

Biophotonen:

Mehr Licht – mehr Qualität



Foto: DigitTouch

Susanne Donner

Gewöhnlich wird die Qualität von Lebensmitteln daran festgemacht, wie hoch ihr Gehalt an bestimmten Inhaltsstoffen ist. Doch auch Physiker arbeiten daran, die Nahrung genauer unter die Lupe zu nehmen. Das Messen von Lichtteilchen schafft einen neuen Maßstab für Qualität.

Forscher aus aller Welt widmen sich schon seit einigen Jahren den optischen Eigenschaften von Nahrungsmitteln. Sie wollen durch Lichtmessungen die Qualität von Lebensmitteln beurteilen. Herkunft, Frische und Anbauweise lassen sich über den physikalischen Fingerabdruck zumindest teilweise erschließen oder eingrenzen. Die große Hoffnung ist, ein Verfahren zu entwickeln, das Bio-Nahrung messbar von konventionellen Produkten unterscheidet.

Was ist Qualität?

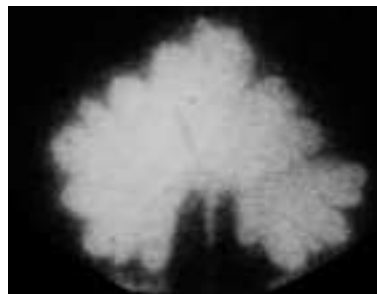
Die klassische Lebensmittelchemie sieht die Qualität eines Lebensmittels als Summe vieler einzelner Merkmale an. Neben der sensorischen Untersuchung von Geschmack, Aussehen oder Geruch bestimmen die Wissenschaftler den überwiegenden Teil dieser Merkmale wie Fettgehalt, Vitamine oder Mineralstoffe in aufwändigen Analysen. Das heißt, eine umfassende Untersuchung der Lebensmittelqualität ermittelt viele verschiedene Parameter, in einem je nach Produkt unterschiedlichen Prozedere. In eklatantem Widerspruch dazu scheint dagegen die These des deutschen Physikprofessors Fritz-Albert Popp vom Internationalen Institut für Biophysik IIB in Neuss zu stehen. Er geht davon aus, dass aus den optischen Eigenschaften eines Lebensmittels ein ganzheitliches Bild über dessen Qualität zu erhalten ist. Mit einer einzigen Messung, innerhalb weniger Minuten, lässt sich in einem solchen Schnelltest die Frische von Lebensmitteln bestimmen, ist sich der Physiker sicher. Der Test beruht auf der Fähigkeit eines jeden Organismus, Licht zu speichern und auch wieder abzugeben. Dieses Licht wird in Form so genannter Biophotonen abgestrahlt. Tatsächlich senden alle Zellen und damit auch Pflanzen, Tiere und der Mensch messbares Licht aus. Die Emission des Lichtes ist allerdings sehr gering und ohne weitere Hilfsmittel nicht zu erkennen. Es liegt in einem Wellenlängenbereich zwischen 260 und 800 Nanometern,

das heißt zwischen UV- und sichtbarem Bereich, und leuchtet so schwach wie eine Kerzenflamme in 20 Kilometer Entfernung.

Alle Zellen speichern Licht

Erstmals aufgespürt wurde die ultraschwache Lichtemission in den 1930er Jahren durch den Russen Alexander Gurwitsch. Er wies die Strahlung bei Zwiebelwurzeln nach. In den 1970er Jahren griff Popp diese Entdeckung auf. Mithilfe eines Restlichtverstärkers, der das ausgesendete Licht millionenfach verstärkt, konnte Popp zeigen, dass alle organischen Gewebe Licht aussenden: ein Tannenzweig, ein Salatblatt, Tomaten, Eier, Fisch und vieles mehr. Das Phänomen an sich ist heute anerkannt. Nach wie vor umstritten ist dagegen, woher das ultraschwache Leuchten im Detail rührt. Popp vermutet, dass Biophotonen den Zellen zur Kommunikation untereinander dienen und so die chemischen Vorgänge koordiniert werden. Andere Wissenschaftler haben die DNA im Verdacht, als Quelle für die Lichtemission verantwortlich zu sein. Und wieder andere tippen auf chemische Reaktionen, an denen freie Radikale beteiligt sind. Ein endgültiger Beweis für diese Interpretationen steht jedoch nach wie vor aus.

Bis dato müssen Untersuchungen zur Biophotonenabstrahlung der Lebensmittel daher als reine Empirie (= Erfahrung als Erkenntnisquelle) gewertet werden. Das heißt, dass es keine Theorie und



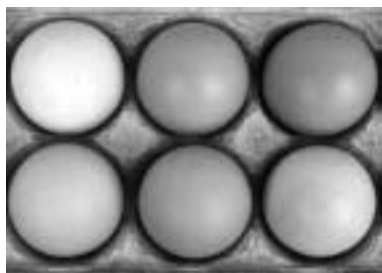
Ein Petersilienblatt (links) und das Bild der Photonemission dieses Blattes in Dunkelheit (rechts). Fotos: International Institute of Biophysics

keine allgemeingültige Gleichung gibt, die den Zusammenhang zwischen Frische des Lebensmittels und dessen optischen Eigenschaften allgemeingültig beschreibt. Deshalb kann der Zusammenhang nur bewiesen werden, indem für jedes einzelne Lebensmittel die Biophotonenstrahlung gemessen und dann nachgeschaut wird, ob sie sich mit der Frische des Lebensmittels in Verbindung bringen lässt. Man kann streng genommen nie von einem untersuchten Lebensmittel auf ein anderes, nicht untersuchtes schließen, weil eine allgemeingültige Theorie fehlt. Mehrere Forschergruppen weltweit versuchen mögliche Zusammenhänge aufzuspüren, beispielsweise zwischen Biophotoneneigenschaften und Alter des Lebensmittels. In mehreren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Lichtemission einige Rückschlüsse auf das Lebensmittel zulässt. Forscher am Neusser Forschungsinstitut haben bereits rund 200 Lebensmittel untersucht. Sie verglichen genveränderte mit herkömmlichen, bestrahlte mit unbestrahlten und alte mit

frischen Naturalien. Sie beobachteten, dass beim allmählichen Verfaulen von Tomaten die Lichtspeicherfähigkeit an verschiedenen Stellen des Wellenlängenbereiches nach und nach absinkt. Auch bei anderen Lebensmitteln wurde ein solcher Zusammenhang gefunden. Das Leuchten lässt mithin nach, wenn Pflanzen verrotten oder beispielsweise im Magen verdaut werden. Daher ist Popp überzeugt, dass das Leuchten sich erstmals für eine ganzheitliche, allgemeingültige Aussage über die Güte von Lebensmitteln eignet. Desto mehr Licht ein Produkt speichern kann, desto frischer ist es in der Regel. Auf diese Weise liefert die Lichtmessung eine Aussage, die mit herkömmlichen Methoden so nicht zugänglich ist.

Ein Maß für geordnete Strukturen

Über eine Messung der Lichtemission lässt sich zum Beispiel auch ermitteln, ob Saatgut oder Getreide noch keimfähig ist. Werden nur die Inhaltsstoffe analysiert, findet sich kein Unterschied. Denn Weizenkorn und Weizenvollkornmehl sind chemisch völlig identisch. Die Biophotonenanalyse dagegen zeigt an, ob das Korn noch keimen kann. Der Unterschied liegt laut Popp in der Ordnung der Stoffe. Die Lichtspeicherfähigkeit sei ein Maß für den Organisationsgrad. Das ganze Korn ist sozusagen organisierter als das gemahlene. Heißt mehr Ordnung aber auch mehr Qualität? Der Biophotonenforscher meint ja. Diese Ordnung übertrage



Eier aus konventioneller Haltung haben in Versuchen deutlich weniger Licht gespeichert als solche aus Bio-Haltung.

sich auf den Verbraucher und wirke sich positiv auf den Organismus aus. Mit dieser Erklärung knüpft Popp an Ausführungen des Quantenphysikers Erwin Schrödinger an. Der Nobelpreisträger sagte bereits in den 1950er Jahren, dass wir mit Lebensmitteln nicht nur Kalorien, sondern letztlich deren Ordnung aufnehmen. Und diese Ordnung werde durch das gespeicherte Licht übertragen, das vielfältige Ordnungsprozesse im Organismus steuere. Nach wie vor werden solche Schlussfolgerungen von Kritikern als esoterisch bezeichnet. Doch die endgültige Feuertaufe dürfte zumindest Pops Testverfahren mit einer groß angelegten Studie bestanden haben, die seit einem guten Jahr läuft.



Susanne Donner studierte Chemie an der Universität Karlsruhe und war als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Forschungszentrum Karlsruhe im Bereich Analytik tätig. Seit 1999 schreibt sie als freie Wissenschaftsjournalistin für mehrere Print- und Onlinemedien unter anderem mit den Schwerpunkten Gesundheit, Ernährung und Chemie.

Die Untersuchungen wurden von der Universität Bonn und der Gesamthochschule Kassel wiederholt: Rund 2000 Eier von Freiland- und Batterie-Hühnern von insgesamt 150 Höfen

wurden miteinander verglichen. Alle Hühner hatten zunächst dieselbe Abstammung, dasselbe Alter, dieselbe Vorgeschichte und bekamen dasselbe Futter. Die Eier der Freiland-Hennen wiesen jedoch nach acht Tagen eine nachweisbar höhere Lichtspeicherfähigkeit auf, nach 84 Tagen war sie fast doppelt so hoch. Über die Biophotonenanalyse könnte es in Zukunft also gelingen, Eier von Hühnern aus Legebatterien verlässlich von jenen aus Freilandhaltung zu unterscheiden.

Verzögerte Lichtabgabemessbar

Zur Zeit läuft am Biophysikinstitut in Neuss ein Experiment mit Lauch. Im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Ernährungs-



Foto: ©BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

physiologie der Universität Hohenheim wird analysiert, inwieweit sich das Gemüse aus Bio-Landbau und konventioneller Produktion unterscheidet. Zur Standardisierung der Untersuchung verwenden die Wissenschaftler die verzögerte Lichtemission. Das heißt, es wird jener Strahl an Biophotonen gemessen, der beispielsweise nach Anregung mit einer Lichtquelle freigesetzt wird. Das auf diese Weise ausgesandte Licht ist in Sekundenbruchteilen wieder verschwunden. Doch offenbar speichert das Gemüse eine gewisse Menge an Licht, die es erst nach einiger Zeit wieder in die Umgebung abstrahlt. Das Resümee der Wissenschaftler nach den Messungen: Je natürlicher Fleisch, Obst oder Gemüse sind, desto langsamer geben sie Licht in Form von Biophotonen ab. Über verzögerte Emission lassen sich nach Aussagen der Wissenschaftler auch genveränderte oder bestrahlte von unbehandelten oder alte von frischen Lebensmitteln unterscheiden.

Eine Arbeitsgruppe am Forschungsinstitut Kwalis aus Fulda, das auf ganzheitliche Analysen spezialisiert ist, benutzt die Methode der verzögerten Emission ebenfalls. Sie versuchen mit dem Verfahren, die Frische von Gemüse, Obst und Getreide zu ermitteln. Eine Birne beispielsweise leuchtet bei der Biophotonenanalyse in allen Spektralfarben nach, vom kurzwelligen roten bis zum langwelligen blauen Licht. Eine einzelne Substanz dagegen, etwa die Zitronensäure, strahlt fast nur blaues

Ist wirklich Bio drin, wo Bio draufsteht? Künftig wird es vielleicht einfacher sein, das zweifelsfrei nachzuweisen.

Licht zurück. Verfault die Birne allmählich, verschiebt sich ihr Spektrum von Tag zu Tag mehr ins Blauwellige. Sie zersetzt sich quasi

in ihre stabilen Bestandteile und Zerfallsprodukte und nähert sich dem Spektrum eines Einzelstoffs.

Standardanalyse noch nicht in Sicht

Nachteil der Biophotonenmessungen ist, dass sie für jedes Lebensmittel eigens standardisiert und die Ergebnisse mit chemischen Analysen abgeglichen werden müssen. Ein erstes Einsatzgebiet vermuten die Neusser Wissenschaftler bei leicht verderblicher Nahrung wie Fisch und in der Überwachung von Produktionsprozessen. In Pilotversuchen zeigt der Biophotonentest bei der Herstellung von kalt gepresstem Öl inzwischen an, wenn es versehentlich zu heiß gepresst wurde und das Öl an Qualität eingebüßt hat.

Bis die Lichtmessung in der Lebensmittelüberwachung als reguläre Analyse eingesetzt werden kann, wird noch einige Zeit vergehen. Doch könnte das Verfahren die gegenwärtigen Kontrollen um ganz neue Kriterien ergänzen. Was Bio ist und was nicht, was wirklich frisch oder genverändert angeboten wird, wäre schnell ausfindig zu machen. Verbraucher könnten so mehr Vertrauen in die Herkunft der Produkte entwickeln und Missbrauch würde erschwert.



Anschrift der Verfasserin:
Dipl. rer. nat. Susanne Donner
Lange Str. 62
D-44137 Dortmund
susanne.donner@web.de