

Laborfleisch: Revolution der Ernährung oder neue Form des Tierleids?

Christin Aasman

Fleisch ist ein fester Bestandteil unserer Ernährung, doch wie es vielerorts produziert wird, ist längst nicht mehr zeitgemäß. Die industrielle Tierhaltung belastet unsere Umwelt, verschlingt Ressourcen und wirft ethische Fragen auf, die nicht länger ignoriert werden können. Gleichzeitig steigt der Druck, Alternativen zu finden, die nachhaltiger und tierfreundlicher sind. Eine dieser Alternativen ist das sogenannte In-vitro-Fleisch – eine Technologie, die unsere Ernährung grundlegend verändern könnte. Aber ist Laborfleisch tatsächlich die Lösung für die Probleme der Fleischproduktion? Oder bringt diese Innovation ganz neue Herausforderungen mit sich? Dieser Text beleuchtet die aktuellen Debatten, technologische Entwicklungen und ethischen Fragen, die die Zukunft der Fleischproduktion beeinflussen könnten.

Die konventionelle Fleischproduktion

Die konventionelle Fleischproduktion steht immer stärker im Fokus globaler Diskussionen. Themen wie Nachhaltigkeit, Tierschutz und Ressourcenverbrauch machen deutlich, dass unser aktuelles System erhebliche Probleme mit sich bringt. Die Tierhaltung ist für etwa 15 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich und leistet damit einen großen Beitrag zum Klimawandel (Steinfeld et al., 2006). Besonders Rindfleisch ist dabei problematisch: Schon für 100 Gramm werden etwa 3,05 Kilogramm CO₂-Äquivalente freigesetzt (Mattick et al., 2015). Das ist vergleichbar mit der Menge an CO₂, die ein durchschnittliches Auto auf knapp 20 Kilometern ausstößt – oder dem Stromverbrauch eines Laptops für über 200 Stunden.

Doch damit nicht genug: Auch der Wasserverbrauch ist enorm. Für 100 Gramm essbares Rindfleisch werden bis zu 1.500 Liter Wasser benötigt, während Geflügel "nur" 400 Liter benötigt (Miglietta et al., 2015). In Österreich lag der durchschnittliche Fleischkonsum 2023 pro Kopf bei 57,6 Kilogramm (Statista, 2023). Diese Werte machen klar: Es wird dringend Zeit, Alternativen zu entwickeln, die sowohl ökologisch als auch ethisch vertretbar sind.

In-vitro-Fleisch: Eine revolutionäre Idee mit Herausforderungen

In-vitro-Fleisch –besser bekannt als Laborfleisch – könnte die Antwort auf viele dieser Probleme sein. Es handelt sich dabei um Fleisch, das nicht aus der Schlachtung von Tieren stammt, sondern in Laboren mithilfe von Zellkulturen hergestellt wird. Was ein bisschen wie Science-Fiction klingt, könnte unsere Art, Fleisch herzustellen, nachhaltig verändern.

Der Prozess ist dabei technisch anspruchsvoll, aber faszinierend: Stammzellen werden lebenden Tieren entnommen, meist durch eine einfache Biopsie. Diese Zellen werden in einem sogenannten Bioreaktor kultiviert – einem Hightech-Behälter, der optimale Wachstumsbedingungen für die Stammzellen bietet. Mit der richtigen Mischung aus Nährstoffen, Vitaminen und Wachstumsfaktoren entwickeln sich die Zellen zu Muskelfasern, dem Hauptbestandteil von Fleisch (Böhm et al., 2017).

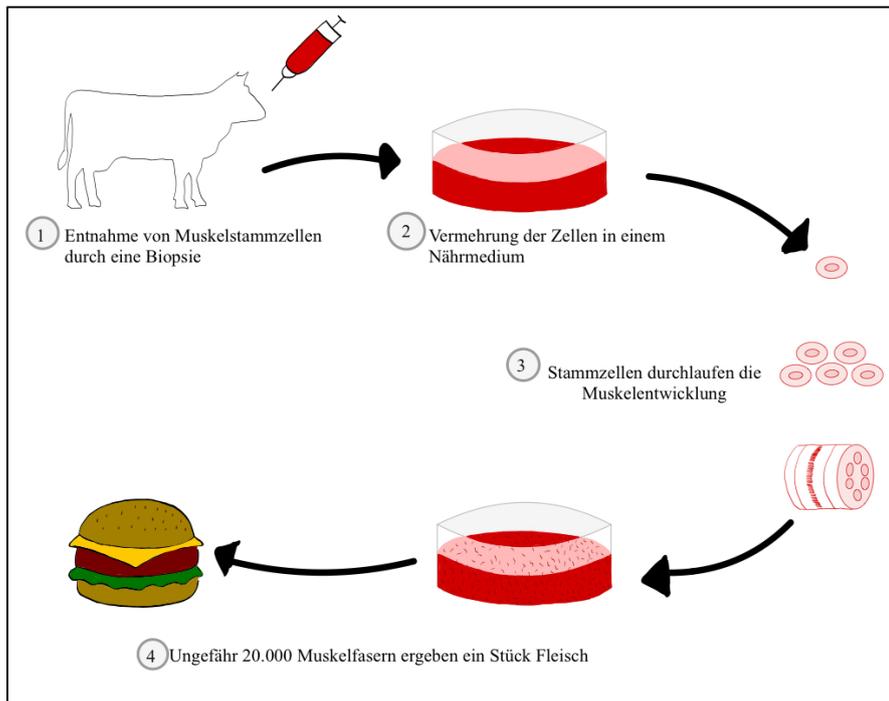


Abbildung 1: Herstellungsverfahren In-vitro-Fleisch

Die Vorteile liegen auf der Hand: In-vitro-Fleisch benötigt weniger Ressourcen, verursacht weniger Treibhausgasemissionen und schont Tiere. Einige Start-ups wie Memphis Meats und Mosa Meat haben bereits erste Produkte vorgestellt und werben für eine umweltfreundlichere und tierleidfreie Fleischproduktion. Doch trotz aller Begeisterung ist die Technologie noch nicht ausgereift. Aktuell sind Bioreaktoren, die für die industrielle Produktion groß genug wären, noch nicht verfügbar. Außerdem fehlt es an geeigneten Strukturen, um dreidimensionale Fleischstücke wie Steaks zu produzieren. Deshalb ähnelt das bisher hergestellte Laborfleisch eher Hackfleisch als einem saftigen Filet (Stephens et al., 2018).

Der Wasserverbrauch von In-vitro-Fleisch ist zwar geringer als bei der konventionellen Fleischproduktion, doch genaue Zahlen variieren je nach Herstellungsverfahren. Schätzungen zufolge könnte In-vitro-Fleisch jedoch bis zu 96% weniger Wasser verbrauchen als konventionell produziertes Fleisch (Smetana et al., 2015a, 2015b). Die Herstellung von In-vitro-Fleisch verursacht Treibhausgas-Emissionen durch den Betrieb von Bioreaktoren und die Produktion von Nährmedien, weist jedoch mit 2,2 kg CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm eine 78-96% geringere Emission im Vergleich zur konventionellen Fleischproduktion auf.

Argumente gegen In-vitro-Fleisch: Fetales Kälberserum

Ein großer Kritikpunkt an der Produktion von In-vitro-Fleisch ist die Verwendung von fetalem Kälberserum (FKS). Dieses Serum wird aus dem Blut ungeborener Kälber gewonnen – und die Art der Gewinnung wirft erhebliche ethische Fragen auf. Nach der Schlachtung einer trächtigen Kuh wird der Fötus aus der Gebärmutter entnommen, und dem noch lebenden Kalb wird eine Nadel direkt ins Herz gestochen, um das Blut abziehen. Dies geschieht ohne Betäubung, da das schlagende Herz eine größere Blutmenge liefert. Studien legen nahe, dass Kälberföten im letzten Drittel der Schwangerschaft bereits Schmerz und Leid empfinden können (Jochems et al., 2002).

Doch wie kommt es überhaupt dazu, dass trächtige Kühe geschlachtet werden? Oft handelt es sich um ungewollte oder unbemerkte Befruchtungen, die auf gemeinsamen Weiden von Kühen

und Bullen passieren können (Nielsen et al., 2019). Eine Studie der Universität Leipzig zeigt, dass in Deutschland etwa 15 % der geschlachteten Kühe trächtig sind (Riehn et al., 2011).

Die Verwendung von FKS ist jedoch nicht nur eine Frage des Tierschutzes, sondern auch der Ethik. Wie kann ein Produkt, das als tierleidfrei beworben wird, auf solch einer Praxis basieren? Zwar wird bereits an Alternativen geforscht, doch viele Wissenschaftler zögern, auf neue Nährmedien umzusteigen. Der Grund: Bestehende Protokolle müssten angepasst werden, was Zeit und Ressourcen kostet. Bis diese Probleme gelöst sind, bleibt FKS ein zentraler Schwachpunkt der Laborfleischproduktion.

Ausblick

In-vitro-Fleisch könnte die Art und Weise, wie wir Fleisch konsumieren, revolutionieren. Es bietet eine Chance, die Umweltbelastung zu reduzieren und gleichzeitig das Tierleid zu minimieren. Doch technologische und ethische Fragen müssen noch beantwortet werden – vor allem, wenn es um die Nutzung tierischer Produkte wie FKS geht.

Die Zukunft der Fleischproduktion hängt davon ab, wie schnell Alternativen entwickelt werden und ob die Gesellschaft bereit ist, neue Technologien zu akzeptieren. Große Unternehmen wie Tyson Foods investieren bereits massiv in die Forschung, und es ist denkbar, dass Laborfleisch in den nächsten Jahrzehnten einen festen Platz auf unserem Speiseplan einnimmt (Cosgrove, 2018). Doch ebenso wichtig wie die technischen Innovationen ist ein Umdenken bei den Konsumenten. Ein reduzierter Fleischkonsum kann erheblich zu einer nachhaltigen Zukunft beitragen. Alternativen wie Biofleisch oder In-vitro-Fleisch könnten langfristig eine umweltfreundlichere Lösung bieten. Gleichzeitig ist ein bewussterer Umgang mit Lebensmitteln wichtig – weniger Verschwendung, regionale und saisonale Produkte sowie pflanzliche Alternativen helfen, den ökologischen Fußabdruck zu verringern. Letztendlich liegt es an der Gesellschaft, durch nachhaltige Ernährungsentscheidungen aktiv zum Umweltschutz beizutragen.

Literaturverzeichnis

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).

Jochems, C. E. A., Van der Valk, J. B., Stafleu, F. R., & Baumans, V. (2002). The use of fetal bovine serum: Ethical or scientific problem? *Alternatives to Laboratory Animals*, 30(2), 219–227.

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. (2016). The world's first clean meatball - Memphis Meats [YouTube]. Zugriff am 27.12.2024. Verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=Y027yLT2QY0>

Miglietta, P., Leo, F. D., Ruberti, M., & Massari, S. (2015). Mealworms for food: A water footprint perspective. *Water*, 7(11), 6190–6203. <https://doi.org/10.3390/w7116190>

Mosa Meat. (n.d.). Unternehmenswebseite. Zugriff am 27.12.2024. Verfügbar unter <https://www.mosameat.com/>

Nielsen, O. B., Kaas, P., & Kruse, P. (2019). Fetal bovine serum and the slaughter of pregnant cows: Animal welfare and ethics. *BioProcessing Journal*, 18.

Riehn, K., Stolle, A., Hoy, S., & Bräutigam, L. (2011). Schlachtung gravider Rinder – Aspekte der Ethik und des gesundheitlichen Verbraucherschutzes. *Tierärztliche Umschau*, 66, 391–405.

Smetana, S., Mathys, A., Knoch, A. & Heinz, V. (2015a). *Meat alternatives. Life cycle assessment of most known meat substitutes*. The International Journal of Life Cycle Assessment, 20(9), 1254 – 1267.

Smetana, S., Mathys, A., Knoch, A. & Heinz, V. (Hrsg.). (2015b). *Sustainability of Meat Substitutes: a Path to Future Foods*.

Statista. (2023). *Pro-Kopf-Konsum von Fleisch in Österreich*. Abgerufen am (02.01.2025), von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/287345/umfrage/pro-kopf-konsum-von-fleisch-in-oesterreich/>

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Stephens, N., Di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology*, 78, 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>

Tuomisto, H. L. & Teixeira de Mattos, M. J. (2011). *Environmental impacts of cultured meat production*. *Environmental Science & Technology*, 45(14), 6117 – 6123. Abgerufen am 6.03.2025 unter <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es200130u>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: „Herstellungsverfahren In-vitro- Fleisch“ eigene Darstellung nach 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).

Glossar

Bioreaktor

Ein technisches Gerät, in dem biologische Prozesse unter kontrollierten Bedingungen ablaufen. In der In-vitro-Fleischproduktion dient der Bioreaktor als Umgebung, in der Zellen wachsen und sich vermehren.

CO₂-Äquivalente

Eine Maßeinheit, die die Klimawirkung von Treibhausgasen vergleichbar macht. Sie gibt an, wie viel eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlenstoffdioxid (CO₂) zum Treibhauseffekt beiträgt.

Fetales Kälberserum (FKS)

Ein Nebenprodukt der Fleischproduktion, das aus dem Blut ungeborener Kälber gewonnen wird. Es enthält Nährstoffe und Wachstumsfaktoren und wird in der Zellkultivierung verwendet. Seine Gewinnung ist jedoch ethisch stark umstritten.

In-vitro-Fleisch

Auch als Laborfleisch bekannt. Fleisch, das mithilfe von Zellkulturen im Labor hergestellt wird, ohne dass Tiere geschlachtet werden müssen. Ziel ist eine nachhaltige und tierleidfreie Alternative zur konventionellen Fleischproduktion.

Nährmedium

Eine Mischung aus Nährstoffen, Vitaminen und Wachstumsfaktoren, die in der Zellkultivierung verwendet wird, um das Wachstum von Zellen zu fördern. Oft wird FKS als Nährmedium verwendet.

Treibhausgasemissionen

Gase wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O), die in die Atmosphäre freigesetzt werden und den Treibhauseffekt verstärken. Die Fleischproduktion ist eine bedeutende Quelle solcher Emissionen.

Trägergerüst

Eine Struktur, die in der In-vitro-Fleischproduktion verwendet wird, um Zellen zu stützen und ihnen die Bildung von Gewebe zu ermöglichen. Aktuell sind diese Gerüste noch im experimentellen Stadium.

Zellkultur

Ein Verfahren, bei dem Zellen außerhalb eines Organismus unter künstlichen Bedingungen vermehrt werden. Grundlage für die Herstellung von In-vitro-Fleisch.