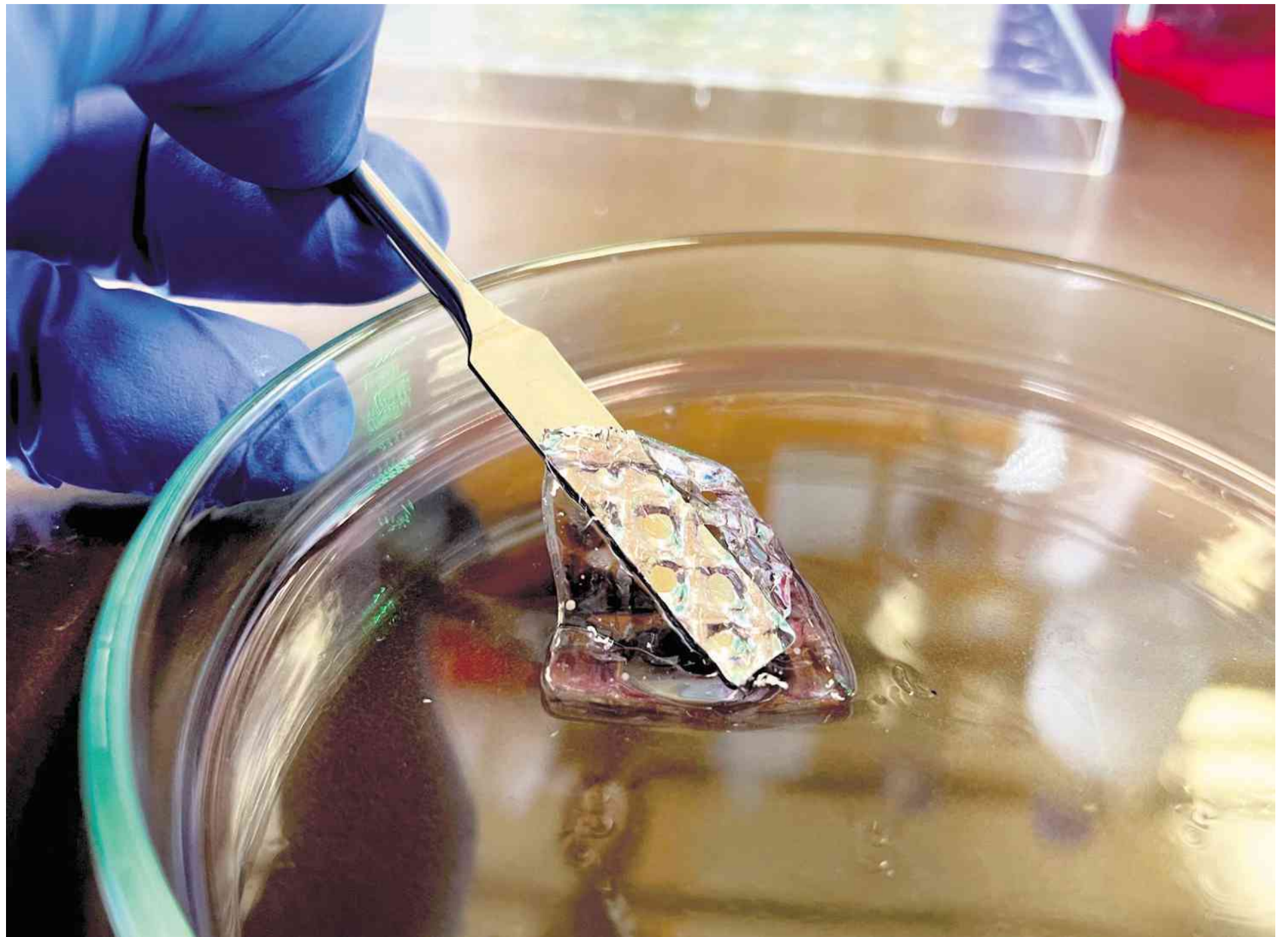


Sieht zwar noch nicht ganz aus wie ein Steak, besteht aber aus Rinderzellen: ein essbares Stückchen Kunstfleisch.

Fotos: Hochschule Reutlingen, Maximilian Münster



Von Maximilian Münster

Dieses Etwas könnte helfen, viele Menschen satt zu machen. Es ist zu winzig, um es mit bloßem Auge zu erfassen. Ein Mikroskop erlaubt den Blick in die Zukunft. Ein dunkler Fleck, der an den Rändern hell ausfranst. Ein kleines Stück Fleisch, ein großer Schritt für die Menschheit?

Petra Kluger und ihr Laborteam haben ein Foto gemacht, so schön finden sie dieses Exemplar, das der erste Meilenstein ihrer Arbeit war. Stolz blickt sie nun auf den Bildschirm. Monate hat es gedauert, bis es ihr und ihren Kollegen gelang, ein solches Fleischbällchen zu erschaffen.

Was könnte es nicht alles bedeuten? Irgendwann keine Ställe mehr, die zum Bersten voll sind und zudem die Welt aufheizen. Die Massentierhaltung pumpt 15 Prozent der weltweiten Treibhausgase in die Atmosphäre. Fleisch aus dem Labor könnte zur Lösung des Problems beitragen. Es müsste die konventionelle Tierhaltung nicht komplett ablösen, könnte aber das Leid von Tieren eindämmen und Schadensbegrenzung betreiben. Doch dafür müsste es industriell produziert werden. In Massen.

Wie das gehen könnte, daran forscht die Biologin Petra Kluger in Gebäude 2 der Hochschule Reutlingen. Kluger, 41, ist Professorin für Tissue Engineering, also für Gewebezüchtung. Die Idee dabei ist, „kaputtes Gewebe im Menschen zu ersetzen, bei Knorpel klappt das gut, oder bei Haut“, sagt Kluger. Und es geht darum, „Gewebe Modelle im Labor aufzubauen“, um daran zu verstehen, was bei Krankheiten kaputtgemacht wird und wie Behandlungen durch Medikamente wirken. Arznei muss dann nicht an Mäusen getestet werden. Künstliches Gewebe aufbauen, das machen viele Forschungseinrichtungen. Doch fast keine nutzt dieses Wissen, um Kunstfleisch zu züchten.

Kluger zückt ihr Smartphone und wischt in den Fotos drei Jahre zurück. Ein Konferenzsaal in Maastricht. Sie steht neben Mark Post, einer Berühmtheit in der Branche. Der niederländische Pharmakologe hatte 2013 als erster einen Burger aus Kunstfleisch kreiert: Er hatte einer Kuh Stammzellen abgezackt, diese wachsen lassen und ein Fleischküchle daraus geformt. Die Bulette soll beinahe normal geschmeckt haben... Vor vier Jahren also stand Petra Kluger neben Post auf der Konferenz. Er hatte sie eingeladen. Warum, wusste sie nicht so recht. Damals forschte sie an menschlichen Fettzellen. Und so referierte sie über ihr Thema vor der eingeschworenen Laborfleisch-Szene, die sich bei veganen Schnittchen ausmalte, was das für eine Welt wäre, wenn Steaks aus dem Reagenzglas kämen. Und irgendwann dachte sie sich: Was der kann, kann ich auch.

Im Mai 2020 gelingt es Kluger zum ersten Mal, ein winziges Laborfleischbällchen zu erschaffen.

Denn es sei so, erklärt sie: Ob man tierisches Gewebe züchtet oder menschliches, ist im Grunde genommen egal, weil die Verfahren die gleichen sind. Und menschliches Gewebe herzustellen, hatte Petra Kluger ja gelernt – der Tiere wegen.

Als Studentin der Universität Stuttgart, Fachbereich technische Biologie, zerbrach sie an ihrer Diplomarbeit. Thema: Verhaltensphysiologie bei Tieren. Es ging darum, einen Feldhamster durch ein Labyrinth zu jagen und zu beobachten, was er dabei lernt. Nach ein paar Wochen hatte sie es satt und brach die Arbeit ab. Warum den armen Hamster für die Forschung missbrauchen?

Sie wechselte zum Fraunhofer-Institut. Ihre Diplomarbeit schrieb sie darüber, wie menschliche Gewebemodelle im Labor aufgebaut werden können – und wie damit neu entwickelte Wirkstoffe an künstlicher Haut statt an Labormäusen getestet werden können. Heute sagt sie: „Es ist ein erstrebenswertes Ziel, Tierversuche zu vermeiden.“

Der Weg zum wohlgeschmeckenden, massenhaft hergestellten Labor-Burger ist indes noch weit. Es gibt weltweit Start-ups, die

Nach der Konferenz recherchierte sie, wie Schlachtvieh gehalten wird. Sie konnte die Zustände kaum fassen und isst seitdem nur noch selten Fleisch. Damals beschloss sie, Fleisch zu züchten. Sauberes Fleisch.

An diesem Nachmittag dringt kein Sonnenstrahl durch die heruntergelassenen Jalousien im Labor. Steriles Licht. In einer Ecke: Schränke, die aussehen wie Backöfen. An der Garderobe hängen die Kittel der zehn Forscher. „Franzi“, „Vera“ oder „Jannis“ steht über den Haken. Man duzt sich.

Doktorand Jannis Wollenschläger betrachtet das Stück Fleisch – im Fachjargon „Sphäroid“ – auf dem Monitor. Monate hatten Kluger und ihr Team geforscht, bis es im Mai 2020 schließlich gelang, ein solches winziges Laborfleischbällchen zu erschaffen. Ein Durchbruch für die Reutlinger Forscher. Nun wussten sie: Ja, es ist möglich.

Der Weg zum wohlgeschmeckenden, massenhaft hergestellten Labor-Burger ist indes noch weit. Es gibt weltweit Start-ups, die

kühn behaupten, demnächst Kunstfleisch in die Supermarktregale zu räumen, um so die Welternährung umzukrempeln. Doch auf Konferenzen hört sich Kluger dann Vorträge an und entlarvt Lücken bei grundlegenden Prinzipien der Zellbiologie.

Viele Start-ups halten aber auch mit handfesten Ergebnissen hinter dem Berg. So kann sich kein echter wissenschaftlicher Diskurs entfalten. Kluger wählte einen anderen Weg. Sie geht nicht mit Kunstburgern oder Labor-Nuggets hausieren. Lieber forscht sie, wie Fleischzellen in großer Menge produziert werden könnten.

In Ländern wie Israel oder den USA ist die Forschung einfacher, weil Gelder schneller fließen, erklärt sie. Das liege vor allem an Geldgebern wie Microsoft-Gründer Bill Gates, die Unsummen in die Entwicklung von Kunstfleisch pumpen. Marc Posts Burger hat mehr als eine viertel Million Dollar gekostet und soll von Google-Mitgründer Sergey Brin finanziert worden sein. In Deutsch-

land aber ist die Skepsis groß bei so einem unbeackerten Forschungsfeld.

Jannis Wollenschläger muss ein- bis zweimal die Woche früh raus. Um 6 Uhr holt er Schlachtabfälle von einem Biometzger in Mössingen. Ein Fleischstückchen wird dann für ein paar Minuten in eine Lösung aus Enzymen getaucht. So lösen sich die Zellen aus ihrer Verankerung und können isoliert werden. Sie kommen in eine rötliche Nährflüssigkeit aus Vitaminen, Mineralien und Salzen, eine Art Fleischbrühe. Zu etwa zehn Prozent ist fetales Kälberserum zugesetzt. Darin wachsen die Zellen dann heran.

Das mit dem Kälberserum ist so eine Sache: Um es zu gewinnen, wird Blut aus einem ungeborenen Kuhfötus entnommen. Das ungeborene Kalb lässt dafür sein Leben. Auch bei der Zellforschung sei nicht alles schwarz oder weiß, sagt Kluger. Sie forscht an Alternativen. Denkbar wäre, ein Serum aus Trester zu gewinnen, der beim Weinbau abfällt. Aber solange es nichts anderes als

Fleisch aus dem Drucker

Kunstfleisch könnte die Ernährung der Menschheit verändern.
Die Reutlinger Biologin Petra Kluger forscht, wie es zur Marktreife gelangen kann.



Petra Kluger und ihr Kunstfleisch-Drucker

Kälberserum gibt, müssen Tiere sterben, um das Sterben von Tieren einzudämmen.

Sogar die Tierschutzorganisation Peta nimmt diesen Cocktail aus Kälberserum für die Forschung zähneknirschend hin. Sie kritisiert zwar, dass das Serum eingesetzt wird, verspricht sich andererseits aber auch viel von der Kunstfleisch-Forschung. Für eine groß angelegte Produktion von Kunstfleisch, so Peta, muss eines Tages jedoch etwas anderes her.

In fünf Jahren könnte Formfleisch aus dem Labor in den Supermärkten stehen, sagt Petra Kluger.

In den Automaten, die Backöfen ähneln, werden die Zellen in der Nährflüssigkeit mit einer Art Rüttelplatte bei 37 Grad Celsius bewegt. Das sind optimale Wachstumsbedingungen. Die Zellen suchen nun Halt aneinander und klumpen sich zu den begehrten Fleischbällchen zusammen. Wenn alles gut geht, sieht man in wenigen Tagen Ergebnisse – die winzigen Sphäroide.

Petra Kluger glaubt, dass diese Sphäroide als Formfleisch ihren Weg in die Mägen der Welt finden könnten. Das Fleisch aus ihrem Labor sieht zwar aktuell auch mit sehr viel Fantasie noch gar nicht nach Schnitzel aus: leicht durchsichtige Gebilde, die an Gelatine erinnern. Sie bestehen aber aus tierischen Zellen und sind essbar.

Ein 3-D-Drucker hat sie in Laborversuchen zusammengebaut. Ein unscheinbarer, mit zwei Düsen ausgestatteter weißer Kasten. Auf der einen Düse liest man „Muskel“, auf der anderen „Fett“. Darin wird das angezuckerte Muskel- und Fettgewebe jeweils mit pflanzlichen Trägerstoffen gemixt. Der Drucker spuckt dann eine Kunstfleisch-Scheibe aus, die – wenn sie entsprechend designt wird – künftig auch zum Burger geformt werden könnte.

Auf der anderen Seite des Labortisches thront ein Glaszylinder. Im Inneren dreht ein Propeller, am Äußeren sind Flaschen angebracht, aus denen Schläuche in den Kopf des Zylinders führen. Ein Bioreaktor, in dem Zellen gezüchtet werden können. Die Schläuche pumpen Nährflüssigkeit ins Innere, der Propeller hält die Zellen in Bewegung.

Irgendwann, prophezeit Kluger, könnte mit Unmengen dieser Bioreaktoren Kunstfleisch in Massen produziert werden. Sie ist Science-Fiction-Fan, liebt die Star-Trek-Filme. Dass sich die Welt von Kunstfleisch ernährt, sei aber kein Science-Fiction mehr. In fünf Jahren könnte das erste Formfleisch aus dem Labor in den Supermärkten stehen, sagt Petra Kluger. Zum Beispiel als Chicken Nuggets. Oder als Fleischküchle.

Nur müssen die Verbraucher auch zugreifen. Noch hungert die Menschheit nicht wirklich nach Kunstfleisch, noch sei die Skepsis groß, weil zu wenig Wissen da sei – und überhaupt, weil Laborfleisch nach Frankenstein klinge, sagt Petra Kluger. Dabei sei das Fleisch sauber: „Keine Antibiotika, keine Tierseuchen, fettarm, wenn die Verbraucher es fettarm wollen.“