

Algen, Insekten und leckere Schnecken

Die Ernährungswirtschaft sucht nach neuen Proteinquellen und erforscht dabei ganz neue Gebiete. Protein aus dem Boden, aus Holz, Algen und Insekten oder ganz konventionell – aus Schnecken.

HANS PETER SCHNEIDER. «Ist es nicht abwegig, in Zeiten mit Butterbergen nach neuen Nahrungsquellen zu suchen?». Diese rhetorische Frage stellte Frank Burose, Geschäftsführer des Kompetenznetzwerkes Ernährungswirtschaft, zu Beginn der Wissenschaftstagung «Erschliessung neuer Nahrungsquellen» an der ETH in Zürich. Schliesslich sei Nahrung im Überfluss vorhanden und der Anteil der übergewichtigen Menschen steige weltweit. So komme auf jede untergewichtige Person zwei übergewichtige Personen. «Auf der Erde leben 868 Millionen unterernährte Menschen, aber auch 1,5 Milliarden übergewichtige», sagte Burose. Anders ausgedrückt: Weltweit gibt es 36 Millionen Menschen, welche an den Folgen von Unterernährung, und 29 Millionen, welche an «Überernährung» sterben. Trotz weitverbreitetem Kalorienüberschuss gelte es in absehbarer Zeit die neun Milliarden Menschen zu ernähren und dies verlange neue Anbaumethoden. Die UNO-Landwirtschaftsorganisation FAO schätze zwar, dass bis ins Jahr 2020 die weltweite Getreideproduktion um 17 Prozent zunehmen würde.

Diese Steigerung komme jedoch nicht der menschlichen Ernährung zugute, sagte ETH-Professor Erich Windhab, sondern das Verteilungsproblem würde zunehmen und der Getreideanteil, der ins Tierfutter und in die «Biotreibstoffproduktion» wandere, steigen. Die Wertschöpfungskette sei gefordert. In der Produktion kann gemäss Windhab mit «Vertical Farming» der Ertrag gegenüber dem konventionellen Feldanbau um das 150-fache gesteigert werden. Im Gewächshaus könne zehn Mal mehr auf der gleichen Fläche geerntet werden. Es gelte aber auch die nutritive und die sensorische Qualität zu steigern, sagte Windhab. Und vor allem die Nachernteverluste zu senken, die durchschnittlich 30 Prozent ausmachen. Die Verarbeitung von Agrarrohstoffen müsse auch effizienter werden, beispielsweise mit neuen Extrusionsverfahren, um Proteine aus Soja zu gewinnen.



Hamburger einmal anders, mit Brötchen aus schwarzem Mehl. • Le hamburger revisité, avec un bun à la farine noir.

Auf zehn Sorten geschrumpft

Dabei wurde der agronomische Ertrag der Feldfrüchte seit Jahrhunderten stetig gesteigert. Manuela Dahinden vom Zurich-Basel Plant Science Center erklärte die Züchtungsschritte am Beispiel der wilden Rübe, welche schon die Babylonier vor 2800 Jahren zu züchten begannen. Die Babylonier legten das Züchtungsziel auf die Blätter, die Römer fokussierten sich 800 Jahre später auf die Stengel. Aus der wilden Rübe entstanden im Laufe der Jahrhunderte heute populäre und ertragreiche Gemüse wie Broccoli, Blumenkohl, Mangold oder Zuckerrübe. Das genetische Reservoir der Pflanzen sei riesig, sagte Dahinden. Weltweit gibt es 260 000 Pflanzen, von diesen sind 50 000 essbar, doch nur 7000 werden gemäss Dahinden auch kultiviert und weltweit nur

gerade zehn Arten, wie Reis, Weizen oder Mais, sind für die Ernährung der Welt zuständig. Die Züchtungsarbeit dauere lange, könne jedoch mit heutigen Technologien verkürzt werden.

Neue Züchtungsmethoden

Dahinden erwähnte das umstrittene Verfahren «Crispr/Cas», oder «genome editing», bei dem die Selektion schon auf der Gen-Ebene stattfindet und daher enorme Fortschritte in kurzer Zeit möglich sind. Manche Züchtungen wären ohne die neue Methode nicht möglich gewesen, sagte Dahinden. Etwa die Kartoffelsorten, welche beim Frittieren 75 Prozent weniger Acrylamid bilden oder Weizen, der resistent gegen Mehltau sei oder alkaloidfreie Lupinen. Mit dieser Methode könnte auch die Photosynthese der Pflanzen optimiert werden und so 60 Prozent

mehr Ertrag generiert werden. Aber auch Futterleguminosen wie Luzerne und Klee, welche weniger Lignin enthalten und so besser verdaulich sind, können gezüchtet werden.

Lignin und Zellulose verdaulich machen, dieses Ziel verfolgt auch Oliver Kläusler von der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt EMPA. Zwar werde der Rohstoff Holz schon lange in Lebensmitteln eingesetzt, etwa als Emulgator wie bei Joghurts oder Brot, aber auch



Hans Peter Schmidler

als Basis für Vanillearomen. Holz werde schon seit Jahrhunderten im Lebensmittelbereich genutzt. Kläusler erinnerte an Cognac, Sake oder Wein, die im Holz (Eichen)-fass zum Aroma kommen. Aber Holz trete auch in Aktion bei Fisch, Fleisch, Käse oder Bier – Lebensmittel, die geräuchert werden und mit den im Rauch enthaltenen Stoffen zum typischen Geschmack kämen. Phenole sorgen für den rauchigen Geschmack – Furone für den süssen und fruchtigen. Holz berge grosses Potenzial, besonders wenn zelluloseverarbeitende Organismen aus Bäumen «wertvollere» Stoffe wie Protein schaffen können. Diese Arbeit können gemäss Kläusler Holzbohrlarven und Austernpilze erledigen.

Auch der Boden, auf dem wir leben, birgt ein riesiges Potenzial. «Im Boden gibt es 25-mal mehr organische Masse als oberirdisch», sagte

David Dubois. Der Agroscope-Forscher führte als Beispiel den «Quorn-Pilz» an. Aber auch Fleisch werde mit einem Pilz aus dem Boden behandelt, nämlich das Premiumfleisch von Luma, das mit einem Bodenpilz gereift werde. Erde diene zudem in der Experimental- und der Molekularküche als Rohstoff. Schliesslich beherberge Erde den Duft von Steinpilzen oder Totentrompeten. Auch probiotische Nahrung kann Pilze aus dem Boden enthalten. Wenn künftig der grösste lebende Organismus, der Armillaria-Pilz oder Hallimasch genutzt werden könnte, würde dies einer Revolution gleichkommen, ist Dubois überzeugt.

Menschlicher Magen ist auf Schnecken konditioniert

Nicht revolutionär, sondern traditionell ist der Verzehr von Schnecken. Andreas Gugumuck aus Wien hat 2008 begonnen, die Weichtiere zu züchten. Er liefert die Delikatesse an 60 Restaurants in Wien, die diese anlässlich des «Schneckenfestivals» den Gourmets anbieten. Das «Arme-Leute-Essen» Schnecken sei nach dem ersten Weltkrieg in Vergessenheit geraten. Zudem habe es lange Zeit als politisch unkorrekt gegolten, da die Kaltblüter auf der Liste der bedrohten Arten fungierten. So sei es besser, Schnecken zu züchten, als auf Wildfang zu setzen, wie dies oft in Osteuropa gemacht werde. Der Mensch habe im Laufe der Evolution viel länger Weichtiere als Säugetiere gegessen. Auch heute könne ein menschlicher Magen Schnecken viel besser verdauen als etwa ein Steak.

Ebenfalls gut verdaulich ist Quinoa, welches keine Bitterstoffe mehr enthält. Beatrice Conde Petit vom Technologiekonzern Bühler AG, Uzwil, erklärte, dass das Korn des traditionell in Südamerika angebauten Quinoas bisher mit viel Wasser gewaschen werden musste, um die Bitterkeit wegzubringen. Bühler habe nun einen Prozess entwickelt, bei dem die äusserste Schicht des proteinreichen Kornes abgeschliffen werde und anstelle von 5000 bis 8000 Liter Wasser nur noch 15 Liter pro Tonne gebraucht würde.

Um Proteine aus den Rohstoffen zu gewinnen, können neue Extrusionstechnologien eingesetzt werden. Bessere Verarbeitungstechnologien seien unabdingbar, wenn künftig die Menschheit ernährt werden soll, sagte Conde Petit. Weltweit würden 525 Millionen Tonnen Primärprotein aus pflanzlichen Quellen produziert. Dabei würden 45 Prozent verloren gehen durch die tierische Verarbeitung. Conde Petit führte Möglichkeiten an wie die Algenproduk-

tion, wo pro Hektare sechsmal mehr Protein erzeugt werde als mit Soja.

Laut Conde Petit sind viele Startups damit beschäftigt, neue Proteinquellen zu suchen. Die Bühler-Forscherin erwähnte amerikanische Firmen, wie zum Beispiel «Clara Foods», wo Milch ohne Kuh und Eiweiss ohne Huhn produziert werden, oder «Memphis Meat», wo Fleischkügelchen hergestellt werden, jedoch nicht aus Fleisch, sondern aus Fleischzellen.

Die Pasta aus dem Meer

Protein aus Seafood ist beliebt und die Meere sind überfischt. Eine Lösung dabei ist die Aquakultur, womit seit 1980 weltweit der Ertrag um das Achtfache auf über 50 Millionen Tonnen jährlich zugenommen hat, wie Meeresforscher Bela H. Buck vom deutschen Alfred Wegener Institut erklärte. 540 Millionen Menschen würden von der Aquakultur leben. Der grösste europäische Hafen für Fisch sei der Flughafen Frankfurt, sagte Buck. Die Zukunft der Proteinversorgung liege in sogenannten «Offshore-Fischfarmen». Buck erwähnte Beispiele von integrierten multi-trophischen Aquakulturen, wo Steinbutt-Fische, Algen und Muscheln in Windparks in der Nordsee gezüchtet werden. Ebenfalls aus dem Wasser stammen die Teigwaren von Markus Schreiber von Primofood AG. Er bezeichnet sie als «Spaghetti mit Meerwert» und sie bestehen aus Algen. Pasta aus Algen enthalte im Vergleich zu konventionellen Teigwaren viermal weniger Kalorien, dafür mehr Kalzium und Natrium. Wenn die Pasta eingeweicht, also gewässert werde, reduziere sich der hohe Jodgehalt auf die empfohlene Tagesdosis. Jedenfalls habe das Kantonslabor und die EU die Pasta zugelassen.

Wer trotz all den neuen Proteinquellen nicht auf ein saftiges Steak verzichten will und trotzdem auf den Umweg über das Tier verzichten will, dem hat Peter Vertrate von Mosa Meat eine Lösung. Der holländische Wissenschaftler forscht mit seinem Team seit Jahren an

Die Tagung

Am Donnerstag, 15. September 2016, luden die Stiftung molecuisine, Swiss Food Research, das Institute of Food, Nutrition and Health der ETH Zürich, das Zurich-Basel Plant Science Center der ETH Zürich und das Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft zum Anlass «Erschliessung neuer Ernährungsquellen» an die ETH nach Zürich ein. *hps*

einer Laborlösung für Fleisch. Dabei sei er gut unterwegs. Schon vor drei Jahren brachte das Unternehmen einen Hamburger ausschliesslich aus Laborfleisch auf den Teller. Der Knackpunkt dabei sind die noch horrend hohen Kosten. Das Stück Fleisch im Hamburger kostete über 300 000 Franken.

Gefahr durch Patente

Dass trotz aller neuer Ernährungsquellen die alten nicht vergessen gehen, dafür sorgt der die Stiftung Pro Specie Rara. Bela Bartha,



Protein aus «alten» Quellen. Andreas Gugumuck züchtet Schnecken.

Une ancienne source de protéines: Andreas Gugumuck élève des escargots.

Geschäftsführer der Stiftung, verglich seine Mission an der Tagung mit einem doppelten Salto rückwärts. Die genetische Grundlage für Pflanzenzüchtungen bestehe heute nur noch aus einer schmalen Auswahl an Pflanzen. Die Stiftung wolle die Vielfalt der Arten und Sorten erhalten. Dazu hat sie schon vor Jahren eine grosse Genbank von alten Sorten geschaffen.

Und warum sollten alte Sorten eigentlich erhalten werden? Weil zum Beispiel moderne Weizensorten weniger Mineralien, Spurenelemente und Vitamine enthielten, sagte Bartha. Dafür höhere Glutengehalte als alte Sorten. Alte Sorten und Tierrassen seien auch wertvolle Nischen, etwa ein Frischkäse von der Appenzelnerziege oder die blauen Pommes-Chips aus der Kartoffelsorte «Blaue St. Galler». «Alte Sorten haben das Potenzial, wiederum Neues zu erschaffen», sagte Bartha. In der EU seien viele alte Sorten verboten. Gefahr sieht Bartha darin, dass Grosskonzerne seit 1998 bestimmte Eigenschaften von Pflanzen patentieren können, auch wenn es schon in der Natur vorhanden war.

Auch von der Politik abhängig ist Christian Bärtsch von Essento Food AG. In den nächsten Wochen fällt der Bundesrat den Entscheidung, ob Insekten im revidierten Lebensmittelgesetz als Nahrungsquellen aufgeführt werden sollen. Doch: «Insekten sollen nicht nur



Bilder: Hans Peter Schneider

Protein aus neuen Quellen. Peter Verstrate züchtet aus Fleischzellen Hamburger.

Une nouvelle source de protéines: Peter Verstrate cultive des hamburgers à partir de cellules musculaires.

gegessen werden, weil man die Welt retten möchte, sondern weil sie gut schmecken», sagte Bärtsch. Geschmack hatten auch die Gipfeli und Hamburger, die serviert wurden. Gipfeli und Hamburgerbrötchen waren aus schwarzem Mehl der Mühle Meyerhans. Diese setzt dazu Pflanzenkohle ein. Im richtigen Mischungsverhältnis ergibt sich eine schöne schwarze Farbe. So könnten Lebensmittel innovativ sein und gut schmecken.

hanspeter.schneider@rubmedia.ch

Algues et succulents invertébrés

L'économie alimentaire est à la recherche de sources de protéines et étudie des domaines inexplorés. Obtenir des protéines du sol, du bois, des algues ou des insectes, ou de manière plus conventionnelle, des escargots.

HANS PETER SCHNEIDER. Lors du séminaire scientifique sur les nouvelles sources de protéines à l'EPF de Zurich, on a réfléchi comment faire pour nourrir sous peu 9 milliards d'êtres humains. En dépit de la croissance des rendements de 17 % pronostiquée par la FAO, l'alimentation humaine n'en profiterait que peu, expliquait le prof. EPF Erich Windhab. On constate en effet des problèmes de répartition et une progression de la part de céréales utilisée dans l'alimentation animale ou pour la production d'agro-carburants. Il est aussi essentiel de

réduire les pertes après-récolte, qui affichent toujours en moyenne 30 %. Ou encore accroître l'efficacité de la transformation des matières premières agricoles.

Des nouvelles technologies permettraient aujourd'hui de considérablement raccourcir le long travail de sélection, dans le but d'augmenter plus rapidement la production: la réduction de la lignine dans certaines plantes, par exemple, serait un objectif pour en améliorer les qualités alimentaires. Rendre la lignine et la cellulose digestibles est une autre approche.

Certains organismes sont en effet capables de créer des substances «précieuses», telles que des protéines, à partir des arbres.

Mais le sol aussi renferme un potentiel énorme: «On compte 25 fois plus de matière organique dans le sol qu'au-dessus», explique David Dubois, chercheur à Agroscope. Et de reprendre l'exemple du «Quorn». Mais il y a encore les escargots. Les hommes, au cours de leur évolution, auraient consommé des mollusques bien plus longtemps que des mammifères.

Selon Beatrice Conde Petit, du groupe technologique Bühler AG, à Uzwil, il importerait d'améliorer les technologies de transformation, pour nourrir à terme l'humanité. À l'heure actuelle, 45 % des 525 millions de tonnes de protéines primaires produites dans le monde seraient perdues par la transformation animale. D'autres méthodes, comme la production d'algues, seraient six fois plus efficaces à l'hectare.