



NZZ am Sonntag  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch/sonntag

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 132'551  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 53  
Fläche: 141'794 mm<sup>2</sup>

# Hühner und Rinder machen dem Menschen immer mehr Konkurrenz um Nahrung. Dabei gäbe es für sie eine günstige Alternative: Maden

Von **Juliette Irmer**



**Verrottetes Obst oder vergammeltes Fleisch: Fliegenmaden räumen mit Abfällen auf.**



NZZ am Sonntag  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch/sonntag

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 132'551  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 53  
Fläche: 141'794 mm<sup>2</sup>

Ihre Mundwerkzeuge sind zu Haken umgeformt, damit sie besser vorwärts kriechen können. Vorwärts zur nächsten Futterquelle. Vergammeltes Fleisch, Hühnermist, Ketchup, verrottendes Obst, verschimmeltes Brot - sie fressen alles, und sie fressen immer, täglich das Doppelte ihres Körpergewichts: Fliegenmaden. Das tun sie, bis man sie schockgefriert oder kocht, um sie danach zu trocknen und zu zerreiben. Das fertige Produkt ist ein bräunliches Pulver: Madenmehl.

Ein Pulver, das die Tierzucht des 21. Jahrhunderts revolutionieren könnte und entsprechend viel Hoffnung weckt. «Insekten wandeln jeglichen organischen Abfall in hochwertige Proteine um», erklärt Marcel Dicke, Entomologe an der Wageningen-Universität in den Niederlanden. «Wir haben diese Möglichkeit der Proteinproduktion viel zu lange ausser acht gelassen.»

Das ist nicht mehr länger der Fall. Inzwischen laufen Versuche, wie man Insekten in grossem Stil zu Tierfutter verarbeiten kann. Denn die Proteinversorgung ist zu einem drängenden Problem geworden: Die wachsende Weltbevölkerung verlangt nach Nahrung, und der Fleischkonsum steigt unaufhörlich (siehe Kasten Seite 54). Das führt dazu, dass immer mehr landwirtschaftliche Nutzfläche für den Anbau von Eiweissfutter - insbesondere Soja - verbraucht wird, mit dem Rinder, Schweine

oder Hühner aufgezogen werden. Auch das Nutztierfutter in der Schweiz besteht grösstenteils aus Soja - genauer Sojaschrot, einem Nebenprodukt der Gewinnung von Sojaöl -, die aus Brasilien importiert wird.

Vor diesem Hintergrund erscheint die Insektenzucht - Ekelfaktor hin oder her - als genialer Ausweg. Die Sechsbeyner enthalten nicht nur wertvolle Proteine, sie ernähren sich auch noch von Abfall, einer schier unendlichen Ressource. Allein in der EU werden jedes Jahr 90 Millionen Tonnen Lebensmittel weggeworfen. Doch lassen sich Insekten massenweise produzieren? Und ist das daraus gewonnene Tierfutter qualitativ vergleichbar mit Soja- oder Fischmehl?

Elaine Fitches, von der staatlichen britischen Nahrungsmittelforschungsagentur Fera, koordiniert das Projekt PROTEINSECT, das die EU mit drei Millionen Euro fördert.

«Wir wollen den Nachweis erbringen, dass Insektenproteine eine sichere, nachhaltige und wirtschaftliche Futterquelle sind», erklärt die Wissenschaftlerin. «Proteine aus Fliegenlarven sind hochwertiger als jene aus Soja und vergleichbar mit den Proteinen aus Fischen.» Sie und ihre Kollegen untersuchen auch, wie die Produktion von Insekten automatisiert werden kann. «Insekten zu züchten, mag einfach klingen, aber um das im industriellen Massstab wirtschaftlich zu machen, braucht es noch einige Arbeit», sagt Fitches.

Die Forscher feilen an Faktoren wie Temperatur, Licht, Luftfeuchtigkeit und vor allem der Nahrungsbeschaffenheit: Wie muss der Abfall zusammengesetzt sein, wie feucht muss er sein, lässt er sich lagern usw.? Auch die potenziellen Risiken der Proteinproduktion - etwa Verunreinigungen mit Chemikalien oder Keimen - nehmen Fitches und ihr Team unter die Lupe.

Andreas Stamer und seine Kollegen vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) im aargauischen Frick untersuchten in einem dreijährigen Projekt, inwieweit Fliegenmadenmehl herkömmliches Fischmehl in der Forellenzucht ergänzen kann. Ihre Ergebnisse: Bis zu 50 Prozent des Fischmehls lassen sich durch das Madenmehl ersetzen. Die «Fliegen-Forellen» wachsen ebenso gut wie ihre herkömmlich gefütterten Artgenossen. 2014 ist nun eine Pilotanlage geplant für die Produktion von 1000 bis 3000 Jahrestonnen Madenmehl.

In Europa und der Schweiz ist es momentan allerdings noch verboten, Insektenmehl an Wirbeltiere zu verfüttern. Insektenproteine existieren in der Futtermittelgesetzgebung bisher einfach nicht. Doch in der Zwischenzeit ist das Thema auch bei den Behörden präsent, und Experten rechnen mit einer Zulassung als Tierfutter noch im laufenden Jahr. Gleichzeitig soll aber auch festgelegt werden, welche Anforderungen organische Abfallstoffe genau erfüllen müssen, damit sie an Insekten verfüttert werden dürfen.

Andere Länder sind bereits einen Schritt weiter. Brad Marchant ist Geschäftsführer von Enterra, einem Fliegenzucht-Testbetrieb in Vancouver. «Die grösste Herausforderung war die Automatisierung der Fliegenzucht», sagt auch Marchant. Sechs Jahre tüftelten Enterras Mitarbeiter an dem



NZZ am Sonntag  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch/sonntag

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 132'551  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 53  
Fläche: 141'794 mm<sup>2</sup>

Prozess. Heute füttern sie ihre Maden mit einer Lebensmittelrestemischung, die aus 85 Prozent Früchten und Gemüse und 15 Prozent Brot, Brauereiabfällen und Fischresten besteht. Die Maden fressen sich zwei Wochen lang rund und dick, bevor sie geerntet werden. Ein Prozent von ihnen darf sich zu Fliegen entwickeln, die sich paaren und Eier legen und auf diese Weise den Kreislauf erhalten. Heute wandelt Enterra 36 000 Tonnen Abfall in 1800 Tonnen Madenmehl und 1000 Tonnen Öl pro Jahr um. Hinzu kommen 3000 Tonnen Dünger - pure Larvenexkremete.

«Wir produzieren nicht nur Tierfutter, wir gewinnen auch Nährstoffe aus Lebensmitteln zurück, die normalerweise verrotten würden», erklärt David Suzuki, ein bekannter kanadischer Umweltaktivist und Mitbegründer von Enterra. Es sei ein Schritt in die richtige Richtung, gibt er sich überzeugt. «Wir müssen lernen, unsere Ressourcen nachhaltig zu nutzen, so wie die Natur es auch tut.» Für 2014 plant Enterra den Bau eines industriellen Betriebes mit einem entsprechend grösseren Produktionsvolumen.

Enterra sowie viele andere Testbetriebe nutzen die Schwarze Soldatenfliege *Hermetia illucens*. Diese Art spielt die Hauptrolle im Fliegenzuchtuniversum. Ihre Larven sind besonders gefräßig und gross und bestehen zu 42 Prozent aus Protein und zu 35 Prozent aus Fett. Bei entsprechender Fütterung reichern sie ungesättigte Fettsäuren wie Omega-3 an. Das macht sie zu idealen Futtertieren. Hinzu kommt, dass sie bei ausreichend hoher Populationsdichte unerwünschte Tierarten wie Frucht- oder Stubenfliegen fast vollständig verdrängen. Auch bestimmte Bakterienarten wie *Escherichia coli* und Salmonellen werden unterdrückt.

Das Unternehmen Agriprotein in Südafrika nutzt neben den Soldatenfliegen auch

Haus- und Schmeissfliegen - und bietet damit Larven mit anderer Protein- und Mineralstoffzusammensetzung an. Mehrere Jahre hat Agriprotein an der Optimierung der Fliegenzucht gearbeitet. Haus- und Schmeissfliegen ernähren sich lieber von Blut und Schlachtabfällen als von Obst und Gemüse, brauchen also ein anderes Handling als Soldatenfliegen.

In Zusammenarbeit mit der Stellenbosch-Universität führte das südafrikanische Unternehmen mehrere Protein-Vergleichsstudien durch. Im Mai 2013 hat die Forschungskooperation den African Innovation Prize gewonnen. Tatsächlich ist es der am weitesten entwickelte Fliegenzuchtbetrieb. «Dieses Jahr bauen wir zwei Betriebe. Der eine wird 110 Tonnen Abfall täglich aufnehmen. Daraus können wir jeden Tag 20 Tonnen Maden und 7 Tonnen Madenmehl gewinnen», sagt der Gründer Jason Drew. Der zweite Betrieb soll sogar 165 Tonnen Abfall täglich verwerten können, und für 2015 plant Agriprotein den Bau eines Betriebes in der Nähe von Berlin.

«Das Geschäft ist einträglich, und es wird weltweit Mitspieler finden», meint Drew. Um zweifelnde Farmer zu überzeugen - bisher hat Agriprotein nur Biofarmer als Kunden -, will das Unternehmen 15 Prozent unter dem Preis für Fischmehl bleiben. Einen Trumpf haben ohnehin alle Insektenfarmer in der Hand: Insekten stellen eine überaus natürliche Nahrungsquelle dar. «Wir alle konsumieren gerne Wildlachs, Bachforellen und Biohühnchen - und was fressen diese? Insekten!», sagt Drew.

Die Chinesen machen es vor. In China ernähren sich viele Hühner von Insektenlarven. Bauern können sie teurer verkaufen, weil die Leute überzeugt sind, dass Hühner, die Insekten fressen, besser schmecken.

## Lebensmittel

90 Mio.

So viele Tonnen an Lebensmitteln werden allein in der EU Jahr für Jahr weggeworfen.

60%

Um so viel muss die Weizenproduktion bis 2050 gesteigert werden, damit sich die dann neun Milliarden Menschen ernähren können.

85%

der weltweiten jährlichen Sojaproduktion von 210 Millionen Tonnen landen im Kraftfutter für Nutztiere.



NZZ am Sonntag  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch/sonntag

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 132'551  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 53  
Fläche: 141'794 mm<sup>2</sup>



**Verschleuderte Ressource: Insekten können organische Reste in hochwertige Proteine umwandeln.**

## Ernährung des Menschen Gewaltiger Hunger nach Fleisch

Die Weltbevölkerung nimmt zu, und das hat Konsequenzen für die Versorgung der Menschen mit Lebensmitteln. Laut Uno-Berechnungen muss allein die Weizenproduktion bis ins Jahr 2050 um 60 Prozent gesteigert werden, um die bis dahin gut neun Milliarden Erdenbürger satt zu kriegen. Auch der Fleisch- und Fischkonsum wächst stetig, besonders in den Entwicklungsländern.

Bevor Hühnerbrust und Lachssteak jedoch auf dem Teller landen, müssen die Tiere fressen – und zwar Proteine. In Form von Soja oder Fischmehl. So gewaltig gross ist der Fleischhunger des Menschen, dass heute schon jährlich 85 Prozent der weltweiten Sojaproduktion von 210 Millionen Tonnen im

Kraftfutter landen und 20 Millionen Tonnen kleine Meeresfische zu Fischmehl verarbeitet werden. Das entspricht etwa einem Viertel der weltweiten Fangmenge von Fischen und Meeresfrüchten. Das macht Fische, Hühner und Schweine, die zur Ernährung des Menschen gedacht sind, zu unseren direkten Nahrungskonkurrenten.

Das Problem wird noch verschärft: Die Fläche an fruchtbarem Ackerland nimmt durch den Klimawandel und die fortschreitende Verstädterung ständig ab, das Meer ist überfischt. Dementsprechend sind die Preise für Weizen, Soja und auch Fischmehl in den vergangenen Jahren regelrecht explodiert.  
*Juliette Irmer*