

# Weder Fisch noch Vogel Neuen Proteinquellen auf der Spur

Bedarf an Proteinen. Schon heute produzieren wir pro Jahr weltweit 300 Milliarden Kilo Fleisch – mit messbaren Folgen für das Klima. Die Welthandelspreise für Fleisch und Fisch werden deutlich ansteigen und damit der Hunger der Armen. Dringend gesucht sind daher neue Proteinquellen. Welche Alternativen gibt es und was taugen sie?

Einer Studie der ETH Zürich von 2011 zufolge verzichten nicht mal 3 Prozent der Schweizer vollständig auf Fleisch. Doch immer mehr Menschen zügeln ihren Appetit auf Schinken, Schnitzel, Steak oder Cervelat. Bei knapp der Hälfte aller Schweizer kommt Fleisch höchstens noch zweimal pro Woche auf den Tisch (siehe Link «Fleischkonsum in der Schweiz» auf Seite 9). Der aktuelle Schweizer Ernährungsbericht bestätigt einen «weiterhin rückläufigen Trend im Verbrauch von Fleisch und Fleischprodukten. Zwischen 1987 und 2001/02 hat der Fleischverbrauch gesamthaft um 20 % abgenommen» - und ist bis heute auf dem Niveau von durchschnittlich 140 Gramm pro Tag geblieben. Die offiziellen Hinweise der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung SGE greifen diesen Trend zu weniger Fleisch in ihren Empfehlungen

Die Weltbevölkerung wächst rapide und damit der mit auf und stellen Tofu in der Schweizer Lebensmittelpyramide gemeinsam mit weiteren Proteinalternativen wie Quorn oder Seitan auf eine Stufe mit Fleisch und Fisch. In diesem Punkt setzt sich die Schweiz deutlich von ihren Nachbarländern ab, die diese Alternativprodukte in ihren Empfehlungen nicht erwähnen, obgleich diese oft den gleichen Proteinwert besitzen wie tierisches Eiweiss (siehe dazu den Kasten: «Die inneren Werte der Proteine» auf Seite 7).

## «Darf's ein bisschen mehr sein?»

Im Durchschnitt nehmen die Schweizer wie alle Westeuropäer mehr Proteine auf, als sie laut den offiziellen Empfehlungen brauchen. Der Schweizer Ernährungsbericht weist Fleisch und Fleischprodukte, Milch, Quark und Käse sowie Getreideprodukte wie Brot und Nudeln als unsere Haupteiweisslieferanten aus. Selbst Gemüse liefert Eiweiss und trägt immerhin mit 4 Prozent dazu bei, dass unser Körper daraus sämtliche Muskeln, Enzyme, Haut und Haare oder auch Immunglobuline und Bindegewebe bilden kann. Derzeit diskutieren die Experten allerdings darüber, ob der

offizielle Tagesbedarf von 0,8 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht (g/kgKG) eventuell auf ein Gramm für Erwachsene jeden Alters erhöht werden sollte. Der Proteinbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission EEK von 2011 gibt zu bedenken: «Einige Autoren haben festgestellt, dass es nicht allen älteren Menschen mit der Einnahme von 0.8 g/kgKG/Tag Proteinen gelingt, die Stickstoff-Bilanz auszugleichen.» Allerdings: Wer die Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide befolgt, weiss sich mit durchschnittlich mehr als einem Gramm Eiweiss pro Kilogramm Körpergewicht gut versorgt. Bei Sportlern schwillt der Proteinbedarf auf das bis zu 2,5-fache der üblichen Empfehlung an. Dieser Mehrbedarf dürfte aber zu bewältigen sein, immerhin essen Leistungssportler deutlich grössere Portionen.

Aber kann der Körper auch unter einer allzu proteinreichen Ernährung leiden? Das kann er, insbesondere wenn die Nieren bereits Probleme bereiten und sie nicht mehr in der Lage sind, das Eiweiss zu filtern. Dann gelangen zu viele Eiweissstoffe in den Urin. Entzündungen drohen und das Nierengewebe kann beschädigt werden. Daher müssen Menschen mit Nierenschäden den Proteingehalt ihrer Lebensmittel streng im Auge behalten. Für die gesunde erwachsene Bevölkerung wird mehr als 2 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht als zu hoch definiert. Bei 75 Kilogramm sollten es also maximal 150 Gramm Eiweiss pro Tag sein.

## Fleischeslust heizt Klima auf

Wer sich ökologisch korrekt und nachhaltig ernähren will, bevorzugt eine pflanzliche Ernährung und hält sich beim Fleisch zurück. Denn Kuh & Co. gehen besonders verschwenderisch mit Proteinen um. Sie müssen aus ihren Futtertrögen erst 3 bis 10 Kilogramm Protein fressen, bevor sie daraus ein Kilogramm Protein aufbauen können. Der überwiegende Teil des wertvollen Futterproteins landet nicht im Muskelfleisch von Rind, Schwein und Poulet, sondern in Gülle und Mist. Unterscheiden muss der Ökogeniesser allerdings zwischen Rindern, die Soja aus Brasilien in ihrem Kraftfutter finden, und solchen, die sich ihre Nahrung grasend und wiederkäuend auf grünen Weiden der Schweiz suchen. Zum echten Umweltrisiko entwickelt sich unser Fleischkonsum vor allem deshalb, weil dafür Futtermittel angebaut werden müssen

tropische Urwälder standen. Der Agrarökologe und Mitautor des «Weissbuchs Landwirtschaft Schweiz» Dr. Andreas Bosshard hat ausgerechnet, dass die importierten Futtermittel für die Schweizer Tierhaltung Flächen im Ausland beanspruchen, die genauso gross sind wie das gesamte inländische Ackerland. Besonders der Sojaanbau in Brasilien sichert die Schweizer Fleisch-, Milch-, Käse und Eier-Erzeugung. In der Hühner- und Schweinehaltung ist heute ein Grossteil eigentlich «Made in Brazil», so Bosshard: «Wollten wir ohne Importe unseren Fleischkonsum stillen, müsste es die Schweiz zweimal geben.» Ohnehin gilt unser Fleischkonsum als Klimakiller. Der kritische Lebensmittelwissenschaftler Dr. Kurt Schmidinger hat in einer Studie der Universität Wien die Ökobilanz unseres Fleischkonsums genauer berechnet und anders als in den offiziellen Zahlen auch den Bodenverbrauch für die Futtermittel sowie die Emissionen bei der Herstellung von benötigten Düngern noch dazu addiert. Danach bringt es ein Kilogramm Rindfleisch je nach Herkunft auf eine Ökobilanz von 22 bis zu erstaunlichen 335 Kilogramm CO2 – das entspricht einer Fahrt von Zürich nach Moskau mit einem Mittelklassewagen. Und selbst die heimische Schweinezucht ist noch pro Kilogramm Fleisch für mindestens 10 Kilogramm CO2 verantwortlich, was einer Autofahrt von Lausanne nach Genf entspricht. Hingegen kommt ein Kilogramm Quorn oder Tofu nicht einmal auf einen Drittel dieser Kohlendioxid-Menge. «Die industrielle Tierhaltung ist eine Sackgasse», meint Schmidinger, der selbst streng vegan lebt. Auch Bosshard plädiert dafür, weniger Fleisch zu essen. «Bei weniger Fleisch auf unseren Tellern könnten statt Futtermittel viele andere Ackerfrüchte direkt für die menschliche Ernährung angebaut werden. Das würde zehnmal mehr Menschen ernähren.»

auf Flächen, auf denen zuvor tropische und sub-

#### Asiatische Fleischalternativen

«Es ist eigentlich chinesischer Käse. Probieren Sie», ruft Noppa Helbling laut lachend einer Gruppe von Studenten der Zürcher Hotelfachschule Belvoirpark zu. Die zierliche, aus China stammende Köchin schwenkt eine grosse Pfanne, in der marinierte Tofuwürfel schmoren, die nach angebratenen Champignons duften. Noppa Helbling produziert in Rüti (ZH) Schweizer Tofu und will diese Ei-

Tabula N° 2/2013 Tabula N° 2/2013

weissquelle vom verstaubten Image befreien, nur ein fader Fleischersatz zu sein. Mit Tofubällchen im Sesammantel, einer Tofu-Terrine und manch anderen von ihr kreierten Spezialitäten überzeugt sie nicht nur die zukünftigen Hotelmanager. Längst haben Migros sowie Coop angebissen und das ehemalige Nischenprodukt gelistet. «Ich suchte als gelernte Köchin etwas, was ökologisch sinnvoll ist. Da wurde mir angeboten, eine Tofurei zu kaufen. In einem Monat lernte ich, wie Tofu zubereitet wird. Immerhin bin ich mit Sojamilch gross geworden – ich habe Soja im Blut!», meint Helbling augenzwinkernd. Die Ostasiaten nutzen Tofu als ein Grundnahrungsmittel, während es in Europa oft als Fleischersatz gilt und damit sein Potenzial verkannt wird. Das wollte Noppa Helbling und ihr Mann Jörg ändern - mit Erfolg. «Als ich begann, haben wir maximal 120 Kilogramm Tofu pro Woche erzeugt, heute machen wir das Dreissig- bis Vierzigfache.» Nach dem Einweichen der Sojabohnen mahlt, erhitzt und presst eine Maschine die Bohnen. Heraus kommt der weisse Sojabohnensaft. Ab dann ist alles Handarbeit: Der traditionelle Zusatz von Nigari (Magnesiumchlorid) lässt das Sojaeiweiss stocken. Es wird in Formen abgeschöpft und nochmals gepresst. Schon ist der Tofu fertig. «Für unseren Käse brauchen wir nur zwei Stunden.» Und wieder lacht Noppa Helbling. «Tofu boomt, weil es ökologisch und nachhaltig ist und auch sehr gut schmecken kann.» Wenig Fett, kein Cholesterin, aber reichlich Eisen und eine Eiweissgüte in der Qualität von Rind- oder Schwein zeich-

	end the fortion	eroseine Proteine	al nor <sup>*</sup> proteina	nteiling to Junior	July
	emp tion	Proteins Proteins	protein	Jrimest Jrimest	Ť,
Rindfleisch	100-120	23,5	21,4	3150	
Lachs	100-120	25,5	23,2	3586	
§ Eier	2-3 Eier	14,9	11,9	1828	
Milch	2 dl	6,6	3,3	240	
Käse	30	8,2	27,2	585	
Linsen	60-100	19,2	24	_	
Tofu	100-120	8,9	8,1	589	
Quorn	100-120	14,3	13	_	
Seitan	100-120	24,8	20-25	_	
& Kartoffeln	180-300	4,8	2	231	
Brot Brot	75-125	8,6	8,6	361	

<sup>\*</sup> Basierend auf den Tagesempfehlungen der SGE

nen Tofu aus. Die Helblings kaufen 80 Prozent des Sojas in der Schweiz ein: «Wir brauchen Soja, das garantiert nicht gentechnisch verändert ist und für das kein Urwald gerodet wurde. Ausserdem vermeiden wir dadurch lange Transportwege, die viel Energie kosten und Abgase erzeugen.»

> Die Ökobilanz von einem Kilogramm brasilianischen Rindsfilets entspricht einer Autofahrt Zürich-Moskau.

Neben dem Tofu bereichert noch ein weiteres Sojaprodukt die Asienabteilung der Supermärkte: Aus Indonesien stammt Tempeh. Ähnlich wie beim chinesischen Tofu werden Sojabohnen eingeweicht und erhitzt. Der Unterschied: Die Bohnen werden mit einem Pilz beimpft, der ein Geflecht entwickelt, das der Sojamasse Geschmack und Festigkeit gibt. Der grosse Vorteil gegenüber Tofu: Während dieser Fermentation bildet sich das Vitamin B12 - wichtig besonders für Veganer. Denn dieser lebenswichtige Stoff fehlt normalerweise in einer reinen Pflanzenkost. Tempeh zählt zu den wenigen veganen Produkten, die nennenswerte Mengen an Vitamin B12 enthalten, auch wenn, je nach Hersteller, der Vitamingehalt stark schwankt. Der Überlieferung nach haben Zen-Mönche ein weiteres, aus Ostasien stammendes proteinreiches Lebensmittel erfunden: Seitan. Sein Grundprodukt, der Weizen, wächst traditionell auch in Europa. Um dieses «Weizenfleisch» zu gewinnen, wird Weizenmehl mit Wasser immer wieder geknetet und dabei die Stärke herausgewaschen. Das reine Klebereiweiss, das Gluten, bleibt zurück und entwickelt sich durch Kochen und Dämpfen sowie nach Zugabe spezieller Zutaten - traditionell Sojasauce, Meeresalgen und Gewürze - zu einer Masse, deren Konsistenz und Geschmack dünnen Fleischscheiben ähnelt. Es ist ebenso wie Tofu und Tempeh frei von Cholesterin und arm an Fett und Purinen, erreicht aber nicht deren Proteinqualität und liefert weit weniger Vitamine und Mineralstoffe.

# Europas Antwort auf Soja

Auch in Europa finden sich traditionelle pflanzliche Lebensmittel, die ähnlich der asiatischen Sojabohne viel hochwertiges Eiweiss liefern. Jeder Gartenliebhaber kennt Lupinen als prächtige

Stauden mit leuchtenden, farbenfrohen hoch aufschiessenden Blütenkerzen. Diese Gartenlupinen sind zwar giftig, doch die Süsslupinen lassen sich als Nahrungsmittel nutzen. In Italien, Spanien und Portugal sind in Salzlake eingelegte Lupinenbohnen in jedem Supermarkt zu haben, und auch in der Schweiz sind sie im Angebot. Oft serviert man die Bohnen zum Bier oder macht daraus einen Salat. Der Lebensmittelhersteller Hochdorf hat sich bis vor wenigen Jahren mit Lupinen als Eiweisslieferant beschäftigt. «Wir wollten daraus auch eine laktosefreie Schokolade herstellen, in der statt Milch die Lupinenproteine für den Schmelz sorgen», berichtet Christoph Hug, Leiter der Presseabteilung. Gegen eine gute Schweizer Schokolade wollte Hochdorf damit allerdings nicht antreten, sondern die Lupinenschoggi im Ausland vermarkten – allerdings ohne den erhofften Erfolg. Das Lupinenprotein war zu teuer und barg das Risiko von Allergien in sich. Mittlerweile hat sich die Firma Hochdorf von den Lupinen verabschiedet und konzentriert sich wieder ganz auf die Verarbeitung von Milch und Weizenkeimen sowie die Herstellung von Babynahrung.

Auch im Norden Deutschlands interessieren sich einige Wissenschaftler für die Süsslupinen mit ihrem knapp 40-Prozent-Eiweissanteil. Ähnlich wie bei der uralten Tofuproduktion werden Lupinensamen eingeweicht, vermahlen und ausgepresst. Hohe Temperaturen führen dazu, dass

sich in der ausgepressten milchartigen Flüssigkeit das Protein absetzt. Es wird beispielsweise zu Glacé verarbeitet. Brigitte Ruge-Wehling vom Julius Kühn-Institut in Deutschland berichtet begeistert von den vielen Chancen, die im hochwertigen Lupinenprotein stecken: «Werden die Bohnen hydrolysiert, also das Eiweiss in kleine Bestandteile aufgespalten, können die entstandenen Proteinisolate zum Beispiel auch zu einer Kochwurst verarbeitet werden. Die enthält 40 Prozent weniger Fett als die herkömmliche Wurst, schmeckt aber ganz ohne Zusätze genauso gut und sieht auch ebenso appetitlich aus. Verwendet man allerdings einfaches Lupinenmehl, dann stört der Eigengeschmack oder auch die Farbe.» Die Proteine übernehmen dabei die Aufgabe der Fette, ein «wursttypisches» Mundgefühl zu erzeugen und auf der Zunge zu zergehen. Das cremige Gefühl spielt besonders bei einem rein pflanzlichen Glacé aus Lupinenproteinen eine grosse Rolle, Diese Glacés ohne Cholesterin, Laktose und Milch haben bereits etliche grosse deutsche Supermarktketten und Discounter in ihr Angebot aufgenommen. Ruge-Wehling ist überzeugt vom Potenzial der Lupinenproteine: «Sie können demnächst auch bei Mayonnaise, in Nudeln und Backwaren eingesetzt werden.»

Neben der Lupine kennen wir schon lange Raps als Futtermittel für Tiere. Vielleicht eignet sich der bei der Rapsölproduktion zurückbleibende Pressrückstand, der sogenannte Rapskuchen,

#### DIE INNEREN WERTE DER PROTEINE

Proteine bestehen aus 20 verschiedenen Einzelbausteinen, den Aminosäuren. Acht davon sind für einen gesunden Erwachsenen in bestimmten Mengen lebensnotwendig. Wenn nur eines dieser lebenswichtigen Protein-Bausteine nicht ausreichend vorhanden ist, baut der Stoffwechsel aus dem Angebot nur wenige Eiweisse auf. Die Güte eines Nahrungsproteins misst sich also nicht an der absoluten Menge, sondern daran, wie gut ein Protein den Menschen mit ausreichenden Mengen der einzelnen lebenswichtigen Eiweissgrundsubstanzen versorgt. Experten sprechen von einer hohen oder niedrigen biologischen Wertigkeit. Berücksichtigt der Wert zudem, wie gut das jeweilige Lebensmittel verdaut wird, ergibt sich eine Kennzahl für die Proteinwertigkeit mit dem englischen Namen «Protein digestibility corrected amino acid score» oder kurz PDCAAS. Sie wird von der Weltgesundheitsorganisation WHO als «beste Methode zur Beurteilung der Proteinqualität» bevorzugt. Das Milcheiweiss Casein nimmt ebenso wie Eier- und Sojaprotein mit einem Wert von 1 die obersten Ränge der PDCAAS-Tabelle ein. Kommt in einem proteinreichen Lebensmittel ein für den Menschen lebenswichtiger Proteingrundbaustein zu kurz, spricht die Fachwelt von der limitierenden Aminosäure: Dieses Eiweiss hat dann keine Chance auf vordere Ränge beim Protein-Voting. Jedoch kann eine geschickte Kombination verschiedener Proteine dieses Manko schnell wieder wettmachen: So erreichen Linsen nur einen PDCAAS-Wert von etwa 0,7, weil sie nur wenig von der lebenswichtigen Aminosäure Methionin liefern. Noch weiter hinter liegt Weizen mit 0,4. Schuld daran ist sein Mangel an Lysin, ebenfalls eine lebensnotwendige Aminosäure. Doch Linsen mit Weizen kombiniert ergänzen sich die Grundbausteine ihrer Proteine so gut, dass ein Mix den Proteinwert auf die Bestnote 1 steigert. Oft kombinieren traditionelle Gerichte wie die in Südamerika üblichen Mais-Bohnen-Gerichte pflanzliche Proteine geringer Wertigkeit zu Proteinkombinationen höchster Güte, die dem Wert von Fleisch in nichts nachstehen.

<sup>\*\*</sup> Quelle: ESU-services. Die Berechnung der Umweltbelastungspunkte fasst verschiedene Ökofaktoren bei der Produktion der Lebensmittel zu einer einzigen Kenngrösse zusammen (je höher die Punktzahl, desto grösser die Umwelt belastung). Die Portionengrösse basiert auf den Tagesempfehlungen der SGE.

auch für die menschliche Ernährung, fragten sich Wissenschaftler der Uni Jena. In einer kürzlich publizierten Studie (siehe Link auf Seite 9) stellten sie fest, dass das aus dem Rapskuchen extrahierte Eiweiss der hohen Qualität von Sojaeiweiss nicht nachsteht. Allerdings muss dieses neue Rapseiweiss noch als neuartiges Lebensmittel von der EU zugelassen werden, um hier als Eiweissprodukt Karriere zu machen. Hingegen sind Süsswasseralgen zumindest als Nahrungs-

> An der Universität Maastrich wird Fleisch ähnlich wie Zellkulturen auf Nährmedien gezüchtet.

ergänzungsmittel längst auf dem Markt. Ob Spirulina-, Chlorella- oder Afa-Algen, sie alle gelten als gute Eiweissquellen mit einer guten Extraportion an Vitaminen und Mineralstoffen. Das doch heruntergerechnet auf die empfohlenen Höchstdosen ergeben sich nur vernachlässigbare 1,1 bis 5,4 Gramm Protein pro Tag.

# Pilzprotein erobert den Schweizer Markt

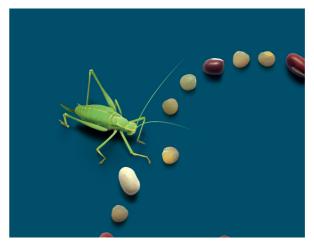
Bei den Schweizer Grossverteilern und etlichen Restaurants hat seit 18 Jahren neben Tofu noch eine weitere exotische Proteinquelle ihre fest etablierte Nische gefunden: Quorn. Dieses Pilzprotein wird von dem mikroskopisch kleinen Pilz namens Fusarium venenatum gebildet, der sein Gewicht alle fünf bis sechs Stunden verdoppeln kann. Der Zusatz von Eiweiss von Eiern aus Freilandhaltung verleiht dem Pilzprodukt beim Garen die nötige Bindung. Dabei erhält es auch seine faserige Textur. Danach werden die geformten Produkte eingefroren. «Jetzt hat das Pilzprodukt Quorn eine feste Struktur und kann mit zartem Pouletfleisch verglichen werden. Je nach Produktart kommen verschiedene pflanzliche Zusätze hinzu», so Dr. Tim Finnigan, technischer Direktor bei Quorn Foods. Das können unterschiedliche Aromen sein, auch mal Zucker, eine Panade oder ein Gerstenmalzextrakt beim Quorn-Ge-

liegt nicht nur dieses Hack-«fleisch» weit unter den Werten von echtem Rinder- oder Schweinehackfleisch. Quorn liess sich weltweit als erste Fleischersatz-Marke eine CO2-Bilanz durch den Carbon Trust mit 2,6 Kilogramm Kohlendioxid pro Kilogramm amtlich beglaubigen. Der Nachteil von Quorn: Sein Eisengehalt von maximal 0,75 Milligramm wird von jedem Stück Fleisch um Längen übertroffen.

#### Schmetterlinge im Bauch

Für die alternativen Proteinquellen, mit denen sich Dr. Kolja Knof von der Hochschule Bremerhaven beschäftigt, dürfte trotz guter Eisenwerte, vielen Vitaminen, wenig Fett und einer hervorragenden Eiweissqualität der Weg in die Restaurants und in die Regale unserer Läden weit sein. Da hilft es auch nicht, dass die Welternährungsorganisation FAO sie ausdrücklich empfiehlt: Würmer, Maden und Käfer sind für viele Europäer und Nordamerikaner per se nicht genusstauglich, auch wenn sie in anderen mag auf eine Menge von 100 Gramm zutreffen, Kontinenten als köstlich und nahrhaft geschätzt werden. Knof: «Etwa 1700 verschiedene Insekten sind als Nahrungsmittel bekannt. 80 Prozent der Weltbevölkerung essen sie. Sie nicht zu essen, ist global gesehen ungewöhnlicher, als sie zu essen.» Weil Insekten sich rasant vermehren, ihr Futterbedarf vergleichsweise gering ausfällt, sie erstaunlich wenig Treibhausgase produzieren und wir in gut 35 Jahren doppelt so viel Fleisch produzieren müssten, um den rasant steigenden Proteinbedarf zu decken, rät die FAO: «Insekten auf den Speiseplan.» Knof bleibt skeptisch: «Festgefügte Ernährungsgewohnheiten können sich nur über Generationen ändern.» So werden in Europa in absehbarer Zeit wohl keine Heuschrecken den Hackbraten ersetzen. Knof konzentriert sich daher in seiner Forschung vor allem auf den Einsatz von Insekten in der Tierernährung, wo diese beispielsweise den hohen Bedarf an Importsoja verringern könnten.

Ein anderes Kleintier könnte hingegen sehr bald auch auf unseren Teller kommen und eine echte Fleischalternative werden: Krill. Die Biomasse dieses kleinen Crevetten-ähnlichen Meerestieres ist möglicherweise grösser als die jeder anderen mehrzelligen Tierart auf unserem Planeten. Vor allem Wale ernähren sich davon. Einige Firmen hackten. Mit einem Fettgehalt von 1,5 Prozent bieten in Asien bereits Krillschwänze als Tief-



kühlprodukt an. Meist werden bereits auf den Fangschiffen die Schwänze geschält und eingefroren. Ihr Fleisch schmeckt ähnlich wie Hummer und macht sich als Pizzabelag ebenso gut wie zum Salat oder in der Suppe. Es ist reich an Omega-3-Fettsäuren, Vitaminen, Mineralstoffen, enthält fast kein Fett und liefert gut zwei Milligramm Eisen pro 100 Gramm - doppelt so viel wie ein Pouletbrüstchen. Auch seine Proteinqualität liegt nur knapp unter der von Käse und Milch, also oberste Güte! So sagt die FAO in ihrem Bericht über Krillfischerei der Minigarnele eine Karriere als neues Nahrungsmittel voraus. «Die Nahrungsmittelindustrie wird schnell preisgünstigere Krillprodukte für die menschliche Ernährung entwickeln.» Allerdings warnt die FAO davor, dass eine Überfischung dieser zwar reichlich vorhandenen, aber für die Weltmeere wichtigen Nährstoffquelle zu ökologischen Problemen führen kann. Zudem darf bei all diesen Fleischersatzprodukten nie vergessen werden, dass bei der Herstellung und oft auch beim Transport viel Energie aufgewendet werden muss, was ihrer ansonsten guten Ökobilanz-Note deutliche Abzüge einbringt.

# Synthetisches Fleisch derzeit nur für Superreiche

Auch Professor Patrick Brown von der Standford University hat sich zum Ziel gesetzt, den Ausstoss von CO2 durch unsere Lebensmittelproduktion zu halbieren. «Und trotzdem will ich Nahrungsmittel schaffen für alle, die weiterhin Fleisch essen möchten.» Was wie ein Widerspruch klingt, glaubt er durch gentechnische Veränderungen von Pflanzen zu erreichen, die dann eine Fleisch-Nachahmung erzeugen. Mehr will der durchaus ernst zu nehmende Wissenschaftler derzeit nicht verraten. Etwas mehr aus dem Nähkästchen seines Labors verrät Dr. Mark Post von der Universität Maastrich. Er züchtet Fleisch, vergleichbar mit Zellkulturen auf Nährmedien. Schon heute lassen sich mit dieser Technik schmale Fleischstreifen gewinnen, einige Zentimeter lang und wenige Millimeter dick. Der Aufwand, um daraus ein Minifilet zu formen, ist allerdings noch gigantisch. Ein einfacher Burger aus diesem Laborfleisch würde knapp 300 000 Franken kosten. Zum Glück gehen selbst pessimistische Prognosen nicht davon aus, dass bei steigendem Proteinbedarf der Weltbevölkerung die Fleischpreise in derart astronomische Höhen explodieren werden.

#### FRIEDRICH BOHLMANN

ist dipl. Ernährungswissenschaftler und Buchautor Illustrationen JÖRG KÜHNI, TRUC

## LINKS ZUM THEMA

Weiterführendes Video zum Thema in Zusammenarbeit mit Iss dich fit TV

Proteine in der Ernährung: Empfehlungen der Eidgenössischen Ernährungskommission (EEK) 2012

www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\_bewegung/05207/11924/

Nutritional evaluation of rapeseed protein compared to soy protein for quality, plasma amino acids, and nitrogen balance

onjournal.com//article/S0261-5614(12)00237-3/abstract

Fleischkonsum in der Schweiz

Associations of Dietary Protein with Disease and Mortality in a Prospective Study of Postmenopausal Women

 ${\bf aje.oxfordjournals.org}/content/161/3/239.abstract$ 

Auf www.tabula.ch finden Sie im PDF der aktuellen Ausgabe die elektronischen Links zum Anklicken.

Tabula N° 2/2013 Tabula N° 2/2013