

Neue Zürcher Zeitung  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 115'622  
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 54  
Fläche: 84'053 mm<sup>2</sup>



Bio-Eier zeichnen sich durch eine besondere Zusammensetzung der gelben Farbstoffe im Dotter aus.

CHRISTIAN BEFFLER / KEYSTONE

## Der Bio-Beweis

Wie die Wissenschaft hilft, ökologisch produzierte Lebensmittel von konventionellen zu unterscheiden

Susanne Donner

Bio-Lebensmittel werden immer wieder gefälscht, schliesslich sind die Verbraucher bereit, dafür tief in die Tasche zu greifen. Neue wissenschaftliche Methoden sollen die Herkunft der Waren offenlegen.

Man wäre sich so gerne ganz sicher, dass man wirklich «bio» kauft. Schliesslich muss man für Trauben oder Pouletbrust in Bio-Qualität, verglichen mit konventioneller Ware, mehr als das Doppelte berappen. Seit sich die Betrugsfälle häufen, sind den Verbrauchern Zweifel gekommen. 2011 ereignete sich der bisher grösste Skandal:

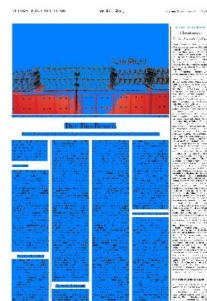
Damals deklarierte eine italienische Fälscherbande 700 000 Tonnen konventionelle Tomaten, Äpfel und Getreide als Bio-Ware.

Es wäre den ehrlichen Produzenten und Lieferanten recht, liesse sich die Echtheit ihrer Waren wasserdicht nachweisen. Bis jetzt beruht die ökologische Landwirtschaft jedoch auf einem Zertifizierungssystem. Kontrolleure besuchen die Höfe, die ihrerseits über Dünger, Saatgut und andere Produktionsmittel Buch führen. Aber Papiere lassen sich fälschen – und hin und wieder passiert das auch. Deshalb ist der Ruf nach einem Paradigmenwechsel in den vergangenen Jahren lauter geworden. Dies spiegelt sich etwa im Entwurf der Europäischen Kommission für eine neue

Oko-Verordnung wider: Neben den Zertifikaten fordert sie wissenschaftliche Nachweise für Bio-Ware. Nur: Ist ein solcher «Bio-Beweis» überhaupt möglich?

### Verräterischer Dünger

Die Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Anbau liegen in den Produktionsmethoden: Biobauern verwenden keine chemisch-synthetischen Pestizide, verzichten auf mineralischen Dünger und auf gentechnisch veränderte Pflanzen. Doch auch auf vielen konventionellen Produkten können Chemiker heute keine Spritzmittel mehr nachweisen; und auch der konventionelle Landbau kommt über weite Strecken ohne Gentechnik aus.



Neue Zürcher Zeitung  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 115'622  
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 54  
Fläche: 84'053 mm<sup>2</sup>

Damit schrumpfen die Unterschiede auf ein einziges Merkmal: Konventionelle Landwirte verwenden oft Mineraldünger, der aus Bergwerken stammt. Ihre ökologisch wirtschaftenden Kollegen greifen dagegen auf Mist, Gülle, Knochenmehl und andere organische Phosphorquellen zurück.

Organischer und mineralischer Dünger unterscheiden sich im Gehalt der Stickstoffisotope <sup>15</sup>N und <sup>14</sup>N. Die <sup>15</sup>N-Variante ist etwas schwerer, weil sie über ein Neutron mehr in ihrer atomaren Struktur verfügt. Tiere nehmen vorrangig das leichte Stickstoff-Isotop <sup>14</sup>N auf (Grund dafür ist ein isotopenselektives Enzym, die Transaminase). Das schwere <sup>15</sup>N dagegen können sie nicht richtig verwerten und scheiden es aus, so dass es sich in Mist und Gülle anreichert. In Bioprodukten kommt deshalb der schwere Stickstoff <sup>15</sup>N in grösseren Mengen vor. Allerdings schlägt sich der Unterschied erst in der dritten Stelle nach dem Komma nieder: Während mineralischer Dünger praktisch frei von <sup>15</sup>N ist, betragen die Gehalte in tierischen Naturdüngern rund zehn Promille.

Trotzdem gelang es dem Göttinger Unternehmen Agroisolab, anhand dieser feinen Differenz Tomaten aus konventioneller und ökologischer Erzeugung auseinanderzuhalten. Auch bei einigen anderen Gemüsesorten wie Brokkoli und Zucchini funktioniert die Isotopenmethode recht verlässlich. Eier ordnete der Betrieb in einer Studie zu 90 Prozent richtig zu. Über das Futter finden sich die Unterschiede in den Isotopenverhältnissen nämlich auch in tierischen Produkten wieder.

Hingegen nehmen langsam wachsende Pflanzen weniger Stickstoff aus dem Boden auf. Entsprechend schwächer fällt der ohnehin geringe Unterschied zwischen den Stickstoffsorten aus. Tee, Kartoffeln und Karotten lassen sich deshalb weniger verlässlich dem richtigen Anbausystem zuweisen. Auch Orangen seien schwierig zu beurteilen, weil die Bäume tief wurzelten und kaum oberflächennahen Stickstoff aufnahmen, sagt Markus Boner, Chef der Agroisolab.

In Verdachtsfällen lassen Einzelhandelsketten bereits die Isotopenzusammensetzung einzelner Produkte untersuchen. Bestätigt sich die Vermutung, treten im Verlauf der Nachforschungen neben dem abweichenden Isotopenverhältnis meist noch andere Ungereimtheiten in der Dokumentation der Handelskette zutage.

## Farbstoffe als Gütesiegel

Einen weiteren Test nutzt seit kurzem ein holländischer Zertifizierer von Biobetrieben, um routinemässig zu prüfen, ob Öko-Eier tatsächlich aus Bio-Geflügelzuchten stammen. Dafür analysiert er die gelben Farbstoffe im Dotter, die Carotinoide. Das Federvieh bildet diese Farbstoffe nämlich nicht selbst, sondern nimmt sie über das Futter auf. Konventionellem Geflügel dürfen zu diesem Zweck acht Carotinoide zugefüttert werden. Dazu zählen Substanzen wie Lutein, Capsanthin und Zeaxanthin. Bio-Geflügel darf solche Farbstoffe laut Öko-Verordnung jedoch nicht bekommen. Die Bauern geben stattdessen Mais und Gras, die reich an natürlichen Carotinoiden sind. Die abweichende Fütterung des Geflügels wirkt sich auf den Dotter aus, allerdings nicht in einem einzigen Farbstoff, sondern im gesamten Muster der Carotinoide. Die Lebensmittelexpertin Saskia van Ruth von der Universität Wageningen hat dieses Phänomen entdeckt und spricht vom «Fingerabdruck des Dotters». Beispielsweise ist das Verhältnis von Lutein zu Zeaxanthin in Bio-Eiern viel höher als in konventionellen Gelegen.

2011 testete van Ruth die Methode an Eiern von 94 Höfen aus 10 EU-Ländern. Die Eier von Biobauern bestimmte ihr Team mit 39 von 40 fast komplett richtig. Bei den konventionellen Eiern landeten sie 27 von 29 möglichen Treffern. In der EU habe der «Dottertest» eine Verlässlichkeit von über neunzig Prozent, so van Ruth. Nur österreichische Weideeier, bei denen die Hühner ausschliesslich pflanzliches Futter fressen – ähnlich dem biologischen Anbau –, stuften die Niederländer falsch als

Bio-Ware ein. Auch die Eier von einem belgischen Hof, der seine Vögel rein pflanzlich fütterte, aber Paprikapulver für eine optimale Dotterfarbe untermenge, rutschten beim Dottertest irrtümlich in die Bio-Gruppe.

Mittlerweile fliessen solche Erfahrungen mit in die Bewertung der Ergebnisse ein. Die Niederländer wissen inzwischen auch, wann sie mit besonders vielen schwarzen Schafen rechnen müssen. Vor Ostern und Weihnachten etwa, wenn die Nachfrage nach Eiern steigt, die Hühner aber nicht mehr produzieren. In diesen Zeiten kauften Händler die Eier bisweilen im Ausland zu und deklarierten sie um, sagt Boner.

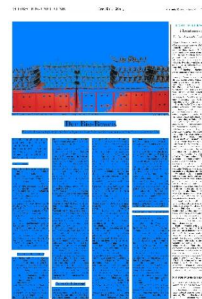
Am liebsten wäre der Branche ein Test, der sich für alle Bioprodukte gleichermaßen eignet. Mindestens ein solches Verfahren befindet sich derzeit in Entwicklung: die Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie (FAS), auch «Eigenfluoreszenztest» genannt. Sie beruht auf einem schwachen Leuchten, das alle organischen Substanzen – ob nun Eier, Blätter oder Früchte – nach einer Bestrahlung mit sichtbarem Licht ausstrahlen. Interessanterweise unterscheidet sich das Leuchten von biologischen und konventionellen Produkten: Die ökologische Nahrung strahlt intensiver.

Warum das so ist, ist noch unklar. Bis heute gibt es keine wissenschaftlich schlüssige Erklärung des Phänomens. Am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Frankfurt versucht man herauszufinden, was der Grund für den Unterschied ist. Esoteriker hingegen interpretieren die FAS-Resultate gern als «glückliche Aura», die biologisch erzeugte Lebensmittel umgibt.

Für die Untersuchung mittels FAS werden die Lebensmittel in einer dunklen Box mit sichtbarem Licht bestrahlt. Nach dem Abschalten der Lichtquelle wird die (etwas langwelligere) Strahlung aufgezeichnet, die die Lebensmittel abstrahlen. Diese ist sehr schwach; sie lässt sich nur mit speziellen Restlichtverstärkern, sogenannten Fotomultipliern, nachweisen und quantifizieren. Laut einer Studie des FiBL lassen sich so Bio-Ge-

Datum: 17.09.2014

# Neue Zürcher Zeitung



Neue Zürcher Zeitung  
8021 Zürich  
044/ 258 11 11  
www.nzz.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 115'622  
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Themen-Nr.: 541.003  
Abo-Nr.: 1008268  
Seite: 54  
Fläche: 84'053 mm<sup>2</sup>

treide und -Eier mit rund neunzigprozentiger Sicherheit von ihren konventionellen Gegenstücken unterscheiden.

## Suche nach dem Universaltest

Doch obwohl Forscher in den USA wie in Europa fieberhaft an Methoden für einen schlüssigen «Bio-Beweis» arbeiten, bleiben manche Wissenschaftler grundsätzlich skeptisch. Wissenschaftliche Nachweismethoden könnten Nachforschungen unterstützen, aber niemals die vorhandenen Kontrollmechanismen ersetzen, glaubt Regula Bickel vom For-

schungsinstitut für biologischen Landbau in Frick, die selbst nicht an entsprechenden Methoden forscht. Die Aussagekraft der Tests sei nicht ausreichend, um in einem Gerichtsverfahren den Ausschlag zu geben.

Die involvierten Forscher sehen das naturgemäss anders. Sie sind überzeugt, dass ihre Verfahren entscheidende Indizien liefern können. Gleichwohl räumen sie ein, dass es auch mit den neuen Methoden keine hundertprozentige Sicherheit gibt. Beispiele dafür existieren

genug: Etwa kommen die Kühe eines Alpbauern nie mit mineralischem Dünger in Berührung, so dass deren Milch und Fleisch beim Isotopentest wie Produkte aus ökologischer Viehwirtschaft abschneiden.

Mit den meisten Methoden könne man lediglich ausschliessen, dass bestimmte Waren «bio» seien, sagt Boner. Wenn das wenigstens ein paar Betrüger einschüchtern, wäre allerdings schon viel gewonnen.