

# Eiweiß aus Zellkulturen

## - Was bedeutet das für die Legehennenhaltung? –

HANS-WILHELM WINDHORST

WISSENSCHAFTS- UND INFORMATIONSZENTRUM NACHHALTIGE  
GEFLÜGELWIRTSCHAFT (WING)

Universität Vechta

Mai 2018

**Schlagwörter:** Eier; Eiersatzprodukte; Zellkulturen; pflanzliche Proteine; Clean Meat; Eiweiß; Gentechnik; Aminosäuren; Legehennenhaltung

Berichte über die Erzeugung von Fleisch aus Zellkulturen oder über Fleischersatzprodukte aus pflanzlichen Proteinen haben in den zurückliegenden Monaten für einige Aufregung unter den großen Fleischproduzenten gesorgt. Auslöser war zum einen das von Paul Shapiro verfasste Buch *Clean Meat*, das zu Beginn des Jahres erschien und schnell eine weite Verbreitung gefunden hat, zum anderen die Ankündigung von großen Fleischkonzernen wie Tyson Foods oder Wiesenhof, dass sie sich finanziell in diesem Bereich engagiert haben. Im April kündigte Wiesenhof an, dass es das Alleinvertriebsrecht eines Burgers des Unternehmens Beyond Meat für Deutschland erworben hat, der aus Erbsenprotein hergestellt wird. Nach Auskunft des Unternehmens soll er in wenigen Monaten auf dem Markt verfügbar sein.

Nahezu unbemerkt ist parallel dazu in den USA vom Unternehmen *Clara Foods* ein Verfahren entwickelt worden, aus Zellkulturen Eiweiß zu erzeugen, ohne dafür Hühnereier zu verwenden. In diesem Beitrag soll das Verfahren erläutert werden und es sollen die Marktchancen sowie mögliche Auswirkungen auf die Legehennenhaltung diskutiert werden.

### 1. Die Ausgangssituation

Eiweiß sind aus Aminosäuren aufgebaute biotische Makromoleküle, die sowohl pflanzlichen als auch tierischen Ursprungs sein können. Das Eiweiß eines Vogeleis, auch als Eiklar bezeichnet, ist aus einer begrenzten Zahl von Aminosäuren aufgebaut und im Vergleich zum Eigelb einfach strukturiert. Eiweiße sind für die menschliche Ernährung unabdingbar. In jüngster Zeit sind sie im Rahmen der Diskussion um eine gesunde Ernährung zunehmend in den Mittelpunkt geraten, weil sie bei richtiger Dosierung dazu beitragen können, dem Problem des Übergewichts zu begegnen. Zahlreiche Proteinprodukte werden inzwischen auf dem Markt angeboten. Dabei hat die sich ausweitende Gesundheitswelle eine wichtige Rolle

gespielt. Dieser neue Markt, der inzwischen weltweit zu einem Milliardenunternehmen geworden ist, war ein Auslöser für Überlegungen, ob man Eiweiß nicht auch ohne den Weg über die Legehennen herstellen kann.

Ein weiterer Aspekt, der zumindest nach den Aussagen der Gründer des Unternehmens Clara Foods der eigentliche Grund für die wissenschaftliche Beschäftigung mit dieser Herausforderung war, waren ethische Vorbehalte gegenüber der Käfighaltung von Legehennen sowie der Umweltbelastung durch Großfarmen mit z. T. mehreren Millionen Hennen an einem Standort.

## **2. Wer oder was ist Clara Foods?**

Clara Foods ist ein in San Francisco ansässiges Startup-Unternehmen, das bislang aus Risikokapital finanziert wird. Ziel des Unternehmens ist es, aus Zellkulturen ein Eiweiß zu erzeugen, das dem Hühnereiweiß weitestgehend ähnlich ist. Es wurde im Jahr 2014 von Arturo Elizondo, einem Harvardabsolventen im Bereich Management, Dr. Richard Angel, einem Molekularbiologen, und Isha Datar, einer Biotechnologin gegründet. Dabei handelt es sich um eine Ausgründung aus dem Biotechnologieunternehmen New Harvest, das Milch aus Zellkulturen erzeugen will. Das erste Risikokapital erhielt Clara Foods in Höhe von 50.000 \$ vom Startup-Förderer IndieBio, das wiederum von einem der größten Risikokapitalgeber der Welt, SOSV, finanziert wird. Die Gründer von Clara Foods erhielten darüber hinaus die Möglichkeit, vier Monate lang in den Labors von IndieBio das von ihnen geplante Verfahren weiter zu entwickeln und ein erstes Produkt herzustellen, das dann in einer Präsentation potentiellen Abnehmern vorgestellt wurde. Diese Vorstellung war so überzeugend, dass ihnen zusätzliche 1,8 Mio. \$ für die weitere Entwicklung zur Verfügung gestellt wurden. Nach Aussagen von David Rachel, der das Verfahren konzipiert hat, soll Mitte 2019 die Markteinführung erfolgen. Dabei ist nicht daran gedacht, Produkte für den Endverbraucher bereitzustellen, sondern Eiweiß in großen Mengen an Hersteller von Proteindrinks und Süßwaren sowie Großbäckereien zu liefern.

## **3. Das Verfahren: Eiweiß aus Zellkulturen**

Auslöser für David Anchels Beschäftigung mit Verfahren zur Erzeugung von Eiweiß aus Zellkulturen waren die im Unternehmen New Harvest laufenden Entwicklungsvorhaben, Milch aus Zellkulturen zu produzieren. Zunächst plante er, Eiweiß durch Zellen aus dem Eileiter des Huhns im Labor zu gewinnen. Diese Methode führte jedoch nicht zum Erfolg, weil es nicht gelang, die Zellen außerhalb des Eileiters zu einer anhaltenden Erzeugung von Eiweiß zu veranlassen. Deshalb wandte er sich einem Verfahren zu, das bereits von New Harvest erfolgreich angewendet wurde, nämlich die Verwendung von gentechnisch veränderten Hefezellen. Dabei werden in Hefezellen Gene eingebracht, die Aminosäuren erzeugen. Je nach verwendetem Genmaterial lassen sich die Aminosäuren erzeugen, die das Eiklar des Hühnereis bilden. Diese so veränderten Hefezellen werden in eine Zuckerlösung eingebracht. Unter Verwendung des Zuckers produzieren sie die gewünschten Aminosäuren. Der Vorgang läuft mit großer Geschwindigkeit ab, weil sich die Zellenzahl in jeweils einigen Stunden verdoppelt. Ist eine hinreichend große Menge an Aminosäuren produziert worden, werden sie von den Hefezellen getrennt, so dass auf der einen Seite reines Eiweiß und auf der anderen Seite die Hefezellen übrig bleiben. Das Verfahren ähnelt dem in Brauereien verwendeten Verfahren, mit Hilfe von Hefen Alkohol zu erzeugen. Entscheidend für die Reinheit des Endproduktes ist die vollständige Trennung des Eiweißes von den Hefezellen. Da gentechnisch veränderte Hefezellen verwendet werden, ist davon auszugehen, dass potentielle Konsumenten, die solche Verfahren äußerst kritisch bewerten, das Endprodukt

ablehnen werden. Ob es gelingen wird, dieses Hindernis in der Vermarktung aus dem Weg zu räumen, ist eine noch völlig offene Frage.

#### **4. Welches sind die Vorteile des Verfahrens?**

Die Unternehmensgründer haben in Interviews und Vorträgen darauf hingewiesen, dass es vor allem ethische Aspekte waren, die sie veranlassten, Verfahren zu entwickeln, die ohne Nutzung von Tieren auskommen.<sup>1</sup> Insbesondere die Haltung von Legehennen in konventionellen Käfigen, die ihnen kaum Möglichkeiten lassen, natürliche Verhaltensweisen auszuleben, habe sie dazu gebracht, das Verfahren zur Erzeugung von Eiweiß aus Zellkulturen voranzutreiben. Weitere Vorteile dieses Verfahrens sehen sie in der Sicherheit des Produktes, das frei von Salmonellen oder E. coli ist, und der Sicherheit für die Beschäftigten, die nicht in Gefahr geraten, sich z. B. durch Aviäre Influenza Viren zu infizieren. Da das Verfahren sehr viel weniger Wasser und Rohstoffe benötigt als die Legehennenhaltung, ist es ihrer Ansicht nach umweltschonender. Darüber hinaus hat es den ökonomischen Vorteil, dass sehr viel schneller auf veränderte Marktsituationen reagiert werden kann. Durch Kombination der Aminosäuren kann Eiweiß erzeugt werden, das dem Wunsch des Abnehmers entspricht (*tailored egg white*).

#### **5. Probleme und Nachteile?**

Trotz der genannten Vorteile, die auf den ersten Blick sehr überzeugend klingen und auch der Grund gewesen sein dürften für die Bereitstellung von 1,8 Mio. \$ Risikokapital, sind doch einige Probleme und Nachteile kritisch zu diskutieren.

Bislang sind von Clara Foods noch keine Kostenkalkulationen vorgelegt worden, so dass ein Vergleich mit den Produktionskosten einer konventionellen Eierzeugung nicht möglich ist. Die Unternehmensgründer gehen jedoch davon aus, dass sie mittelfristig wettbewerbsfähig produzieren können. Diese Einschätzung basiert vor allem auf der Annahme, dass die konventionelle Eierzeugung wegen der Verteuerung der Futtermittel und der Energie, der steigenden Kosten für die umweltverträgliche Verwertung der anfallenden Exkremente und der Reduzierung der Emissionen mit steigenden Kosten konfrontiert sein wird. Parallel dazu werden die Kosten des von ihnen entwickelten Verfahrens mit der Steigerung der Erzeugung abnehmen.

Die Unternehmensgründer sehen neben den gegenwärtig noch zu hohen Produktionskosten ein Hauptproblem in der ggf. nicht vorhandenen Akzeptanz des aus Zellkulturen erzeugten Eiweißes bei den Abnehmern und den Endkonsumenten. Kritische Stimmen, die darauf verweisen, dass es sich letztlich doch um eine Verfahren handele, das eine gentechnische Veränderung der Hefezellen notwendig mache, seien nicht einfach zu entkräften, auch wenn im Eiweiß keine solche Zellen mehr vorhanden seien. Hier müssten sicherlich noch Strategien entwickelt werden, sobald eine Markteinführung bevorstehe.

#### **6. Und was könnte das für die Legehennenhaltung bedeuten?**

Angesichts der noch nicht erfolgten Markteinführung und der deshalb gegenwärtig nicht zu beantwortenden Frage, wie die Akzeptanz des aus Zellkulturen erzeugten Eiweißes aussehen wird, sind mögliche Auswirkungen auf die Legehennenhaltung schwer abzuschätzen. Wegen der wachsenden Nachfrage nach Eiweiß ist jedoch denkbar, dass Großabnehmer in der Lebensmittelindustrie sich diesem Produkt zuwenden werden, weil es ohne Nutzung von

---

<sup>1</sup> [https://www.new-harvest.org/getting\\_to\\_know\\_david\\_ancel\\_of\\_Clara\\_foods](https://www.new-harvest.org/getting_to_know_david_ancel_of_Clara_foods)

Tieren erzeugt werden kann. Hier würde dann eine ähnliche Situation wie bei der geforderten Umrüstung der konventionellen Käfighaltung auf alternative Haltungssysteme eintreten. Dort wird erwartet, dass sich die Verarbeitungsindustrie bis 2025 vollständig auf die Verwendung von Eiern aus käfigloser Haltung umstellen wird, um nicht länger von Tierschutzorganisationen angeprangert werden zu können. Mit dem Umstieg auf Eiweiß aus Zellkulturen würde dann auch der Vorwurf wegfallen, dass sie trotz der neuen Haltungsformen weiterhin zu einer Ausbeutung von Nutztieren beitragen.

Die Datenlage zur Erzeugung und zum Handel mit Eiprodukten ist wenig zufriedenstellend. Nur wenige Länder veröffentlichen verlässliche Daten. Schätzungen gehen davon aus, dass in den Industriestaaten etwa 30 % der erzeugten Eier zu Eiprodukten verarbeitet werden. Der Anteil, der davon auf Flüssigeiprodukte entfällt, liegt in offiziellen Statistiken nicht vor.<sup>2</sup> Flüssigeiprodukte werden wegen ihrer begrenzten Haltbarkeit nur über geringe Distanzen gehandelt. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Markteinführung des von Clara Foods erzeugten Eiweißes zumindest in der Anfangsphase auch nur einen regional begrenzten Einfluss auf die Legehennenhaltung haben wird. Erst wenn sich das Produkt in größerem Umfang im Markt durchsetzen kann, dürfte eine Verringerung der Hennenbestände eintreten. Deshalb muss zunächst die weitere Entwicklung genau beobachtet und dokumentiert werden.

---

<sup>2</sup> Eine Marktübersicht für 2017 ist zum Preis von 2.900 US-\$ von den Wisguys Reserach Consultants verfügbar: <https://www.wiseguyreports.com/reports/3060454-global-egg-protein-market-research-report-2018>. Grand View Research bietet eine ähnliche Studie zum Preis von 4.450 US-\$ an: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/egg-protein-market>.

## Literaturhinweise

Arturo Elizondo: <https://www.crunchbase.com/person/arturo-elizondo>. (Aufruf: 29. 4. 2018)

Clara Foods: <http://www.clarafoods.com>. (Aufruf: 2. 5. 2018)

Getting to know David Anchel of Clara Foods:  
[https://www.new-harvest.org/getting\\_to\\_know\\_david\\_anchel\\_of\\_clara\\_foods](https://www.new-harvest.org/getting_to_know_david_anchel_of_clara_foods). (Aufruf: 2. 5. 2018)

Illing, S.: Ethical arguments won't end factory farming. Technology might.  
<http://www.vox.com/conversations/2016/10/11/13225532>. (Aufruf: 2. 5. 2018)

IndieBio: <http://www.indiebio.com>. (Aufruf: 29. 4. 2018).

Isha Datar: [https://www.new-harvest.org/nh2016\\_isha\\_datar](https://www.new-harvest.org/nh2016_isha_datar). (Aufruf: 2. 5. 2018)

Shapiro, P.: Clean Meat. New York: Gallery Books 2018.

Windhorst, H.-W.: Clean Meat – Beginn einer Revolution? In: Fleischwirtschaft 98 (2018), Nr. 5, S. 62-65.

## Kontakt:

Wissenschafts- und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft (WING),  
Universität Vechta  
Driverstraße 22, D-49377 Vechta  
Telefon: +49. (0) 4441.15 506  
E-Mail: [info@wing.uni-vechta.de](mailto:info@wing.uni-vechta.de)  
Internet: [www.uni-vechta.de](http://www.uni-vechta.de)

©WING, Mai 2018