (wie Agrarroboter) uneingeschränkt für politisch forcierte Interventionen im Ernährungssystem einsetzen lassen.

Kritik an Ernährung besteht weder darin, das Bestehende zu affirmieren, noch darin, es bloß zu negieren, sondern in einer tiefergehenden Problematisierung (Lemke 2014 c) – die die Gesellschaft betrifft. Wenn die Gesellschaft so ist, wie sie isst, dann wird sie von Akteur\_innen im Produzieren, Regulieren, Kaufen, Zubereiten, Konsumieren, Forschen mitgestaltet. Dabei konstatieren kritische Äußerungen nicht nur, was ist, sondern antizipieren, was sein könnte.

Kritische Absichten zielen darauf, das Falsche auf das Richtige hin zu benennen. Damit laufen sie stets Gefahr, zu irren. Deshalb lautet die wohl bekannteste Sentenz von Theodor W. Adorno aus seiner *Minima Moralia* (2003 [1944-1947]):

„Es gibt kein richtiges Leben im falschen.“

Beim Wort genommen liefere das auf die zynische Ausrede hinaus, „da die Möglichkeit richtigen Lebens nun einmal verstellt sei, sei es ganz gleichgültig, wie man sein Leben gestalte“ (Seel 2001). Das Gegenteil ist der Fall. Die unbeantwortbare Frage nach dem ‚richtigen‘ Leben (oder: nach der ‚richtigen‘ Ernährung) bedarf kontinuierlicher Bemühungen. Das bedeutet, die Widersprüche, die das Bemühen mit sich bringt, auf nicht zynische Weise: *auszuhalten*.

Eine solche kritische Haltung ist heute in gewisser Weise institutionalisiert: Verbraucher\_innen ernähren sich stärker bewusst und reflektieren die Bedingungen ‚hinter‘ dem, was sie essen, trotz teils konkurrierender Ansprüche, die sie im Alltag versuchen zu erfüllen. Gegenwärtige Gesellschaften managen nach dem Vorsorgeprinzip die ‚Risiken und Nebenwirkungen‘ neuer Technologien für Ernährung. Und Nachhaltigkeit spielt neben Innovation in der Forschung zu neuen Agrartechniken eine wichtige Rolle. In diesen Entwicklungen steckt das Bemühen, Ambivalenzen und Ambiguitäten auszuhalten. In ihnen steckt auch ein beharrliches Dranbleiben: An der Aufgabe, große Herausforderungen immer wieder neu zu vermessen und anhand konkreter Probleme neu zu bearbeiten.

Dabei kann Kritik sich nicht auf vermeintlich letzte Sicherheiten – etwa durch wissenschaftliches Wissen – berufen. Sie muss offen für Korrekturen sein. So zeigt der Fall Grüner Gentechnik, dass eben nichts per se ‚in der Natur der Sache‘ (oder ihrer Technizität) liegt, sondern Ergebnis beständiger Konfigurierung ist, die immer auch anders ausfallen kann. Zumal nicht nur Expert\_innen, die spezifisches Wissen zu einer Thematik akkumulieren, Kritik üben dürfen. Alle Beteiligten können die Bedingungen der Ernährung kritisieren – nicht nur in partizipativen Formaten (wie z.B. einem Forum zum Umgang mit neuen molekularbiologischen Techniken vom BMEL 2019), sondern an jedem Punkt der Warenkette oder des Lebenszyklus eines Nahrungsmittels vom Acker bis zum Teller.

Doch wie ist es möglich, sich bei Rekonfigurierungen nicht von der Rationalität der Mach- und Vereinbarkeiten vereinnahmen zu lassen? – indem *antikritische* Beschränkungen aufgedeckt werden. Zu solchen Beschränkungen zählt laut Adorno z.B. die Aufforderung, doch möglichst ‚konstruktive Kritik‘ zu üben. Das Bestehen darauf, „dass nur der Kritik üben könne, der etwas Besseres anstelle des Kritisierten vorzuschlagen habe“ zähmt diese und bringt sie um ihre

Durchschlagkraft (Adorno 1969). Die Aufforderung, überall und jederzeit produktive Verbindungen zu knüpfen, kann Kritik ähnlich beschränken. Das ist bspw. der Fall, wenn sie als konfrontativ und somit nicht produktiv im Verbinden von Gegensätzen abgetan wird.

Neben dem Problem, keine Wahrheit zu kennen, hat die praktische Kritik ein weiteres: Anvisierte Veränderungen haben nicht die Reichweite radikaler Revolutionen. Das macht der Fall von Agrarrobotik-Experimenten deutlich: Die Roboter erfüllen zurzeit nur sehr spezifische Aufgaben. Nichts desto trotz intervenieren sie im Ernährungssystem. Mithilfe der noch vorläufigen Agrarroboter wird das „gesellschaftliche Übermorgen“ vorsehend technologisiert (Dickel 2019) – und zwar ohne revolutionäre Reichweite, im Kleinen. Oftmals wird das Fehlen revolutionärer Rekonfigurierungen mit der falschen Annahme verwechselt, dass derjenige Gedanke, der ‚unangenehme‘ Konsequenzen haben kann (d.h. Rekonfigurierungen auslöst), gar nicht gedacht werden würde, wenn er nicht zugleich auf seine praktische Anwendung besteht. Doch zentral ist letztlich nicht das Ausfüllen bestimmter Lebensformen, sondern das kritische Element. Dieser Widerspruch kann – wie die eingangs beschriebene dilemmatische Situation auch – wieder nur: ausgehalten werden.

Was kann anstelle einer praktischen Produktivität stehen? Adorno schlägt Kontemplation vor. Angewendet auf die gegenwärtige Gesellschaft kann dies bedeuten, dass sie sich Raum und Zeit zum Nachdenken schaffen muss, um fortwährend die Frage zu fördern: Was sind abgestimmte Mittel und Zwecke in diesem oder jenem Fall? Die Produktivität der Mach- und Vereinbarkeiten ist nahezu unabweisbar. Damit ist hier allerdings nicht gemeint, dass Kritik durch das Negieren von Gegensätzen stillgelegt werden würde. So ähnlich lautet das Argument bezüglich des Kapitalismus: Das kapitalistische System macht sich Kritik erfolgreich zu eigen und verwertet sie. Hier ist das Argument ein anderes: In der *Zumutung*, überall und jederzeit Beziehungen herzustellen, anstatt alte Entgegensetzungen zu pflegen, liegt die *Chance* für Gestaltung. Weniger die utopische Vorstellung einer friedlichen Kontemplation – wie Adorno sie präsentiert – als vielmehr das mühsame Nachdenken und Mitgestalten vermag Dinge zu ändern.

Dabei hilft eine Konfigurierungsperspektive, die nicht ‚für‘ oder ‚gegen‘ Naturen oder Technologien der Ernährung ist. Denn sie rückt die Möglichkeiten in den Mittelpunkt, mit der *andere* Beziehungen installiert werden können.

Ein Kandidat, der aller Voraussicht nach zukünftig starke Rekonfigurierungen erwarten lässt, sind Tiere. Aufgrund drängender globaler Ernährungsfragen – insbesondere durch das Klimaproblem – nimmt die Problematisierung von Tieren als Mittel der Ernährung zu: Der

Verzicht auf Fleisch und Tierprodukte steigt – neben moralisch-ethischen Gründen vor allem deshalb, weil ihr Einfluss auf das Klima weithin bekannt ist, ihre Produktion mehr Energie verbraucht und höhere Treibhausgasemissionen aufweist als pflanzenbasierte Lebensmittel (González/Frostell/Carlsson-Kanyama 2011), und eine vegetarische oder vegane Ernährung diesen Einfluss verringern kann (Berners-Lee et al. 2012). Die öffentlichen Warnungen von Wissenschaftler\_innen an die Menschheit, dass eine überwiegend pflanzliche Ernährung den Klimanotfall mildern kann, erhält zurzeit weithin Gehör (Ripple et al. 2019). Alternative Proteinquellen ziehen beachtliche finanzielle Investitionen, Forschung und mediale Aufmerksamkeit auf sich (World Economic Forum 2019). Die „kulinarische Aufwertung“ von pflanzlicher Nahrung ist in vollem Gange – auch deshalb, weil neue Kreationen den von vielen als „ideologischen Kampfbegriff inklusive Verzichtsgelot wahrgenommenen Terminus ‚vegan‘“ vermeiden, um mehr Käufer\_innen anzusprechen, die gleichsam ökologische Motive haben (Rützler 2019). Nicht zuletzt steigt schließlich der gesellschaftliche Druck auf die Politik, mehr für das Wohl von Nutztieren zu tun (SocialLab Konsortium 2019).

Was das Wohl von Nutztieren angeht, ist es wieder die Digitalisierung, die Besserung durch *Vernetzung* verspricht – und zugleich Sorgen hervorruft. ‚Smartes‘ Nutztiermanagement versucht Tierwohl zu erhöhen, indem es die Beziehungen in den Ställen intensiviert. Es verbindet Präzisionstechniken (z.B. Sensoren) mit Daten, Menschen *und* Tieren. Dementsprechend lautet das Motto eines Anbieters:

„Smart Farming – Lösungen, die verbinden“ (BayWa)

Die Tierhalterin wird gewissermaßen mit zusätzlichen Händen, Ohren und Augen ausgestattet. Idealerweise nimmt sie so jedes einzelne Tier mit seinen Bedürfnissen wahr – und hat es ‚im Griff‘. Zurzeit werden solche Präzisionstechniken am Tier in Europa vor allem hinsichtlich Verantwortung vor dem Hintergrund des Responsible Research and Innovation-Programmes diskutiert (Driessen/Heutinck 2015, Bos et al. 2018, Rose/Chilvers 2018). Der Diskurs bewegt sich dabei – wie so häufig – zwischen Hoffnung und Sorge: Der Hoffnung auf bessere Verbindungen zwischen Mensch und Tier und der Sorge vor Entfremdung.

Letztlich sind also ganz neue Rekonfigurierungen der Ernährung zu erwarten. Angesichts vieler Wünsche und vieler Herausforderungen ist jedenfalls Platz für Überraschungen. Kandidaten in den Startlöchern sind etwa: das *cradle-to-cradle food design*, das bedarfsgerechte Kuratieren von Lebensmitteln, die Anzeige von Frische über das Mindesthaltbarkeitsdatum hinaus, die sensorische Wahrnehmung von Qualität, die Gemeinschaftsverpflegung in Kantinen und Mensen, oder auch ein neuer Typ Landwirtin, die auf Instagram und Youtube aktiv ist.

Ob überraschend oder nicht: Es handelt sich um TechnoNaturen, die immer Zumutungen und Chancen sind.

## Literatur

- Adorno, Theodor W. (2003): „Minima Moralia“ neu gelesen, Hg. v. Andreas Bernard und Ulrich Raulff, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Andersen, Martin Marchman; Landes, Xavier; Xiang, Wen; Anyshchenko, Artem; Falhof, Janus; Osterberg, Jeppe Thulin et al. (2015): Feasibility of new breeding techniques for organic farming. In: *Trends in Plant Science* 20 (7), S. 426-434.
- Anthes, Daniel; Schulenburg, Katharina (2018): Weil wir Essen lieben. Vom achtsamen Umgang mit Lebensmitteln: Mit Rezepten für die Resteküche. München: Oekom Verlag.
- Arbenz, Markus; Gould, David; Stopes, Christopher (2015): Organic 3.0. For truly sustainable farming & consumption. 1st edition. Hg. v. IFOAM organics international.
- Arbenz, Markus; Gould, David; Stopes, Christopher (2016): Organic 3.0. For truly sustainable farming & consumption. 2nd updated edition. Hg. v. IFOAM organics international.
- Aschemann-Witzel, Jessica; Hooge, Ilona de; Amani, Pegah; Bech-Larsen, Tino; Oostindjer, Marije (2015): Consumer-Related Food Waste: Causes and Potential for Action. In: *Sustainability* 7 (6), S. 6457-6477.
- Bacon, Francis; Krohn, Wolfgang (1990): Neues Organon. Vorrede. Erstes Buch. Lateinisch-Deutsch. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Bairoch, Paul (1976): Die Landwirtschaft und die Industrielle Revolution 1700-1914. In: Carlo M. Cipolla und K. Borchardt (Hg.): *Die Industrielle Revolution*. Stuttgart: Gustav Fischer, S. 297-332.
- Barad, Karen (2003): Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. In: *Journal of Women in Culture and Society* 28 (3), S. 801-831.
- Barad, Karen (2007): Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning. 2. Aufl. Durham: Duke University Press.
- Baringhorst, Sigrid; Kneip, Veronika; März, Annegret; Niesyto, Johanna (Hg.) (2007): Politik mit dem Einkaufswagen. Unternehmen und Konsumenten als Bürger in der globalen Mediengesellschaft. Bielefeld: transcript.
- Barlösius, Eva (1997): Naturgemässe Lebensführung. Zur Geschichte der Lebensreform um die Jahrhundertwende. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- Barlösius, Eva (1999): Soziologie des Essens. Eine sozial- und kulturwissenschaftliche Einführung in die Ernährungsforschung. Weinheim: Juventa.
- Barry, Andrew (2001): Political machines. Governing a technological society. London: Athlone Press.
- Bauer, Thomas (2018): Die Vereindeutigung der Welt. Über den Verlust an Mehrdeutigkeit und Vielfalt. 6. Aufl. Ditzingen: Reclam Verlag.
- Bauer, Susanne; Heinemann, Torsten; Lemke, Thomas (Hg.) (2017): Science and Technology Studies. Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven. 1. Aufl. Berlin: Suhrkamp.

Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Beck, Ulrich (2007): Weltrisikogesellschaft: auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Beck, Ulrich; Giddens, Anthony; Lash, Scott (Hg.) (1996): Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Beck, Alexander; Kahl, Johannes; Liebl, Boris (Hg.) (2012): Wissensstandanalyse zu Qualität, Verbraucherschutz und Verarbeitung ökologischer Lebensmittel. FiBL. Frankfurt am Main, <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/562/?ref=1> [05.02.2020].

Beck, Felix (2018): "Genome Editing" vor dem EuGH. Schlussanträge des Generalanwalts und Folgerungen. In: *Freiburger Informationspapiere zum Völkerrecht und Öffentlichen Recht* (3/2018).

Beckmann, V.; Soregaroli, C.; Wesseler, J. (2006): Coexistence Rules and Regulations in the European Union. In: *American Journal of Agricultural Economics* 88 (5), S. 1193-1199.

Belliger, Andréa; Krieger, David J. (Hg.) (2006): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript.

Benz, Arthur (Hg.) (2004): Governance - Regieren in komplexen Regelsystemen. Eine Einführung. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Benz, Arthur; Lütz, Susanne; Schimank, Uwe; Simonis, Georg (Hg.) (2007): Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Berners-Lee, M.; Hoolohan, C.; Cammack, H.; Hewitt, C. N. (2012): The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. In: *Energy Policy* 43, S. 184-190.

BIOPRO Baden-Württemberg (2018): Innovationen für die grüne Transformation der Welt, 26.11.2018, <https://www.biooekonomie-bw.de/fachbeitrag/aktuell/innovationen-fuer-die-gruene-transformation-der-welt> [07.02.2020].

Blättel-Mink, Birgit; Hellmann, Kai-Uwe (Hg.) (2010): Prosumer revisited. Zur Aktualität einer Debatte. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Blättel-Mink, Birgit; Kenning, Peter (Hg.) (2019): Paradoxien des Verbraucherverhaltens. Wiesbaden: Springer Gabler.

Bock, Josef; Specht, Karl Gustav (Hg.) (1958): Verbraucherpolitik. Wiesbaden: Springer VS.

Böhm, Inge; Ferrari, Arianna; Woll, Silvia (2017): IN-VITRO-FLEISCH. Eine technische Vision zur Lösung der Probleme der heutigen Fleischproduktion und des Fleischkonsums? Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Karlsruhe, <http://www.itas.kit.edu/pub/v/2017/boua17b.pdf> [12.02.2020].

Böhme, Gernot (1992): Natürlich Natur. Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Böhme, Gernot (2008): Invasive Technisierung. Technikphilosophie und Technikkritik. Kusterdingen: Die Graue Edition.

- Böhme, Gernot; Stehr, Nico (1986): *The Knowledge Society. The Growing Impact of Scientific Knowledge on Social Relations. Sociology of the Science. A Yearbook.* Dordrecht, Boston, Lancaster, Tokyo: D. Reidel Publishing Company.
- Böschen, Stefan (2000): *Risikogenese.* Wiesbaden: Springer VS.
- Böschen, Stefan; Schulz-Schaeffer, Ingo (Hg.) (2003): *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft.* Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Böschen, Stefan; Kratzer, Nick; May, Stefan (2006): *Nebenfolgen. Analysen zur Konstruktion und Transformation moderner Gesellschaften.* Weilerswist: Velbrück.
- Böschen, Stefan; Kastenhofer, Karen; Rust, Ina; Soentgen, Jens; Wehling, Peter (2010): *Scientific Nonknowledge and Its Political Dynamics: The Cases of Agri-Biotechnology and Mobile Phoning.* In: *Science, Technology, & Human Values* 35 (6), S. 783-811.
- Böschen, Stefan; Wehling, Peter (2012): *Neue Wissensarten: Risiko und Nichtwissen.* In: Sabine Maasen, Mario Kaiser, Martin Reinhart und Barbara Sutter (Hg.): *Handbuch Wissenschaftssoziologie.* Wiesbaden: Springer VS, S. 317-327.
- Bogner, Alexander (2012): *Wissenschaft und Öffentlichkeit: Von Information zu Partizipation.* In: Sabine Maasen, Mario Kaiser, Martin Reinhart und Barbara Sutter (Hg.): *Handbuch Wissenschaftssoziologie.* Wiesbaden: Springer VS, S. 379-392.
- Bonß, Wolfgang (1995): *Vom Risiko. Unsicherheit und Ungewißheit in der Moderne.* Hamburg: Hamburger Ed.
- Bora, Alfons (2002): *Legal Procedure and Participation by the Public: Germany's 1990 Genetic Engineering Act.* In: *Law & Policy* 20 (1), S. 113-133.
- Bora, Alfons (2009): *Technikfolgenabschätzung - Ein utopisches Projekt?, Öffentliche Vorlesung Universität Göttingen, 16.06.2009,*  
[http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Bora\\_Technikfolgenabschaetzung2009\\_vortrag.pdf](http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Bora_Technikfolgenabschaetzung2009_vortrag.pdf) [12.02.2020].
- Bora, Alfons (2012): *Wissenschaft und Politik. Von Steuerung über Governance zu Regulierung.* In: Sabine Maasen, Mario Kaiser, Martin Reinhart und Barbara Sutter (Hg.): *Handbuch Wissenschaftssoziologie.* Wiesbaden: Springer VS, S. 341-353.
- Bora, Alfons (2014): *Rethinking regulation. What governance is all about.* In: *Portuguese Journal of Social Science* 13 (2), S. 197-213.
- Bora, Alfons; Decker, Michael; Grunwald, Armin; Renn, Ortwin (Hg.) (2005): *Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung.* Berlin: Ed. Sigma.
- Bos, Jacqueline M.; Bovenkerk, Bernice; Feindt, Peter H.; van Dam, Ynte K. (2018): *The Quantified Animal: Precision Livestock Farming and the Ethical Implications of Objectification.* In: *Food Ethics* 2 (1), S. 77-92.
- Boström, Magnus; Micheletti, Michele; Oosterveer, Peter (Hg.) (2019): *The Oxford handbook of political consumerism.* New York: Oxford University Press.
- Bourdieu, Pierre (1976): *Entwurf einer Theorie der Praxis.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Brand, Karl-Werner (2014): Umweltsoziologie. Entwicklungslinien, Basiskonzepte und Erklärungsmodelle. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.

Bremmers, Harry; Purnhagen, Kai (2018): Regulating and Managing Food Safety in the EU. Cham: Springer International Publishing.

Brief der Nobelpreisträger (2016): Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs), 29.06.2016, [https://www.supportprecisionagriculture.org/nobel-laureate-gmo-letter\\_rjr.html](https://www.supportprecisionagriculture.org/nobel-laureate-gmo-letter_rjr.html) [07.02.2020].

Bröchler, Stephan (Hg.) (1999): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin: Ed. Sigma.

Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland: Raus aus dem Plastikwahn: #plastikfasten jetzt! <https://www.bund.net/themen/chemie/achtung-plastik/plastikfasten/> [05.02.2020].

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2019): Bio-Markt in Deutschland legt 2018 um 5,5% zu. 13.02.2019, <https://www.boelw.de/themen/zahlen-fakten/handel/artikel/umsatz-bio-2018/> [05.02.2020].

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2017): Stellungnahme zur gentechnikrechtlichen Einordnung von neuen Pflanzenzüchtungstechniken, insbesondere ODM und CRISPR-Cas9, 28.02.2017, [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06\\_Gentechnik/Stellungnahme\\_rechtliche\\_Einordnung\\_neue\\_Zuechtungstechniken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06_Gentechnik/Stellungnahme_rechtliche_Einordnung_neue_Zuechtungstechniken.pdf?__blob=publicationFile&v=12) [07.02.2020].

Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Klimawandel – der Einfluss der Landwirtschaft, <https://www.praxis-agrar.de/umwelt/klimaschutz/klimawandel-einfluss-der-landwirtschaft/> [05.02.2020].

Bundesinstitut für Risikobewertung (2017): Glyphosat: Neue epidemiologische Studie findet keinen Zusammenhang zwischen Krebserkrankungen und der Anwendung von glyphosathaltigen Pflanzenschutzmitteln, Mitteilung Nr. 036/2017, 22.12.2017, <https://www.bfr.bund.de/cm/343/glyphosat-neue-epidemiologische-studie-findet-keinen-zusammenhang-zwischen-krebserkrankungen-und-der-anwendung-von-glyphosathaltigen-pflanzenschutzmitteln.pdf> [07.02.2020].

Bundesinstitut für Risikobewertung (2019): Fragen und Antworten zum Genome Editing und CRISPR/Cas9, 30.08.2019, <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zum-genome-editing-und-crispr-cas9.pdf> [07.02.2020].

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019): Hightech-Strategie-Newsletter November 2019, <https://www.hightech-strategie.de/de/forschung-und-entwicklung-fuer-den-klimaschutz-2039.html> [08.02.2020].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017): Ökobarometer 2017. 11.04.2017, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Oekobarometer2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Oekobarometer2017.pdf?__blob=publicationFile) [05.02.2020].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Welternährung verstehen. Fakten und Hintergründe, August 2018, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Welternahrung-verstehen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Welternahrung-verstehen.pdf?__blob=publicationFile) [08.02.2020].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019 a): Kennzeichnung von Lebensmitteln, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Flyer-Poster/Flyer-LM-Kennzeichnung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Flyer-Poster/Flyer-LM-Kennzeichnung.pdf?__blob=publicationFile) [07.02.2020].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019 b): Erweiterte Nährwertkennzeichnung: Verbraucherinnen und Verbraucher wollen Nutri-Score®, 30.09.2019, [https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/FreiwilligeKennzeichnung/\\_Texte/Nae hrwertkennzeichnungs-Modelle-MRI-Bericht.html](https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/FreiwilligeKennzeichnung/_Texte/Nae hrwertkennzeichnungs-Modelle-MRI-Bericht.html) [07.02.2020].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019 c): Ergebnis der Verbraucherbeteiligung liegt vor: Bundesministerin Julia Klöckner wird Nutri-Score® einführen. Pressemitteilung Nr. 197, 30.09.2019, <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2019/197-eNWK.html> [07.02.2020].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2013): EU-Nachhaltigkeitspolitik, 30.01.2013, <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-internationales/europa-und-umwelt/eu-nachhaltigkeitspolitik/> [08.02.2020].

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Hg. v. Bundesregierung.

Bundesregierung (2014): Die neue Hightech-Strategie. Innovationen für Deutschland. Hrg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung, August 2014, [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf) [08.02.2020].

Bundesregierung (2018): Hightech-Strategie 2025. Forschung und Innovation für die Menschen. Hrg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung, September 2018, <https://www.hightech-strategie.de/files/HTS2025.pdf> [08.02.2020].

Bundesverband Naturkost Naturwaren (2016 a): Vorschlag zur Reform der Öko-Verordnung vorläufig gescheitert, 08.12.2016, <https://n-bnn.de/aktuelles/8122016-vorschlag-zur-reform-der-%c3%b6ko-verordnung-vorl%c3%a4ufig-gescheitert> [07.02.2020].

Bundesverband Naturkost Naturwaren (2016 b): 1.000 Tage zähe Verhandlungen um die Totalrevision der EU-Öko-Verordnung. „Wir machen Bio, weil wir keine Pestizide in der Umwelt wollen!“, 15.12.2016: <https://n-bnn.de/pressemeldungen/15122016-1000-tage-z%C3%A4he-verhandlungen-um-die-totalrevision-der-eu-%C3%B6ko-verordnung-> [07.02.2020].

Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2016): BVE-Jahresbericht 2016, <https://www.bve-online.de/presse/infothek/publikationen-jahresbericht/jahresbericht-2016> [07.02.2020].

Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2017): BVE-Jahresbericht 2017, <https://www.bve-online.de/presse/infothek/publikationen-jahresbericht/jahresbericht-2017> [07.02.2020].

Bundeszentrale für politische Bildung: Dossier Bioethik. Gentechnologie, <https://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/bioethik/271225/gentechnologie> [07.02.2020].

- Callon, Michel (1986): Some Elements of a Sociology of Translation. Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay. In: John Law (Hg.): *Power, Action, and Belief. A New Sociology of Knowledge?* London, Boston: Routledge & Kegan Paul, S. 196-233.
- Ceccoli, Stephen; Hixon, William (2012): Explaining attitudes toward genetically modified foods in the European Union. In: *International Political Science Review* 33 (3), S. 301-319.
- Clarke, Steve (2005): Future Technologies, Dystopic Futures and the Precautionary Principle. In: *Ethics and Information Technology* 7 (3), S. 121-126.
- Cole, H. S. D.; Freeman, Christopher (Hg.) (1973): *Models of Doom: A Critique of the Limits to Growth*. New York, NY: Universe Books.
- Compagna, Diego (Hg.) (2015): *Leben zwischen Natur und Kultur. Zur Neuaushandlung von Natur und Kultur in den Technik- und Lebenswissenschaften*. Bielefeld: transcript.
- Coole, Diana H.; Frost, Samantha (Hg.) (2010): *New materialisms. Ontology, agency, and politics*. Durham, NC: Duke University Press.
- Coveney, John (2006): *Food, morals and meaning. The pleasure and anxiety of eating*. 2nd ed. London, New York: Routledge.
- Crawford, R. (1980): Healthism and the medicalization of everyday life. In: *International Journal of Health Services: Planning, Administration, Evaluation* 10 (3), S. 365-388.
- Cross, Gary S.; Proctor, Robert (2014): *Packaged Pleasures. How Technology and Marketing Revolutionized Desire*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- Daniel, Hannelore; Kolossa, Silvia (2017): Personalisierte Ernährungsempfehlungen. In: Oberösterreichische Zukunftsakademie (Hg.): *Trendreport Personalisierung*. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, S. 43-46.
- Daston, Lorraine (2004): *Things That Talk. Object Lessons From Art and Science*. New York, Cambridge, Massachusetts: Zone Books; MIT Press.
- Deutscher Bundestag (1998): Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Zum Schutz des Menschen und der Umwelt“, Drucksache 13/11200 vom 26. Juni 1998.
- Deutsches Zusatzstoffmuseum (2017): Ehrlich isst besser. Initiative für ehrliche Zutatenlisten, <https://www.zusatzstoffmuseum.de/files/zsm/web/media/presse/pm/petition-ehrlich-isst-besser.pdf> [07.02.2020].
- Devos, Yann; Demont, Matty; Dillen, Koen; Reheul, Dirk; Kaiser, Matthias; Sanvido, Olivier (2009): Coexistence of genetically modified (GM) and non-GM crops in the European Union. A review. In: *Agronomy for Sustainable Development* 29 (1), S. 11-30.
- Dickel, Sascha (2019): *Prototyp Gesellschaft. Zur vorauseilenden Technologisierung der Zukunft*. 1. Aufl. Bielefeld: transcript (Science Studies).
- Diekämper, Julia; Fangerau, Heiner; Fehse, Boris; Hampel, Jürgen; Hucho, Ferdinand; Köchy, Kristian et al. (Hg.) (2018): *Vierter Gentechnologiebericht. Bilanzierung einer Hochtechnologie*. Baden-Baden: Nomos.
- Dierkes, Meinolf; Marz, Lutz (1990): *Technikakzeptanz, Technikfolgen und Technikgenese. Zur Weiterentwicklung konzeptioneller Grundlagen der sozialwissenschaftlichen*

Technikforschung. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung/Abteilung Organisation und Technikgenese, <https://bibliothek.wzb.eu/pdf/1990/ii90-104.pdf> [12.02.2020].

Douglas, Mary (1997): In Defence of Shopping. In: Pasi Falk und Colin Campbell (Hg.): *The shopping experience*. London, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, S. 15-30.

Dressel, Kerstin (2002): BSE - The New Dimension of Uncertainty. The Cultural Politics of Science and Decision Making. Berlin: edition sigma.

Driessen, Clemens; Heutinck, Leonie F. M. (2015): Cows desiring to be milked? Milking robots and the co-evolution of ethics and technology on Dutch dairy farms. In: *Agriculture and Human Values* 32 (1), S. 3-20.

Dryzek, John S.; Goodin, Robert E.; Tucker, Aviezer; Reber, Bernard (2009): Promethean Elites Encounter Precautionary Publics. In: *Science, Technology, & Human Values* 34 (3), S. 263-288.

Duttweiler, Stefanie; Gugutzer, Robert; Passoth, Jan-Hendrik; Strübing, Jörg (Hg.) (Hg.) (2016): *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* 1. Aufl. Bielefeld: transcript.

ECHORD++: <http://echord.eu/> [08.02.2020].

Eder, Klaus (1988): *Die Vergesellschaftung der Natur. Studien zur sozialen Evolution der praktischen Vernunft*. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Elkington, John (1994): Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. In: *California Management Review* 36 (2), S. 90-100.

Elkington, John (2004): Enter The Triple Bottom Line. In: Adrian Henriques und Julie Richardson (Hg.): *The Triple Bottom Line. Does It All Add Up? Assessing the Sustainability of Business and CSR*. Abingdon, Oxon; New York, NY: Earthscan.

Ellul, Jacques (1964): *Technological society*. New York, NY: Vintage Books.

Enable Cluster: Der virtuelle Ernährungsratgeber, <https://www.enable-cluster.de/forschung/der-virtuelle-ernaehrungsberater> [07.02.2020].

Engemann, Christoph; Sprenger, Florian (2015): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript.

Etepetete: <https://etepetete-bio.de> [05.02.2020].

Europäische Bürgerinitiative Pro-Nutriscore, <https://eci.ec.europa.eu/009/public/#/initiative> [07.02.2020].

Europäische Kommission: Horizon 2020. EU research and innovation programme. Societal Challenges, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> [05.02.2020].

Europäische Kommission: Horizon Europe. The next research and innovation framework programme, [https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme\\_en](https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en) [05.02.2020].

Europäische Kommission: Bio-Landbau auf einen Blick, [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organics-glance\\_de](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organics-glance_de) [05.02.2020].

Europäische Kommission: Was ist ökologische Landwirtschaft? [https://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming\\_de](https://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming_de) [12.02.2017].

Europäische Kommission: Coexistence with conventional and organic agriculture, [https://ec.europa.eu/food/plant/gmo/agriculture\\_coexistence\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/gmo/agriculture_coexistence_en) [07.02.2020].

Europäische Kommission (2000 a): Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips, 02.02.2000, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0001&from=EN> [07.02.2020].

Europäische Kommission (2000 b): Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit, 12.01.2000, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM%3A132041> [07.02.2020].

Europäische Kommission (2010): COMMISSION RECOMMENDATION on guidelines for the development of national co-existence measures to avoid the unintended presence of GMOs in conventional and organic crops, 13.07.2010, [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/plant\\_gmo-agriculture\\_coexistence-new\\_recommendation\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/plant_gmo-agriculture_coexistence-new_recommendation_en.pdf) [07.02.2020].

Europäische Kommission (2014 a): Organics: Commission proposal for more and better, Pressemitteilung, 25.03.2014, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_14\\_312](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_14_312) [05.02.2020]

Europäische Kommission (2014 b): Horizon 2020. GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN - Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, marine, maritime und limnologische Forschung und Biowirtschaft, 22.09.2014, <https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020-EU.3.2./de> [08.02.2020].

Europäische Kommission (2015): The Green Economy, 14.10.2015, [https://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/index_en.htm) [08.02.2020].

Europäische Kommission (2016): Auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft. Europäische Nachhaltigkeitspolitik, 22.11.2016, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/DE/COM-2016-739-F1-DE-MAIN.PDF> [08.02.2020].

Europäische Kommission (2017): Results Packs. Präzisionslandwirtschaft: Den Boden für eine neue Revolution in der Landwirtschaft bereiten, 04.09.2017, <https://cordis.europa.eu/article/id/400295-precision-farming-sowing-the-seeds-of-a-new-agricultural-revolution/de> [08.02.2020].

Europäische Kommission (2018): Eine nachhaltige Bioökonomie für Europa. Stärkung der Verbindungen zwischen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, Mitteilung vom 11.10.2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A52018DC0673> [05.02.2020].

Europäische Union: Lebensmittelsicherheit in der EU, [https://europa.eu/european-union/topics/food-safety\\_de](https://europa.eu/european-union/topics/food-safety_de) [05.02.2020].

Europäische Union (2001): Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates - Erklärung der Kommission, 17.04.2001, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0018> [07.02.2020].

Europäische Union (2007): EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, ABl. Nr. L 189 vom 20.07.2007, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834\\_2007\\_EG\\_Oeko-Basis-VO.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf?__blob=publicationFile) [05.02.2020].

Europäische Union (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from> [05.02.2020].

Europäischer Gerichtshof (2018 a): Vorlage zur Vorabentscheidung – Absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt – Mutagenese – Richtlinie 2001/18/EG – Art. 2 und 3 – Anhänge I A und I B – Begriff ‚genetisch veränderter Organismus‘ – Herkömmlich angewandte und als sicher geltende Verfahren/Methoden zur genetischen Veränderung – Neue Verfahren/Methoden der Mutagenese – Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt – Ermessen der Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der Richtlinie – Richtlinie 2002/53/EG – Gemeinsamer Sortenkatalog für landwirtschaftliche Pflanzenarten – Herbizidtolerante Pflanzensorten – Art. 4 – Zulassung durch Mutagenese gewonnener genetisch veränderter Sorten zum gemeinsamen Sortenkatalog – Anforderung zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt – Befreiung, Urteil des Gerichtshofs vom 25. Juli 2018, <http://curia.europa.eu/juris/celex.jsf?celex=62016CJ0528&lang1=de&type=TXT&ancre=> [07.02.2020].

Europäischer Gerichtshof (2018 b): Pressemitteilung Nr. 111/2018: 25. Juli 2018, [https://curia.europa.eu/jcms/jcms/p1\\_1217551/de/](https://curia.europa.eu/jcms/jcms/p1_1217551/de/) [07.02.2020]

European Coexistence Bureau (2019): European Coexistence Bureau (ECoB) - exchange of best agricultural management practices, 23.08.2019, <https://ec.europa.eu/jrc/en/ecob> [07.02.2020].

European Food Safety Authority (2011): New Techniques Working Group. Final Report, [http://www.seemneliit.ee/wp-content/uploads/2011/11/esa\\_12.0029.pdf](http://www.seemneliit.ee/wp-content/uploads/2011/11/esa_12.0029.pdf) [07.02.2020].

European Food Safety Authority (2019): Glyphosate, <https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/glyphosate> [07.02.2020].

Eversberg, Dennis; Schmelzer, Matthias (2018): Revolution predigen, Karottensaft trinken? Zum Zusammenhang von Strömungen, Lebensstilen und Aktivismus im Degrowth-Spektrum. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen* 31 (4), S. 26-36.

- Feintuck, Mike (2005): Precautionary Maybe, but What's the Principle? The Precautionary Principle, the Regulation of Risk, and the Public Domain. In: *Journal of Law and Society* 32 (3), S. 371-398.
- Felt, Ulrike (2013): Keeping Technologies Out: Sociotechnical Imaginaries and the Formation of a National Technopolitical Identity. Hg. v. Fakultät für Sozialwissenschaften. Universität Wien.
- Felt, Ulrike; Schumann, Simone; Schwarz, Claudia G. (2015): (Re)assembling Natures, Cultures, and (Nano)technologies in Public Engagement. In: *Science as Culture* 24 (4), S. 458-483.
- Fendt: Project Xaver: Research in the field of agricultural robotics. Precision Farming - Thinking ahead, <https://www.fendt.com/int/xaver> [08.02.2020].
- Fischer, Robert (2009): Die Europäische Union auf dem Weg zu einer vorsorgenden Risikopolitik? Ein policy-analytischer Vergleich der Regulierung von BSE und transgenen Lebensmitteln. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.
- Flandrin, Jean-Louis; Montanari, Massimo (2013): Food. A Culinary History from Antiquity to the Present. Neuauflage. New York, Chichester: Columbia University Press.
- Flipse, Steven M.; Osseweijer, Patricia (2012): Media attention to GM food cases. An innovation perspective. In: *Public Understanding of Science* 22 (2), S. 185-202.
- Foley, Jonathan: The Future of Food. A Five-Step Plan to Feed the World. National Geographic Magazine, <https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/feeding-9-billion/> [05.02.2020].
- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2016): Entwicklung Biolandbau. [http://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/themen/foiensammlung\\_biolandbau/01\\_Entwicklung\\_Biolandbau\\_FS\\_2016.pdf](http://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/themen/foiensammlung_biolandbau/01_Entwicklung_Biolandbau_FS_2016.pdf) [05.02.2020].
- Foucault, Michel (1978): Dispositive der Macht. Über Sexualität, Wissen und Wahrheit. Berlin: Merve.
- Foucault, Michel (1981): Archäologie des Wissens. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel (1992): Was ist Kritik? Berlin: Merve.
- Foucault, Michel (1993): Die Ordnung des Diskurses [Inauguralvorlesung am Collège de France, 2. Dezember 1970]. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuchverlag.
- Foucault, Michel (1994): Warum ich Macht untersuche. Die Frage des Subjekts. In: Hubert L. Dreyfus und Paul Rabinow (Hg.): Michel Foucault. Jenseits von Strukturalismus und Hermeneutik. 2. Aufl. Weinheim: Beltz Athenäum, S. 241-260.
- Foucault, Michel (2003): Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits. Band III, 1976-1979, Hg. v. Daniel Defert und François Ewald, 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Folino, Gianluigi; Guarascio, Massimo; Haeri, Maryam A. (2019): Deep Learning on Big Data. In: Sherif Sakr und Albert Y. Zomaya (Hg.): *Encyclopedia of Big Data Technologies*. Cham: Springer International Publishing, S. 639-648.

Folkers, Andreas (2013): Was ist neu am neuen Materialismus? Von der Praxis zum Ereignis. In: Tobias Goll, Daniel Keil und Thomas Telios (Hg.): *Critical Matter. Diskussionen eines neuen Materialismus*. 1. Aufl. Münster: Edition Assemblage, S. 16-33.

Foodies Magazin: Was ist ein Foodie? <https://www.foodies-magazin.de/was-ist-ein-foodie/> [07.02.2020].

Foodwatch: Über uns. Foodwatch kämpft für die Rechte der Verbraucher, <https://www.foodwatch.org/de/ueber-uns/> [07.02.2020].

Foodwatch (2009): foodwatch, Verbraucherzentrale Bundesverband und AOK-Bundesverband fordern Ampelkennzeichnung für Lebensmittel – Verbraucherwunsch setzt sich durch: Erster Hersteller führt Ampel ein, <https://www.foodwatch.org/de/pressemitteilungen/2009/foodwatch-verbraucherzentrale-bundesverband-und-aok-bundesverband-fordern-ampelkennzeichnung-fuer-lebensmittel-verbraucherwunsch-setzt-sich-durch-erster-hersteller-fuehrt-ampel-ein/> [07.02.2020].

Foodwatch 2016 a: Studie: Wie TTIP und CETA das Vorsorgeprinzip aushebeln und europäische Verbraucherschutzstandards schwächen – Bundesregierung leugnet Risiken der Freihandelsabkommen, 21.06.2016, <https://www.foodwatch.org/de/pressemitteilungen/2016/studie-wie-ttip-und-ceta-das-vorsorgeprinzip-aushebeln-und-europaeische-verbraucherschutzstandards-schwaechen-bundesregierung-leugnet-risiken-der-freihandelsabkommen/?L=0> [07.02.2020].

Foodwatch 2016 b: Nicht in falscher Sicherheit wiegen: am 17. September CETA und TTIP kippen! – Beide Abkommen sind Gefahr für Demokratie, Sozial- und Umweltstandards und öffentliche Daseinsvorsorge, 07.09.2016, <https://www.foodwatch.org/de/pressemitteilungen/2016/nicht-in-falscher-sicherheit-wiegen-am-17-september-ceta-und-ttip-kippen-beide-abkommen-sind-gefahr-fuer-demokratie-sozial-und-umweltstandards-und-oeffentliche-daseinsvorsorge/?L=0> [07.02.2020].

Foodwatch (2019): Ampelkennzeichnung, 03.07.2019, <https://www.foodwatch.org/de/informieren/ampelkennzeichnung/> [07.02.2020].

Fröhlich, Gerrit (2018): Medienbasierte Selbsttechnologien 1800, 1900, 2000. Vom narrativen Tagebuch zur digitalen Selbstvermessung. Bielefeld: transcript.

FRoSTA (2015): Heute reißen wir die Mauern ein! 26.03.2015, <https://www.frostablog.de/aktuelles/heute-reissen-wir-die-mauern-ein> [07.02.2020].

Gall, Philipp von (2018): Wissen, was wir wollen - Agrarforschung widmet sich dem Konflikt um die Tierhaltung. In: *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* 13 (2), S. 101-102.

Gandini, Alessandro (2016): *The Reputation Economy. Understanding Knowledge Work in Digital Society*. London: Palgrave Macmillan.

Gard, Michael; Wright, Jan (2007): *The obesity epidemic. Science, morality and ideology*. London: Routledge.

Getz, Donald; Robinson, Richard N. S. (2014): "Foodies" and Their Travel Preferences. In: *Tourism Analysis* 19 (6), S. 659-672.

- Godfray, H. Charles J.; Beddington, John R.; Crute, Ian R.; Haddad, Lawrence; Lawrence, David; Muir, James F. et al. (2010): Food security: the challenge of feeding 9 billion people. In: *Science* 327 (5967), S. 812-818.
- González, Alejandro D.; Frostell, Björn; Carlsson-Kanyama, Annika (2011): Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: Potential contribution of diet choices to climate change mitigation. In: *Food Policy* 36 (5), S. 562-570.
- Grabner-Haider, Anton; Davidowicz, Klaus S.; Prenner, Karl (2015): Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Grande, Edgar (2012): Governance-Forschung in der Governance-Falle? - Eine kritische Bestandsaufnahme. In: *Politische Vierteljahresschrift* 53 (4), S. 565-592.
- Grau, Michael; Wienhold, Christin (2016): Praxisstudie: Rückverfolgbarkeit in kleinen und mittleren Lebensmittelbetrieben. Bericht des Bundesforschungsprojekts „Zoonosen und Lebensmittelsicherheit entlang globaler Warenketten (ZooGloW)“. Hg. v. Institut für Public Management. Berlin.
- Grael, Jonas (2013): Gesundheit, Genuss und gutes Gewissen. Über Lebensmittelkonsum und Alltagsmoral. Bielefeld: transcript.
- Greenpeace: Gentechnik: Keine Lösung gegen Hunger, <https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/gentechnik/gentechnik-keine-1%C3%B6sung-gegen-hunger> [07.02.2020].
- Greenpeace Magazin (2001): 208 Rezepte gegen den Hunger, August 2001, [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/Rezepte\\_gegen\\_den\\_Hunger\\_0.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/Rezepte_gegen_den_Hunger_0.pdf) [08.02.2020].
- Greenpeace Magazin (2019): Grüne Innovationen. Neustart: Wie grüne Technologien und ökologische Intelligenz die Welt schützen, April 2019, <https://www.greenpeace-magazin.de/nachrichten/gruene-innovationen> [08.02.2020].
- Grefe, Christiane/Sentker, Andreas (2018): Ist das Gentechnik?, Zeit vom 18.07.2018, <https://www.zeit.de/2018/30/europaeischer-gerichtshof-luxemburg-gentechnik> [07.02.2020].
- Grimm, Petra (Hg.) (2012): Schöne neue Kommunikationswelt oder Ende der Privatheit? Die Veröffentlichung des Privaten in Social Media und populären Medienformaten. Stuttgart: Steiner (Medienethik, 11).
- Grinnell, C. K. (2009): From Consumer to Prosumer to Producer: Who Keeps Shifting My Paradigm? (We Do!). In: *Public Culture* 21 (3), S. 577-598.
- Grunert, Klaus G.; Hieke, Sophie; Wills, Josephine (2014): Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. In: *Food Policy* 44, S. 177-189.
- Grunwald, Armin (Hg.) (2003): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: Edition Sigma.
- Grunwald, Armin (2010 a): Technikfolgenabschätzung - eine Einführung. 2. Aufl. Berlin: Edition Sigma.

- Grunwald, Armin (2010 b): Wider die Privatisierung der Nachhaltigkeit. Warum ökologisch korrekter Konsum die Umwelt nicht retten kann. In: *GAIA* 19 (3), S. 178-182.
- Grunwald, Armin; Kopfmüller, Jürgen (2006): Nachhaltigkeit. Frankfurt am Main; New York, NY: Campus Verlag.
- Guillou, Marion; Matheron, Gérard (2014): *The World's Challenge*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Hälterlein, Jens (2015): *Die Regierung des Konsums*. Wiesbaden: Springer VS.
- Haerlin, Benny (2017): Bio21 statt 3.0. Wege aus der Innovationsfalle – Ein kritischer Kommentar zur aktuellen Auseinandersetzung über die Zukunft des Ökolandbaus, in: *Kritischer Agrarbericht*, S. 112-117, [https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2017/KAB\\_2017\\_112\\_117\\_Haerlin.pdf](https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2017/KAB_2017_112_117_Haerlin.pdf) [08.02.2020].
- Hampel, Jürgen; Renn, Ortwin (Hg.) (2001): *Gentechnik in der Öffentlichkeit. Wahrnehmung und Bewertung einer umstrittenen Technologie*. Studienausg. Frankfurt am Main; New York, NY: Campus-Verlag.
- Hampel, Jürgen; Zwick, Michael (2016): Wahrnehmung, Bewertung und die Akzeptabilität von Technik in Deutschland. In: *Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 25 (1), S. 24-38.
- Haraway, Donna (Hg.) (1991): *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature*. New York, NY: Routledge.
- Haraway, Donna J. (2003): *The companion species manifesto. Dogs, people, and significant otherness*. Chicago, Ill: Prickly Paradigm Press.
- Haraway, Donna (2003): *Cyborgs to Companion Species. Reconfiguring Kinship in Technoscience*. In: Don Ihde und Evan Selinger (Hg.): *Chasing Technoscience. Matrix for Materiality*. Bloomington: Indiana University Press, S. 58-82.
- Harvard Business Manager (2008): *Triple Bottom Line? Heft 1/2008*, <https://www.harvardbusinessmanager.de/heft/artikel/a-622721.html> [05.02.2020].
- Hauff, Volker (1987): *Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. Greven: Eggenkamp Verlag.
- Heberer, Bettina (2015): *Grüne Gentechnik. Hintergründe, Chancen und Risiken*. Wiesbaden: Springer Spektrum (Essentials).
- Hecher, Alexander (2018): *Personalisierung im Gesundheitsbereich: Nutrigenomik & Pharmakogenetik als Zukunftsmarkt im Zuge des Selbstoptimierungstrends*.
- Heidegger, Martin (1927): *Sein und Zeit*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann Verlag.
- Heil, Reinhard; Seitz, Stefanie; König, Harald; Robiński, Jürgen (Hg.) (2016): *Epigenetik. Ethische, rechtliche und soziale Aspekte*. 1. Aufl. 2016. Wiesbaden: Springer VS.
- Hellmann, Kai-Uwe (2013): *Der Konsum der Gesellschaft. Studien zur Soziologie des Konsums*. Wiesbaden: Springer VS.

- Hesse, Hans Albrecht (2004): Einführung in die Rechtssoziologie. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.
- Hiekel, Susanne (2012): Grundbegriffe der grünen Gentechnik. Wissenschaftstheoretische und naturphilosophische Grundlagen. Berlin: Springer.
- Hill, Hermann (2005): Good Governance - Konzepte und Kontexte. In: Gunnar Folke Schuppert (Hg.): Governance-Forschung. Vergewisserung über Stand und Entwicklungslinien. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos, S. 220-250.
- Hillebrand, Ernst (2013): Demokratie in Zeiten des Internets. In: *Neue Gesellschaft/Frankfurter Hefte* (6), S. 60-62.
- Hinske, Norbert (1990): Kants Anverwandlung des ursprünglichen Sinnes von Idee. In: Marta Fattori und Massimo Luigi Bianchi (Hg.): *Idea*. Idea VI Colloquio internazionale [del] Lessico intellettuale europeo, Roma 5-7 gennaio 1989. Rom: Ateneo Roma, S. 317-327.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2008): Innovationspolitik: die Hightech-Obsession. Dortmund. Soziologische Arbeitspapiere, 22, <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-120971> [12.02.2020].
- Hirschfelder, Gunther; Ploeger, Angelika; Rückert-John, Jana; Schönberger, Gesa (Hg.) (2015): Was der Mensch essen darf. Ökonomischer Zwang, ökologisches Gewissen und globale Konflikte. Wiesbaden: Springer VS.
- Hoppe, Katharina; Lemke, Thomas (2015): Die Macht der Materie. Grundlagen und Grenzen des agentuellen Realismus von Karen Barad. In: *Soziale Welt* 66 (3), S. 261-280.
- Horkheimer, Max; Adorno, Theodor W. (2019): Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. 24. Auflage. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuchverlag.
- Howlett, Michael; Laycock, David H. (Hg.) (2012): Regulating next generation agri-food biotechnologies. Lessons from European, North American and Asian experiences. London, New York: Routledge.
- Huang, Sanwen; Weigel, Detlef; Beachy, Roger N.; Li, Jiayang Li (2016): A proposed regulatory framework for genome-edited crops. In: *Nature Genetics* 48 (2), S. 109-111.
- IFOAM: No to GMO, <https://www.ifoam.bio/es/core-campaigns/say-no-gmo> [07.02.2020].
- IFOAM (2016): Position Paper „Genetic Engineering and Genetically Modified Organisms“, <https://www.ifoam.bio/en/position-genetic-engineering-and-genetically-modified-organisms> [08.02.2020].
- IFOAM (2017): Position Paper “Compatibility of Breeding Techniques in Organic Systems“, [https://www.ifoam.bio/sites/default/files/position\\_paper\\_v01\\_web\\_0.pdf](https://www.ifoam.bio/sites/default/files/position_paper_v01_web_0.pdf) [08.02.2020].
- IFOAM (2018): European Court of Justice rules that new genetic engineering techniques must be regulated as GMOs, 26.07.2018, <https://www.ifoam.bio/en/news/2018/07/26/european-court-justice-rules-new-genetic-engineering-techniques-must-be-regulated> [07.02.2020].
- IFOAM Working Group on New Plant Breeding Techniques (2017): Compatibility of Breeding Techniques in Organic Systems. Position Paper. IFOAM - Organics International, Bonn, <https://orgprints.org/33683/> [07.02.2020].

Ihry, Robert J.; Worringer, Kathleen A.; Salick, Max R.; Frias, Elizabeth; Ho, Daniel; Theriault, Kraig et al. (2018): p53 inhibits CRISPR-Cas9 engineering in human pluripotent stem cells. In: *Nature Medicine* 24 (7), S. 939-946.

Informationsportal Ökolandbau (2018): Qualität ökologischer Verarbeitung, <https://www.oekolandbau.de/verarbeitung/produktion/qualitaetssicherung/was-ist-qualitaet/qualitaet-oekologischer-verarbeitung/> [05.02.2020].

Informationsportal Ökolandbau (2019): Ökolandbau – was heißt das? <https://www.oekolandbau.de/bio-im-alltag/was-heisst-bio/oekologische-landwirtschaft/> [05.02.2020].

Internationale Grüne Woche: Die Grüne Woche. Seit 1926 international einzigartig, <https://www.gruenewoche.de/DieMesse/DieGrueneWoche/> [07.02.2020].

Jänicke, Martin (2000): Ökologische Modernisierung als Innovation und Diffusion in Politik und Technik: Möglichkeiten und Grenzen eines Konzepts. Hg. v. Forschungsstelle für Umweltpolitik. Freie Universität Berlin.

Jänicke, Martin (2009): Umweltinnovation als Megatrend. In: Reinhold Popp und Elmar Schüll (Hg.): *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis*. Berlin: Springer, S. 627-645.

Jaeger-Erben, Melanie; Rückert-John, Jana; Schäfer, Martina (2017): Do-it-yourself oder do-it-together? - Eine Typologie sozialer Innovationen für nachhaltigen Konsum. In: Melanie Jaeger-Erben, Jana Rückert-John und Martina Schäfer (Hg.): *Soziale Innovationen für nachhaltigen Konsum. Wissenschaftliche Perspektiven, Strategien der Förderung und gelebte Praxis*. Wiesbaden: Springer VS, S. 23-50.

Janssen, Meike; Hamm, Ulrich (2012): Product labelling in the market for organic food: Consumer preferences and willingness-to-pay for different organic certification logos. In: *Food Quality and Preference* 25 (1), S. 9-22.

Jasanoff, Sheila (2005): *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton NJ: Princeton University Press.

Jochum, Georg (2013): Kybernetisierung von Arbeit - Zur Neuformierung der Arbeitssteuerung. In: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien* 6 (1), S. 25-48.

Johnston, Josee; Baumann, Shyon (2014): *Foodies, Second Edition. Democracy and Distinction in the Gourmet Foodscape*. 2nd ed. Hoboken: Taylor and Francis.

Jonas, Hans (1984): *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Jouanjean, Marie-Agnès (2019): Digital technologies will profoundly impact the way we grow and distribute food: here's how. In: *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* 14 (2), S. 103-104.

Kaiser, Mario (2015): *Über Folgen. Technische Zukunft und politische Gegenwart*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.

- Kaiser, Mario; Kurath, Monika; Maasen, Sabine; Rehmann-Sutter, Christoph (Hg.) (2010): *Governing Future Technologies. Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime*. Dordrecht, New York: Springer.
- Kenning, Peter; Oehler, Andreas; Reisch, Lucia A.; Grugel, Christian (Hg.) (2017): *Verbraucherwissenschaften*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kenning, Peter; Lamla, Jörn (Hg.) (2018): *Entgrenzungen des Konsums*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Klößner, Julia (2019): Unser Ziel ist es, einen gesellschaftlich akzeptierten und praktikablen Rahmen zu schaffen. Rede der Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klößner auf dem Forum "Neue Molekularbiologische Techniken. Perspektiven für den Umgang mit neuen molekularbiologischen Techniken", 07.06.2019, <https://www.bmel.de/SharedDocs/Reden/2019/190607-NMT.html> [07.02.2020].
- Kneer, Georg (2009): Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Georg Kneer und Markus Schroer (Hg.): *Handbuch Soziologische Theorien*. Wiesbaden: Springer VS, S. 19-39.
- Kofahl, Daniel (2015): *Die Komplexität der Ernährung in der Gegenwartsgesellschaft. Soziologische Analysen von Kultur- und Natürlichkeitssemantiken in der Ernährungskommunikation*. Kassel: Kassel University Press.
- Krohn, Wolfgang (2006): *Eine Einführung in die Soziologie der Technik*. <http://www.uni-bielefeld.de/soz/personen/krohn/techniksoziologie.pdf> [12.02.2020].
- Kuhlmann, Friedrich; Schmitz, Michael (2007): *Good governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V.)* Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag. [http://www.gewisola.de/files/Schriften\\_der\\_GEWISOLA\\_Bd\\_42\\_2007.pdf](http://www.gewisola.de/files/Schriften_der_GEWISOLA_Bd_42_2007.pdf) [12.02.2020].
- Lamla, Jörn (2005): Editorial „Unterschätzte Verbrauchermacht. Potenziale und Perspektiven der neuen Verbraucherbewegung“, in: *Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen* 18/2005 (4).
- Lamla, Jörn (2006): Politisierter Konsum - konsumierte Politik. Kritikmuster und Engagementformen im kulturellen Kapitalismus. In: Jörn Lamla und Sighard Neckel (Hg.): *Politisierter Konsum - konsumierte Politik*. Wiesbaden: Springer VS, S. 9-37.
- Lamla, Jörn (2013): *Verbraucherdemokratie. Politische Soziologie der Konsumgesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lamla, Jörn; Neckel, Sighard (Hg.) (2006): *Politisierter Konsum - konsumierte Politik*. Wiesbaden: Springer VS.
- Lash, Scott (2001): Technological Forms of Life. In: *Theory, Culture & Society* 18 (1), S. 105-120.
- Latour, Bruno (1993): *We have never been modern*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (2001a): *Das Parlament der Dinge. Für eine politische Ökologie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Latour, Bruno (2001b): Eine Soziologie ohne Objekt? Anmerkungen zur Interobjektivität. In: *Berliner Journal für Soziologie* 11 (2), S. 237-252.
- Latour, Bruno (2004): *Politics of nature: how to bring the sciences into democracy*. Cambridge; London: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (2007): *Eine Neue Soziologie für eine neue Gesellschaft: Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2008): *Wir sind nie modern gewesen: Versuch einer Symmetrischen Anthropologie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Law, John (Hg.) (1986): *Power, Action, and Belief. A New Sociology of Knowledge?* London; Boston: Routledge & Kegan Paul.
- Law, John (Hg.) (1991): *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination*. London; New York: Routledge.
- Law, John (2006): Technik und heterogenes Engineering: Der Fall der portugiesischen Expansion. In: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 213-236.
- Lemke, Thomas (2001): Governance, Gouvernementalität und die Dezentrierung der Ökonomie. In: Cathren Müller und Ramon Reichert (Hg.): *Governmentality Studies. Analysen liberal-demokratischer Gesellschaften im Anschluss an Michel Foucault*. Münster: LIT (56 (2-3)), S. 25-29.
- Lemke, Thomas (2002): Der Mensch ist, was er isst? Zur Nutrigenomik. <http://www.thomaslemkeweb.de/publikationen/Der%20Mensch%20ist,%20was%20er%20isst.pdf> [12.02.2020].
- Lemke, Thomas (2004): Räume der Regierung: Kunst und Kritik der Menschenführung. In: Peter Gente (Hg.): *Foucault und die Künste*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 162-180.
- Lemke, Thomas (2014 a): Gouvernementalität. In: Clemens Kammler, Rolf Parr, Ulrich Johannes Schneider und Elke Reinhardt-Becker (Hg.): *Foucault-Handbuch*. Stuttgart: J.B. Metzler, S. 260-263.
- Lemke, Thomas (2014 b): Governmentality Studies. In: Clemens Kammler, Rolf Parr, Ulrich Johannes Schneider und Elke Reinhardt-Becker (Hg.): *Foucault-Handbuch*. Stuttgart: J.B. Metzler, S. 380-385.
- Lemke, Thomas (2014 c): Eine Kritik der politischen Vernunft. Foucaults Analyse der modernen Gouvernementalität. Deutsche Originalausgabe 1997, 6. Aufl. Neuausgabe. Hamburg: Argument (Argument Sonderband Neue Folge Band 251).
- Lemke, Thomas (2015): New Materialisms: Foucault and the 'Government of Things'. In: *Theory, Culture & Society* 32 (4), S. 3-25.
- Levidow, Les (2001): Precautionary Uncertainty: Regulating GM Crops in Europe. In: *Social Studies of Science* 31 (6), S. 842-874.
- Levidow, Les; Carr, Susan (2010): *GM Food On Trial. Testing European Democracy*. New York: Routledge.

- Levidow, Les; Murphy, Joseph; Carr, Susan (2007): Recasting "Substantial Equivalence": Transatlantic Governance of GM Food. In: *Science, Technology, & Human Values* 32 (1), S. 26-64.
- Levidow, Les; Tait, Joyce (1991): The greening of biotechnology: GMOs as environment-friendly products. In: *Science and Public Policy* 18 (5), S. 271-280.
- Lévi-Strauss, Claude (1969): *The raw and the cooked*. New York: Harper & Row.
- Limbach, Jutta (Hg.) (2008): *Eingewanderte Wörter. Eine Auswahl der schönsten Beiträge zum internationalen Wettbewerb "Wörter mit Migrationshintergrund - das beste eingewanderte Wort"*. Unter Mitarbeit von Marie Marcks. Goethe-Institut. Ismaning: Hueber Verlag.
- Lindenthal, Thomas; Bartel-Kratochvil, Ruth; Darnhofer, Ika; Zollitsch, Werner (2008): Konventionalisierung - die Schattenseite des Bio-Booms. BIO AUSTRIA Bauerntage 28.-31. Januar 2008. Hg. v. Bio Austria. Bildungshaus Schloß Puchberg - Wels. Linz.
- Lipp, Benjamin (2017): Analytik des Interfacing. Zur Materialität technologischer Verschaltung in prototypischen Milieus robotisierter Pflege. In: Katharina Hoppe und Benjamin Lipp (Hg.): *Neue Materialismen*. Freiburg: Behemoth 10 (1), S. 107-129.
- Lorenz, Stephan (2005): *Natur und Politik der Biolebensmittelwahl. Kulturelle Orientierungen im Konsumalltag*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin wvb.
- Lorenz, Stephan (2006): Biolebensmittel und die ‚Politik mit dem Einkaufswagen‘. In: Jörn Lamla und Sighard Neckel (Hg.): *Politisierter Konsum - konsumierte Politik*. Wiesbaden: Springer VS, S. 91-112.
- Lorenz, Stephan (2014): *Mehr oder weniger? Zur Soziologie ökologischer Wachstumskritik und nachhaltiger Entwicklung*. Bielefeld: transcript.
- Lorenz, Stephan (2015): *Umweltsoziologie der Wachstumskritik und wachstumskritische Umweltsoziologie*. Jena (Working Paper der DFG-KollegforscherInnengruppe Postwachstumsgesellschaften, Nr. 7/2015). [http://www.kolleg-postwachstum.de/sozwmmedia/dokumente/WorkingPaper/wp7\\_2015.pdf](http://www.kolleg-postwachstum.de/sozwmmedia/dokumente/WorkingPaper/wp7_2015.pdf) [12.02.2020].
- Lorimer, Jamie (2017): The Anthro-scene. A guide for the perplexed. In: *Social Studies of Science* 47 (1), S. 117-142.
- Luhmann, Niklas (1984): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1988): *Erkenntnis als Konstruktion*. Bern: Benteli Verlag (Um 9).
- Luhmann, Niklas (1991): *Soziologie des Risikos*. Berlin: de Gruyter.
- Lusk, Jayson L. (2016): *Unnaturally delicious. How science and technology are serving up super foods to save the world*. New York: St. Martin's Press.
- Maasen, Sabine (1998): *Genealogie der Unmoral. Zur Therapeutisierung sexueller Selbste*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Maasen, Sabine (2003): Zur Therapeutisierung sexueller Selbste. "The Making Of" einer historischen Diskursanalyse. In: Reiner Keller, Andreas Hirsland, Werner Schneider und

- Willy Viehöver (Hg.): *Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse. Forschungspraxis*. 1. Aufl. Band 2. Opladen: Leske + Budrich, S. 119-146.
- Maasen, Sabine (2006): Wissensgesellschaft. In: Albert Scherr (Hg.): *Soziologische Basics*, Bd. 5. Wiesbaden: Springer VS, S. 193-198.
- Maasen, Sabine; Dickel, Sascha (2016): Partizipation, Responsivität, Nachhaltigkeit. Zur Realfiktion eines neuen Gesellschaftsvertrags. In: Dagmar Simon, Andreas Knie, Stefan Hornbostel und Karin Zimmermann (Hg.): *Handbuch Wissenschaftspolitik*. Wiesbaden: Springer VS, S. 1-18.
- Maasen, Sabine; Kaiser, Mario; Reinhart, Martin; Sutter, Barbara (Hg.) (2012): *Handbuch Wissenschaftssoziologie*. Wiesbaden: Springer VS.
- Maasen, Sabine; Sutter, Barbara (2016): Dezentraler Panoptismus. Subjektivierung unter techno-sozialen Bedingungen im Web 2.0. In: *Geschichte und Gesellschaft* 42 (1), S. 175-194.
- Maasen, Sabine; Sutter, Barbara; Trachte, Laura (2018): Was bio bedeutet. Soziomaterielle Konfigurationen von TechnoNatures. In: Bernhard Gill, Franziska Torma und Karin Zachmann (Hg.): *Mit Biofakten leben. Sprache und Materialität von Pflanzen und Lebensmitteln*. Baden-Baden: Nomos, S. 177-198.
- Maasen, Sabine; Weingart, Peter (Hg.) (2005): Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making. *Yearbook of the Sociology of the Sciences*. Dordrecht: Springer.
- Mannheim, Karl (1929): *Ideologie und Utopie*. Bonn: Cohen.
- Markantonatou, Maria (2013): From The Limits to Growth to “Degrowth”: Discourses of Critique of Growth in the Crises of the 1970s and 2008. Jena (Working Paper der DFG-KollegforscherInnengruppe Postwachstumsgesellschaften, Nr. 05/2013). [http://www.kolleg-postwachstum.de/sozwgmedia/dokumente/WorkingPaper/wp5\\_2013.pdf](http://www.kolleg-postwachstum.de/sozwgmedia/dokumente/WorkingPaper/wp5_2013.pdf) [12.02.2020].
- Mayntz, Renate (2009): *Über Governance. Institutionen und Prozesse politischer Regelung*. Frankfurt, New York: Campus Verlag (Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung, Köln, Band 62).
- Meadows, Dennis (2008): Die globalen Probleme werden nicht durch Bewusstsein, sondern durch Taten gelöst. Interview von Marco Metzler, *Neue Zürcher Zeitung* vom 03.11.2008, [https://www.nzz.ch/die\\_globalen\\_probleme\\_werden\\_nicht\\_durch\\_bewusstsein\\_sondern\\_durch\\_taten\\_geloest-1.1211752](https://www.nzz.ch/die_globalen_probleme_werden_nicht_durch_bewusstsein_sondern_durch_taten_geloest-1.1211752) [05.02.2020].
- Meadows, Donella; Meadows, Dennis; Randers, Joergen; Behrens, William W. (1972): *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on The Predicament of Mankind*. New York: A Potomac Associates Book.
- Merkel, Angela (2019): Global Forum for Food and Agriculture. Pressemitteilung Nr. 13 vom 18.01.2019, <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2019/013-GFFA2019TreffenmitBKn.html> [08.02.2020].
- Methfessel, Barbara. (2015). Welche Moral hätten Sie denn gerne? Essen im Konflikt zwischen unterschiedlichen Anforderungen an die Lebensführung. In: Gunther Hirschfelder,

Angelika Ploeger, Jana Rückert-John & Gesa Schönberger (Hrg.): *Was der Mensch essen darf. Ökonomischer Zwang, ökologisches Gewissen und globale Konflikte*. Wiesbaden: Springer VS, S. 83-100.

Micheletti, Michele (2003): *Political virtue and shopping. Individuals, consumerism, and collective action*. New York; Houndmills: Palgrave Macmillan.

Miller, Daniel (1997): *Could Shopping Ever Really Matter?* In: Pasi Falk und Colin Campbell (Hg.): *The shopping experience*. London; Thousand Oaks, CA: Sage Publications, S. 31-55.

Miller, Daniel (1998): *A Theory of Shopping*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Miller, Daniel (2009): *The Comfort of Things*. Paperback ed. Cambridge: Polity.

Miller, Daniel (2012): *Consumption and Its Consequences*. Cambridge: Polity.

Mol, Annemarie (1999): *Ontological Politics. A Word and Some Questions*. In: *The Sociological Review* 47 (1), S. 74-89.

Müller, Edda (2001): *Grundlinien einer modernen Verbraucherpolitik*. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* (B24), S. 6-15.

Murdoch, Jonathan; Miele, Mara (1999): *'Back to Nature'. Changing 'Worlds of Production' in the Food Sector*. In: *Sociologia Ruralis* 39 (4), S. 465-483.

Murphy, Joseph; Levidow, Les; Carr, Susan (2006): *Regulatory Standards for Environmental Risks: Understanding the US-European Union Conflict over Genetically Modified Crops*. In: *Social Studies of Science* 36 (1), S. 133-160.

Nachtigall, Werner (2002): *Bionik. Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.

Nicolai, Birger (2019): *Frosta verweigert sich der Lebensmittelampel – und rechnet mit Klöckner ab*, Welt vom 28.02.2019, <https://www.welt.de/wirtschaft/article189575307/Lebensmittelampel-Frosta-entlarvt-den-Aktionismus-der-Politik.html> [07.02.2020].

Nielsen (2019): *Shopper Missions*, <https://www.nielsen.com/de/de/insights/article/2019/nielsen-shopper-missions-was-veranlasst-kaufer-dazu-einkaufen-zu-gehen/> [05.02.2020].

Niggli, Urs (2016): *„CRISPR hat großes Potenzial“*, Interview von Jost Maurin, taz vom 06.04.2016, <https://taz.de/Oekoforscher-ueber-neue-Gentech-Methode!/5290509/> [07.02.2020].

Nordmann, Alfred (2005): *Was ist TechnoWissenschaft? - Zum Wandel der Wissenschaftskultur am Beispiel von Nanoforschung und Bionik*. In: Torsten Rossmann und Cameron Tropea (Hg.): *Bionik - Aktuelle Forschungsergebnisse in Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaft*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 209-218.

Offe, Claus (1981): *Ausdifferenzierung oder Integration - Bemerkungen über strategische Alternativen der Verbraucherpolitik*. In: *Journal of Consumer Policy* 5 (1-2), S. 119-133.

Ohlson, Kristin (2014): *The Soil Will Save Us! How Scientists, Farmers, and Foodies are Healing the Soil to Save the Planet*. New York: Rodale.

Oliver, Eric J. (2006): *Fat Politics. The Real Story Behind America's Obesity Epidemic*. New York: University Press.

Organic Market (2014): IFOAM Joins Zero Hunger Challenge, 31.12.2014, [https://organic-market.info/news-in-brief-and-reports-article/Zero\\_Hunger\\_Challenge.html](https://organic-market.info/news-in-brief-and-reports-article/Zero_Hunger_Challenge.html) [08.02.2020].

Ott, Konrad (2009): Leitlinien einer starken Nachhaltigkeit. Ein Vorschlag zur Einbettung des Drei-Säulen-Modells. In: *GAIA* 18 (1), S. 25-28.

Paech, Niko (2012): *Befreiung vom Überfluss. Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie*. München: Oekom Verlag.

The Ambient: The best smart kitchen devices and appliances, <https://www.the-ambient.com/reviews/best-smart-kitchen-devices-469> [28.08.2018].

Paulitz, Tanja; Winter, Martin (2016): Ernährung aus kultursoziologischer Perspektive. In: Stephan Moebius, Frithjof Nungesser und Katharina Scherke (Hg.): *Handbuch Kultursoziologie. Band 2: Theorien - Methoden - Felder*. Living reference work, continuously updated edition. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-18.

Pellizzoni, Luigi (2015): *Ontological politics in a disposable world. The new mastery of nature*. Farnham, Surrey: Ashgate.

Prinz, Wolfgang; Rose, Thomas; Osterland, Thomas; Putschli, Clemens (2018): *Blockchain*. In: Reimund Neugebauer (Hg.): *Digitalisierung*, Bd. 12. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 311-319.

Purnhagen, Kai P.; Kok, Esther; Kleter, Gijs; Schebesta, Hanna; Visser, Richard G. F.; Wesseler, Justus (2018): The European Union Court's Advocate General's Opinion and new plant breeding techniques. In: *Nature Biotechnology* 36 (7), S. 573-575.

Rämert, Birgitta; Lennartsson, Margi und Davies, Gareth (2002) The use of mixed species cropping to manage pests and diseases – theory and practice. In: *Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference, Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth*, S. 207-210.

Ramessar, Koreen; Capell, Teresa; Twyman, Richard M.; Christou, Paul (2010): Going to ridiculous lengths-European coexistence regulations for GM crops. In: *Nature Biotechnology* 28 (2), S. 133-136.

Rammert, Werner: Was ist Technikforschung? Entwicklung und Entfaltung eines sozialwissenschaftlichen Forschungsprogramms, <https://www.ts.tu-berlin.de/fileadmin/fg226/Rammert/articles/Technikforschung.html> [07.02.2020].

Rammert, Werner; Windeler, Arnold; Knoblauch, Hubert; Hutter, Michael (Hg.) (2016): *Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder und Fälle*. Wiesbaden: Springer VS.

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2011): „Gold-Standard Ökolandbau“: Für eine nachhaltige Gestaltung der Agrarwende, 11.07.2011, [https://www.nachhaltigkeitsrat.de/document/gold-standard-oekolandbau-fuer-eine-nachhaltige-gestaltung-der-agrarwende-empfehlungen-des-rates-fuer-nachhaltige-entwicklung/rne\\_gold-standard\\_oekolandbau\\_texte\\_nr\\_40\\_juli\\_2011/](https://www.nachhaltigkeitsrat.de/document/gold-standard-oekolandbau-fuer-eine-nachhaltige-gestaltung-der-agrarwende-empfehlungen-des-rates-fuer-nachhaltige-entwicklung/rne_gold-standard_oekolandbau_texte_nr_40_juli_2011/) [05.02.2020].

Renn, Ortwin (2007): Leitbild Nachhaltigkeit. Eine normativ-funktionale Konzeption und ihre Umsetzung. Unter Mitarbeit von Jürgen Deuschle, Alexander Jäger und Wolfgang Weimer-Jehle. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Renn, Ortwin (2011): Neue Technologien, neue Technikfolgen. Ambivalenz, Komplexität und Unsicherheit als Herausforderungen der Technikfolgenabschätzung. In: Christian Schübler, Peter Weitze, Marc-Dennis Kehrt (Hg.): *Neue Technologien in der Gesellschaft. Akteure, Erwartungen, Kontroversen und Konjunkturen*. Bielefeld: transcript, S. 63-76.

Renn, Ortwin (2018): Gentechnik als Symbol: Zur Risikowahrnehmung der grünen Gentechnik. In: Julia Diekämper, Heiner Fangerau, Boris Fehse, Jürgen Hampel, Ferdinand Hucho, Kristian Köchy et al. (Hg.): *Vierter Gentechnologiebericht. Bilanzierung einer Hochtechnologie*. Baden-Baden: Nomos, S. 159-172.

Reset. Digital for Good: [www.reset.org](http://www.reset.org) [08.02.2020].

Richards, Greg (2015): Evolving Gastronomic Experiences: From Food to Foodies to Foodscapes. In: *Journal of Gastronomy and Tourism* 1 (1), S. 5-17.

Richter, Ingo; Berking, Sabine; Müller-Schmid, Ralf (2006): Risk society and the culture of precaution. New York, NY: Palgrave Macmillan.

Ripple, William J.; Wolf, Christopher; Newsome, Thomas M.; Barnard, Phoebe; Moomaw, William R. (2019): World Scientists' Warning of a Climate Emergency. In: *BioScience* 70 (1), S. 8-12.

Rose, David Christian; Chilvers, Jason (2018): Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. In: *Frontiers in Sustainable Food Systems* 2, S. 571.

Rose, Nikolas (1999): Inventiveness in politics. In: *Economy and Society* 28 (3), S. 467-493.

Rose, Nikolas (2001): The Politics of Life Itself. In: *Theory, Culture & Society* 18 (6), S. 1-30.

Rose, Nikolas (2009): The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century. Princeton: Princeton University Press.

Rose, Nikolas; Miller, Peter (1992): Political Power beyond the State: Problematics of Government. In: *The British Journal of Sociology* 43 (2), S. 173-205.

Roßler, Gustav (2015): Der Anteil der Dinge an der Gesellschaft. Sozialität - Kognition - Netzwerke. Bielefeld: transcript.

Rückert-John, Jana (Hg.) (2013): Soziale Innovation und Nachhaltigkeit. Perspektiven sozialen Wandels. Wiesbaden: Springer VS.

Rückert-John, Jana; Kröger, Melanie (Hg.) (2019): Fleisch. Vom Wohlstandssymbol zur Gefahr für die Zukunft. Baden-Baden: Nomos.

Rützler, Hanni (2019): Plant Based Food – Der neue Spin bei Ersatzprodukten, Food Report 2019, <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/food/plant-based-food-der-neue-spin-bei-ersatzprodukten/> [16.02.2020].

Sander, Matthias; Heim, Nina; Kohnle, Yvonne (2016): Label-Awareness: Wie genau schaut der Konsument hin? - Eine Analyse des Label-Bewusstseins von Verbrauchern unter

besonderer Berücksichtigung des Lebensmittelbereichs. In: *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, Band 94, Heft 2, August 2016.

Satzinger, Helga (2010): Die Technisierung der Ernährung und die Grenzen des „Natürlichen“. Beiträge zur Technikgeschichte der Ernährung vom ausgehenden 19. bis ins 21. Jahrhundert, 48. Deutscher Historikertag „Über Grenzen“, Berlin, <https://www.historikertag.de/Berlin2010/index.php/wissenschaftliches-programm/epocheneuebersicht/categoryevents/115-Dr.html> [05.02.2020]

Schäffer, Andreas; Filser, Juliane; Frische, Tobias; Gessner, Mark; Köck, Wolfgang; Kratz, Werner; Liess, Matthias et al. (2018): *Der stumme Frühling. Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes*. Halle Saale: Nationale Akademie der Wissenschaften (Diskussion, Nr. 16).

Schenk, Michael (Hg.) (2015): *Produktion und Logistik mit Zukunft*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Schmidt-Semisch, Henning; Schorb, Friedrich (Hg.) (2008): *Kreuzzug gegen Fette. Sozialwissenschaftliche Aspekte des gesellschaftlichen Umgangs mit Übergewicht und Adipositas*. Wiesbaden: Springer VS.

Scholderer, Joachim; Verbeke, Wim (2012): *Genetically Modified Crop Production. Social Sciences, Agricultural Economics, and Costs and Benefits of Coexistence*. Zürich: Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

Schroer, Markus (2009): *Theorie Reflexiver Modernisierung*. In: Georg Kneer und Markus Schroer (Hg.): *Handbuch Soziologische Theorien*. Wiesbaden: Springer VS, S. 491-515.

Schuppert, Gunnar Folke (Hg.) (2005): *Governance-Forschung. Vergewisserung über Stand und Entwicklungslinien*. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Band 1 von Schriften zur Governance-Forschung).

Schuppert, Gunnar Folke (2011): *Alles Governance oder was?* 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Schriften des Münchner Centrums für Governance-Forschung, 4).

Schuppert, Gunnar Folke; Zürn, Michael (Hg.) (2008): *Governance in einer sich wandelnden Welt*. Wiesbaden: Springer VS (Politische Vierteljahresschrift Sonderhefte).

Schulz-Schaeffer, Ingo (2008): *Technik*. In: Nina Baur (Hg.): *Handbuch Soziologie*. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS, S. 445-463.

Scrinis, Gyorgy (2008): *On the Ideology of Nutritionism*. In: *Gastronomica* 8 (1), S. 39-48.

Selk, Veith (2011): *Die Politik der Entpolitisierung als Problem der Politikwissenschaft und der Demokratie*. In: *Zeitschrift für Politische Theorie* 2 (2), S. 185-200.

Selke, Stefan (Hg.) (2016): *Lifeloggung. Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel*. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer.

Senat der Bundesforschungsanstalten (2003): *Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren*, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/LebensmittelVergleich.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/LebensmittelVergleich.pdf?__blob=publicationFile) [05.02.2020].

- Shaw, Deirdre/ Black, Iain (2010): Market based political action: a path to sustainable development? In: *Sustainable Development* 18 (6), S. 385-397.
- Shaw, Deirdre; McMaster, Robert; Longo, Cristina; Özçaglar-Toulouse, Nil (2017): Ethical qualities in consumption. In: *Marketing Theory* 17 (4), S. 415-433.
- Shellenberger, Michael; Nordhaus, Ted (2004): The Death of Environmentalism. Global Warming Politics in a Post-Environmental World. [https://s3.us-east-2.amazonaws.com/uploads.thebreakthrough.org/legacy/images/Death\\_of\\_Environmentalism.pdf](https://s3.us-east-2.amazonaws.com/uploads.thebreakthrough.org/legacy/images/Death_of_Environmentalism.pdf) [12.02.20209].
- Simon, Dagmar; Knie, Andreas; Hornbostel, Stefan; Zimmermann, Karin (Hg.) (2016): *Handbuch Wissenschaftspolitik*. 2., vollst. überarbeit. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.
- Siri, Jasmin (2011): Internet und Demokratisierung. In: *Neue Gesellschaft/Frankfurter Hefte* (5), S. 32-35.
- SocialLab Konsortium (2019): SocialLab – Nutztierhaltung im Spiegel der Gesellschaft, Hg. v. Thünen-Institut für Marktanalyse, Februar 2019, [https://www.sociallab-nutztiere.de/fileadmin/sociallab/Dokumente/F\\_SocialLab\\_25-Februar-2019\\_web.pdf](https://www.sociallab-nutztiere.de/fileadmin/sociallab/Dokumente/F_SocialLab_25-Februar-2019_web.pdf) [15.02.2020].
- Steele, K. (2006): The precautionary principle: a new approach to public decision-making? In: *Law, Probability and Risk* 5 (1), S. 19-31.
- Stirling, A.; Mayer, S. (2000): Precautionary approaches to the appraisal of risk: a case study of a genetically modified crop. In: *International Journal of Occupational and Environmental Health* 6 (4), S. 296-311.
- Stolle, Dietlind; Hooghe, Marc; Micheletti, Michele (2005): Politics in the Supermarket: Political Consumerism as a Form of Political Participation. In: *International Political Science Review* 26 (3), S. 245-269.
- Stolle, Dietlind; Micheletti, Michele (2015): Political Consumerism. Global Responsibility in Action. 1. paperback edition. New York, NY: Cambridge University Press.
- Stolle, Dietlind (2018): Kaufen, um die Welt zu retten: Wie Verbraucherinnen und Verbraucher globale Probleme lösen wollen. In: Peter Kenning und Jörn Lamla (Hg.): *Entgrenzungen des Konsums. Dokumentation der Jahreskonferenz des Netzwerks Verbraucherforschung*. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 3-14.
- Strümpel, Burkhard; Scholz-Ligma, Joachim (1990): Technikskepsis als Weltbild und Lebensstil. In: Ernst Kistler und Dieter Jaufmann (Hg.): (Schriftenreihe Technik, Wirtschaft und die Gesellschaft von Morgen) Wiesbaden: Springer VS, S. 215-226.
- Strünck, Christoph; Reisch, Lucia A. (2018): Verbraucherpolitik. In: Karsten Mause, Christian Müller und Klaus Schubert (Hg.): *Politik und Wirtschaft. Ein integratives Kompendium*. Wiesbaden: Springer (Springer Reference Sozialwissenschaften), S. 473-495.
- Suchman, Lucy (2007): *Human-machine reconfigurations. Plans and situated actions*. 2. Aufl. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Suchman, Lucy (2012): Configuration. In: Celia Lury und Nina Wakeford (Hg.): *Inventive Methods. The Happening of the Social*. Hoboken: Taylor and Francis, S. 48-60.

- Süddeutsche Zeitung (2017): Heimat im Glas. Küchentrend Fermentation, 03.02.2017, <https://www.sueddeutsche.de/stil/samstagskueche-heimat-im-glas-1.3360336> [07.02.2020].
- Sunstein, Cass R. (2005): *Laws of fear. Beyond the precautionary principle*. 1. Aufl. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sutter, Barbara (2010): Zur Gouvernementalität der Gestaltung technologischen Wandels. Oder: "Technology Governance. Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung" reloaded. In: Georg Aichholzer, Alfons Bora, Stephan Bröchler, Michael Decker und Michael Latzer (Hg.): *Technology Governance. Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung*. Berlin: edition sigma (Gesellschaft - Technik - Umwelt, Neue Folge, 13), S. 187-194.
- Sutter, Barbara (2015): *Der Wille zur Gesellschaft. Bürgerschaftliches Engagement und die Transformation des Sozialen*. 1. Aufl. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft.
- t3n Magazin (2019): Tech for Future: Mit Technologie den Klimawandel stoppen – geht das? Trendreport, 17.09.2019, <https://t3n.de/magazin/tech-for-future-mit-technologie-248455/> [08.02.2020].
- Tagliabue, Giovanni (2018): Scientific mistakes from the agri-food biotech critics. In: *Life Sciences, Society and Policy* 14, Article Number 25.
- Tagesschau (2014): Bio soll wirklich „bio“ sein. Reform der EU-Ökoverordnung, ARD Tagesschau vom 25.03.2014, <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/regeln-bioproducte100.html> [07.02.2020].
- Tagesschau (2018): „Wo Bio draufsteht, muss Bio drin sein“. Schärfere EU-Regeln, ARD Tagesschau vom 19.04.2018, <https://www.tagesschau.de/ausland/bio-lebensmittel-eu-101.html> [07.02.2020].
- Teuteberg, Hans Jürgen (Hg.) (1987): *Durchbruch zum modernen Massenkonsum. Lebensmittelmärkte und Lebensmittelqualität im Städtewachstum des Industriezeitalters*. Münster: Coppenrath (Studien zur Geschichte des Alltags, 8).
- Thiel, Manuel (2014): *Grüne Gentechnik in Deutschland. Einstellungen der Bevölkerung*. 1. Aufl. Stuttgart: ibidem (Ökonomische Forschungsbeiträge zur Umweltpolitik, 4).
- Thunberg, Greta (2019): Interview mit Greta Thunberg: „Ich bin Realistin. Ich sehe Fakten.“, Interview von Anne Will, ARD vom 31.03.2019, <https://daserste.ndr.de/annewill/videos/Interview-mit-Greta-Thunberg-Ich-bin-Realistin-Ich-sehe-Fakten,interviewthunberg100.html> [05.02.2020]
- Trachte, Laura (2018): Natur auf Kosten der Technik, in: *Avenue* 5. Ausgabe „roh & gekocht“, Februar 2018.
- Tremmel, Jörg (2003): *Nachhaltigkeit als politische und analytische Kategorie. Der deutsche Diskurs um nachhaltige Entwicklung im Spiegel der Interessen der Akteure*. München: Oekom Verlag (Hochschulschriften zur Nachhaltigkeit, 4).
- Umweltbundesamt (2002): Risikoabschätzung von gentechnisch veränderten Produkten, 06.08.2002, [http://www.umweltbundesamt.at/presse/lastnews/newsarchiv\\_2002/news020806/](http://www.umweltbundesamt.at/presse/lastnews/newsarchiv_2002/news020806/) [07.02.2020].

- Umweltbundesamt (2018): Marktdaten: Bereich Ernährung, 19.12.2018, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-ernaehrung#textpart-1> [05.02.2020].
- Umweltbundesamt (2019): Bodenverdichtung, 29.04.2019, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/verdichtung#textpart-1> [08.02.2020].
- United Nations: Sustainable Development Goals, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> [08.02.2020].
- United Nations: Zero Hunger Challenge, <https://www.un.org/zerohunger/> [08.02.2020].
- van den Daele, Wolfgang; Sukopp, Herbert; Pühler, Alfred (1996): Grüne Gentechnik im Widerstreit. Modell einer partizipativen Technikfolgenabschätzung zum Einsatz transgener herbizidresistenter Pflanzen. Weinheim, New York: VCH.
- Veblen, Thorstein (1986): Theorie der feinen Leute. Eine ökonomische Untersuchung der Institutionen, Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuchverlag (Englischer Originaltitel: The theory of the leisure class. An economic study in the evolution of institutions, Erstausgabe: 1899).
- Veblen, Thorstein (2010): Der demonstrative Konsum. In: Sighard Neckel, Ana Milic, Christian von Scheve und Monica Titton (Hg.): Sternstunden der Soziologie. Wegweisende Theoriemodelle des soziologischen Denkens. Frankfurt am Main: Campus Verlag, S. 429-447.
- Verbeek, Peter-Paul (2005): What things do. Philosophical reflections on technology, agency, and design. University Park, PA: Pennsylvania State University Press.
- Vereinte Nationen (1992): AGENDA 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. Rio de Janeiro, Juni 1992.
- Vereinte Nationen (2015): Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Resolution der Generalversammlung, 21.10.2015.
- Villa, Paula-Irene (Hg.) (2008): Schön normal. Manipulationen am Körper als Technologien des Selbst. Bielefeld: transcript.
- Villa, Paula-Irene (2013): Prekäre Körper in prekären Zeiten - Ambivalenzen gegenwärtiger somatischer Technologien des Selbst. In: Ralf Mayer (Hg.): *Inszenierung und Optimierung des Selbst. Zur Analyse gegenwärtiger Selbsttechnologien*. Wiesbaden: Springer VS, S. 57-73.
- Villa, Paula-Irene; Zimmermann, Katherina (2008): Fitte Frauen - Dicke Monster? Empirische Exploration zu einem Diskurs von Gewicht. In: Henning Schmidt-Semisch und Friedrich Schorb (Hg.): *Kreuzzug gegen Fette. Sozialwissenschaftliche Aspekte des gesellschaftlichen Umgangs mit Übergewicht und Adipositas*. Wiesbaden: Springer VS Verlag, S. 171-189.
- Wahlen, Stefan (2018): "Foodsharing": Reflecting on individualized collective action in a collaborative consumption community organisation. In: Isabel Silva Cruz, Rafaela Ganga und

- Stefan Wahlen (Hg.): *Contemporary Collaborative Consumption. Trust and Reciprocity Revisited*. Wiesbaden: Springer VS (Kritische Verbraucherforschung), S. 57-75.
- Weber, Jutta (2001): *Umkämpfte Bedeutungen. Natur im Zeitalter der Technoscience*. Dissertation, Universität Bremen. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-diss000002280> [12.02.2020].
- Weibel, Peter; Latour, Bruno (Hg.) (2005): *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, ZKM, Center for art and media Karlsruhe, Cambridge: MIT Press.
- Weingart, Peter (1979): Das 'Harrisburg Syndrom' oder die Deprofessionalisierung der Experten. Einleitung zu. In: Helga Nowotny (Hg.): *Kernenergie: Gefahr oder Notwendigkeit?* 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 9-20.
- Weingart, Peter (1999): Neue Formen der Wissensproduktion: Fakt, Fiktion und Mode. In: *TA-Datenbank-Nachrichten* 8 (3/4), S. 48-56.
- Weingart, Peter (2001): *Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft*. 1. Aufl. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Weingart, Peter; Carrier, Martin; Krohn, Wolfgang (2007): *Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft*. Weilerswist: Velbrück.
- Welt (2016): Mars ruft Millionen Schokoriegel zurück, 23.02.2016, [https://www.welt.de/newsticker/dpa\\_nt/infoline\\_nt/brennpunkte\\_nt/article152555843/Mars-ruft-Millionen-Schokoriegel-zurueck.html](https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/brennpunkte_nt/article152555843/Mars-ruft-Millionen-Schokoriegel-zurueck.html) [07.02.2020].
- Welsh, Rick; Ervin, David E. (2006): Precaution as an Approach to Technology Development: The Case of Transgenic Crops. In: *Science, Technology, & Human Values* 31 (2), S. 153-172.
- White, Damian; Wilbert, Chris (2006): Introduction: Technonatural time-spaces. In: *Science as Culture* 15 (2), S. 95-104.
- Wilbert, Chris; White, Damian (2009): *Technonatures. Environments, technologies, and spaces in the twenty-first century*. Waterloo: Wilfrid Laurier University Press.
- Wieland, Thomas (2004): "Wir beherrschen den pflanzlichen Organismus besser." *Wissenschaftliche Pflanzenzüchtung in Deutschland, 1889-1945*. München: Deutsches Museum (Abhandlungen und Berichte, n.F., Bd. 20).
- Willer, Helga; Lernoud, Julia (Hg.) (2018): *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick; IFOAM Organics International, Bonn. <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link> [12.02.2020].
- Willett, Walter; Rockström, Johan; Loken, Brent; Springmann, Marco; Lang, Tim; Vermeulen, Sonja et al. (2019): Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. In: *The Lancet* 393 (10170), S. 447-492.
- Wir haben es satt! <https://www.wir-haben-es-satt.de/> [05.02.2020].

Wissenschaftsrat (2015): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen. Positionspapier. (Drs. 4594-15), April 2015, [https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf;jsessionid=C5B3C7AB32EEA5B4792336A79DCB8CD4.delivery2-master?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf;jsessionid=C5B3C7AB32EEA5B4792336A79DCB8CD4.delivery2-master?__blob=publicationFile&v=4) [12.02.2020].

Wolf, Anne Alice (2012): Das Ernährungsverhalten als Schauplatz latenter Werthaltungen. Stuttgart: Universität Hohenheim. [http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2013/835/pdf/Diss\\_Das\\_Ernaehrungsverhalten\\_als\\_Schauplatz\\_latenter\\_Werthaltungen\\_Anne\\_Alice\\_Wolf.pdf](http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2013/835/pdf/Diss_Das_Ernaehrungsverhalten_als_Schauplatz_latenter_Werthaltungen_Anne_Alice_Wolf.pdf) [12.02.2020].

Woll, Silvia; Böhm, Inge; Ferrari, Arianna (2018): In-vitro-Fleisch: die normative Kraft einer Vision im Innovations- und Transformationsprozess. In: Michael Decker, Ralf Lindner, Stephan Lingner, Constanze Scherz und Mahshid Sotoudeh (Hg.): "*Grand Challenges*" meistern. *Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung*. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Gesellschaft - Technik - Umwelt, Neue Folge, 20), S. 183-194.

Wolter, Felix; Puchta, Holger (2017): Genome Engineering mit CRISPR/Cas - Revolution in der Pflanzenzüchtung. In: *Biospektrum* 23 (2), S. 159-161.

World Economic Forum (2019): Meat: the Future Series. Alternative Proteins, Januar 2019, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_White\\_Paper\\_Alternative\\_Proteins.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Alternative_Proteins.pdf) [16.02.2020].

Woolgar, Steve; Lezaun, Javier (2013): The wrong bin bag: A turn to ontology in science and technology studies? In: *Social Studies of Science* 43 (3), S. 321-340.

Wynne, B. (2001): Creating public alienation: expert cultures of risk and ethics on GMOs. In: *Science as Culture* 10 (4), S. 445-481.

Yeoman, Ian (Hg.) (2015): The future of food tourism. Foodies, experiences, exclusivity, visions and political capital. Bristol, Buffalo: Channel View Publications (Aspects of tourism).

Zeit (2018): Klöckner lehnt Ampelkennzeichnung ab, 26.03.2018, <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2018-03/julia-kloeckner-lebensmittel-ampelkennzeichnung> [07.02.2020].

Zimmermann, Dirk (2016): Warum der Goldene Reis und Agro-Gentechnik keine Lösungen sind, 01.07.2016, <https://blog.greenpeace.de/artikel/warum-der-goldene-reis-keine-loesung-ist> [07.02.2020].

Zsögön, Agustin; Čermák, Tomáš; Naves, Emmanuel Rezende; Notini, Marcela Morato; Edel, Kai H.; Weinl, Stefan et al. (2018): De novo domestication of wild tomato using genome editing. In: *Nature Biotechnology* 36, 1211–1216(2018).

Zukunftsinstitut: Megatrend Individualisierung, <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-individualisierung/> [05.02.2020].

Zukunftsstiftung Landwirtschaft (2016): Für einen integralen Produktivitätsbegriff und eine selbstbewusste Biobewegung. Ein Diskussionsbeitrag der Zukunftsstiftung Landwirtschaft zum Thema „Bio 3.0“, [http://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/media/Dokumente\\_Aktuelle\\_Meldungen/ZSL\\_zu\\_bio\\_3\\_0\\_11Pkt.pdf](http://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/media/Dokumente_Aktuelle_Meldungen/ZSL_zu_bio_3_0_11Pkt.pdf) [07.02.2020].

Zühlsdorf, Anke; Nitzko, Sina; Spiller, Achim (2013): Kennzeichnung und Aufmachung von Lebensmitteln aus Sicht der Verbraucher: Empirische Untersuchungsbefunde. Hg. v. Agrifood Consulting GmbH. Georg-August-Universität. Göttingen.