

Der Fake-Burger

Ernährung Forscher entwickeln Fleisch, das nicht mehr von Tieren stammt. Die Steaks und Würste der Zukunft bestehen aus Pflanzen oder reifen in Bioreaktoren. Der Wandel ist überfällig: Die Viehindustrie macht krank und schadet der Umwelt.

„Es ist absurd, ein ganzes Huhn aufzuziehen, nur um seine Brust oder seine Flügel zu essen; lasst uns diese Teile einzeln züchten, in einem geeigneten Medium.“

Winston Churchill 1931

Was reizt den Menschen eigentlich am Steak? Ist es der unverkennbare Duft nach geröstetem Tier, herb, dunkel, animalisch, der entsteht, wenn es in der Pfanne brutzelt? Ist es die leicht metallische Note, die sich im Mund ausbreitet, die Geschmacksexplosion mit Nuancen von Karamell, Ananas und Kohl?

„Am wichtigsten ist der Geruch nach Blut“, erklärt Pat Brown, Chef der kalifornischen Firma Impossible Foods. „Alle Fleischfresser springen darauf an.“ Von einer in der Nähe aufgebauten Theke weht verführerischer Grillduft herüber. Ein Hamburger röstet dort, Fett rinnt heraus und tropft zischend auf die Grillplatte.

Eine von Browns Mitarbeiterinnen nimmt ein paar Salatblätter, eine Tomatenscheibe, Ketchup und zwei Brötchenhälften und stapelt alles aufeinander. Oben hinein steckt sie ein Stäbchen mit einem Fähnchen. „Impossible“ steht darauf. Das Wort ist Programm. Denn hier im Hauptquartier von Impossible Foods in Redwood City bei San Francisco wird das vermeintlich Unmögliche möglich gemacht.

Der Burger, zum Testessen serviert mit Ökobrause, schmeckt wie jeder andere Hamburger. Die Bulette sieht aus wie Fleisch. Sie riecht wie Fleisch. Sie fühlt sich im Mund an wie Fleisch. Doch sie ist kein Fleisch.

Eine Reihe von Schälchen, gefüllt mit Flüssigkeiten, Pürees und Raspeln, hat Firmenchef Brown neben der Braterei aufstellen lassen. Pappschildchen geben den Inhalt preis. „Kartoffeleiweiß“ steht da, „Leghämoglobin“, „Zucker und Aminosäuren“, „Sojaprotein“, „strukturiertes Weizenweiß“, „Kokosnussöl“, „Xanthan“. Dies sind die Zutaten für den – fast – perfekten Fake-Burger.

Jahrelang tüftelte Brown mit seinem Team im Labor, bevor er Hackfleisch präsentierte, das keines ist. Wörter wie „Bratling“ hört der Firmenchef ungern. „Pflanzenbasiertes Fleisch“ nennt er seine Erfin-

dung. Das größte Geheimnis der Rezeptur ist das Leghämoglobin, ein mit dem Blutfarbstoff Hämoglobin verwandter Stoff. Brown fand ihn in den Wurzelknollen von Sojapflanzen. Im Bioreaktor lässt der ehemalige Mediziner die rote Substanz nun von genveränderten Hefezellen herstellen. Vor allem das „Häm“ mache den typischen Fleischgeschmack aus, sagt er.

„Tiere sind im Prinzip Biofabriken, die Pflanzen in Fleisch und Milchprodukte umwandeln“, sagt Brown. Nur sei dieser Prozess sehr ineffizient, „und deshalb versuchen wir, diese natürliche Technologie durch eine bessere zu ersetzen“.

In ausgewählten Restaurants in New York und San Francisco lässt sich der Impossible Burger verkosten. Und Brown will hoch hinaus. „Wir haben vor, das gesamte Hackfleisch der Welt auf diese Weise zu produzieren“, sagt er. „Wenn die Leute in 50 Jahren einen Burger essen, wird er nicht aus Rindfleisch hergestellt sein.“

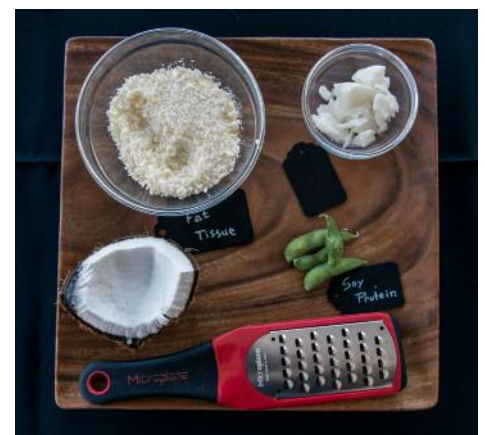
Sieht so die Zukunft der Ernährung aus? Fleisch aus Pflanzen?

Es wäre besser für die Erde. Der Tanz um das saftige Kalb und das würzige Schwein verursacht gewaltige ökologische Schäden. Rund 18 Prozent der menschengemachten Klimagase entstehen bei der Fleischproduktion, schätzt die Uno. Die Herstellung von Steaks und Würsten trägt mehr zur Erderwärmung bei als der gesamte Auto- und Flugverkehr – und allein in Deutschland, jüngster Rekord, werden im Jahr 8,25 Millionen Tonnen produziert.

Vor allem das Rind gilt als Klimakiller. In seinem Pansen vergärt Gras. Dabei entsteht Methan. Der Wiederkäuer rülpt und pupst, das Gas steigt auf und legt sich um die Erde wie eine Decke, die verhindert, dass Wärmestrahlung ins All entweicht.

Methan wirkt als Treibhausgas 25-mal so stark wie CO₂. Sogar 300-mal so klimawirksam ist Lachgas, die zweite Klimasünde der Viehhaltung. Lachgas entweicht beim Ausbringen von Dünger. Und fast die Hälfte der Getreideernte wird an Kühe verfüttert. Insgesamt dienen daher etwa 70 Prozent der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche weltweit der Fleischproduktion.

Es ist eine Situation entstanden, in der die Viehhaltung einerseits den Planeten



Zutaten für pflanzenbasiertes Fleisch, fleischlose



FOTOS: WINNI WINTERMEYER / DER SPIEGEL

„Impossible“-Bulette: „Wenn die Leute in 50 Jahren einen Burger essen, wird er nicht aus Rindfleisch sein“

zerstört, Fleisch andererseits so billig ist wie nie zuvor. Doch McDonald's kann seinen Hamburger nur deshalb für einen Euro verkaufen, weil die externen Kosten der Fleischproduktion – der Wasser- und Landverbrauch, die Belastungen für Umwelt und Klima – gar nicht bezahlt werden.

Um 40 Prozent müsste Rindfleisch teurer sein, damit auch nur die bei seiner Produktion entstandenen Klimaschäden ausgeglichen werden, haben Forscher der Universität Oxford errechnet.

Wie ein kranker Patient verliert die Umwelt mit jedem Entrecôte, mit jedem Parmaschinken und jedem Hähnchenschenkel einen Teil ihrer natürlichen Widerstandskraft. Entwaldung, Wüstenbildung, Wasserknappheit, Überdüngung, Artensterben, Armut, Hunger, soziale Unruhen – all dies wird dem Vieh angelastet.

Umweltaktivisten predigen deshalb Verzicht. Ein Veganer, rechnet der Filmmacher Kip Andersen in der Dokumentation „Cowspiracy“ vor, spare verglichen mit einem Fleischesser 380 Liter Wasser, 20 Kilogramm Getreide und über 2000 Liter CO₂ ein.

Täglich.

Kein Wunder, dass Fleischessen zunehmend zum Genuss der Ignoranten wird, verpönt wie das Fahren von Geländewagen in der Stadt. Und es stimmt ja: Wer den Fleischkonsum halbiert, hilft dem Planeten ungleich mehr als derjenige, der auf die nächste Flugreise verzichtet. Und gesünder wäre es auch (siehe Kasten Seite 90).

Doch die Wirklichkeit ist komplexer als die einfachen Botschaften der Fleischgegner. In Deutschland beispielsweise ist die Rinderhaltung eng mit der Milchwirtschaft gekoppelt. Wer Milch, Joghurt und Käse

isst, kann das Roastbeef gleich dazulegen. Auch das Sonntagsei kommt aus einem Huhn, das am Ende noch gegessen 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. Gleichzeitig liegt der Anteil der freiwilligen Vegetarier weltweit bei nur etwa fünf Prozent. Jeder Deutsche verspeist statistisch in seinem Leben 30 Schweine, 2 Rinder,

* Bei der Firma Impossible Foods im kalifornischen Redwood City.

ein halbes Kalb, 20 Puter und 400 Hühner. In den USA, weltweit führend im Fleischverbrauch, liegt der Pro-Kopf-Verbrauch bei 97 Kilogramm jährlich.

Bis 2050 könnte der globale Fleischbedarf um weitere 48 Prozent ansteigen. Die Nachfrage nach Milchprodukten soll ähnlich schnell wachsen. 9,7 Milliarden Menschen werden dann auf der Erde leben. Sie alle mit tierischem Eiweiß zu versorgen ist eine epochale Herausforderung.

„Wir müssen mehr mit weniger schaffen“, räumt Cameron Bruett ein, Nachhaltigkeitsexperte der Firma JBS, des größten Fleischproduzenten der Erde.



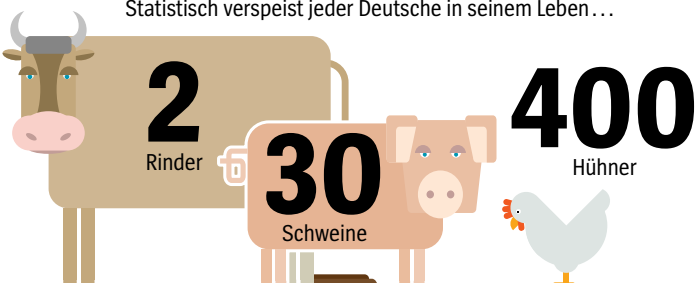
Labor für Leghämoglobin-Produktion*: „Am wichtigsten ist der Geruch nach Blut“

WINNI WINTERMEYER / DER SPIEGEL

Planet Fleisch

Wenn sich die Essgewohnheiten nicht ändern, ist eine globale Klima- und Ökokrise unabwendbar.

Statistisch verspeist jeder Deutsche in seinem Leben...



18%

der Klimagase werden durch die Fleischproduktion verursacht – mehr als durch Autos, Flugzeuge und Züge zusammen.

Schon heute leben auf der Erde...

280

Millionen Rinder

1,1

Milliarden Schweine

17

Milliarden Hühner

Drastischere Worte findet Carlos Savianni, Ernährungsexperte des World Wide Fund for Nature (WWF): „Global gesehen essen wir viel zu viel Fleisch; wenn sich der Trend nicht umkehrt, werden wir die Klimaziele verfehlen und viele Ökosysteme irreparabel schädigen.“

Und Bruce Friedrich vom amerikanischen Good Food Institute fordert einen radikalen Umbruch. „Wir werden nicht 9,7 Milliarden Menschen mit einem System ernähren können, das so ineffizient ist wie die heutige Viehwirtschaft“, sagt er. Friedrichs Vision ist eine Fleischproduktion, die ohne Tiere auskommt.

Der Aktivist setzt auf Schnitzel auf Pflanzenbasis und auf Steaks aus Bioreaktoren. Auch Milch, Käse, Leder und Gelatine sollen künftig ohne Tiere entstehen.

Rinder, Schweine, Schafe und Hühner würden dann nur noch zur Folklore einer versunkenen Landwirtschaftsära gehören; ihr Fleisch soll ein rares Luxusprodukt sein.

„Im Moment essen wir Fleisch trotz der tierschutzwidrigen und umweltzerstörenden Weise, in der es produziert wird“, sagt Friedrich: „Ein Steak, das heutigem Fleisch gleicht, aber nicht dieselben ethischen und ökologischen Probleme mit sich bringt, werden die Menschen lieben.“

Der Aufstieg des Menschen zum Fleischfresser begann vor drei Millionen Jahren. Eine Klimakatastrophe suchte damals die Savannen Afrikas heim. Viele Tiere verschwanden. Zwei Primaten der Gattung Australopithecus jedoch überlebten: Der eine Affe blieb Vegetarier. Der andere jedoch, der Vorfahr des Menschen, begann, Fleisch zu fressen.

Die neue Pövernahrung trieb ihn zu körperlichen und geistigen Höchstleistungen.

Fleisch nämlich hat zwei entscheidende Vorteile gegenüber pflanzlicher Nahrung: Einerseits enthält es sehr viel Eiweiß und wichtige Mikronährstoffe. Andererseits ist es verhältnismäßig leicht verdaulich. Dank des prähistorischen Energieriegels schrumpfte beim Menschenurahn der nun weniger beanspruchte Verdauungstrakt. Die überschüssige Energie steckte er in die Hirnentwicklung. Die spätere Erfindung des Kochens, das Nährstoffe noch leichter zugänglich macht, beschleunigte diese Entwicklung.

„Die Ernährungsumstellung war zunächst sehr hilfreich für unsere Vorfahren“, sagt die Autorin Marta Zaraska, die ein Buch über die Fleischlust des Menschen geschrieben hat. „Wir entwickelten ein größeres Gehirn und wurden sozialere Wesen, weil Fleisch geteilt werden musste.“ Mit Fleisch im Gepäck sei es dem Menschen zudem leichter gefallen, von Afrika aus nach Norden vorzustoßen.

So wichtig wurde dieses Nahrungsmittel für den Menschen, dass er eine quasireligiöse Beziehung zu ihm aufbaute. Fleisch sei zu allen Zeiten Zeichen von Macht und Männlichkeit gewesen, von Wohlstand und Aristokratie, berichtet Zaraska. Der Erfolg von Zeitschriften wie „Beef!“ oder von Luxusgrills zeigt, dass Fleisch bis heute Identität stiften kann.

Der Mensch sei von Natur aus geradezu süchtig nach Fleisch, sagt Zaraska. Und wie so oft bei Suchtstoffen, hat zu viel des Guten schlimme Folgen. Denn so hilfreich Fleisch einst bei der Entwicklung des Menschen war, so schädlich ist es, wenn es im Übermaß genossen wird. Krankheiten wie Fettleibigkeit, Bluthochdruck, Diabetes, Gicht und Krebs können

ihre Ursache im Genuss von zu viel Fleisch haben.

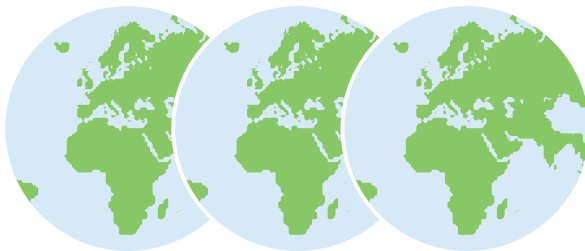
Die Abhängigkeit zu brechen ist schwer. Zwar stagniert der Fleischkonsum in den Industrieländern. In Schwellenländern wie China oder Brasilien jedoch wächst er dafür um so schneller. Selbst viele Indier tauen nur als Vorzeigevegetarier, solange sie arm sind. So manch einer, der mehr verdient, genießt auch in Indien Filet Mignon – allerdings vom Wasserbüffel und nicht von der heiligen Kuh.

Eine einfache Wahrheit steckt dahinter: Sobald es sich der Mensch leisten kann, kauft er Fleisch.

Tonglu, eine Autostunde außerhalb der ostchinesischen Zehn Millionenstadt Hangzhou: Ein Viehlaster zwängt sich ein Tal hinauf. Die Kurven werden immer enger, der Geruch saurer. Hinter der letzten Kurve steht ein großes Tor mit einem stilisierten Schweinerüssel darauf, dahinter fünf Fabrikhallen – die Zhejiang Whiteshire Breeding Co. Ltd., eine moderne Schweinezuchtfarm.

„Wir verladen heute 250 Jungsauen, sie gehen alle nach Südchina“, sagt Schweinezüchter Zhang Wenhui, 31, als seine Kollegen die ersten Tiere aus dem Stall scheuchen, „alles Zuchttiere“, sagt er, „American Yorkshire, allerbeste Rasseschweine.“

In China ist die Schweinezucht eine Wachstumsbranche. 1982, als der Wirtschaftsaufschwung des Landes begann, aß jeder Chinese im Schnitt 13 Kilogramm Fleisch pro Jahr. Inzwischen gönnt er sich fast fünfmal so viel – vor allem Schwein, das in China traditionell ein Symbol für Wohlstand ist. Das chinesische Schriftzeichen für „Familie“ zeigt ein Schwein unter



2050 werden ca. zehn Milliarden Menschen auf der Erde leben. Wollte jeder von ihnen genauso viel Fleisch verbrauchen, wie jeder Deutsche schon heute,

wären **drei Erden** notwendig.

70%

der weltweiten Agrarfläche werden für die Viehwirtschaft genutzt.



Zwei Schnitzel pro Woche

Gesundheit Warum Mediziner eine Halbierung des Fleischkonsums empfehlen

Der liebe Gott sieht alles, nur nicht, was in der Wurst ist.“ Dieses bayerische Sprichwort scheint die Weltgesundheitsorganisation zu bestätigen: Ende 2015 warnte ein von der WHO beauftragtes Expertengremium, der Fleischkonsum führe jedes Jahr weltweit zu rund 50 000 Krebstodesfällen.

Vor allem verarbeitete Ware sei gefährlich, erklärten die Wissenschaftler – und stellen damit den Wurstverzehr auf eine Stufe mit Rauchen und Radioaktivität. Salami, Würstchen, Räucherspeck, Trockenfleisch und andere verarbeitete Fleischprodukte könnten Darmkrebs verursachen.

Grund zur Panik besteht gleichwohl nicht. Denn das Votum des Expertengremiums besagt lediglich, dass sich ein kausaler Zusammenhang zwischen Fleischprodukten und Krebs nachweisen lässt. Das tatsächliche individuelle Krebsrisiko durch Fleischverzehr aber ist viel geringer als beim Rauchen.

Ein Rechenbeispiel: Wenn sich 100 Deutsche jeweils 10 Scheiben Salami oder 5 Scheiben Fleischwurst pro Tag zusätzlich aufs Brot legten, erkrankten statistisch gesehen sieben statt sechs irgendwann im Leben an Darmkrebs – einer mehr als sonst.

Auch nicht verarbeitetes rotes Fleisch, also zum Beispiel Steaks, Schnitzel oder Hamburger aus Schwein oder Rind, wurde als wahrscheinlich krebserregend eingestuft. Für den Effekt gibt es mehrere mögliche Ursachen. So entstehen beim Braten und Grillen krebserregende Substanzen. Zudem könnte der eisenhaltige Blutfarbstoff-Bestandteil Häm im Darm die Bildung von krebserregenden Substanzen anregen; dies würde erklären, warum weißes Fleisch, das von Geflügel stammt, nicht als krebserregend gilt. Medizinnobelpreisträger Harald zur Hausen wiederum vermutet, dass in Rindfleisch vorkommende Infektionserreger eine Rolle bei der Krebsentstehung spielen.

Zu viel Fleisch ist aber auch aus anderen Gründen ungesund. Allerlei Zivilisationskrankheiten wie Fettleibigkeit, Bluthochdruck, Diabetes und Gicht werden darauf zurückgeführt – vor allem verarbeitetes Fleisch wie Wurst gilt als schädlich. Das liegt am hohen Fett- und Salzgehalt; das Fett führt zu Übergewicht und lässt das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall

steigen, während das Salz den Blutdruck in die Höhe treibt. Einige Studien deuten sogar darauf hin, dass Wurst Menschen biologisch altern lässt und sie so anfälliger macht für Zivilisationskrankheiten jeder Art.

Gehört aber Fleisch nicht andererseits zu einer ausgewogenen Ernährung? Drohen ohne tierische Produkte Mangelerscheinungen?

Das stimmt nur für eine rein vegane Kost. Wer sogar auf Eier, Milch und Käse verzichtet, riskiert in der Tat einen Mangel an Vitamin B12, was zu Nervenschäden und Blutarmut führen kann. Insbesondere für Kinder, Schwangere und Stillende ist eine vegane Ernährung deshalb nach Ansicht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) potenziell gesundheitsschädlich.

Eine abwechslungsreiche vegetarische Ernährung hingegen, zu der auch Milchprodukte gehören, kann ohne Einschränkungen empfohlen werden. Wichtige Fleisch-Inhaltsstoffe sind in pflanzlichen Lebensmitteln enthalten: Viele grüne Gemüsesorten enthalten Eisen, Eiweiß steckt in Hülsenfrüchten und Sojaprodukten.

Wer dennoch nicht ganz auf Fleisch verzichten mag, sollte wenigstens nicht zu viel davon essen. Die DGE schlägt als Obergrenze 600 Gramm pro Woche vor – derzeit liegt der Durchschnittsverzehr der Deutschen rund doppelt so hoch. Konkret bedeutet die DGE-Empfehlung: maximal zwei Schnitzel und 200 Gramm Wurst aufschnitt pro Woche.

Veronika Hackenbroch

Verzicht

Wer den Fleischkonsum reduziert, lebt gesünder und hilft Klima und Umwelt.



Die Gesundheitsempfehlung liegt bei höchstens 86 Gramm täglich, das ist **etwas mehr als die Hälfte** des derzeitigen Durchschnittsverbrauchs. Es entspricht etwa einem Frankfurter Würstchen.

einem Hausdach. China produziert rund die Hälfte aller Schweine auf der Welt.

„Und genau so wird es auch weitergehen“, ist Huang Xinggen, 64, überzeugt, der aus Tonglu stammt und vor zwei Jahren in die Schweinezucht einstieg.

Der Staat unterstützte Huang bei der Finanzierung seiner Zuchtfarm. Doch der Staat macht ihm auch Auflagen: In spätestens einem Jahr muss er vollständig für die Entsorgung aufkommen. Bislang läuft der Großteil der Gülle in Betonkavernen unter der Farm. „Wir bauen jetzt ein Kraftwerk“, sagt Huangs Schwiegersohn: „Das Gas wird unseren steigenden Energiebedarf decken.“ Die „Zhejiang Whiteshire“-Anlage ist erst der Anfang. Huang Xinggen will fünf Zuchtfarmen bauen. Alles, sagt Huang, sei besser als die bauerliche Armut, in der er aufgewachsen sei.

Es sind Männer aus Huang Xinggens Generation, die China heute regieren. Vielen von ihnen kann das Land gar nicht genug Schweinefleisch produzieren. Doch das hat seinen Preis: Vor allem die Urbanisierung führt zu ökologischen Problemen.

„Einerseits darf die Tier- und Futtermittelproduktion nicht zu weit von den reichen Megastädten entfernt sein, andererseits ist das Land dort viel zu knapp“, sagt Hu Xiangdong von der Chinesischen Akademie für Landwirtschaftliche Forschung. Und je mehr Tierfutter die Betriebe zu kaufen müssten, desto mehr steige die Umweltbelastung.

Vor allem aber sorgt sich die Regierung um die Gesundheit der Bevölkerung. Vor wenigen Monaten stellte das Gesundheitsministerium neue Ernährungsrichtlinien vor, von Umweltschützern weltweit als Epochenwende gefeiert. Nicht mehr als 40 bis 75 Gramm Fleisch täglich sollen die Chinesen künftig essen. Das käme fast einer Halbierung des Fleischkonsums gleich.

Anders als früher gehe es heute nicht mehr darum, Mangelernährung zu vermeiden, sondern gegen Krankheiten wie Fettleibigkeit vorzugehen, sagt Dr. Ma Guansheng von der Universität Peking, der die „Ernährungspagode“ erstellt hat.

Als Verbündeten für die Kampagne haben die Chinesen den Schauspieler Arnold Schwarzenegger gewonnen. In TV-Spots wirbt der „Terminator“ für eine fleischärmere Welt. In verschwitztem Hemd (Achtung: Klimawandel!) stapft Schwarzenegger darin durch eine staubige Wüstenei. „Less meat, less heat, more life“, mahnt er, weniger Fleisch, weniger Hitze, mehr Leben.

Tatsächlich würde die Halbierung des Fleischkonsums – hochgerechnet auf eine Bevölkerung von 1,4 Milliarden Chinesen – eine Verringerung des Treibhausgasausstoßes um 1,3 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente bis 2030 bedeuten. Ohne diesen Beitrag Chinas, so fürchten Experten,



Industrielle Schweinefleischverarbeitung in China: Traditionell ein Symbol für Wohlstand

sei das Zwei-Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens nicht mehr zu erreichen.

Der „New York Times“-Kolumnist Thomas Friedman sagte es so: „Wenn der ‚chinesische Traum‘ derselbe Traum ist, den Amerika träumt – Big House, Big Car, Big Mac für jedermann –, dann braucht die Menschheit einen anderen Planeten.“

Doch werden die Chinesen auf die Weissung ihrer Führung hören? Prognosen weisen in eine andere Richtung. Bis 2030 soll der Fleischkonsum keinesfalls abnehmen, sondern noch um 50 Prozent ansteigen.

Inzwischen wächst sogar die Nachfrage nach Rindfleisch aus Japan oder Australien, das sich die Chinesen bislang kaum leisten konnten. In den teuren Restaurants Pekings liegen nun rohe Wagyu- oder Angus-Steaks in den Auslagen, die für wohlhabende Kunden nach Gusto gegrillt werden.

Auch eine Premiere ist dieser Mode geschuldet. 2015 flog eine Boeing 747 von Australien nach Zentralchina. An Bord: 150 lebende Rinder. Die Australier hoffen auf einen Teil des erwarteten 60-Milliarden-Dollar-Rindfleischmarkts in China.

Rindfleisch aber verursacht die meisten Umweltschäden. Pro Gramm Rindereisweiß werden bis zu 150-mal so viel Klimagase freigesetzt wie pro Gramm Sojaprotein.

Ein Rindersteak ist bis zu sechsmal so klimaschädlich wie eine Hühnerbrust desselben Gewichts. Seine Produktion verbraucht dreimal so viel Wasser.

„Diesen heiligen Tieren vergangener Zeiten haftet heute ein Hauch von Pestilenz an“, notierte der US-Umweltaktivist Jeremy Rifkin in seinem Bestseller „Imperium der Rinder“: „Wie hufscharende Heuschrecken schwärmen sie über die Weideflächen Europas, Amerikas, Afrikas und Australiens aus und verschlingen alles, was in einer Jahrmillionen währenden Entwicklung entstanden ist.“

Novo Santo Antônio im Bundesstaat Mato Grosso, Brasilien: Die 210 klapprigen Nelore-Kühe von Odorico Guimarães stehen zwischen verkohlten Baumstümpfen. Bei vielen der weißen Rinder kann man die Rippen zählen, so mager sind sie. Brasiliens Amazonasgebiet hat die schlimmste Dürre aller Zeiten hinter sich. „Ich musste meinen Kühen auf die Beine helfen, damit sie nicht an Entkräftung sterben“, erzählt Guimarães. Mücken surren um den Kopf des 74-Jährigen, seine Hände sind gezeichnet von schwerer Landarbeit.

Der alte Mann entspricht nicht dem Bild, das Umweltschützer von den Rinderzüch-

tern am Amazonas zeichnen. Er ist kein Großgrundbesitzer, seine Farm reicht so eben zum Überleben. Dennoch ist auch Guimarães mitverantwortlich für das Drama am größten Strom der Erde.

Denn dass der Urwald stirbt, liegt vor allem an den Rindern. Brasilien ist größter Fleischexporteur der Welt. Schon jetzt leben hier mehr Rinder als Einwohner: Über 200 Millionen der Tiere grasen auf den Ebenen des Landesinneren, viele von ihnen auf einstigen Urwaldböden.

Jedes Jahr dringen die Rinderzüchter und Sojafarmer tiefer in das Urwaldgebiet vor. Staatliche Kontrolle gibt es kaum. Mit ein paar Pistoleros, Schmiergeld für Umweltbehörde und Justiz sowie guten Beziehungen kann in Mato Grosso jeder zum Großgrundbesitzer werden.

„Korruption und die Abwesenheit des Staates sind hauptverantwortlich für die Zerstörung des Amazonasgebiets“, sagt John Carter, Chef der Hilfsorganisation Aliança da Terra (Bündnis der Erde). „Der Wald hat keinen kommerziellen Wert, nur der Boden.“

Carter kennt die Nöte der Farmer. Auf seiner ehemaligen Farm „Esperança“ (Hoffnung) hielt er selbst über 9000 Rinder. 1998 kam der Texaner nach Mato



MARTIN ACOSTA / PICTURE-ALLIANCE / DPA



BOBBY HAAKS / NATIONAL GEOGRAPHIC

Wiederkäuer mit Methanbehälter in Argentinien*, Rinderherde in Brasilien

„Wie hufscharrrende Heuschrecken schwärmen sie über die Weideflächen Europas, Amerikas, Afrikas und Australiens aus“

Grosso. Zu seinen Verbündeten wurden die Indianer. Das Reservat der Xavantes lag nahe seiner Farm. Als Landbesetzer in ihr Gebiet eindrangen und einen Teil des Urwalds niederbrannten, bildete er einige Krieger zu Feuerwehrleuten aus. Allein in diesem Jahr hat Carters freiwillige Feuerwehr über hundert Brandherde gelöscht.

Carter spürt, wie sich das Klima verändert, sieht, wie der Urwald verschwindet, wie sich weite Teile des Landes in Steppe verwandeln. „Das unter mir war vor 20 Jahren endloser Wald“, sagt er, während er mit seiner Cessna über Mato Grosso fliegt. Heute gleicht die Landschaft einem Flickenteppich. Sojafelder und Viehweiden ziehen sich bis an den Horizont. Reste von Wald liegen, Inseln gleich, in der Einöde. „In der Trockenzeit kann ich kaum fliegen, so dicht ist der Rauch von den Rodungen“, sagt Carter.

Um den Raubbau einzudämmen, gründete er die Aliança da Terra. Über 1200 Rinderfarmer haben sich angeschlossen. Carter und seine Leute beraten sie, wie man umweltschonend produziert. Carter hält nichts von Organisationen wie Greenpeace oder dem WWF. Aber er versteht viel von Bodenbewirtschaftung und Rinderzucht. „Der Krieg gegen die Abholzung lässt sich nur gewinnen, wenn man die Produzenten vor Ort einbindet“, sagt er.

Doch es ist ein fast aussichtsloser Kampf. Wenige Großkonzerne kontrollieren in der Fleischindustrie die Lieferkette und diktieren die Preise. Der mächtigste von ihnen ist JBS. In Mato Grosso betreibt die Firma Schlachthöfe und Mastfarmen.

Die Umweltorganisation Greenpeace vermittelte ein Abkommen zwischen den Fleischkonzernen und Supermarktketten Brasiliens. Die Supermärkte verpflichten sich, nur „entwaldungsfreies“ Fleisch zu verkaufen – solches also, das nicht von Farmen stammt, die wegen illegaler Abholzung angezeigt worden sind. Die Herkunft des Rindfleischs lasse sich bis zur Farm zurückverfolgen, versichern die Umweltschützer.

Wie das „Tracking“ funktioniert, lässt sich auf der Farm „Mantiqueira“ bei dem Städtchen Águia Boa beobachten, eine knappe Flugstunde von Carters Ranch entfernt. Bis zu 32000 Rinder werden hier gleichzeitig in sogenannten Feedlots gemästet. Cowboys haben die Tiere mit Ohrchips markiert, die in einer klimatisierten Zelle aus Glas per Scanner eingelesen werden.

Die Rinder werden nach Alter und Gewicht sortiert, ein Computer bestimmt das Futtergemisch. Tausende Rinder drängen sich an den Futterrinnen, der Gestank der Fäkalien raubt den Atem.

Ein Großteil der Tiere ist für den Export bestimmt. „Nach Europa und in die USA verkaufen wir nur Fleisch mit Herkunftsnachweis“, sagt Mauricio Tonhá, Direktor von „Estância Bahia“, dem größten Rinderauktionshaus Mato Grossos.

Carter hält das Überwachungssystem für „Augenwischerei“. Satellitendaten jedoch zeigen, dass sich der Kahlschlag zumindest verlangsamt hat. McDonald's, Walmart, Woolworths, JBS, Cargill – viele der großen Akteure würden nun immerhin an einem Tisch sitzen, sagt Carlos Saviani vom WWF: „Vor zehn Jahren hätten die Firmenvertreter noch den Raum verlassen, wenn man Rinderhaltung und Abholzung in einem Satz genannt hätte.“

Doch was sind die Selbstverpflichtungen der Industrie wirklich wert? Saviani sitzt für den WWF im „Global Roundtable for Sustainable Beef“, einem Zusammenschluss von Fleischindustrie und Umweltverbänden. Im kanadischen Skiresort Banff in den Rocky Mountains traf sich der Kreis vor einigen Monaten, um über Rinderzucht zu streiten.

In den holzgetäfelten Hallen des schlossartigen Fairmont Hotel wurde schnell deutlich: Außer Ankündigungssprosa hat die Industrie noch nicht viel anzubieten. Gerade in den größten Produktionsländern, in Brasilien, Argentinien, Australien und den USA, ist die Rinderzucht von Nachhaltigkeit weit entfernt.

Verheerend wirkt sich nicht nur die Landzerstörung aus. Auch die Intensiv-

mast ist ökologisch problematisch. Die letzten Wochen ihres Lebens werden die Übersee-Rinder in Mastanlagen mit Soja vollgestopft, um möglichst viel Muskelmasse anzusetzen. Rund 80 Prozent der globalen Sojaernte landen in den Trögen von Rindern und Schweinen. Auch Deutschland importiert pro Jahr etwa sieben Millionen Tonnen Soja für die Tiermast – und ist daher mitverantwortlich für die Rodungen und Monokulturen in Argentinien, Brasilien und Paraguay.

Das geht nicht nur zulasten der Artenvielfalt in Übersee. Der Futterimport ermöglicht viel zu große Tierbestände auch in Deutschland. Ihre Gülle belastet hiesige Böden, Flüsse und das Grundwasser.

Doch in Banff wurde auch deutlich, dass Rind nicht gleich Rind ist. Die Kuh rundweg als Planetenkiller zu bezeichnen ist nicht ganz fair. Die Umweltbilanz hängt davon ab, wie das Tier gehalten wird.

Tensbüttel-Röst, Dithmarschen, eine Autostunde nördlich von Hamburg. Landwirt Hans Karstens, 65, hat seine Mastbullen in einem flachen, rot geklinkerten Stall untergebracht. Es sind nervöse, massige Tiere, deren Brust aufgepumpt ist wie bei Bulldoggen.

Im Stall nebenan stehen 150 Milchkühe, leichter im Wuchs, aber „äußerst robust“, wie Karstens versichert, dahinter die Kälber, zarte Wesen mit flauschigen Schnauzen, langen Wimpern und glänzenden Augen. Durch die offenen Stallwände geht der Blick hinaus auf fettes Grünland.

Die Tiere, insgesamt gut 500 an der Zahl, sind rot-weiß gescheckt. „Rotbunt-DN“ heißt die Rasse, erklärt Karstens. DN steht für „Doppelnutzung“. Karstens' Tiere sind Champions in gleich zwei Disziplinen: Jede der Kühe gibt etwa 9000 Liter Milch pro Jahr. Und die Bullen setzen viel Fleisch an, das sich gut verkaufen lässt.

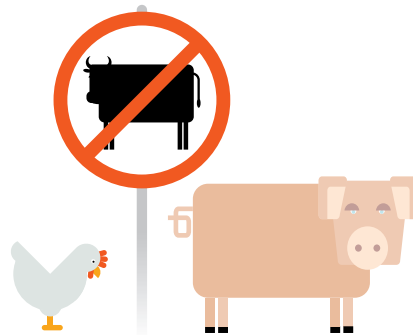
Milch und Steak – in Deutschland sind sie häufig noch eng verschränkt. Kühe müssen nämlich jedes Jahr kalben. Sonst versiegt ihr Milchstrom. Die Hälfte der Kälber ist männlich. Sie nicht zu mästen wäre eine Verschwendung von Ressourcen. Karstens widersetzt sich dem Trend zu Hochleistungsrassen. Als Folge kommt der Dithmarscher Bauer fast mit dem aus, was sein Land hergibt. Seine Rinder mampfen vor allem Gras und Maissilage aus eigenem Anbau. Kraftfutter muss er nur wenig zukaufen.

„Ökonomische und nachhaltige Ziele überschneiden sich häufig“, erläutert Gereon Schulze-Althoff von Vion, einem der größten Fleischproduzenten Deutschlands. „Und Nachhaltigkeit kann auch Intensivhaltung bedeuten.“ Wer die Welt möglichst ökologisch mit tierischem Eiweiß versorgen wolle, müsse ehrlich rechnen.

Ein Rind, das sein Leben lang auf der Weide steht, nutzt zwar ausschließlich lo-

Auswahl

Geflügelfleisch ist umweltfreundlicher als Schweinefleisch.



Die meisten Ressourcen verbraucht Rindfleisch, vor allem solches aus Übersee. In Deutschland ist die Rindfleischproduktion an die Milchproduktion gekoppelt. Wer Milch, Käse und Joghurt kauft, kann das Roastbeef gleich dazulegen.

Landverbrauch pro Tonne Rindfleisch in Hektar



* Das von der Kuh ausgestoßene Methan wird in einem Kunststoffcontainer gesammelt.

kale Ressourcen, wächst jedoch langsam und furzt dabei viel Treibhausgas in die Atmosphäre, weil mehr Gras im Pansen über längere Zeit mehr Methan erzeugt.

Ein Rind dagegen, das sehr schnell gemästet wird oder besonders viel Milch produziert, braucht zwar mehr Kraftfutter, erzeugt aber nicht so viel Methan.

Welches Rind also hat die bessere Ökobilanz pro Kilogramm Eiweiß? „Diese Debatte ist nicht entschieden“, sagt Schulze-Althoff. Der Experte fordert „robuste Rassen“, um die „Nutzungsdauer“ zu verlängern. Er will die „Futtermittelverwertung“ optimieren und das „Güllemanagement“ verbessern. Zudem müsse das Grasland gut bewirtschaftet werden. Dann könnten die Weiden der Luft sogar CO₂ entziehen.

Manche Experten schlugen gar Hormongaben oder die Nutzung leistungsfördernder Antibiotika vor, um Rindfleisch nachhaltiger zu erzeugen, berichtet Schulze-Althoff. „Ich bin kein Freund derartiger Methoden“, sagt er, „aber mit mehr Effizienz bekomme ich einfach mehr Ertrag an den gleichen Knochen.“

Aber will der Mensch wirklich Tiere essen, deren Leben einzig auf Effizienz getrimmt war? Die Massentierhaltung schont vielleicht die Umwelt, weil sie dazu beiträgt, tierisches Eiweiß möglichst ressourcenschonend herzustellen – doch für die Tiere sind Fleischfabriken eine Qual.

Selbst Karstens' Vorzeigerinder in Dithmarschen verlassen nie den Stall. Es würde ihre Energiebilanz ruinieren.

Und am Ende eines armseligen Lebens steht immer der Bolzenschuss.

Über 50 Rinder warten an diesem Nachmittag im Stall des Vion-Schlachthofs in Bad Bramstedt. „Übernachtungsgäste haben wir hier nicht“, sagt Betriebsleiter Kai-Uwe Harms und blickt zu den Tieren. „Das wird alles heute noch weggeschlachtet.“

Jedes der Rinder wird in den nächsten Stunden einzeln durch einen schmalen Gang in eine Betäubungsbox trotten. Sein Kopf wird fixiert. Dann knallt ein Metallbolzen mit 16 Bar Druck auf den Rinderschädel. Das Tier ist sofort betäubt und wird an ein Laufband gehängt. Ein Schlachter durchtrennt die Halsschlagader. Der Tod tritt durch „Blutentzug“ ein.

Mit Ketten wird die Haut nach unten abgezogen. Aus ihr wird Leder. Der „Schlachtkörper“ wandert weiter durch die Anlage, wird mit Motorsägen zerteilt, von Veterinären geprüft, später von Männern in handliche Teile zerschnitten.

Etwa 2800 Rinder werden hier pro Woche geschlachtet, 120 000 im Jahr. Jungbullenhälften hängen in langen Reihen in den Hallen. Jedes Teil von ihnen findet seine Abnehmer: die erstaunlich mächtige Leber, Zunge, Herz und Nieren, die Markknochen für die Suppe. Das Haupt geht zur „Kopferlegung“, der Pansen wird zu

Kutteln, in China essen sie den Blättermagen.

In einer Lagerhalle hängen die „Edelteile“ zur „Reifung“, ein enzymatischer Prozess, der auch die Leichenstarre löst.

Vion zeigt die Schlachtung im Internetvideo, „um aufzuklären“, sagt Schulze-Althoff. Doch erst live wird deutlich, welche rohe Gewalt dazu gehört, ein so großes Tier wie ein Rind zu schlachten.

Es ist eine blutige, verstörende Erfahrung, die Tötung am Fließband. Am Ende liegen T-Bone-Steaks und Rippchen fein säuberlich unter Plastikfolie.

Will der Mensch das? So brutal es erscheint, schöner töten als bei Vion in Bad Bramstedt geht kaum. Und es gibt eine stille Übereinkunft, dass dieses Töten in Ordnung geht, dass sich der Mensch des Tieres bedienen darf, bis in den Tod.

Doch was, wenn es eine Alternative gäbe? Fleisch aus Pflanzen, wie den Impossible Burger aus Kalifornien?

Oder noch besser: Fleisch aus Fleisch – ohne dass dafür ein Tier sterben muss.

Maastricht, Niederlande: Schon am Eingang des „Expositie & Congres Centrum“ grüßt der Visionär von einem Plakat herab. Mark Post, blassgrüne Augen, randlose Brille, hohe Stirn, Experte für „regenerative Medizin“.

Ein Sponsor hat den Wissenschaftler in Überlebensgröße auf Papier gebannt. Ein treffliches Symbol, denn es geht um die vielleicht wichtigste landwirtschaftliche

Revolution seit der Domestizierung des Viehs. Mark Post tüftelt daran, Fleisch im Bioreaktor herzustellen. Echtes Fleisch.

2013 präsentierte er den weltweit ersten Hamburger aus dem Labor. Aus wenigen Muskelvorläuferzellen eines Rinds hatte der Mediziner 20 000 winzige Muskelfasern gezüchtet und sie zu 120 Gramm Hackfleisch geformt. Ein Chefkoch briet das Fleisch. Die österreichische Ernährungsforscherin Hanni Rützler durfte kosten. „Nahe an Fleisch, nur nicht so saftig“, kommentierte sie das Geschmackserlebnis.

Die Hälfte des Burgers ließ sie liegen. Doch Post ging es nicht um den Geschmack, sondern ums Prinzip.

Der Forscher verfolgt eine einfache Frage: Braucht es wirklich ein ganzes Tier, um Fleisch zu gewinnen? Fleisch ist Muskel. Lässt sich der nicht auch ohne Skelett, Fell, Organe, Kopf und Schwanz herstellen?

Ein Laborsteak würde, verglichen mit herkömmlichem Fleisch, 35 bis 60 Prozent weniger Energie und 98 Prozent weniger Land verbrauchen, haben Forscher aus Oxford errechnet. 80 bis 95 Prozent weniger Klimagase würden entstehen.

Einige wenige Tiere könnten ausreichen, um als Zellspender die ganze Welt mit Eiweiß zu versorgen.

Eine faszinierende Vision – aber ist sie auch realistisch? Post erschuf den teuersten Hamburger der Geschichte: 250 000 Euro spendierte Google-Gründer Sergey Brin für die Herstellung. Geht es auch billiger?

Drei Jahre nach der Pioniertat trafen sich die Zellforscher unlängst in Maastricht. Wie können Muskelzellen am besten gezüchtet werden? Welche Bioreaktoren kommen für eine Massenproduktion infrage? „Wir haben große Fortschritte gemacht“, sagt Post. Der Preis pro Kilogramm Zuchthack liege schon jetzt bei nur noch 75 Dollar und werde weiter fallen.

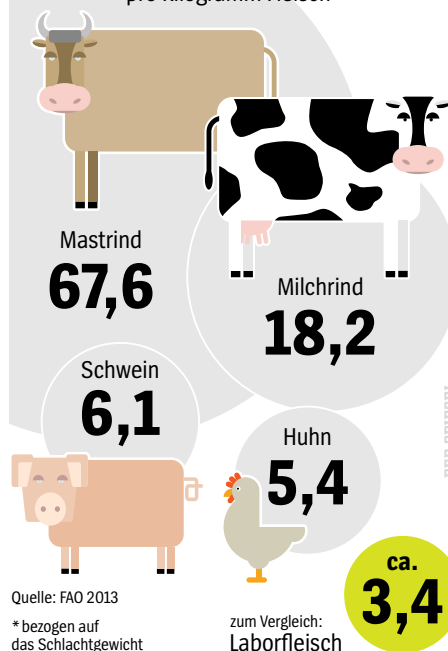
In seinem Labor an der Universität Maastricht holt der Mediziner eine Plastikdose aus einem Kühlschrank, gefüllt mit einer fingerhutgroßen Portion Kunstfleisch. „Hier drin befinden sich zwei Milliarden Muskelzellen“, sagt er und hält das Rinderhack ins Licht. „Daraus lassen sich leicht zehn Tonnen Rindfleisch züchten.“

Post plant bereits den Bau von Bioreaktoren „mit 25 000 Liter Fassungsvermögen, die 10 000 Menschen jährlich mit Fleisch versorgen könnten“. 2019 sollen die ersten Fleischfabriken stehen.

Sogar Steaks will er im Labor erzeugen. Post vergleicht die Technik mit dem Züchten künstlicher Organe für die Transplantationsmedizin. „Unser Problem ist sogar weniger komplex“, sagt er, „wir brauchen keine echten Blutgefäße, sondern könnten ein künstliches Gefäßsystem verlegen.“

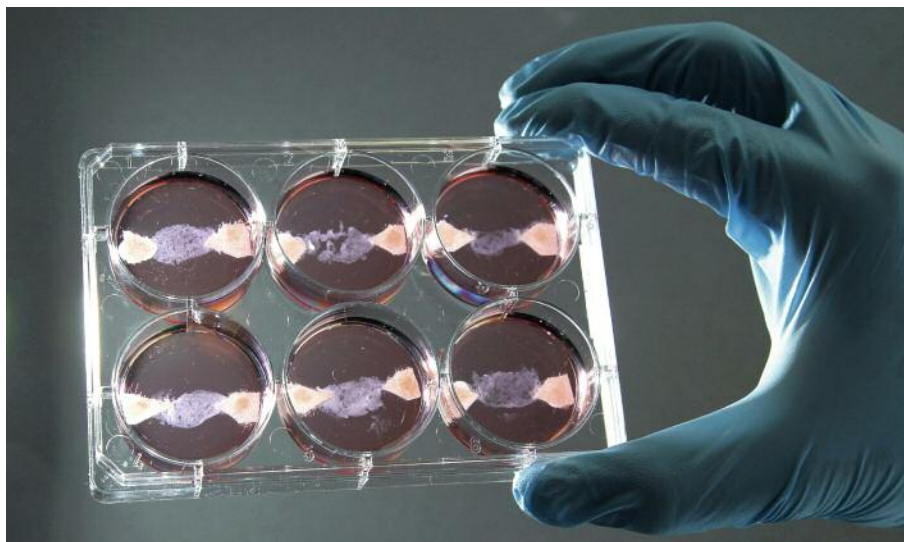
Erderwärmung

Welches Fleisch das Klima am stärksten belastet, in Kilogramm CO₂-Äquivalent pro Kilogramm Fleisch*





Dithmarscher Bauer Karstens, Doppelnutzungsvieh: Champions in zwei Disziplinen



In-vitro-Fleisch-Proben aus dem Labor an der Universität Maastricht: Billigalternative der Zukunft

Was also wird in den Supermärkten der Zukunft liegen? Ist es tatsächlich denkbar, dass Fleisch von Tieren keine Rolle mehr spielen wird?

Klar ist: Wie bisher kann es nicht weitergehen. Wollten alle 9,7 Milliarden Menschen des Jahres 2050 genauso viel Fleisch verbrauchen wie jeder Deutsche schon heute, wären drei Erden notwendig.

Verzicht ist deshalb unumgänglich. „Wir müssen zwei Drittel runter vom Fleischkonsum“, sagt Markus Wolter vom WWF Deutschland. Und wer weniger isst, hofft der Umweltschützer, wird bereit sein, mehr zu zahlen. „Fleisch muss wieder zu etwas Wertvollem werden“, sagt er. Die jüngst vorgeschlagene Mehrwertsteuererhöhung für tierische Produkte wäre ein erster Schritt in diese Richtung.

Für Wolter liegt die Zukunft der Fleischproduktion in der Vergangenheit. Schweine

und Geflügel müssten wieder zu den Resteverwertern der Landwirtschaft werden. Für das Rind fordert er eine Rückkehr zur Weidewirtschaft. „Momentan wird das Rind zum Schwein gemacht“, sagt Wolter. „Macht es wieder zu dem, was es ist: ein Wiederkäuer.“

26 Prozent der Erdoberfläche sind Grasland, überwiegend so karg, dass darauf gar kein Getreide oder Gemüse angebaut werden kann. Wiederkäuer wie Rinder oder Schafe, die Gras auf geradezu wundersame Weise in Eiweiß verwandeln, können diese Flächen nutzbar machen. Sie konkurrieren dabei nicht einmal mit der menschlichen Ernährung. Als Biopremiumprodukt, so die Vision, wird herkömmliches Fleisch künftig jene erfreuen, die es sich leisten können. Alle anderen werden sich auf Ersatzprodukte einstellen müssen.

Auch erste Industrievertreter sehen das so. „Die zunehmende Sorge um das Tier-

wohl führt dazu, dass wir unsere Strategien ändern“, sagt Paulo Gaspar vom portugiesischen Geflügelkonzern Lusiaves, der in Maastricht mitdiskutierte. „Bald wird es nur noch Biofleisch geben“, glaubt Gaspar. Der Preis für Fleisch werde weiter steigen, weil die Verbraucher immer bessere Haltungsbedingungen einforderten. „Gezüchtetes Fleisch wird die Billigalternative der Zukunft sein“, sagt Gaspar.

Bruce Friedrich vom Good Food Institute glaubt sogar, dass Rinder, Schweine und Hühner schon bald gar keine Rolle mehr für die Ernährung spielen könnten.

„Bis 2050 wird das meiste Fleisch aus Bioreaktoren kommen oder aus Pflanzen hergestellt werden“, prophezeit er. Zuchtfleisch werde sogar gesünder als herkömmliches Fleisch sein. Hormone, Antibiotika, Salmonellen – nichts von alldem müsste das Kunsthack belasten.

Sobald es überzeugende alternative Fleischangebote gebe, würden die Leute das Schlachten von Tieren vielleicht sogar komplett infrage stellen, sagt Friedrich: „Ich bin gespannt, wie wir uns ethisch weiterentwickeln werden.“

Und auch kulinarisch könnten einige Überraschungen anstehen, sollte das neue Fleischzeitalter tatsächlich anbrechen.

Zum Abendprogramm der Maastricht-Konferenz gehörte der Besuch des „Cube Design Museum“ im nahen Kerkrade. „Meat the Future“ heißt eine Ausstellung, die dort noch bis Juni 2017 läuft.

Ein Team von Köchen, Designern und Künstlern um den Niederländer Koert van Mensvoort hat dort Modelle von 30 Zuchtfleischgerichten aufgebaut, die künftig auf unseren Tellern liegen könnten.

„Knabberbesteck“ zum „Abnagen“ ist zum Beispiel dabei, bestehend aus „Zuchtfleisch rund um eine Surrogat-Knochenstruktur“. Auf einem anderen Teller liegt „Zuchtfleisch-Eis“, das die „samtige Struktur von Eis mit dem Geschmack beliebter Fleischsorten kombiniert“. „Das gestrickte Steak“ besteht aus besonders lang gezüchteten Muskelgewebesträngen. Die „Fleisch-Austern“ sind in „einem Meer von warmem Nährserum“ gezüchtet worden.

„Uns geht es nicht darum, die Zukunft vorherzusagen, sondern um das Ausloten möglicher Chancen und Albträume“, sagt van Mensvoort. „Aber sicher ist, dass sich die Ernährungsgewohnheiten ändern werden.“

Übrigens auch bei den Getränken: „Zu Fleisch-Austern empfiehlt sich ein kräftiger Rotwein“, heißt es auf der Speisekarte.

Philip Bethge, Jens Glüsing, Bernhard Zand

Mail: philip.bethge@spiegel.de



Animation: Die Deutschen und das Fleisch

spiegel.de/sp082017fleisch
oder in der App DER SPIEGEL