



In-vitro-Fleisch als Lösung der Probleme der Fleischproduktion und des Fleischkonsums?

Prof. Dr. Armin Grunwald
Silvia Woll



1 04.12.2018 <https://www.itas.kit.edu/invitro.php>  Institut für Technologiengestützte Ernährung und Systemanalyse



Überblick

1. Die großen Herausforderungen der Ernährung
2. Nachhaltiges Essen – vom Öko-Bauernhof oder aus der Fabrik?
3. Was ist In-vitro Fleisch?
4. Was wissen wir über In-vitro Fleisch?
5. Stellungnahmen aus der Bevölkerung
6. Thesen zur Zukunft der Ernährung

2 04.12.2018 <https://www.itas.kit.edu/invitro.php>  Institut für Technologiengestützte Ernährung und Systemanalyse

1. Die großen Herausforderungen an Ernährung

Verantwortung für uns: Nachhaltige Entwicklung

Brundtland-Definition (1987):

Nachhaltige Entwicklung ist dann realisiert, wenn sie „die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“.

- im Mittelpunkt: menschliche Bedürfnisse (Anthropozentrismus)
- zwei Pole der Definition: Gegenwart und Zukunft
- zwei zentrale ethische Konzeptualisierungen: Gerechtigkeit und Verantwortung

Verantwortung für die „Mitwelt“ auch über den Anthropozentrismus hinaus: Tierethik

3 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Herausforderungen an Ernährung

- Welternährung sichern für 10 Milliarden Menschen
 - Gesundheit verbessern bzw. zumindest nicht gefährden
 - Erhebliche Nachhaltigkeitsprobleme der Nahrungsmittelproduktion
 - Übernutzung von Böden und Gewässern
 - Schädigung von Böden/Wasser (Pestizide, Arzneimittelrückstände, Nitrate ...)
 - Artenvielfalt
 - Klimawandel: Methanemissionen (Reisanbau, Rindhaltung)
 - Phosphor (endliche Ressource)
 -
 - Artgerechte Tierhaltung versus Massenproduktion
- Wesentlicher Faktor: Fleischerzeugung/-konsum

4 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Fleischkonsum



- Deutschland: etwa 60 kg pro Einwohner und Jahr
- Tendenz (ganz) leicht abnehmend
- etwa 1000 geschlachtete Tiere pro Einwohner in dessen Lebenszeit (nur Großtiere)
- global: Tendenz steigend
- Fleischkonsum in vielen Ländern Symbol für Wohlstand
- unterschiedliche Traditionen

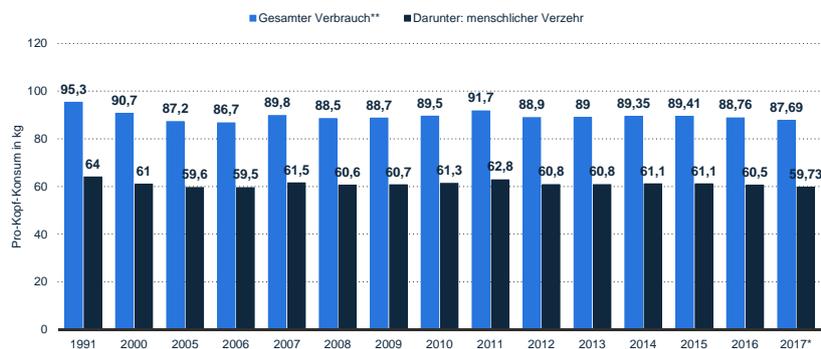
5 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>


Pro-Kopf-Konsum von Fleisch in Deutschland in den Jahren 1991 bis 2017 (in Kilogramm)



Pro-Kopf-Konsum von Fleisch in Deutschland bis 2017

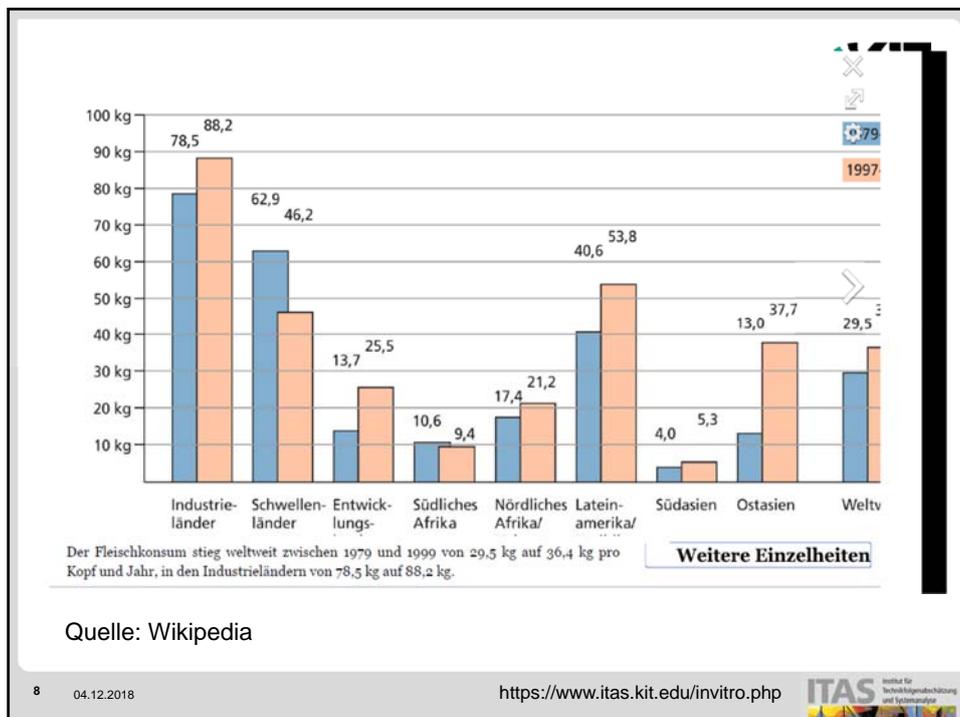
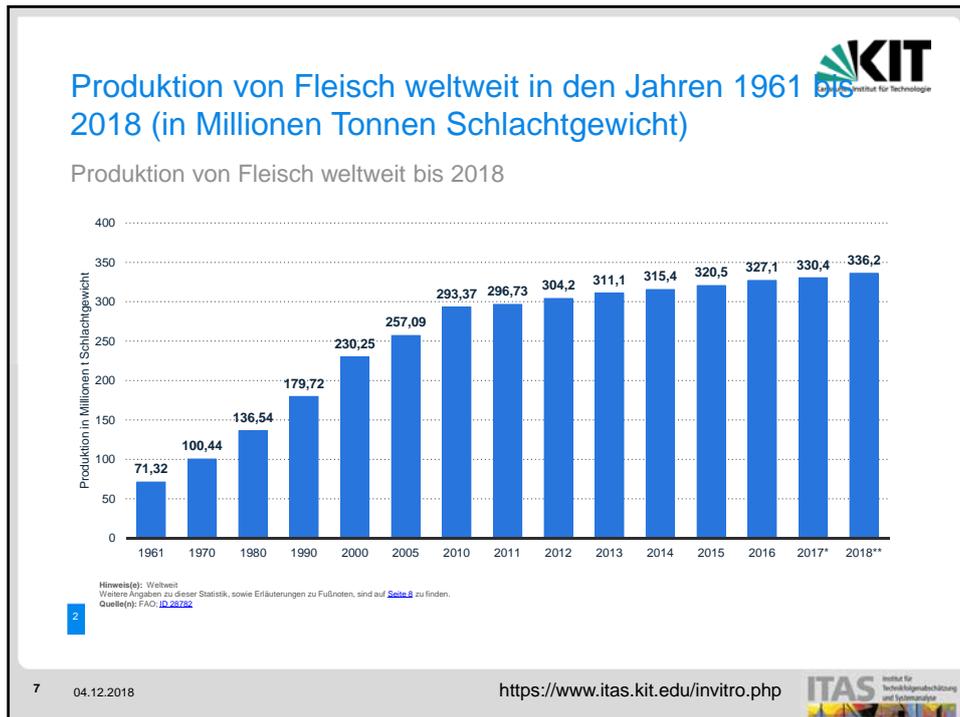


Hinweis(e): Deutschland
Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf [Seite 4](#) zu finden.
Quelle(n): BLE; VTI [D 36573](#)

2

6 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>

2. Nachhaltiges Essen – vom Öko-Bauernhof oder aus der Fabrik?



Trend/Grundstimmung in Deutschland/überwiegend auch in Europa: „nachhaltig“ bedeutet

- weg von Massenproduktion/industriell betriebener Landwirtschaft
- hin zur regionalen Versorgung
- Dezentralisierung (nicht nur Lebensmittel, sondern auch Energie)
- der Öko-Bauernhof als Ideal einer nachhaltigen Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen und glücklicher Tiere
- der Mensch als Gärtner in der Ko-Existenz mit der Natur



9 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Man kann das auch anders sehen:



Ökomodernistisches Manifest (Breakthrough Institut der USA 2015)

- weitere und beschleunigte **Effizienzsteigerung** von Nahrungsmittelproduktion und Energieversorgung
- **Zentralisierung** der Lebensmittelproduktion auf immer weniger Fläche
- dadurch freiwerdende Fläche, Rückgabe an die Natur (statt Bewirtschaftung)
- der Mensch als Bewohner hoch technisierter und zentralisierter Lebenswelten
- dazwischen **Wildnis** mit neu wachsender Artenvielfalt



10 04.12.2018

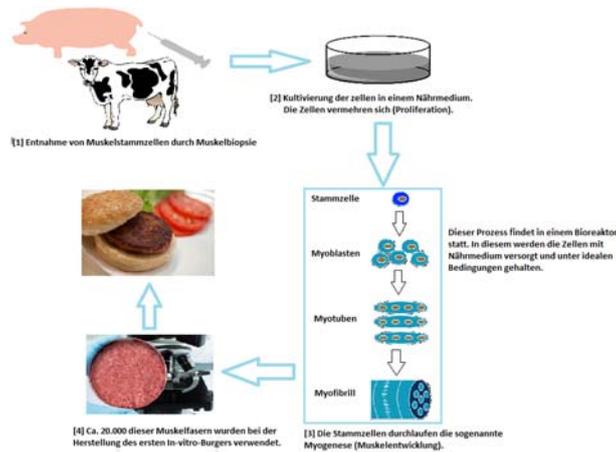
<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



3. Was ist In-vitro-Fleisch?



„We shall escape the absurdity of growing a whole chicken in order to eat the breast or wing, by growing these parts separately under a suitable medium.“ —Winston Churchill 1931



11 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Wozu In-vitro-Fleisch?



Die heutige Fleischproduktion und der Fleischkonsum sind nicht **nachhaltig**.

Wir müssen **nachhaltige** Alternativen zur heutigen Fleischproduktion finden.

Mögliche Alternativen sind: Veganismus/Vegetarismus, andere Proteinquellen oder In-vitro-Fleisch.

Jedoch: Eine globale Transition hin zu Veganismus/Vegetarismus sowie andere Proteinquellen werden nicht erfolgreich sein.

In-vitro-Fleisch könnte die heutige Fleischproduktion am ehesten ersetzen.

In-vitro-Fleisch ist eine **nachhaltige** und die **realistischste** Alternative zur heutigen Fleischproduktion.



12 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Stand der Forschung: Offene Fragen und Herausforderungen



- Machbarkeit: In-vitro-Burger 2013, In-vitro-Fleis hbällchen 2016, In-vitro-Chicken + Duck 2017
- Momentan ist **keine** Produktion im großen Maßstab von In-vitro-Fleisch möglich.



Herausforderungen:

- Geeignete Zelllinien, Zelltypen und Nährmedium
- Geeignete lebensmittelverträgliche und essbare Gerüste, die notwendig für die Haftung, das Wachstum und die Reifung der Zellen sind
- Gewährleistung des Stoffwechsels
- Konstruktion geeigneter Bioreaktoren, die kostengünstig und effizient sind.



Die Innovatoren sind optimistisch: Die ersten Produkte könnten in 3-5 Jahren auf den Markt kommen.



13 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Visionen von In-vitro-Fleisch: Der 3D-Drucker



Quelle: <http://www.nestle.de>

14 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



4. Was wissen wir über In-vitro Fleisch?



Projekt: Visionen von In-vitro-Fleisch (VIF) – Analyse der technischen und gesamtgesellschaftlichen Aspekte und Visionen von In-vitro-Fleisch

- Was sind die naturwissenschaftlichen, technischen, gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Leitbilder und Visionen der heutigen In-vitro-Fleisch-Forschung?
- gefördert durch das Forschungsministerium (BMBF) im Rahmen von ITA (Innovations- und Technikanalyse)
- Aufgaben:
 - Analyse von Stand der Forschung, Chancen, Risiken und Herausforderungen
 - Informationsplattform <http://www.invitrofleisch.info>
 - Experten- und Stakeholder-Interviews, partizipative Verfahren
 - Analyse der ethischen Grundlagen der Leitbilder und Vision

GEFÖRDERT VOM



15 22.04.2017

<http://invitrofleisch.info/>


Ist In-vitro Fleisch umweltverträglich(er)?



- Antizipatorische Lebenszyklusanalysen (LCA)
- Unterschiedliche Ergebnisse wegen unterschiedlicher Annahmen, z.B. zu Wachstumsfaktoren etc.
- Ökologische Vorteile je nach Fleischart unterschiedlich:
 - Keine/nur geringe Vorteile im Vergleich zu „low impact meat“ wie Geflügel- oder Schweinefleisch
 - Mögliche Vorteile gegenüber Rindfleisch in Bezug auf Land- und Wassernutzung, Schadstoffemissionen etc., aber erhöhter Energiebedarf für Bioreaktoren
- Die Aussage, In-vitro-Fleisch sei aus ökologischer Perspektive besser als herkömmliches Fleisch, wird von vorhandenen Studien **nicht** pauschal bestätigt.



16 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>


Ist In-vitro-Fleisch gesund/gesünder?



- Kontrollierbare Laborbedingungen vs. Antibiotikaeinsatz in der Landwirtschaft
- Reduktion der Gefahr von Zoonosen, da kein Kontakt mit Tieren
- In-vitro-Fleisch ist Fleisch – können bei übermäßigem Konsum die gleichen gesundheitlichen Probleme (Übergewicht, Bluthochdruck etc.) auftreten? Welche Eigenschaften von Fleisch sind hierfür verantwortlich?
- In-vitro-Fleisch als *Functional Food*: bessere Eigenschaften und zusätzliche Nährstoffe



17 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>


Besser für die Tiere?



- Reduktion der Zahl der Tiere im Herstellungsprozess = bessere Haltungsverhältnisse?
- Keine Tötung von Tieren bei der Zellentnahme
- Weiterhin (größtenteils noch) Verwendung tierischer Produkte



Die Zukunft der Tiere bleibt offen:

Wie werden Tiere tatsächlich leben?

- Mark Post (2012): Zucht der Tiere, aus denen Stammzellen gewonnen werden.
- Gabor Forgacs: Befreiung der Tiere?

18 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>


5. Stellungnahmen



Ethische Argumente

„Ich denke, In-vitro-Fleisch wird eine Übergangslösung sein. Konsumenten müssen sich die Frage stellen: Muss ich unbedingt Tiere töten, um Fleisch essen zu können. Die Antwort ist nein. Die Aufgabe von In-vitro-Fleisch wird sein, das zu erreichen und den Konsum von herkömmlichem Fleisch zu senken. Menschen werden dann sehen, dass pflanzliche Alternativen besser sind als In-vitro-Fleisch.“

—VertreterIn einer Tierrechtsorganisation

„Der Reiz an der In-vitro-Fleisch-Diskussion ist ja zu sagen: Man kann sich von der Tierhaltung verabschieden, ohne dass man ein schlechtes Gewissen hat. (...) In-vitro-Fleisch ist letztendlich normales Fleisch abzüglich der Tierhaltungs-Diskussion.“

—VertreterIn eines konventionellen Produzentenverbandes

19 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Aus Interviews



Auswirkungen auf die Landwirtschaft

„Insgesamt würde die In-vitro-Fleisch-Produktion die ohnehin schon fortschreitende Entfremdung des Konsumenten von der tierischen Produktion weiter beschleunigen. Es wäre ein weiterer Schritt der Industrialisierung und somit Entfremdung der eigentlichen Agrarkultur.“

—VertreterIn einer Umweltorganisation

„Wenn ich das Gefühl habe, dass ich mit In-vitro-Fleisch Umweltschutz betreibe, habe ich ja keinen Anlass mehr, bei anderen Dingen mein Verhalten zu ändern (...). Das ist dann ja eine rückwärtsgewandte Idee: Ich erfinde etwas, damit wir genau so weitermachen können wie bisher.“

—VertreterIn eines ökologischen Produzentenverbandes

20 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Aus Interviews



Die Zukunft der Landwirtschaft

„Angenommen In-vitro-Fleisch würde ein Wettbewerber von Nutztierfleisch, Sie essen aber nach wie vor Joghurt und schütten Milch in den Cappuccino. Was wollen Sie denn danach mit all den Milchkühen machen, die ja auch mal geschlachtet werden müssen?“

—VertreterIn aus der Systemgastronomie

„Wenn so eine Technologie im Raum steht, die sich auf wenige Unternehmen konzentriert und andere Länder – v. a. Entwicklungsländer, die von landwirtschaftlichen Strukturen leben – in eine Abhängigkeit treibt, nach dem Motto: Wir haben das Know-how und machen die ganzen landwirtschaftlichen Strukturen kaputt (...).“

—VertreterIn eines konventionellen Produzentenverbandes

21

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Fokusgruppen



(Un)natürlichkeit/ Tierleid/ Geschmack

„Ich bin ein Fan von natürlichen Lebensmitteln.“ [1-69f.],

„Ich möchte gar nichts Unnatürliches zu mir nehmen.“ [1-157f.]

„Ich kann mir vorstellen, dass das besser ist, ehrlich gesagt. (...) Qualitativ besser und besser bekömmlich und natürlich unter ethischen Aspekten auf jeden Fall (...).“ [1-101ff.]

„Wenn ich wüsste, dass das Tier leidfrei ist, würde ich es ab und zu essen.“ [1-VM151]

„Was passiert denn dann mit den Tieren? Wir können die ja nicht abschaffen, irgendwo müssen sie ja auch hin.“ [1-578]

22 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Fokusgruppen – Ergebnisse



Die anfängliche Haltung der Teilnehmenden war skeptisch – nach der Konfrontation mit den Vorteilen für Umwelt und Tiere sehen viele positiv

Tierhaltung/Tierleid:

- Gefahr von permanenter Qual durch Muskelbiopsie; Unklarheiten über Zukunft der Tiere; Vorteile hinsichtlich der Zahl der Tiere

Gesundheit:

- (+): kontrollierbare Bedingungen, Reduktion des Fettanteils und Vermeidung möglicher Allergien
- (-): In-vitro-Fleischkonsum als ethisch unbedenklich wahrgenommen – Gefahr der Konsumsteigerung **Umwelt:** Notwendigkeit von mehr Studien

Geschmack: Wichtiger Aspekt: wie würde es schmecken?

(Un)Natürlichkeit: etwas Künstliches (negativ)

Bildung/Information: Mehr Bildung bei den Verbrauchern über die Probleme von herkömmlicher Fleischproduktion und -konsum. Vorschlag, In-vitro-Fleisch als Denkanstoß für nachhaltigeren Konsum zu sehen.

23 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



Citizens' Jury (Bürgerjury)



Aus dem Thesenpapier

Grundsätzlich wären die Reduktion des Fleischkonsums und die Förderung von pflanzlichen Alternativen sowie ökologische Landwirtschaft die beste und einfachste Lösung. Alternativen wie z.B. vegane/vegetarische Ernährung wären zwar besser, aber In-vitro-Fleisch erscheint dem Großteil der Gruppe realistischer.

Es sollten Strategien zur Reduktion des Fleischkonsums entwickelt werden bei gleichzeitiger Förderung von Alternativen (z.B. pflanzliche Alternativen).

In-vitro-Fleisch könnte aus Sicht der meisten Teilnehmenden eine Alternative sein. Der Fokus sollte aber nicht auf In-vitro-Fleisch liegen.

24 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>



6. Essen in der Zukunft



- Nahrungsmittelbedarf steigt mit steigender Weltbevölkerung
- Fleischkonsum wird voraussichtlich weiter (leicht) mit dem globalen Wirtschaftswachstum steigen
- Umwelt- und Klimaschutz aber auch Tierethik erfordern ein Umsteuern
- viele Wege sind vorstellbar – das in-vitro Fleisch könnte ein Bestandteil sein
- das Problem lässt sich aber nicht rein technisch lösen
- Verhalten/Essgewohnheiten spielen eine große Rolle
- kulturelle/psychologische Fragen könnten für die Akzeptanz von in-vitro Fleisch entscheidend werden

25 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>


Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

armin.grunwald@kit.edu

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>

26 04.12.2018

<https://www.itas.kit.edu/invitro.php>
