

PolRess 2 – Kurzanalyse

**Die Wahrnehmung von In-Vitro-
Fleisch in Deutschland**

Analyse der gesellschaftlichen Diskurse

Mandy Hinzmann

Ecologic Institut

Januar 2018

Ein Projekt im Auftrag des
Bundesumweltministeriums und des
Umweltbundesamtes (FKZ: 3715 11 110 0)

Laufzeit 04/2015 –4/2019



**Umwelt
Bundesamt**

Fachbegleitung UBA

Judit Kanthak
Umweltbundesamt
E-Mail: judit.kanthak@uba.de
Tel.: 0340 – 2103 – 2072

Ansprechpartner Projektteam

Dr. Klaus Jacob
Freie Universität Berlin
E-Mail: klaus.jacob@fu-berlin.de
Tel.: 030 – 838 54492

Projektpartner:

Freie Universität Berlin
Forschungszentrum für Umweltpolitik



Öko-Institut e.V.



Ecologic-Institute



Die veröffentlichten Papiere sind Zwischen- bzw. Arbeitsergebnisse der Autorinnen und Autoren. Sie spiegeln nicht notwendig Positionen der Auftraggeber oder der Ressorts der Bundesregierung wider. Sie stellen Beiträge zur Weiterentwicklung der Debatte dar.

Zitiationsweise: Hinzmann, Mandy (2018): Die Wahrnehmung von In-Vitro-Fleisch in Deutschland: Analyse der gesellschaftlichen Diskurse. Kurzanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2 (PolRes 2). www.ressourcenpolitik.de

Inhalt

1	<u>GEGENSTAND, ZIEL UND VORGEHEN DER ANALYSE.....</u>	2
1.1	GEGENSTAND DER ANALYSE.....	2
	MARKTREIFE	2
	MÖGLICHE RESSOURCENEINSPAR- UND UMWELTEFFEKTE.....	3
1.2	ZIEL	6
1.3	VORGEHEN	6
2	<u>DISKURSE ZU IN-VITRO-FLEISCH: ALTERNATIVE ZUR RESSOURCENINTENSIVEN FLEISCHPRODUKTION VS. VERLUST DER AGRARKULTUR.....</u>	7
2.1	DER SUBSTITUTIONS-DISKURS	8
2.2	DER ETHIK-DISKURS	11
2.3	REDUKTIONS-DISKURS	13
2.4	INTENSIVE DEBATTE IN DEN VEREINIGTEN STAATEN: WEITERE AKTEURE UND ARGUMENTE.....	16
3	<u>SCHLUSSFOLGERUNGEN.....</u>	17
3.1	DIE BEDEUTUNG VON RESSOURCENSCHONUNG INNERHALB DER DEBATTE.....	17
3.2	ZENTRALE AKTEURE, KONFLIKTPUNKTE UND POLITISCHE RELEVANZ DER DEBATTE UM IN-VITRO-FLEISCH.....	19
4	<u>LITERATUR.....</u>	21

1 Gegenstand, Ziel und Vorgehen der Analyse

1.1 Gegenstand der Analyse

Die Begriffe „In-Vitro-Fleisch“, „Laborfleisch“ und „kultiviertes Fleisch“ bezeichnen eine Innovation aus dem Bereich der Biotechnologie: tierische Gewebeprobe werden im Labor in einem Nährmedium künstlich zum Wachsen gebracht mit dem Ziel, Fleisch für den menschlichen Verzehr zu erzeugen.

Marktreife

Bei In-Vitro-Fleisch (IVF) handelt es sich um eine Innovation, die bisher noch nicht die Marktreife erlangt hat. Der führende Wissenschaftler auf dem Gebiet, Mark Post, und sein Team von der Universität Maastricht in den Niederlanden präsentierten im Jahr 2013 den ersten im Labor hergestellten Rindfleischburger. Sie ließen diesen im Rahmen einer Pressekonferenz in London verkosten und erzielten damit viel mediale Aufmerksamkeit. Die Herstellung dieses einen Burgers kostete damals ca. 250.000 Euro (Jetzke, Bovenschulte, & Ehrenberg-Silies, 2016). Ein Ziel der Forscher und Forscherinnen in den letzten Jahren war es, die Produktionskosten pro Stück zu senken und die Grundlagen für eine Produktion in großem Stil zu schaffen (Rorheim, Mannino, Baumann, & Caviola, 2016). In einem aktuellen Interview gibt Mark Post an, dass sein In-Vitro-Burger in 3 bis 4 Jahren für einen Preis von etwa 10 US-Dollar auf den Markt kommen könnte (Papadopoulos, 2017).

Im Jahr 2016 stellte die Firma Memphis Meats in den Vereinigten Staaten ihr erstes künstlich hergestelltes Rinderhackfleischbällchen der Öffentlichkeit vor. Der gleichen Firma gelang es 2017 erstmals, Fleisch aus Hühner- und Entenzellen im Labor herzustellen (Memphis Meats, 2017). Eine Reihe weiterer Start-Up Unternehmen / Biotechnologieunternehmen in Nordamerika, Israel und den Niederlanden arbeiten daran, In-Vitro-Fleischprodukte zur Marktreife zu bringen. Nach Ankündigungen der Unternehmen sollen die Produkte spätestens im Jahr 2021 auf den Markt kommen (Böhm, Ferrari, & Woll, 2017; Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, & Le Monde Diplomatique, 2018). Zu den Investoren in die Technologie gehören beispielsweise der Google Gründer Sergey Brin, Bill Gates, der Investmentfonds Atomico, Agrarhandelsunternehmen Cargill und der deutsche Fleischkonzern PHW (bekannt unter der Marke Wiesenhof) (Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Neuhaus, 2018; Sauer, 2017).

Die laufende Forschung zu IVF konzentriert sich darauf, die Produktionsmethoden weiterzuentwickeln, die Herstellungskosten zu verringern und die Skalierbarkeit zu verbessern. Eine aktuelle Zusammenfassung über den Forschungsstand des Verfahrens bieten Böhm,

Ferrari & Woll, 2017. Demnach bestehen besondere Herausforderungen mit Blick auf das Nährmedium und die notwendigen Bioreaktoren:

- Die Fleischzellen wachsen im Labor in einer Nährlösung heran, die sie mit Zucker, Aminosäuren, Mineralien und Vitaminen versorgt. Das bisherige Standard-Nährmedium für die IVF-Erzeugung ist fetales Kälberserum. Es wird aus dem Blut lebender Föten gewonnen, was das Schlachten des Muttertiers erfordert und mutmaßlich mit Schmerzen für die Tiere einhergeht. Für die Produktion von IVF im größeren Maßstab wäre die Verwendung von fetalem Kälberserum nicht akzeptabel – und darüber hinaus zu teuer. Daher wird derzeit an alternativen, pflanzenbasierten Nährmedien geforscht (z.B. auf Basis von Algen) (Böhm et al., 2017; Fleming, 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018).
- Um eine geeignete Umgebung für das Zellwachstum zu schaffen, sind Bioreaktoren erforderlich. Die Biotechnologen stehen vor der Aufgabe, passende Bioreaktoren für die Massenproduktion von IVF zu finden. Ein entscheidender Faktor ist dabei der Energieaufwand dieser Reaktoren, welcher maßgeblich die Herstellungskosten und damit den späteren Marktpreis für IVF beeinflussen kann (Böhm et al., 2017; Fleming, 2017; Mandelbaum, 2017; Rorheim et al., 2016).

Als weitere große Herausforderung für die Etablierung von Laborfleisch auf dem Markt wird die Verbraucherakzeptanz gesehen (Rorheim et al., 2016). Ein europäisches Forscherteam hat kurze Zeit nach dem ersten großen Durchbruch der Innovation, dem In-Vitro-Burger-Testessen in London im Jahr 2013, die Verbrauchereinstellungen zu Laborfleisch in Belgien, Portugal und Großbritannien untersucht (Verbeke et al., 2015). Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen stießen auf eine Reihe von Vorbehalten und kamen zu dem Schluss, dass die Akzeptanz der Konsumenten auf den europäischen Märkten nicht sicher sei. Sobald IVF tatsächlich auf dem Markt angeboten wird, würden Geschmack und Sicherheit des Lebensmittels die Verbraucherakzeptanz entscheidend beeinflussen.

Während hierzulande im Bereich der Biotechnologie keine Forschungsvorhaben zu IVF bekannt sind, hat sich jüngst ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt mit den ethischen und sozialen Aspekten dieser Innovation auseinandergesetzt (Böhm, 2016). Angesiedelt am Karlsruher Institut für Technologie hat das Projekt unter anderem mit verschiedenen Interessensgruppenvertretern sowie Bürgern und Bürgerinnen in Deutschland über IVF diskutiert. Unterschiedliche Meinungsbilder wurden dabei aufgedeckt. Von Einigen wird die Innovation als interessante Alternative zu konventionellem Fleisch angesehen, bei Anderen stößt sie auf Widerstand (Böhm et al., 2017).

Mögliche Ressourceneinspar- und Umwelteffekte

Es ist hinlänglich bekannt, dass die Produktion von Fleisch in ihrem heutigen Ausmaß mit zahlreichen negativen Effekten für die Umwelt einhergeht. Zu nennen sind die enorme Inanspruchnahme der Ressource Land – vor allem auch für den Anbau von Futtermitteln – sowie ein hoher Ausstoß von Treibhausgasen, ein hoher Wasser- und Energieverbrauch, der Eintrag von Schadstoffen und überschüssigen Nährstoffen in den Boden und in Gewässer (Steinfeld et al., 2006; WWF, 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Lamos & Fernandez, 2016; European Environment Agency, 2017). Gleichzeitig steigt der Fleischkonsum weltweit weiter an, sodass eine Verschärfung der negativen Umweltauswirkungen und des Ressourcenverbrauchs bevorsteht.

Theoretisch könnte IVF – sofern es gelingt, dieses in größerem Maßstab zu produzieren und einen Teil des Fleischbedarfs zu decken – dazu beitragen, Ressourcen einzusparen und Umweltbelastungen zu verringern. Einsparpotenzial ergibt sich insbesondere mit Blick auf

- die Landfläche, die nicht mehr für Tierhaltung und Futtermittelanbau benötigt würde,
- den Wasserverbrauch für die Futtermittelproduktion,
- den Ausstoß von Treibhausgasen – insbesondere von Methan, welches vor allem beim Verdauungsprozess von Wiederkäuern entsteht und ein 28-mal höheres Treibhausgaspotenzial als CO₂ aufweist, sowie von Lachgas, welches hauptsächlich aus Düngemitteln stammt und ein 296-mal höheres Treibhausgaspotenzial als CO₂ aufweist (Steinfeld et al., 2006).

Eine erste Umweltbilanz für Laborfleisch wurde im Jahr 2011 veröffentlicht (Tuomisto & Teixeira de Mattos, 2011). Das Autorenteam kam zu dem Ergebnis, dass die Herstellung von 1000 kg In-Vitro-Fleisch einen deutlich geringeren Wasserverbrauch, Energieaufwand, Treibhausgasausstoß sowie Landverbrauch¹ aufweise im Vergleich zur gleichen Menge konventionell hergestelltem Rind-, Schafs- und Schweinefleisch. Auch im Vergleich zu Geflügelfleisch schnitt das Laborprodukt besser ab, mit Ausnahme der Kategorie Energieverbrauch. Diese häufig zitierte Studie wurde allerdings inzwischen revidiert. In der Nachfolgestudie (Tuomisto, Ellis, & Haastrup, 2014) zogen die Wissenschaftler neue Erkenntnisse heran und aktualisierten ihre Annahmen. Die Ergebnisse zeigen einen insgesamt höheren Ressourcenverbrauch von Laborfleisch als noch in der Studie von 2011 angenommen. Demnach sei der Energieverbrauch² der IVF-Herstellung höher als bei der konventionellen

¹ Der Landverbrauch durch Energieproduktion wurde nicht berücksichtigt.

² Laut Autorinnen und Autoren wurde den Berechnungen ein für die EU durchschnittlicher Energiemix zu Grunde gelegt.

Erzeugung von Fleisch vom Rind, Schwein, Schaf und Geflügel. Darüber hinaus wurde der Wasserverbrauch für IVF höher eingeschätzt als für die Produktion von Geflügelfleisch (siehe Abbildung 1). Grund für die Abweichungen gegenüber der Erstveröffentlichung ist zum einen eine genauere Modellierung des Energiebedarfs der Bioreaktoren und zum anderen eine verbesserte Methode zur Erfassung der Wasserfußabdrucks (Tuomisto et al., 2014, S. 1365).

Eine ähnliche Studie von Mattick et al. (2015) schätzt ebenfalls den Energieverbrauch bei der Erzeugung von IVF höher ein als bei der konventionellen Fleischproduktion. Nichtsdestotrotz zeigen die Umweltbilanzierungsstudien insgesamt ein deutliches Einsparpotenzial für Laborfleisch gegenüber der herkömmlichen Fleischerzeugung - insbesondere mit Blick auf die Inanspruchnahme von Land und den Treibhausgasausstoß.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung der Studien noch kein Verfahren existierte, um IVF im industriellen Maßstab zu produzieren, basieren beide Studien auf theoretischen Annahmen. Die Ergebnisse sind dementsprechend mit großer Unsicherheit behaftet.

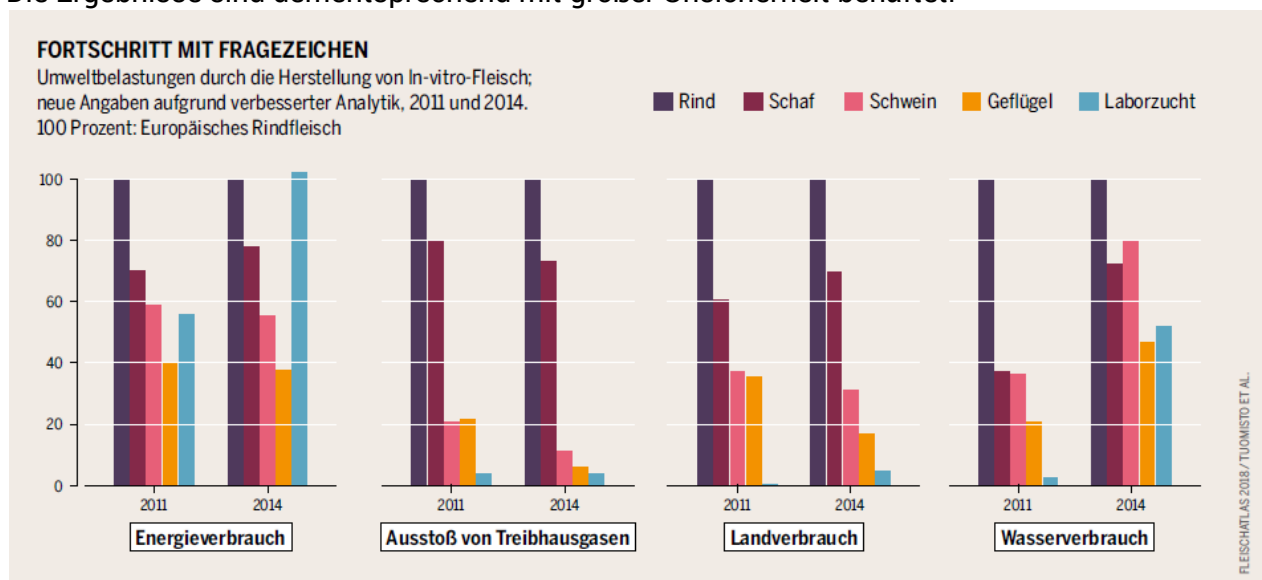


Abbildung 1: Ökobilanz von In-Vitro-Fleisch im Vergleich zu konventionell hergestelltem Fleisch, basierend auf (Tuomisto & Teixeira de Mattos, 2011) und Tuomisto et al. (2014).

Quelle: Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018, s. 46

In-Vitro-Fleisch könnte somit eine Möglichkeit darstellen, die Fleischproduktion von ihrem derzeitigen hohen Ressourcenverbrauch zu entkoppeln. Doch wie wird dieses Potenzial von unterschiedlichen Akteuren in Deutschland wahrgenommen? Welche Akteure positionieren sich schon jetzt – vor Markteintritt der Innovation – als Befürworter oder Gegner? Welche Argumente werden angeführt?

1.2 Ziel

Die laufende Debatte zum Thema In-Vitro-Fleisch soll systematisch analysiert und bestehende Diskurse identifiziert werden. So soll das bestehende Spektrum an Ansichten, Einschätzungen und Perspektiven überblicksartig abgebildet sowie unterschiedliche Positionen und deren Meinungsführer innerhalb der Gesellschaft identifiziert werden. Auf diese Weise werden Argumente für die Ressourcenpolitik verfügbar gemacht und Hinweise darauf gegeben, wie das Thema von Seiten der Politik adressiert werden könnte. Der Fokus soll dabei auf Deutschland liegen.

Ziel des vorliegenden Papiers ist es, diese laufende Debatte zu systematisieren, d.h. die Positionen zentraler Akteure zu charakterisieren und unterschiedliche Debattenstränge (Diskurse) zu identifizieren. Ein Diskurs ist die Art und Weise wie ein Akteur oder eine Akteursgruppe ein Problem versteht. Es handelt sich um ein mehr oder weniger geschlossenes Argumentationssystem. Dieses umfasst das Problemverständnis samt der dem Problem zugrundeliegende Mechanismen und Kausalitäten sowie Ziele und Lösungsvorschläge.

1.3 Vorgehen

Zum Thema In-Vitro-Fleisch gibt es bisher für die Bundesrepublik Deutschland keine offiziellen politischen Strategiedokumente, Stellungnahmen oder Positionspapiere von Parteien, Verbänden, etc. Das Thema wurde jedoch in der jüngeren Vergangenheit häufig in der Medienberichterstattung aufgegriffen. Daher wurden für die Analyse neben wissenschaftlicher Literatur vor allem aktuelle, online verfügbare Zeitungsartikel sowie Blogbeiträge ausgewertet, in denen verschiedene Akteursgruppen sich zu In-Vitro-Fleisch äußern. Die wissenschaftliche Literatur wurde per Schneeballsystem (Ausgangspunkt Verbeke et al., 2015) ermittelt. Medienbeiträge wurden mittels Schlagwortsuche („In-Vitro-Fleisch“, „Laborfleisch“, „künstliches Fleisch“, „synthetisches Fleisch“) über Google ermittelt, eingegrenzt auf den Zeitraum zwischen Januar 2015 und Februar 2018. Der Zeitraum wurde gewählt, um die Aktualität der Debattenbeiträge zu gewährleisten, auch vor dem Hintergrund der technologischen Weiterentwicklung der Innovation. Zusätzlich wurden im Januar 2018 zwei telefonische Interviews geführt mit zivilgesellschaftlichen Akteuren aus Deutschland. Diese hatten zum Ziel, die Analyse mit den Sichtweisen und Einschätzungen der Akteure zu In-Vitro-Fleisch anzureichern. Bei dem zivilgesellschaftlichen Akteur 1 handelt es sich um einen Vertreter einer Umweltorganisation, welcher sich mit nachhaltiger Landwirtschaft befasst. Der zivilgesellschaftliche Akteur 2 repräsentiert eine Organisation für nachhaltige Ernährungskonzepte.

Die identifizierten Diskurse werden in Kapitel 2 dargelegt. Zusätzlich wurden Medienbeiträge und Berichte aus dem U.S.-amerikanischen Raum herangezogen (ebenfalls per Schlag-

wortsuche ermittelt). Dort wird die Debatte um In-Vitro-Fleisch bereits intensiver geführt als in Deutschland. Ein kurzer Überblick zu zusätzlichen Argumenten verschiedener Akteursgruppen in den Vereinigten Staaten wird in Kap. 2.4 gegeben.

Wie jede Typisierung ist auch die Zuordnung von einzelnen Debattenbeiträgen zu übergreifenden Diskursen problematisch. Dies gilt insbesondere dann, wenn nicht nur Einzelpersonen, sondern kollektive Akteure klassifiziert werden, weil sich diese Akteure nicht entlang der hier identifizierten Diskurse positionieren, sondern zum Teil vielfältige, unter Umständen sogar im Sinne der Diskurse widersprüchliche Positionen vertreten. Daher sind die im Folgenden angeführten Belege für Beiträge zu den Diskursen nicht als Klassifizierung der jeweiligen Organisation zu verstehen, sondern sie zielen darauf die Diskurse zu analysieren und zu belegen (vgl. Jacob, Werland, & Münch, 2013).

2 Diskurse zu In-Vitro-Fleisch: Alternative zur ressourcenintensiven Fleischproduktion vs. Verlust der Agrarkultur

Im deutschen Raum konnten anhand des oben skizzierten Vorgehens im Wesentlichen drei unterschiedliche Diskurse identifiziert werden. Zwei davon – der „Substitutions-Diskurs“ sowie der „Ethik-Diskurs“ – befürworten die Entwicklung von Laborfleisch. Der „Reduktions-Diskurs“ lehnt sie ab. Eine Gemeinsamkeit der verschiedenen Diskurse ist das grundlegende Problemverständnis von einer hohen Umwelt- und Klimabelastung, die durch das derzeitige Ausmaß von Fleischkonsum und -produktion hervorgerufen wird und die sich angesichts einer weltweit weiter ansteigenden Nachfrage nach Fleisch zu verschärfen droht. Die befürwortenden Diskurse haben einen gemeinsamen Lösungsvorschlag: In-Vitro-Fleisch soll konventionelles Fleisch aus der industriellen Tierhaltung ersetzen. Im Gegensatz dazu sieht der Reduktions-Diskurs die Lösung darin, den Fleischkonsum pro Kopf drastisch zu reduzieren.

Die drei Diskurse unterscheiden sich zudem darin, dass innerhalb jedes Diskurses verschiedene langfristige Ziele mit Blick auf die menschliche Ernährung formuliert werden. Während der Substitutions-Diskurs anstrebt, einen großen Teil des globalen Fleischbedarfs mit In-Vitro-Produkten zu decken, zielt der Ethik-Diskurs auf einen Wandel hin zu einer weitgehend pflanzlich-basierten Ernährung des Menschen ab. Zielsetzung des Reduktions-Diskurses wiederum ist es, einerseits den globalen Fleischkonsum auf ein ökologisch verträgliches Maß zu reduzieren und gleichzeitig eine ressourcenschonendere und tierfreundlichere Fleischproduktion zu etablieren – ohne die Einführung von In-vitro-Fleisch.

Verschiedene Akteursgruppen stechen als Meinungsführer der einzelnen Diskurse hervor. Dazu gehören Vertreterinnen und Vertreter aus der Wissenschaft, aus Biotechnologieunternehmen, Tierschutzorganisationen, Biolandwirtschaftsbetriebe und Umweltorganisationen.

Dabei sind die einzelnen Diskurse noch nicht ganz klar abgrenzbar und greifen teilweise stark ineinander über. Dennoch lassen sich Argumentationsmuster, Kausalzusammenhänge und Meinungsbilder erkennen.

In der deutschen Medienberichterstattung wurde in der jüngeren Vergangenheit vermehrt über das Thema In-Vitro-Fleisch berichtet. Anlässe dazu waren beispielsweise Fortschritte in der Entwicklung der Innovation, Start-Up-Gründungen und große Investitionen bekannter Persönlichkeiten oder Unternehmen. Dabei kommen die verschiedenen oben genannten Akteursgruppen häufig zu Wort.

2.1 Der Substitutions-Diskurs

In der Perspektive des Substitutions-Diskurses stellt In-Vitro-Fleisch eine nachhaltige Alternative zu konventionellen Fleischprodukten dar. Ziel ist es demnach, die industrielle Tierhaltung durch im Labor gezüchtetes Fleisch zu ersetzen. Der Diskurs wird angeführt von den auf In-Vitro-Fleisch spezialisierten Forschungsakteuren und Unternehmen sowie von Investorinnen und Investoren, die größtenteils aus Nordamerika, den Niederlanden und Israel stammen. Diese Akteure treten häufig als Visionäre eines nachhaltigeren Ernährungssystems auf. In Deutschland sind bisher keine entsprechenden Forschungsvorhaben im Biotechnologiebereich bekannt. Dennoch lässt sich der Medienberichterstattung entnehmen, dass sich einige Stimmen in Deutschland dem Substituierungs-Diskurs anschließen. Beispielsweise tritt der Philosoph und Publizist Richard David Precht als Verfechter dieses Argumentationsmusters auf (ZEIT ONLINE, 2017). Darüber hinaus hat sich mit der PHW-Gruppe ein namhafter deutscher Investor für die Innovation gefunden und auch unter den Bürgerinnen und Bürgern finden sich Befürworter (Böhm et al., 2017; Neuhaus, 2018; zivilgesellschaftlicher Akteur 2, 2018, mündlich).

Der Diskurs adressiert die gravierenden Auswirkungen der heutigen Fleischproduktion und des hohen Fleischkonsums auf die Umwelt, auf die menschliche Gesundheit und auf das Tierwohl. Dabei wird die industrielle Tierhaltung zur Fleischerzeugung als ineffizient angesehen (DER SPIEGEL, 2017; Rorheim et al., 2016). Dies betrifft vor allem den Anbau von Futtermitteln, welcher nicht nur Land, sondern auch große Mengen an Wasser in Anspruch nimmt. Hinzu kommen der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden, welche die umgebenden Ökosysteme negativ beeinflussen können, und nicht zuletzt der Energieaufwand für Aussaat, Ernte, Logistik, etc. Ineffizient sei es zudem – wie schon Winston Churchill im Jahr 1931 feststellte – ganze Tiere großzuziehen, von denen dann nur bestimmte Teile gegessen werden (Ferrari, 2015). Darüber hinaus wird der hohe Treibhausgasausstoß, der mit der Fleischerzeugung einhergeht, problematisiert. Laut FAO ist die landwirtschaftliche Tierhaltung für 14,5% der weltweiten Klimagasemissionen verantwortlich (Gerber, 2013). Eine besondere Rolle wird dabei der Rinderhaltung beigemessen, da hier neben CO₂-Ausstoß aus

landwirtschaftlichen Maschinen und anderen Energieaufwänden Methangas beim Verdauungsprozess der Tiere entsteht.

Vor dem Hintergrund einer ansteigenden Weltbevölkerung und steigendem Wohlstand in einigen Regionen der Erde wird ein deutlicher Anstieg des globalen Fleischkonsums erwartet. Dieser würde jedoch die derzeitige Umweltbelastung und den Ressourcenverbrauch durch die Fleischerzeugung weiter erhöhen. Vor diesem Hintergrund wird dringender Handlungsbedarf gesehen. Hier schlägt der Substitutions-Diskurs In-Vitro-Fleisch als eine nachhaltige Alternative zur konventionellen Fleischproduktion vor. Die Innovation ermögliche es, weiterhin Fleisch zu verzehren und biete gleichzeitig einen Ausweg aus der industriellen Tierhaltung. Die Innovation wird als Lösung einer Vielzahl von Problemen gleichzeitig angesehen:

- 1) **Umweltproblem:** Die Produktion von In-Vitro-Fleisch sei ökologisch verträglicher als die konventionelle Tierhaltung. So könne der Treibhausgasausstoß sowie der Verbrauch von Wasser und Land reduziert und dadurch das Klima und die natürlichen Ressourcen geschont werden. Gleichzeitig würden weniger belastende Substanzen in die Umwelt gelangen (Nährstoffüberschüsse aus intensiver Düngemittelanwendung, Pestizide, Antibiotika) (Rorheim et al., 2016; Sauer, 2017; Tuomisto & Avijit, 2012).
- 2) **Tierwohl:** In-Vitro-Fleisch könne den großen ethischen Fortschritt bringen, dass Tiere nicht mehr geschlachtet werden müssten, um der Nachfrage nach Fleisch gerecht zu werden. Man müsse zudem nicht wie in der Massentierhaltung üblich viele Tiere auf engem Raum halten, um Fleisch zu günstigen Preisen produzieren können. Stattdessen würde es ausreichen, einige wenige Nutztiere als Zellspender zu halten (DER SPIEGEL, 2017; Sauer, 2017; ZEIT ONLINE, 2017).
- 3) **Ernährungsproblem:** Vor dem Hintergrund der erwarteten, steigenden Nachfrage nach Nahrungsmitteln im Allgemeinen und Fleisch im Speziellen argumentieren einige Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses, In-Vitro-Fleisch könne zur globalen Ernährungssicherung beitragen. Insbesondere Vertreterinnen und Vertreter der Biotechnologieunternehmen sowie deren Investorinnen und Investoren sehen sich selbst in einer Vorreiterrolle, um zur Lösung von globalen Ernährungsproblemen beizutragen und auf nachhaltige Weise die Versorgung der Menschen mit tierischen Proteinen sicherzustellen (Fleming, 2017; Lehmann, 2017; Neuhaus, 2018; Sauer, 2017).
- 4) **Hygieneprobleme:** Da In-Vitro-Fleisch im Labor unter sterilen Bedingungen in einer kontrollierten Umgebung erzeugt wird, sei diese Herstellungsweise hygienischer und die Produkte sicherer im Vergleich zur konventionellen Fleischproduktion. So bestehe eine weitaus geringere Gefahr einer Lebensmittelvergiftung mit Salmonellen oder anderen Krankheitserregern. Ferner würden weder Antibiotika noch Wachstums-

hormone – beides häufig in der Massentierhaltung eingesetzt – die In-Vitro-Fleisch-Produkte belasten (Akteur 1, mündlich; DER SPIEGEL, 2017; Rorheim et al., 2016).

- 5) **Gesundheitsprobleme:** Ein hoher Fleischkonsum wird mit einer Reihe gesundheitlicher Risiken in Verbindung gebracht. Diese reichen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen über Bluthochdruck bis hin zu Diabetes und Übergewicht. Auch hier könne die In-Vitro-Fleischerzeugung Abhilfe schaffen, denn die Zusammensetzung der Produkte könne im Labor festgelegt werden. Beispielsweise wäre es möglich, den Fettgehalt zu reduzieren und zusätzliche Nährstoffe wie Vitamine oder Omega-3-Fettsäuren hinzuzufügen (Böhm et al., 2017; Rorheim et al., 2016).

Angesichts dieser zahlreichen oben dargestellten Vorteile ist es die Vision der Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses, die Intensivtierhaltung zukünftig komplett bzw. zumindest in großen Teilen durch künstliche Fleischherstellung im Labor zu ersetzen. In den Augen dieser Akteure würde sich die In-Vitro-Variante, sobald sie tatsächlich auf den Markt kommt, gegenüber dem konventionellen Fleisch durchsetzen. Dabei wird angenommen, dass In-Vitro-Produkte genauso preisgünstig bzw. günstiger als das Fleisch aus der industriellen Tierhaltung angeboten werden können. Wenn also der Preis keinen Unterschied mache, das In-Vitro-Produkt aus ethischer und ökologischer Sicht zu bevorzugen und gleichzeitig hygienischer sei, dann würden die Verbraucher das Laborfleisch bevorzugen (DER SPIEGEL, 2017; ZEIT ONLINE, 2017).

Eine freiwillige, deutliche und schnelle Reduktion des Fleischkonsums wird dagegen innerhalb dieses Diskurses als unrealistisch betrachtet (Böhm et al., 2017; DER SPIEGEL, 2017; Ferrari, 2015; Fleming, 2017). Vielmehr vertreten einige Akteure innerhalb dieses Diskurses die Grundannahme, dass der Mensch ein Bedürfnis zum Fleischverzehr hat und sich dies auch zukünftig nicht ändern wird:

- „Vor allem aber giert der Mensch nach Fleisch. Zu glauben, er werde vom Fleisch lassen, ist Illusion. Im Durchschnitt gönnt sich heute jeder Erdenbürger doppelt so viel Fleisch wie noch vor 50 Jahren“ (DER SPIEGEL, 2017, s. 88).
- Auf die Frage hin, warum seine Firma sich nicht auf die Herstellung von pflanzenbasierten Fleischersatz beschränke, antwortete Josh Tetrick, CEO des U.S.-amerikanischen Unternehmens Hampton Creek: „I can't imagine the people I was raised with in Birmingham Alabama under any scenario choosing a plant-based hamburger... it's an identity thing“ (Fleming, 2017).

Moderatere Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses argumentieren, dass eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten einen längeren Zeitraum benötigt. So sei das Ernährungsverhalten durch Routinen, Traditionen und kulturelle Normen geprägt, die sich nicht so schnell ändern ließen. Daher könne die Forderung, den Fleischkonsum drastisch zu reduzieren, nicht von allen Menschen kurzfristig umgesetzt werden (zivilgesellschaftlicher Akteur 2,

2018, mündl.). Auch einige deutsche Bürgerinnen und Bürger, die an Diskussionsrunden im Rahmen des Forschungsprojektes „Visionen von In-Vitro-Fleisch“ teilnahmen, vertreten die Meinung, dass der Konsum von Laborfleisch ein realistischerer Lösungsweg sei als die schnelle Verringerung des Fleischkonsums (Böhm et al., 2017).

Ausgehend von einem Szenario, in welchem die kommerzielle Herstellung von In-Vitro-Fleisch und dessen Vermarktung gelingt, bestehen innerhalb des Substitutions-Diskurses unterschiedliche Meinungen dazu, welche Rolle der Tierhaltung zukünftig zukommen würde. Manche sehen als einzigen verbleibenden Zweck die Entnahme von Zellen für die In-Vitro-Fleisch-Produktion. Andere argumentieren, dass zwar die intensive Tierhaltung komplett verdrängt werde, aber eine artgerechte, extensive Haltung von Nutztieren bestehen bliebe. Das so erzeugte (Bio-)Fleisch würde als Premiumprodukt zu einem deutlich höheren Preis als das In-Vitro-Fleisch verkauft werden können (DER SPIEGEL, 2017). Aus dieser Perspektive argumentieren einige Vertreter des Diskurses sogar, dass die Einführung von In-Vitro-Fleisch vielen Kleinbauern zu Gute kommen könnte, da sie dann nicht mehr mit großen Intensivtierhaltern konkurrieren müssten (Böhm et al., 2017). Wiederum andere vertreten die Ansicht, In-Vitro-Fleisch würde zunächst einmal im Premiumsegment auf dem Markt erscheinen (z.B. in Gourmet-Restaurants). Ein Wandel innerhalb der Nahrungsmittelproduktion würde demzufolge langsam voranschreiten und betroffene Akteure hätten Zeit, sich anzupassen (zivilgesellschaftlicher Akteur 2, 2018, mündl.). Ein konkreter Vorschlag für eine solche Anpassung könnte sein, dass Landwirte die Nährstoffe für die Produktion des Laborfleischs herstellen (Cosgrove, 2017). Darüber hinaus sei es eine Möglichkeit für Kleinbauern, ihr Geschäftsmodell beizubehalten und weiterhin Tiere zu halten. Mit Blick auf die weltweite Nachfrage nach Fleisch könne jedoch nur ein kleiner Teil des Bedarfs durch kleinbäuerliche Betriebe und extensive Tierhaltung gedeckt werden (Cosgrove, 2017; Fleming, 2017).

2.2 Der Ethik-Diskurs

Innerhalb des Ethik-Diskurses wird In-Vitro-Fleisch als einzige ethisch vertretbare Art des Fleischkonsums angesehen. Ziel ist es zunächst – wie im Substitutions-Diskurs – die industrielle Tierhaltung durch künstliches Fleisch zu ersetzen, welches im Labor gezüchtet wird. Langfristig wird jedoch ein Übergang zu einer stärker pflanzenbasierten Ernährung angestrebt. In Deutschland wird dieser Diskurs vor allem von Tierschutzorganisationen angeführt, die als starke Fürsprecher von In-Vitro-Fleisch auftreten (z.B. Albert Schweitzer Stiftung, 2017; PETA, 2017). Darüber hinaus argumentieren auch Vertreterinnen und Vertreter der Vegetarier- und Veganergemeinschaft mit den ethischen Vorteilen von In-Vitro-Fleisch {Formatting Citation}.

Das Problemverständnis innerhalb des Ethik-Diskurses ähnelt stark jenem des Substitutions-Diskurses, wobei das Tierwohl und ethische Fragen im Vordergrund stehen. Ausgang-

punkt ist dabei, dass es moralisch nicht vertretbar sei, Tieren unnötig Leid hinzuzufügen – sei es durch direkte Handlungen oder Vernachlässigung. Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses weisen darauf hin, dass einerseits Tierschutz in der europäischen Gesetzgebung verankert sei, andererseits hätten die bestehenden Monitoring- und Kontrollmechanismen jedoch nicht zu mehr Tierwohl in der Massentierhaltung geführt (Rorheim et al., 2016). So wird auf die vielfältigen Formen von Tierleid innerhalb der industriellen Intensivtierhaltung hingewiesen, wie beispielsweise das Schwänzekupieren in der Schweineaufzucht, das routinemäßige Schnäbelkürzen in der Geflügelhaltung oder die Haltung in beengten Räumen (PETA, 2017; Rorheim et al., 2016). Darüber hinaus wird die Klima- und Umweltbelastung der konventionellen Fleischerzeugung problematisiert und betont, wie ineffizient die Fleischerzeugung im Vergleich zu einer pflanzlichen Ernährung sei: „Für lediglich ein Kilo Fleisch müssen rund 10 Kilo Getreide verfüttert werden“ (PETA, 2013). Dabei wird auf den hohen Verbrauch von Wasser und Land für die Futtermittelproduktion verwiesen, sowie auf die Treibhausgasemissionen entlang der gesamten Produktionskette (Rorheim et al., 2016).

In-Vitro-Fleisch wird als ein Ausweg aus der intensiven Tierhaltung angesehen. Die Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses verweisen dabei auf die zahlreichen Tierleben, die von Schlachtung und Leid verschont blieben, sowie auf die bessere Ökobilanz des Laborfleischs:

„Kultiviertes Fleisch ist aber nicht nur eine Riesenchance für Milliarden von Tieren, die dann für den menschlichen Fleisch- und Milchverzehr nicht mehr getötet werden. Vor allem ist es eine Chance für unser Klima [...]. Die Produktion von kultiviertem Fleisch verbraucht 99 % weniger Land, ca. 90 % weniger Wasser und hat eine bessere Klimabilanz als jegliche Form der Tierhaltung. Diese Produkte werden eine entscheidende Rolle im Kampf gegen den Klimawandel spielen“ (PETA, 2017).

Entscheidend sei, dass im Vergleich zum heutigen Status Quo die Haltung einer sehr viel geringeren Anzahl an Tieren (als Zellspender) ausreichen würde für die Deckung des Fleischbedarfs. Die für die Herstellung von In-Vitro-Fleisch erforderliche Entnahme von Stammzellen an lebendigen Tieren sei ein weitgehend schmerzloser Eingriff. Es wird argumentiert, dass dies ein vernachlässigbar geringes Leid für die Tiere darstelle im Vergleich zu dem, was ein Nutztier in der Massentierhaltung üblicherweise sein Leben lang an Qualen aushalten müsse (Neuhaus, 2018; Rorheim et al., 2016).

Im Unterschied zum Substitutions-Diskurs wird in der Perspektive des Ethik-Diskurses eine rein pflanzliche Ernährung bevorzugt. Während sich Vertreterinnen und Vertreter des Ethik-Diskurses meist selbst vegetarisch bzw. vegan ernähren, sehen sie In-Vitro-Fleisch als eine nachhaltige Alternative an für Menschen, die nicht auf den Konsum von Fleisch verzichten möchten oder können (PETA, 2013, 2017). Ferner wird Hoffnung darauf gesetzt, dass In-Vitro-Fleisch die Menschen dazu anregen wird, kritischer über ihren Fleischkonsum nach-

zudenken und diesen schließlich zu reduzieren. Auch könne In-Vitro-Fleisch dazu führen, dass das Schlachten von Tieren komplett in Frage gestellt würde. Somit könnte die Innovation zu einem Übergang zu einer „Gesellschaft ohne Tierausschütung“ beitragen (Böhm et al., 2017; DER SPIEGEL, 2017).

Innerhalb des Diskurses wird es als zentral angesehen, den Preis von Laborfleisch auf das Niveau von konventionell hergestelltem Fleisch zu reduzieren. Erst dann wäre es attraktiv für Verbraucherinnen und Verbraucher und könne Fleisch aus konventioneller, intensiver Tierhaltung ersetzen (Albert Schweitzer Stiftung, 2017; PETA, 2017).

Das Hygieneargument (siehe Substitutions-Diskurs) wird von den Vertreterinnen und Vertretern des Diskurses aufgegriffen und mit einer Kritik an der intensiven Tierhaltung verbunden. Demnach würde unter sterilen Laborbedingungen nicht die Gefahr einer Ausbreitung von Tierseuchen bestehen. Hier wird auf Vorfälle von BSE, der Vogelgrippe und der Schweinepest verwiesen, die in einem Zusammenhang mit den schlechten Lebensbedingungen für Tiere in der Massentierhaltung gestellt werden. Gleichzeitig sei auch der intensive Einsatz von Antibiotika nicht nötig, der teilweise in der intensiven Tierhaltung üblich sei (PETA, 2013).

2.3 Reduktions-Diskurs

Vertreter und Vertreterinnen des Reduktions-Diskurses lehnen die Herstellung von Fleisch im Labor ab und argumentieren stattdessen dafür, den Fleischkonsum insgesamt zu reduzieren. Dieser Diskurs wird vorwiegend von Vertreterinnen und Vertretern des Ökolandbaus sowie von Umweltschutzorganisationen angeführt. Die Akteure weisen ein weitgehend gleiches Problemverständnis auf wie die Verfechterinnen und Verfechter des Substitutions-Diskurses (Fleischkonsum steigt weltweit an; konventionelle Fleischproduktion ist mit hohem Treibhausgasausstoß, hohem Ressourcenverbrauch und Tierleid verbunden). Im Unterschied zum Substitutions-Diskurs wird allerdings der niedrige Preis für konventionelles Fleisch als Teil des Problems angesehen. Gleichzeitig habe diese Fehlentwicklung die Verbraucherinnen und Verbraucher von der Landwirtschaft, der Nutztierhaltung und deren Erzeugnissen entfremdet. Als Ergebnis hätten Fleischprodukte an Wertschätzung verloren und würden vielmehr als selbstverständliches, alltägliches Gut angesehen (DER SPIEGEL, 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Wehde, 2016).

Im Gegensatz zum Substitutions-Diskurs wird die Problemlösung nicht in einer technischen Innovation gesehen, sondern darin, den Fleischkonsum zu reduzieren. Als eines der Hauptargumente für diesen Lösungsweg werden die Vorteile für die menschliche Gesundheit in den Vordergrund gerückt. Es wird argumentiert, dass ein hoher Fleischkonsum diverse Krankheitsbilder begünstigen kann, wie Herz-Kreislaufprobleme oder Darmkrebs. Folglich würde sich eine deutliche Reduzierung des Fleischanteils positiv auf Gesundheit und Wohl-

befinden auswirken (Böhm et al., 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Wehde, 2016). Dies entspreche auch der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, den Fleischkonsum auf 300 bis 600 Gramm pro Woche zu reduzieren (DGE, 2017; Wolter, 2016). Ein Fleischverzehr in diesem Umfang wird innerhalb dieser Perspektive als ökologisch verträglich angesehen (Wolter, 2016).

Durch die angestrebte, deutliche Verringerung des Verzehrs pro Kopf erhaltene Fleisch wieder den Status, etwas Besonderes zu sein. Dies ist ein zentraler Aspekt innerhalb des Reduktions-Diskurses, denn eine höhere Wertschätzung von Fleischerzeugnissen würde in den Augen der Vertreterinnen und Vertreter dieser Perspektive zu einer höheren Zahlungsbereitschaft führen. Wenn wiederum höhere Preise für Fleisch gezahlt würden, ermögliche dies die Produktion von hochwertigem Fleisch unter ökologisch verträglichen und tierethisch akzeptablen Bedingungen (DER SPIEGEL, 2017; Wehde, 2016).

Teil des im Reduktions-Diskurs vorgeschlagenen Lösungsweges ist eine artgerechte Tierhaltung, welche als Schlüssel zu einem umweltverträglicheren Landwirtschaftsmodell angesehen wird. Die Basis dazu sei ein geringerer Fleischkonsum, wodurch die Tierbestände insgesamt gesenkt werden könnten. Dies ermögliche es, die Anzahl der Nutztiere pro Hektar zu senken und stärker auf Weidewirtschaft zu setzen, die Tierhaltung unabhängig von Futterimporten zu machen und statt Spezialisierung und Züchtung der Tiere auf Höchstleistung die Erzeugung von Fleisch und anderen tierischen Produkten zu koppeln (beispielsweise Milch und Rindfleisch, Eier und Hühnerfleisch) (Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Wehde, 2016; DER SPIEGEL, 2017). Ein zentrales Argument ist dabei, dass eine Vielzahl der weltweit vorhandenen Agrarflächen Grünland sei, welches oftmals schlechte Bedingungen für den Ackerbau aufweise. Gleichzeitig würden die Grünlandflächen CO₂ speichern, welches durch eine Umwandlung in Ackerland freigesetzt würde. Als Weideland jedoch könnten diese Flächen sinnvoll genutzt werden, ohne dabei in Flächenkonkurrenz mit einer ackerbaulichen Nutzung zu stehen (DER SPIEGEL, 2017; Wehde, 2016).

Das Szenario einer erfolgreichen Markteinführung von In-Vitro-Fleisch würde für die Vertreterinnen und Vertreter dieses Diskurses eine Fehlentwicklung darstellen. Sie befürchten eine weitere Entfremdung der Verbraucherinnen und Verbraucher von landwirtschaftlichen Verfahren sowie von den erzeugten Lebensmitteln (Böhm et al., 2017; zivilgesellschaftlicher Akteur 1, 2018, mündl.) Ferner würde die Wertschätzung für tierische Produkte sinken, wenn der dahinterstehende Arbeitsaufwand nicht mehr gesehen wird. Auch besteht die Befürchtung, dass Nutztiere durch die Verbreitung von In-Vitro-Fleisch langfristig nicht mehr als sinnvoller und notwendiger Teil der Agrarlandschaft angesehen würden, sondern eher als ein Störfaktor, der mit einem hohen Ressourcenverbrauch sowie ethischen und hygienischen Problemen verknüpft ist (zivilgesellschaftlicher Akteur 1, 2018, mündl.; Jetzke et al., 2016). Jedoch könne die Herstellung von In-Vitro-Fleisch im Labor nicht die Nutztierhaltung ersetzen, da letztere neben Fleisch weitere Produkte wie Milch, Eier oder Leder hervorbringt

(Romlewski, 2016; Wehde, 2016). So bestünden in Deutschland beispielsweise sinnvolle und ressourceneffiziente Kopplungen von Milch- und Rindfleischerzeugung (Wehde, 2016; DER SPIEGEL, 2017).

Gleichzeitig wird in Frage gestellt, ob Verbraucherinnen und Verbraucher In-Vitro-Fleisch-Produkte akzeptieren würden. In Deutschland und Europa im Allgemeinen bestehe seit einigen Jahren ein Trend hin zu natürlichen Zutaten und Lebensmitteln, welcher mit einer Ablehnung von „künstlichen“ und „chemischen“ Inhaltsstoffen oder Herstellungsverfahren verknüpft sei. Als Beispiel genannt wird dabei häufig die ablehnende Haltung gegenüber gentechnisch veränderten Lebensmitteln sowie dem Klonen von Tieren (Sauer, 2017; Wehde, 2016). Vor diesem Hintergrund habe In-Vitro-Fleisch auf dem deutschen Markt geringe Chancen (zivilgesellschaftlicher Akteur 1, 2018, mündlich; Sauer, 2017). Diese Verbrauchereinstellung sei hierzulande weitaus verbreiteter als beispielsweise in den USA, wo mehrere Start-Ups die Markteinführung von In-Vitro-Fleischprodukten planen (Sauer, 2017).

Eine Reihe weiterer Kritikpunkte an dem Konzept von In-Vitro-Fleisch wird innerhalb des Reduktions-Diskurses genannt. Diese beziehen sich zum einen auf potentielle Risiken für den Fall, dass das Laborfleisch sich auf dem Markt durchsetzt; zum anderen werden vor dem Hintergrund neuer Erkenntnisse zum Entwicklungsstand der Innovation die Versprechungen der In-Vitro-Fleisch-Visionäre und die angeblichen Vorteile von In-Vitro-Fleisch in Frage gestellt:

- In-Vitro-Fleisch würde, wenn es billig auf dem Markt angeboten wird, den Fleischkonsum noch weiter ankurbeln. Dies hätte negative Folgen für die Gesundheit und würde zudem zusätzliche Kosten für das Gesundheitssystem hervorrufen (zivilgesellschaftlicher Akteur 1, 2018, mündl.; Wehde, 2016).
- Es bestehe die Gefahr eines Rebound-Effekts: Die Bereitstellung billiger In-Vitro-Fleischprodukte könne dazu führen, dass der Effizienzgewinn von In-Vitro-Fleisch pro Kilogramm (geringerer Wasserverbrauch, Landinanspruchnahme, geringerer Treibhausgasausstoß gegenüber einem Kilogramm konventionell produziertem Fleisch) durch eine Steigerung des Gesamtkonsums kompensiert würde. D.h. in absoluten Zahlen betrachtet könne der der Fleischproduktion zuzurechnende Ressourcenverbrauch (Wasser, Land, Energie, etc.) insgesamt höher ausfallen, als es heute der Fall ist. Um dies zu vermeiden werden flankierende politische Maßnahmen als notwendig angesehen (zivilgesellschaftlicher Akteur 1, 2018, mündl.).
- Infolge einer Etablierung von In-Vitro-Fleisch auf dem Markt ließen sich Verbraucherinnen und Verbraucher womöglich schwieriger davon überzeugen, ihr Verhalten in anderen Bereichen in Richtung eines nachhaltigen Konsums zu verändern. „Denn es wird ja suggeriert, dass es für jedes Umweltproblem irgendwann eine technische Lösung gibt“ (Romlewski, 2016).

- In Frage gestellt wird das Argument aus den Substitutions- und Ethik-Diskursen, dass Laborfleisch hygienischer und mit weniger Gesundheitsrisiken behaftet sei, da unter sterilen Bedingungen im Labor hergestellt: „Ohne Chemie wird es aber nicht gehen, schließlich kann man Laborzellen nicht mit Heu füttern oder an den Blutkreislauf eines Tieres anschließen. Sie sind auf künstliche Vitamine und Aminosäuren angewiesen. [...] Auch Wachstumsproteine braucht man“ (Romlewski, 2016). Darüber hinaus sei nach heutigem Stand der Forschung noch unklar, ob die Herstellung von In-Vitro-Fleisch ohne Antibiotika gelingen kann (Böhm et al., 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018).
- Eine Gefahr wird darin gesehen, dass Gentechnik Teil des Produktionsprozesses von In-Vitro-Fleisch werden könnte. Dabei wird insbesondere die momentan fehlende Transparenz hinsichtlich der Produktionsverfahren der verschiedenen Biotechnologie-Unternehmen kritisch betrachtet (Eckinger, 2018; Fleming, 2017; Heinrich-Böll-Stiftung et al., 2018; Portmann, 2017).

2.4 Intensive Debatte in den Vereinigten Staaten: weitere Akteure und Argumente

In den Vereinigten Staaten wird die Erzeugung von Fleischprodukten im Labor intensiver diskutiert als hierzulande. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass mehrere Biotechnologie-Unternehmen dort derzeit an der Markteinführung ihrer Produkte arbeiten und sich der Forschungszweig der „zellulären Landwirtschaft“ (engl.: cellular agriculture) intensiv mit dem Thema In-Vitro-Fleisch auseinandersetzt. Es kann von einer Bewegung gesprochen werden, die es sich zum Ziel gesetzt hat, durch Kultivierung tierischer Zellen im Labor nachhaltigere und ethischere Produkte herzustellen. Neben In-Vitro-Fleisch gibt es Bemühungen Fisch, Milch und Eier künstlich heranzuzüchten. Organisationen wie New Harvest, das Good Food Institute oder IndieBio unterstützen dabei durch Forschungsförderung, Lobbyarbeit und Coaching. Die Begriffe In-Vitro-Fleisch und Laborfleisch werden abgelehnt; stattdessen wird von kultiviertem oder sauberem Fleisch (cultivated meat, clean meat) gesprochen. Der Produktionsprozess sei mit dem Brauen von Bier oder der Herstellung von Joghurt vergleichbar (Fleming, 2017; Portmann, 2017; Waak, 2015).

Der Euphorie der Befürworter steht eine starke Kritik der Gegner von In-Vitro-Fleisch gegenüber. Während sich in Deutschland Bauernverbände und Landwirtschaftsorganisationen bisher nicht zum Thema positioniert haben, hat sich in den Vereinigten Staaten Widerstand von Seiten der Landwirte formiert, die ihre Existenz bedroht sehen (Portmann, 2017). Einige von ihnen sehen sich angesichts der erwarteten niedrigeren Preise für In-Vitro-Fleisch einem Systemwandel der Nahrungsmittelproduktion chancenlos ausgesetzt (Cosgrove, 2017).

Auch einige Tierschutzvertreter im nordamerikanischen Raum sehen die In-Vitro-Fleischerzeugung kritisch. Sie äußern die Bedenken, dass das Angebot von Laborfleisch die zentrale Rolle von Fleisch innerhalb der Ernährung zementieren könnte. Dabei schwingt die Befürchtung mit, dass sogar heutige Vegetarier und Veganer zurück zum Fleischkonsum übergehen könnten, wenn In-Vitro-Fleisch als ethisch unbedenklich angesehen wird. Dabei würde das Tier weiterhin ausgebeutet und – in der Rolle des Zellspenders – als Mittel zum Zweck dienen (Böhm et al., 2017).

Als eine weitere Gegenstimme meldete sich ein Vertreter der Firma Impossible Foods, welche erfolgreich pflanzenbasierte Fleischersatzprodukte herstellt, zu Wort. Er zweifelt die ökologischen Vorteile von In-Vitro-Fleisch sowie dessen Skalierbarkeit an (Mandelbaum, 2018). Diese Skepsis teilen verschiedene Marktbeobachter. So seien die Ankündigungen der verschiedenen Biotechnologie-Unternehmen, dass ihre Produkte innerhalb weniger Jahre auf dem Markt erscheinen würden, vor allem PR-getrieben – allerdings nicht unbedingt realistisch. Noch bestünden große Hürden bei der technischen Umsetzung einer kommerziellen Produktion sowie regulative Hindernisse (Mandelbaum, 2017).

3 Schlussfolgerungen

3.1 Die Bedeutung von Ressourcenschonung innerhalb der Debatte

In der hier vorliegenden Analyse der aktuellen Debatte um In-Vitro-Fleisch (IVF) in Deutschland haben wir drei Diskurse identifiziert:

1. **Der Substitutions-Diskurs** stellt IVF als innovative Lösung dar, die zukünftig einen Fleischkonsum ohne negative Auswirkungen auf die Umwelt, das Tierwohl und die menschliche Gesundheit ermöglicht und zur Ernährungssicherung beiträgt. Meinungsführer sind Vertreterinnen und Vertreter aus Biotechnologieunternehmen sowie aus der Forschung, Investorinnen und Investoren.
2. **Der Ethik-Diskurs** beschreibt IVF als einzige ethisch vertretbare Art des Fleischkonsums und sieht die Innovation als ein Mittel, um den Übergang zu einer stärker pflanzenbasierten Ernährung einzuleiten. Meinungsführer sind Vertreterinnen und Vertreter aus Tierschutzorganisationen sowie aus der Vegetarier- und Veganergemeinschaft.
3. **Der Reduktions-Diskurs** beschreibt IVF als Fehlentwicklung, welche die Konsumentinnen und Konsumenten weiter von der Lebensmittelherstellung entfremdet und wirbt stattdessen dafür, den globalen Fleischkonsums auf ein ökologisch verträgli-

ches Maß zu reduzieren. Meinungsführer sind Vertreterinnen und Vertreter des Ökolandbaus sowie von Umweltschutzorganisationen.

Innerhalb der Debatte um In-Vitro-Fleisch nimmt das Thema Ressourcenschonung eine zentrale Bedeutung ein. In allen der drei identifizierten Diskurse werden der hohe Ressourcenverbrauch (konkret der Verbrauch von Landfläche, Wasser und Energie) sowie die Umweltbelastung (insbesondere durch Treibhausgasausstoß, organische Düngemittel, Antibiotika, etc.) der konventionellen Fleischerzeugung thematisiert. Sowohl im Substitutions- als auch im Ethik-Diskurs werden die theoretischen Ressourceneinsparungen als Argument dafür verwendet, dass In-Vitro-Fleisch gegenüber konventionellem Fleisch zu bevorzugen sei. Im Reduktions-Diskurs werden die mutmaßlichen Ressourceneinsparungen von In-Vitro-Fleisch teilweise in Frage gestellt (Skepsis an Energieeinsparung gegenüber konventioneller Herstellung; Möglichkeit von Rebound-Effekten). Gleichzeitig wird argumentiert, dass sich Land-, Wasser- und Energieverbräuche sowie Treibhausgasausstöße durch eine Reduzierung des Fleischkonsums pro Kopf besser realisieren ließen als durch eine technische Lösung, wie sie In-Vitro-Fleisch darstellt.

Die Ressourcenschonung ist dabei allerdings weder das alleinige noch das Hauptargument. Vielmehr spielen verschiedene Schutzgüter eine mehr oder weniger gleichrangige Rolle innerhalb der Debatte: die natürlichen Ressourcen, das Klima, die menschliche Gesundheit sowie das Tierwohl. Eine zentrale Fragestellung in der Debatte ist dabei, welche Auswirkungen eine erfolgreiche kommerzielle Herstellung von In-Vitro-Fleisch auf das gesamte Agrarsystem haben könnte, und wie sich diese auf die verschiedenen Schutzgüter auswirken würde. Beispielhaft dafür ist das Argument aus dem Reduktions-Diskurs, dass eine großflächige Umwandlung von Grünland in Ackerland zu erheblichen Treibhausgasemissionen führen würde.

Für eine politische Auseinandersetzung mit dem Thema In-Vitro-Fleisch ist vor diesem Hintergrund eine ganzheitliche Betrachtung ratsam, welche mehrere Indikatoren und Zielsetzungen, sowie potenzielle Rebound-Effekte berücksichtigt. Dabei ist die Frage, ob In-Vitro-Fleisch letztendlich umweltfreundlicher und ressourcenschonender in der Produktion ist als die konventionelle Fleischerzeugung, noch nicht abschließend geklärt. Um dies einzuschätzen, sind zunächst genauere Daten zu den Produktionsverfahren und eingesetzten Mitteln erforderlich, um auf deren Basis Aussagen zur Ökobilanz der Innovation treffen zu können. Ein Knackpunkt ist dabei der Energieaufwand der In-Vitro-Fleisch-Herstellung. Nicht nur die Produktion im kommerziellen Maßstab in Bioreaktoren, sondern auch die Herstellung eines pflanzenbasierten Nährmediums wäre energieintensiv (Mattick et al., 2015; Tuomisto et al., 2014; Böhm et al., 2017). Aufgrund der komplexen Zusammenhänge (potenzielle Auswirkungen auf globale Lieferketten, Exporte/Importe, Rohstoff- und Landverbrauch durch erhöhte Energieproduktion, Rebound-Effekte, etc.) wären darüber hinaus Szenarienanalysen

und Modellierungen sinnvoll, um zu einer differenzierten Betrachtung der Umweltauswirkungen beizutragen.

3.2 Zentrale Akteure, Konfliktpunkte und politische Relevanz der Debatte um In-Vitro-Fleisch

Verschiedene Akteursgruppen treten als Meinungsführer in der gerade erst beginnenden Debatte um Laborfleisch in Deutschland auf. Während die Debatte auf internationaler Ebene von den auf IVF spezialisierten Biotechnologieunternehmen und Forschenden angetrieben wird, treten in Deutschland vor allem Tierschutzorganisationen und die Investoren und Investorinnen in die Technologie als Befürworter auf. Vertreterinnen und Vertreter der Bio-landwirtschaft und Umwelt-NGOs positionieren sich als Gegner. Dabei ist zu vermuten, dass hinter den Argumentationsmustern einiger der als Meinungsführer auftretenden Akteure auch wirtschaftliche Interessen stehen. So geben sich die Biotechnologie-Unternehmer überzeugt, dass In-Vitro-Fleisch eine nachhaltige Alternative zum aktuellen Fleischverzehr darstellt. Neben einer tatsächlichen persönlichen Überzeugung könnte ein Motiv das Einwerben von Forschungsgeldern und Investitionen sein sowie die Gewinnung von Kunden. Ähnlich haben Landwirte ein Interesse daran, die Natürlichkeit der eigenen Produkte gegenüber den Laboralternativen hervorzuheben, um ihre Kunden nicht zu verlieren.

Im Vergleich der Diskurse werden mehrere Konfliktpunkte zwischen den einzelnen Akteursgruppen deutlich:

- **Die Rolle der Tierhaltung:** Nutztierhaltung würde durch In-Vitro-Fleisch weitgehend obsolet (Substitutions-Diskurs) und es sei zu begrüßen, dass Tiere nicht mehr in Gefangenschaft gehalten und geschlachtet werden müssten (Ethik-Diskurs) vs. Nutztiere sind ein essentieller Bestandteil unserer Agrarlandschaft (Reduktions-Diskurs)
- **Die Reduzierung des Fleischkonsums** sei innerhalb absehbarer Zeiträume nicht umsetzbar (Substitutions- und Ethik-Diskurs) vs. die Reduzierung sei die einzige gangbare Lösung für ökologische, gesundheitliche und ethische Probleme (Reduktions-Diskurs)
- **Verbraucherakzeptanz:** Aufgrund niedriger Preise sowie ethischer und ökologischer Vorteile gegenüber konventionellem Fleisch würde In-Vitro-Fleisch akzeptiert werden (Substitution- und Ethik-Diskurs) vs. Verbraucherinnen und Verbraucher wollen natürliche Produkte (Reduktions-Diskurs)
- **Preisgestaltung für Fleischerzeugnisse:** Preise sollen niedrig sein, damit alle es sich leisten können (Substitutions-Diskurs) vs. Preise sollen den Aufwand der Herstellung abbilden sowie eine Wertschätzung für die Tiere und die landwirtschaftliche Arbeit ausdrücken (Reduktions-Diskurs)

Eine Gemeinsamkeit zwischen den drei Diskursen besteht darin, dass die verschiedenen Akteure es als erforderlich ansehen, die Tierbestände insgesamt zu reduzieren und weniger Land für den Anbau von Futtermitteln in Anspruch zu nehmen.

Somit tangiert die in Deutschland geführte Debatte um IVF politisch relevante Fragestellungen: Wie kann das Agrarsystem, insbesondere die Tierhaltung, nachhaltig gestaltet werden? Welche Möglichkeiten gibt es, den Fleischkonsum auf ein nachhaltiges Niveau zu bringen? Es ist denkbar, dass IVF im Sinne des nationalen Programms für nachhaltigen Konsum dazu beitragen könnte, unsere Konsummuster und unseren Lebensstil mit den ökologischen und ökonomischen Grenzen des Planeten in Einklang zu bringen. Dazu müssen die Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen der Innovation jedoch genau geprüft und Transparenz für Konsumenten gewährleistet werden.

Auch wenn es berechtigte Zweifel daran gibt, ob In-Vitro-Fleischprodukte wie von den Biotechnologieunternehmen angekündigt innerhalb der nächsten ein bis drei Jahre verfügbar sind, wird die Innovation voraussichtlich in absehbarer Zeit die Marktreife erreichen. Es ist davon auszugehen, dass die Debatte in Deutschland weitergehen und sich ggf. intensivieren wird, sobald Technologie und Umsetzung der In-Vitro-Fleischerzeugung weiter ausreifen. Voraussichtlich würden sich weitere Akteursgruppen der Debatte anschließen. Ähnlich wie es bereits heute in den Vereinigten Staaten zu beobachten ist, könnten sich beispielsweise Vertreterinnen und Vertreter der konventionellen Landwirtschaft bzw. Tierhaltung als Gegner der Innovation positionieren. Auffällig ist, dass sich Vertreterinnen und Vertreter der fleischverarbeitenden Industrie bisher nicht in der Debatte geäußert haben – mit Ausnahme der PHW-Gruppe, die IVF befürwortet und in das israelische Start-Up Supermeat investiert. Auch hier ist eine Positionierung zu erwarten.

Vor diesem Hintergrund scheint es ratsam, die Debatte weiter zu verfolgen und strategische Überlegungen anzuregen innerhalb der relevanten Ressorts (Landwirtschaft, Industrie, Umwelt) sowie ressortübergreifend. Auch sollten betroffene Akteursgruppen (z.B. Konsumentinnen und Konsumenten, Vertreterinnen und Vertreter der Fleischbranche) frühzeitig in die politische Strategieentwicklung eingebunden werden. Dabei gilt es, folgende Fragen zu diskutieren, die auch im ressourcenpolitischen Kontext Relevanz haben könnten:

- Wie würde In-Vitro-Fleisch die Nahrungsmittelproduktion und den Konsum verändern?
- Können In-Vitro-Fleisch und herkömmliches Fleisch koexistieren?
- Welche politischen Begleitmaßnahmen wären erforderlich, damit In-Vitro-Fleisch zu dem angestrebten Wandel hin zu nachhaltigen Konsum- und Produktionsmustern beiträgt?

4 Literatur

- Albert Schweitzer Stiftung. (2017). Fleisch aus Zellkulturen: ein Überblick. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/fleisch-aus-zellkulturen>
- Böhm, I. (2016). Visionen von In-vitro-Fleisch In-vitro-Fleisch als nachhaltige Lösung für die Probleme des Fleischkonsums? *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 25. Jahrgang(Heft 1), 70–72.
- Böhm, I., Ferrari, A., & Woll, S. (2017). *In-vitro-Fleisch: Eine technische Vision zur Lösung der Probleme der heutigen Fleischproduktion und des Fleischkonsums?* Karlsruhe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS).
- Cosgrove, E. (2017). What Do Farmers Think About Cultured Meat? Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://agfundernews.com/what-do-farmers-think-about-cultured-meat.html>
- DER SPIEGEL. (2017). Wie Forscher das Fleisch der Zukunft erfinden, das nicht mehr von Tieren stammt. *DER SPIEGEL*, pp. 86–95.
- DGE. (2017). 10 Regeln der DGE. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/fm/10-Regeln-der-DGE.pdf>
- Eckinger, E. (2018). Aufreger Laborfleisch: Steaks aus dem Brutkasten. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.agrarheute.com/land-leben/aufreger-laborfleisch-steaks-brutkasten-541987>
- European Environment Agency. (2017). Food consumption – animal based protein [Briefing]. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.eea.europa.eu/airs/2017/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/food-consumption-animal-based>
- Ferrari, A. (2015). *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 24. Jahrgang(Heft 1). Abgerufen am 23. Januar 2018 von https://www.tatup-journal.de/tatup151_ferr15a.php
- Fleming, A. (2017, September 20). Could lab-grown fish and meat feed the world – without killing a single animal? *The Guardian*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/sep/20/lab-grown-meat-fish-feed-the-world-frankenmeat-startups>
- Gerber, P. J. (Ed.). (2013). *Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, & Le Monde Diplomatique. (2018). *Fleischatlas 2018 – Rezepte für eine bessere Tierhaltung*. Berlin. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.boell.de/de/2018/01/10/fleischatlas-2018-rezepte-fuer-eine-bessere-tierhaltung>
- Jacob, K., Werland, S., & Münch, L. (2013). *Analyse der Debatten der Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland: Erwartungen, Positionen und Konflikte der Ressourcenpolitik. Debattenanalyse 5.2 im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess)*.
- Jetzke, T., Bovenschulte, M., & Ehrenberg-Silies, S. (2016). *Fleisch 2.0 - unkonventionelle Proteinquellen* (No. Themenkurzprofil Nr. 5). TAB - Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-005.pdf>
- Lamos, E., & Fernandez, L. (2016). EU agricultural emissions: On the table. Retrieved 17 January 2018, from <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/video/eu-agricultural-emissions-on-the-table/>
- Lehmann, N. (2017). Cargill investiert Millionen in Labor-Fleisch. *Agrarmanager*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.agrarheute.com/management/agribusiness/cargill-investiert-millionen-labor-fleisch-537709>
- Mandelbaum, R. F. (2017). Behind the Hype of 'Lab-Grown' Meat. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://gizmodo.com/behind-the-hype-of-lab-grown-meat-1797383294>
- Mandelbaum, R. F. (2018). Synthetic Meat Spat Shows That Ethical Meat Doesn't Mean Peaceful Meat. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://gizmodo.com/synthetic-meat-spat-shows-that-ethical-meat-doesnt-mean-1795467986>
- Mattick, C. S., Landis, A. E., Allenby, B. R., & Genovese, N. J. (2015). Anticipatory Life Cycle Analysis of In Vitro Biomass Cultivation for Cultured Meat Production in the United States. *Environmental Science & Technology*, 49(19), 11941–11949. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01614>
- Memphis Meats. (2017). BREAKING: World's first chicken and duck produced without the animal. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.memphismeats.com/blog/2017/3/15/breaking-worlds-first-chicken-produced-without-the-animal>
- Neuhaus, C. (2018). Wiesenhof investiert in Kunstfleisch-Firma. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/schnitzel-aus-der-petrischale-wiesenhof-investiert-in-kunstfleisch-firma/20818730.html>

- Papadopoulos, M. (2017). In the Field: Dr. Mark Post, Professor, Maastricht University - Q + A: In the future, will our burgers come from labs instead of farms? Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.cooksscience.com/articles/interview/in-the-field-dr-mark-post/>
- PETA. (2013). Laborfleisch – das Nahrungsmittel der Zukunft. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.peta.de/NahrungsmittelderZukunft>
- PETA. (2017). Fleisch aus dem Labor. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.peta.de/laborfleisch>
- Portmann, C. (2017). Wie ein Silicon-Valley-Visionär künstliches Fleisch schaffen will. *The Huffington Post*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von http://www.huffingtonpost.de/2017/05/03/silicon-valley-vegan-laborfleisch_n_16292782.html
- Romlewski, J. (2016). Laborfleisch: Rind aus dem Bioreaktor. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.bioland.de/im-fokus/hintergrund/detail/article/-0f385e4fa0.html>
- Rorheim, A., Mannino, A., Baumann, T., & Caviola, L. (2016). *Cultured Meat. A pragmatic solution to the problems posed by industrial animal farming* (Policy Paper). Sentience Politics.
- Sauer, S. (2017, August 27). In-vitro-Fleisch: Schnitzel aus dem Labor. *Frankfurter Rundschau*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.fr.de/panorama/in-vitro-fleisch-schnitzel-aus-dem-labor-a-1338742>
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. D., Castel, V., Rosales M., M., & Haan, C. de. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tuomisto, H. L., & Avijit, G. R. (2012). Could cultured meat reduce environmental impact of agriculture in Europe? In *EU Science Hub*. Rennes, France. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/contributions-conferences/could-cultured-meat-reduce-environmental-impact-agriculture-europe-0>
- Tuomisto, H. L., Ellis, M. J., & Haastrup, P. (2014). Environmental impacts of cultured meat: alternative production scenarios. *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2014), San Francisco, California, USA, 8-10 October, 2014*, 1360–1366.
- Tuomisto, H. L., & Teixeira de Mattos, M. J. (2011). Environmental Impacts of Cultured Meat Production. *Environmental Science & Technology*, 45(14), 6117–6123. <https://doi.org/10.1021/es200130u>

- Verbeke, W., Marcu, A., Rutsaert, P., Gaspar, R., Seibt, B., Fletcher, D., & Barnett, J. (2015). 'Would you eat cultured meat?': Consumers' reactions and attitude formation in Belgium, Portugal and the United Kingdom. *Meat Science*, 102, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.11.013>
- Waak, A. (2015). Zukunft der Ernährung: Ersetzt synthetisches Fleisch bald Schwein, Hund und Rind? *DIE WELT*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.welt.de/icon/essen-und-trinken/article143321638/Schnitzel-ohne-Schwein-Burger-ohne-Rind.html>
- Wehde, G. (2016). Kommentar: Fleisch aus dem Labor braucht kein Mensch! Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.bioland.de/im-fokus/meinung/detail/article/fleisch-aus-dem-labor-braucht-kein-mensch.html>
- Wolter, M. (2016, March 29). Cultured Meat - Fleisch ohne Tiere zu töten? Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://blog.wwf.de/fleisch-ohne-tiere-zu-toeten/>
- WWF. (2017). *Appetite for destruction. Summary report*. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <https://www.wwf.org.uk/updates/appetite-for-destruction>
- ZEIT ONLINE. (2017). Precht sieht Ende der Massentierhaltung kommen. Abgerufen am 23. Januar 2018 von <http://www.zeit.de/video/2017-05/5454164774001/berlin-precht-sieht-ende-der-massentierhaltung-kommen>