

Fleisch aus dem Labor

Eine fragwürdige Lösung

.....

Im Bioreaktor gezüchtete Fleischzellen sollen ein Ausweg aus der industriellen Tierhaltung sein und die Umwelt deutlich weniger belasten. Unternehmen haben große Summen an Risikokapital eingesammelt, um die Entwicklung voranzutreiben und auf den Markt zu bringen. Andrea Beste erklärt, warum sie das für keine Lösung hält.

Keine Frage: Die industrielle Tierhaltung lässt sich so nicht mehr aufrechterhalten: Sie verschmutzt Wasser, Boden und Luft, erzeugt einen hohen Anteil an Treibhausgasen, verstärkt die Entwaldung in den Herkunftsändern der Futtermittel und führt zu einer immer höheren Belastung des Fleischs mit Antibiotika-Rückständen und antibiotikaresistenten Keimen. Laborfleisch – von seinen Fans als „cultivated meat“, also kultiviertes Fleisch, bezeichnet, wird seit Jahren als Lösung für unseren Fleischkonsum gehandelt und gehypt – mit angeblichem Umweltnutzen. Das ist ein hochfliegender Anspruch und vermutlich eine trügerische Hoffnung.

Laborfleisch besteht aus künstlichen Muskel- oder Fettzellen, die im Labor heranwachsen. Ausgangspunkt sind Stammzellen, die durch Biopsie von lebenden Tieren gewonnen werden – oder bei Geflügel aus frisch befruchteten Eiern. Sie wachsen durch Zellteilung in Biofermentern in einer Nährösung heran. Um das Wachstum zu beschleunigen, wird meist fetales Kälberserum verwendet, weil es die benötigten Wachstumsfaktoren enthält. Dieses wird nach Schlachtung von trächtigen Kühen aus dem Herzen der ungeborenen Kälber entnommen. Alternativen sind erst in der Erprobungsphase. [1] Im Bioreaktor müssen ideale Bedingungen für das Wachstum geschaffen werden. Besonders wichtig: Sterilität, Sauerstoffgehalt und Temperatur. Bislang werden solche Bioreaktoren nur vereinzelt in Pilotprojekten benutzt und sind nicht auf Massenproduktion ausgelegt. [1] Auf dem Markt gibt es Produkte, etwa Chicken Nuggets von GoodMeat, bisher lediglich in den USA und in Singapur und dort auch nur sehr vereinzelt. In der EU wurden bis jetzt erst zwei Anträge auf eine Novel-Food-Zulassung bei der EU-Lebensmittelbehörde EFSA eingereicht, und zwar im Jahr 2024 für kultivierte Foie Gras von Gourmey und Anfang 2025 für Fett aus Zellkultur von Mosa Meat. Nach Angaben des

Good Food Institute Europe beschäftigen sich 155 Unternehmen weltweit mit Laborfleisch und haben für die Finanzierung ihrer Forschungen bisher rund drei Milliarden US-Dollar an Risikokapital eingesammelt. [2] Die Branche wirbt damit, dass ihr Modell Tierleid vermeide und die Umweltbelastungen der Nutztierhaltung drastisch verringere. Vergessen werden dabei die Ökosystemleistungen, die Wiederkäuer erbringen und die dem Fleisch aus dem Bioreaktor fehlen. Auch dessen Umweltbilanz sieht nicht so gut aus, wie oft behauptet.

Was der Fermenter nicht kann

Eine Kuh auf der Weide regt mit ihrem Biss die Gräser zum Wachsen an und erhält damit das Grünland. Dieses speichert weltweit 34 Prozent des organischen Kohlenstoffs und ist somit höchst klimarelevant. [3] Der Dung der Tiere unterstützt nicht nur den Humusaufbau und damit das Bodenleben. Langzeitexperimente zeigen, dass Weidetiere mehr Artenvielfalt in die Kulturlandschaften bringen. [4] Auf einem einzelnen drei Tage alten Kuhfladen finden sich bis zu 4000 Insekten, denen der Dung als Nahrungsgrundlage dient. [5] Einfach die Kuh abschaffen und durch Fleisch und Milch aus dem Labor zu ersetzen, wird also nur natürliche Kreisläufe durchbrechen. Auch die Behauptungen zum hohen Wasserverbrauch der Rinderhaltung sind nicht haltbar, denn sie beziehen den Regen mit ein, der auf Grünland fällt. Doch dieser wird nicht verbraucht – im Gegenteil: Er erneuert das Grund- und Trinkwasser.

Wiederkäuer wie Rinder, Kühe, Schafe und Ziegen lassen sich auf Weiden und Grasländern halten, die nicht als Ackerland nutzbar sind, und tragen so zur nachhaltigen Flächennutzung für die Ernährung bei. Das sind aktuell 40 Prozent der globalen

Rinder auf der Weide erbringen Leistungen für das Ökosystem, die Laborfleisch nicht bieten kann.

len Landnutzungsfläche. Die positiven Wirkungen von Grünland für die CO₂-Speicherung und damit den Klimaschutz sowie für Artenvielfalt, WasserRetention, Hochwasserschutz und Trinkwasserneubildung werden in fast allen gängigen Klimamodellen sowie im Vergleich zu Fleischersatzprodukten nicht berücksichtigt. Diese Kritik teilt auch der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) in seiner Publikation „Falsche Hoffnungen, vertane Chancen“. [6]

Friends of the Earth USA haben schon 2018 einen Bericht veröffentlicht, der sich frontal der Laborfleisch-Technologie entgegenstellt.

Sie fordern stattdessen, die wissenschaftliche Forschung im Bereich des Ökolandbaus und der Agrarökologie besser zu unterstützen, den beiden nachgewiesenen wirksamen Alternativen zur industriellen Tierhaltung. [7] Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) formuliert in seinem aktuellen Gutachten zu alternativen Proteinen von 2025: „Ein zunehmender Konsum von Alternativprodukten in Zusammenhang mit dem Rückgang der Tierhaltung kann auch mit negativen Umwelteffekten im Bereich der Grünlandnutzung verbunden sein“. [8]



Problem für Bodenfruchtbarkeit

Im Ökolandbau, der aufgrund seiner zahlreichen positiven Leistungen für Umwelt und Gesellschaft als Zukunftssystem der Landwirtschaft gilt, besteht heute schon das Problem, dass zu wenig qualitativ hochwertiger organischer Dünger zur Verfügung steht. Hier wäre ein weiterer Rückgang tierhaltender Betriebe mit einem ernst zu nehmenden Problem für die Bodenfruchtbarkeit und Produktivität verbunden. [9]

Ökobilanzen für Laborfleisch beruhen weitgehend auf Annahmen zu technischen Entwicklungen, da es bisher keine Produktion im industriellen Maßstab gibt. Mehrere Studien im Auftrag von Herstellern kommen zu sehr positiven Ergebnissen für Laborfleisch, doch haben diese kaum das ganze System im Blick. [10] Es gibt aber auch Ökobilanzen, die insbesondere den Energieverbrauch der Laborproduktion kritisch sehen. So kamen Risner et al. Ende 2024 zu dem Fazit: „Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass kultiviertes Fleisch in ökologischer Hinsicht möglicherweise nicht besser abschneidet als die traditionelle Fleischproduktion.“ Der Energieverbrauch sei vier- bis 25-mal höher als bei herkömmlich erzeugtem Rindfleisch. [11] Sinke et al. publizierten An-

fang 2023 eine Ökobilanz, die Laborfleisch positiv bewertete, allerdings bei den Treibhausgasen nur dann einen Vorteil sah, wenn erneuerbare Energien verwendet würden. [12] Den hohen Energiebedarf insbesondere für das Nährmedium hatten schon ältere Arbeiten im Blick. So kamen Mattick et al. 2015 zu dem Ergebnis, dass 100 Gramm Schweinefleisch nur einen etwa halb so großen CO₂-Fußabdruck haben wie die gleiche Menge Laborfleisch. Die Produktion von echtem Hühnerfleisch stößt sogar 60 Prozent weniger CO₂ aus. [13] Im Vergleich mit pflanzlichen Ersatzprodukten und Fleischersatz aus Insekten schneidet Laborfleisch ebenfalls schlechter ab. [14] Dabei wurden in den bisherigen Vergleichen besonders nachhaltige Tierhaltungssysteme allerdings gar nicht mit einbezogen. Das Umweltbundesamt stellt fest, dass künstliches Rindfleisch 35 Prozent mehr Energie verbraucht als konventionelles Fleisch – von Bio ist dabei noch gar nicht die Rede. [15] Auch der WBAE hält in seinem aktuellen Gutachten verstärkte Anstrengungen zur ökologischen Bewertung für nötig. [8]

Woher kommen die Mengen?

Die Hersteller von Laborfleisch hoffen, dass sich mit dem Upscaling, also dem Bau großer, automatisierter Anlagen, die Kosten senken lassen. Doch auch nur einen kleinen Teil des weltweiten Konsums von tierischen Proteinen durch Kunstprodukte zu ersetzen, ist utopisch. Weltweit wurden 2018 320 Millionen Tonnen verzehrt, Tendenz weiter steigend. [16] 2030 dürften es 400 Millionen Tonnen jährlich sein. Um ein Zehntel davon, 40 Millionen Tonnen, als Laborfleisch zu produzieren, müssten Bioreaktoren im Wert von 1,8 Billionen Dollar errichtet werden, jeweils mit zwei Millionen Liter Fassungsvermögen. [17] Von Anlagen in dieser Größenordnung ist die Forschung aber noch weit entfernt. Die größten ▶

Bioreaktoren, die aktuell geplant werden, fassen 250 000 Liter. Die Fabrik mit zehn solchen Reaktoren soll einmal 13 000 Tonnen Fleisch im Jahr produzieren. [18]

Lebensmittelsicherheit? Jein ...

Je größer die Bioreaktoren werden, desto unwahrscheinlicher ist es, dass sie eine entscheidende Voraussetzung erfüllen können: nämlich vollständig steril zu sein. Die Produktion von künstlichen Zellen muss in einer keimfreien Umgebung geschehen. Denn Bakterien vermehren sich deutlich schneller als die Fleisch- oder Milchzellen und können ganze Bioreaktoren kontaminieren. An die natürliche Balance der Regelung von Mikroorganismen kommt keine künstliche Technosphäre je heran. Eine keimfreie Umgebung ist daher sehr anfällig für einseitige Bakterienbefälle. [19] Die Produktion von In-vitro-Fleisch im größeren Stil wird dadurch unmöglich, schließt der Journalist Joe Fassler in einer umfassenden Recherche. [20] In einem Bericht zur Lebensmittelsicherheit von zellbasierten Nahrungsmitteln heben auch die Welternährungsorganisation FAO und die Weltgesundheitsorganisation WHO mikrobielle Kontaminationen als großes Risiko hervor. [21]

Hormone und Antibiotika, die dem Laborfleisch zugesetzt werden, um das Zellwachstum zu beschleunigen und vor Verkeimung zu schützen, können im menschlichen Körper schädliche Auswirkungen haben. Noch ist außerdem nicht klar, wie hoch der Verarbeitungsgrad von Produkten aus dem Labor sein wird. Bekannt ist, dass hochverarbeitete Lebensmittel die mikrobielle Vielfalt in unserem Darm verringern und so direkt mit dem Entstehen von chronisch-entzündlichen Krankheiten zusammenhängen. Europäer*innen weisen im Schnitt jetzt schon ein deutlich ärmeres Mikrobiom auf als

isolierte Völker. [22] Um gesund zu bleiben, müssen wir also zurück zu frischen und unverarbeiteten Lebensmitteln, anstatt sie immer stärker zu verarbeiten.

Fazit

„Eine Chance für Bio“ – wie Robin Rader in der ÖKOLOGIE & LANDBAU 2/25 schreibt – ist Laborfleisch sicher nicht, denn bei der Produktion von Bionahrungsmitteln geht es ausdrücklich um Natürlichkeit und Authentizität. Das bedeutet, dass sich Bio mit jedem unnötigen Verarbeitungsschritt von Lebensmitteln von seinen Prinzipien entfernt. Das gilt übrigens auch für hochverarbeitete vegane Lebensmittel. Am Ende liegt die Lösung für die Probleme in unserem Ernährungssystem: mehr bunte, vegetarische und flexitarische Vielfalt aus Boden, Wald, Feld – und vom Grünland; flächengebundene Tierhaltung, die nicht klimaschädlich ist, und die Verwertung des ganzen Tieres anstatt nur der edlen Stücke; vielfältige, robuste landwirtschaftliche Netzwerke beugen zukünftigen Krisen vor und halten die Natur und uns Menschen gesund. In diese Systeme müssen wir investieren und sie fördern, nicht in Techno-Fixes, die zehnmal mehr versprechen, als sie halten! □

▷ Liste der zitierten Literatur: oekologie-landbau.de/materialien



Dr. Andrea Beste, Büro für Bodenschutz & Ökologische Agrarkultur, gesunde-erde@posteo.de

Der Kurs: Steuerwende

Wachstum sichern und ökologische Grenzen wahren – das funktioniert nicht. Gerhard Hübener zeigt, wie die Verschiebung der Steuerlast von Arbeit auf Energie- und Ressourcenverbrauch den Wachstumszwang mindert und den Weg in eine nachhaltige Gesellschaft ebnet.

Bestellbar im Buchhandel und unter www.oekom.de



G. Hübener
Den Tanker umsteuern
 264 Seiten, broschiert, mit zahlreichen farbigen Abbildungen, 22 Euro
 ISBN 978-3-98726-185-5
 Auch als eBook erhältlich



oekom
 Die guten Seiten der Zukunft