



Kann Pflanze auch Fleisch?

Sie sehen aus wie Fleischprodukte, schmecken wie Fleischprodukte und können jüngst sogar bluten. Vegetarische und vegane Alternativen zu Wurst, Steak und Burger liegen im Trend. Doch was steckt unter der Verpackung, und ist pflanzlich automatisch umweltfreundlicher?

VON CARINA KERN

Immer mehr Menschen verzichten auf Fleisch – aus gesundheitlichen Gründen, den Tieren oder der Umwelt zuliebe. Supermärkte bieten bereits eine Vielfalt an Fleischersatzvarianten an: von vegetarischer Salami oder Wiener Schnitzel aus Sojagranulat bis hin zur Käsebratwurst aus Kräuterseitlingen oder Steaks aus Bohnen. Führende Produzenten aus den USA bewerben ihre Produkte als nachhaltige Fleischalternativen mit „Gesundheitsbonus“. Während das Sortiment wächst und die Rohstoffpreise steigen, rücken die Ökobilanz und Inhaltsstoffe verstärkt in den Fokus.

beliebt. Für viele Fleischesser und jene, die eine Alternative zu Fleisch suchen, sind der Geschmack und die Konsistenz jedoch gewöhnungsbedürftig. Internationale Hersteller versuchen daher mit Ersatzprodukten auf unterschiedlicher Pflanzenbasis dem Geschmack von Fleisch und Fleischprodukten möglichst nahe-zukommen. Fleisch-Imitate (auch als „Novel Protein Food“ bekannt) sollen nicht nur authentisch schmecken, sondern auch den Fleischverzehr erleichtern. Um die Rohstoffe in das gewünschte Format zu bringen, muss freilich technologisch nachgeholfen werden.

Gutes aus der Pflanzenwelt?

Auf der Suche nach Ersatz für tierisches Eiweiß bietet die Natur zahlreiche alternative Quellen. Hülsenfrüchte, Getreide, Pilze und Gemüse zählen neben Algen und Insekten zu den wertvollsten Eiweißlieferanten. Soja, Bohnen oder Linsen enthalten je nach Sorte etwa 20–34 % Eiweiß und damit ähnlich viel wie Fleisch und Fleischprodukte. Im Gegenzug haben sie weniger von den essenziellen Aminosäuren Methionin und Cystin, was die biologische Wertigkeit des Hülsenfrüchte-Eiweißes herabsetzt. Doch das lässt sich durch geschickte Kombination umgehen.

Soja ist eine beliebte Alternative in der veganen Ernährung geworden. Es hat mit 49 % einen relativ hohen Eiweißgehalt und zudem eine annähernd hohe biologische Wertigkeit wie Rindfleisch. Sojahaltige Produkte wie Tofu, Soja-Schnitzel und Tempeh sind bei Veganern, Vegetariern und Flexitariern schon länger

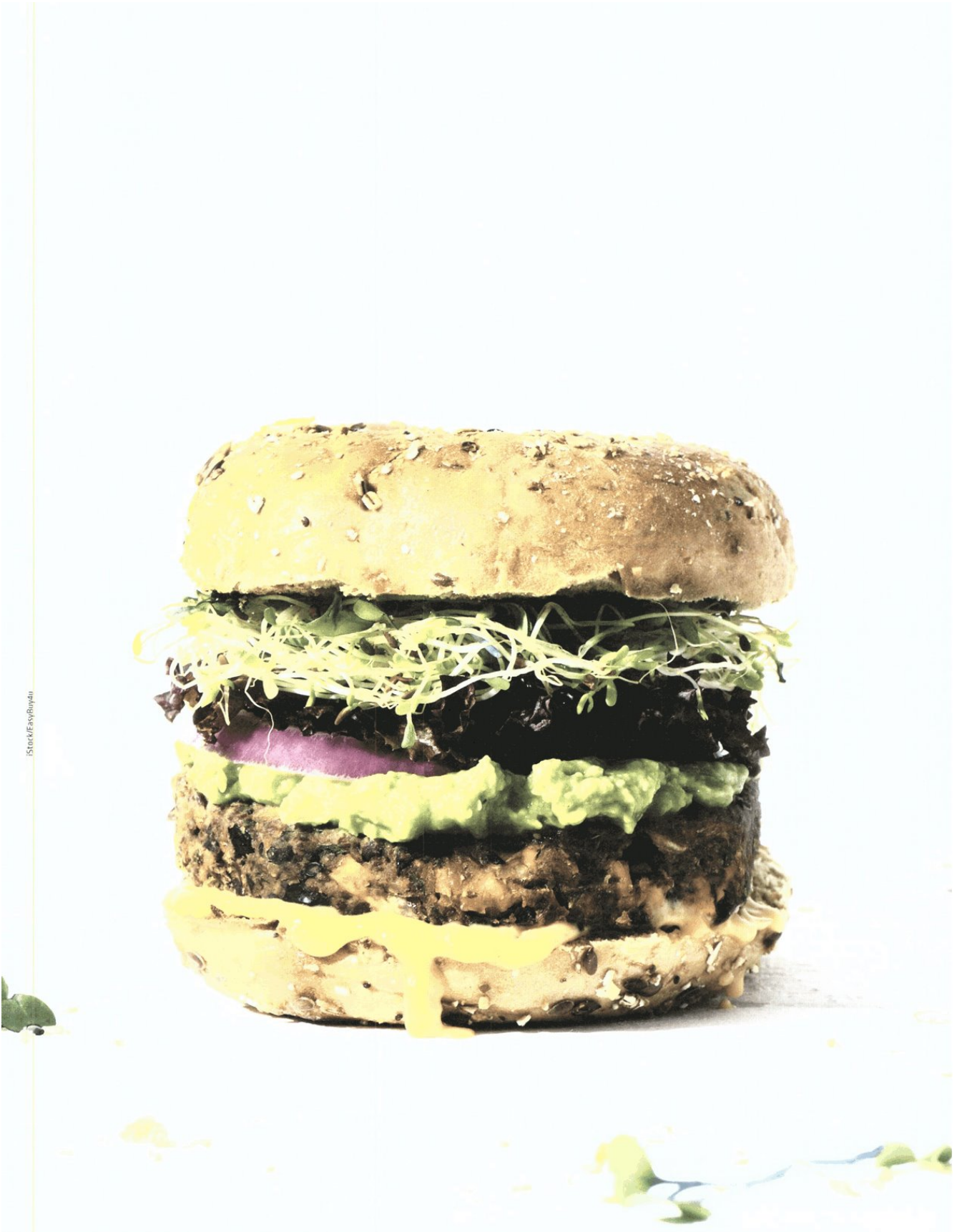
Facettenreich ohne Tier

Die meisten Produkte bestehen aus Sojabohnen, Erbsen oder Weizen. Unter hohem Druck und Hitze werden sie vermahlen, mit Kokosnuss- oder Rapsöl und Aromen vermischt, portioniert und in Form gepresst. Für die Farbe sorgen der Saft Roter Rüben oder Karotten. So gibt es geschmacksneutralen Fleischersatz wie Soja-Schnitzel, das als Rohstoff ähnlich wie rohes Fleisch verwendet werden kann.

Dagegen müssen Fertiggerichte wie vegetarisches Gulasch mit Saft oder Chili nur noch erwärmt werden – wie fleischhaltige Convenience-Produkte auch. Trotz der pflanzlichen Basis enthält der überwiegende Teil der Produkte häufig Ei- und/oder Milchprodukte, die für eine fleischähnliche Konsistenz und den Geschmack sorgen sollen. Ob tierische Produkte im Fleischersatz verarbeitet wurden, kann in der Zutatenliste nachgelesen werden. Zertifikate wie das „V-Label“ sind ein Anhaltspunkt. Mit einem rein pflanzlichen →

Die biologische Wertigkeit ist eine Maßzahl für die Eiweißqualität eines Lebensmittels. Sie gibt an, wie effizient ein Nahrungseiweiß im Körper in körpereigenes Eiweiß aufgebaut werden kann. Ein Hühnererei hat mit einer Wertigkeit von 100 den höchsten Wert. Für Rindfleisch und Sojabohnen liegt der Wert bei 85. Durch eine Kombination von Lebensmitteln kann die biologische Wertigkeit gesteigert werden: Eier mit Kartoffeln kommen zusammen auf fast 136.

Das V-Label ist ein international gültiges Qualitätssiegel der Europäischen Vegetarier-Union und kennzeichnet vegane sowie vegetarische Produkte. Es garantiert strenge Kontrollen in der Herstellung. Produkte, die als GVO [gentechnisch veränderte Organismen] gekennzeichnet werden müssen, und jene, die in Tierversuchen getestet wurden, erhalten kein V-Label.



Als **Patty** wird das Laibchen aus faschierem Rindfleisch oder Fleischersatz für den heute bekannten Burger bezeichnet. Zwischen zwei Toastbrot-scheiben wurde es erstmals in den USA gegen Ende des 19. Jahrhunderts als „Steak Sandwich“ serviert.

Burger-Laibchen sorgt ein amerikanisches Unternehmen seit 2017 für Aufsehen. Das Fleisch-Imitat aus Erbsen soll mit seiner Konsistenz sogar Fleischesser überzeugen können. Wer es gerne saftig und „blutig“ hat, kommt auch auf seine Kosten, allerdings bei einem Alternativprodukt.

Von Kunstblut und Gentechnik

Für den authentischen Effekt eines vegetarischen Bratlings nutzen Lebensmitteltechnologien den Pflanzenfarbstoff **Leghämoglobin**, der natürlich in den rot gefärbten Wurzelknöllchen der **Sojapflanze** vorkommt. In seiner chemischen Zusammensetzung ist er dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin sehr ähnlich. Da die Gewinnung des „vegane Blutfarbstoffes“ aus der Wurzel zeitaufwendig ist, weichen die Hersteller auf biotechnologische Verfahren aus. Damit der Farbstoff en gros produziert werden kann, wird er über gentechnisch veränderte Hefen hergestellt. Die fleischtypische Konsistenz und den „Biss“ erhält das Patty durch eine Mischung aus Weizen- oder Kartoffelprotein und Kokosfett. Viele sehen die lange Zutatenliste der pflanzlichen Burger-Imitate kritisch, denn neben raffinierten Fetten, Eiweißisolaten und Zusatzstoffen können bis zu 18 Zutaten enthalten sein. Finnische Erzeuger setzen auf puristische Varianten aus alternativen Getreidesorten. „Haferfleisch“ wird durch schonendes Pressen hergestellt und kommt mit fünf Zutaten aus. Bekannt wurde es als „Pulled Oats“ und erinnert optisch an das gezupfte (engl. *pulled*) Fleisch vom Schwein.

In den USA, den Niederlanden und Israel forschen Unternehmen zudem an weiteren Alternativen. 2013 wurde das erste „kultivierte“ Fleisch aus der Petrischale vorgestellt, bei dem Fleischfasern aus zuvor entnommenen Muskelzellen von lebenden Rindern gezüchtet werden („Zellkultur-Fleisch“). Zwar verursacht die Herstellung des „Clean Meats“ kein Tierleid, doch kommt auch sie nicht ohne gentechnische Verfahren aus. Stammzellen der Fleischproben werden mittels Genome Editing verändert. An dieser „Kunstfleisch“-Variante wird zurzeit noch intensiv geforscht.

In EU streng reguliert

Für die Zulassung von gentechnisch veränderten Erzeugnissen gelten in der Europäischen Union klare Vorschriften. Enthalten Lebensmittel gentechnisch veränderte Zutaten, unterliegen sie in Europa der EU-Verordnung

2015/2283 („Novel Food“) und müssen für die Zulassung den Vorgaben der GVO-Verordnung (EG) 1829/2003 entsprechen. Dies gilt sowohl für das Zellkultur-Fleisch als auch das bereits erwähnte Leghämoglobin. In den USA gaben die *Food and Drug Administration* (FDA) und das *U.S. Department of Agriculture* (USDA) das „Kunstfleisch“ für den Markt bereits frei.

Was steckt drin?

Wenn es um Fleischersatzprodukte geht, stehen die Inhaltsstoffe immer wieder in der Kritik. Bislang gibt es wenige Studien, die eine ernährungsphysiologische Bewertung untersuchen. 2017 verglichen Forscher aus Deutschland 63 vegane und 17 vegetarische (Bio-)Fleischalternativen wie Bratwürstchen, Burger, Nuggets oder Schnitzel mit 27 vergleichbaren Fertigprodukten auf Fleisch-Basis. Anhand der jeweiligen Zutatenliste wurden die Protein- und Energiegehalte analysiert. Der Gesamtfettgehalt sowie die Menge an gesättigten Fettsäuren, Salz und Zusatzstoffen wurden nach dem Ampelsystem der britischen Lebensmittelbehörde *Food Standards Agency* (FSA) bewertet. Größere Unterschiede im Proteingehalt gab es beim Bratwürstchen zu vermerken, ebenso beim Energiegehalt bei Burger und Schnitzel (siehe Tab. 1, Seite 12). Bei ähnlichem Gesamtfettgehalt enthielt Fleischersatz durchschnittlich weniger gesättigte Fettsäuren. An Salz mangelte es keinem der Produkte. Bio-Produkte enthielten weniger Zusatzstoffe als konventionelle.

Zur Klärung der Frage, ob pflanzliche Ersatzprodukte die Umwelt weniger belasten als tierische, nehmen Forscher den gesamten Produktlebenszyklus unter die Lupe.

In Österreich hat sich die Produktion von Soja laut dem Verein „Soja aus Österreich“ in den vergangenen zehn Jahren fast verdoppelt. 2019 betrug die Anbauflächen rund 70 000 ha. Ein Drittel davon wird biologisch bewirtschaftet. Mit rund 250 000 t Sojabohnen pro Jahr sind wir der fünfgrößte Produzent in der Europäischen Union.

Um den CO₂-Fußabdruck bestmöglich abzubilden, vergleichen sie die Werte der emittierten Treibhausgase vom Anbau der Rohstoffe über die Produktion und den Transport zum Einzelhandel bis zur Entsorgung. Inkludiert sind die Bewirtschaftung der Anbauflächen sowie der Wasser- und Energieverbrauch. Zum Vergleich von Fleischalternativen untereinander und dem direkten Vergleich mit Fleisch und Fleischprodukten gibt es aktuell nur wenige Studien.

Zu diesem Zweck untersuchte die amerikanische Forschungsgruppe rund um *Fresan* (2019) 56 vegane und vegetarische Ersatzprodukte und zeigte, dass alle rein pflanzlichen Produkte ähnlich viel CO₂ produzierten, durchschnittlich 0,21 kg CO₂-Äquivalente/100 g. Enthielten →

Tab. 1: Mittlerer Protein- und Energiegehalt von Fleischersatz und Fleischprodukten

	vegan	vegetarisch	Fleisch
<i>Protein (g/100 g), Median, gerundet</i>			
Bratwürstchen	27,2	15,0	14,0
Burger	18,0	16,7	17,6
Nuggets	14,0	18,7	13,7
Schnitzel	18,0	13,8	15,9
<i>Energie (kcal/100 g), Median, gerundet</i>			
Bratwürstchen	246	228	266
Burger	188	191	261
Nuggets	244	278	255
Schnitzel	253	206	190

Auszug aus: Huber J, Keller M (2017)

die Produkte Ei, wurden im Vergleich nur geringfügig mehr Treibhausgase verursacht (rund 0,27 kg CO₂/100 g).

Wie ein veganes Patty im direkten Vergleich zum Bratling aus Rindfleisch abschneidet, wurde am *Center for Sustainable Systems* an der *University of Michigan* untersucht. Ausgehend vom vergleichbaren Produktgewicht (113 g) analysierten die Wissenschaftler die Emissionsentwicklung (in kg CO₂), den Energieverbrauch (in Megajoule, MJ), Wasserverbrauch (in L) und die Landnutzung (in m²) entlang des Produktionszyklus. Da der Verbrauch in den Bereichen Verkauf und privater Haushalt als stark schwankend angenommen wurde, wurden diese in der Zyklusanalyse nicht inkludiert. Berücksichtigt wurden starke Einflussfaktoren wie die Produktion von Haupt- und Vorzutaten, das Verpackungsgewicht und die Art des Kunststoffes sowie die Faserherstellung für Kartons und Paletten. Als Berechnungsgrundlage dienten die Informationen der Rohstoffhändler und bereits erhobene Daten zur Rindfleisch-Bilanz. Im Vergleich zum Rindfleisch schnitt das vegane Laibchen insgesamt besser ab. Im Vergleich zum Rindfleisch-Patty fielen beim veganen Patty nur 10,8 % der CO₂-Emissionen an (0,4 kg CO₂/113 g statt 7 kg CO₂/113 g), 53 % des Energieeinsatzes (6,1 MJ/113 g statt 11,4 MJ/113 g), 0,5 % des Wasserverbrauchs (1,1 L/113 g statt 218,4 L/113 g) und 78 % der Landfläche (0,3 m²/113 g statt 3,8 m²/113 g).

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse steht die 2017 durchgeführte Studie in der Kritik, denn durchgeführt wurde sie bislang einmalig und unter ausschließlich amerikanischen Produktionsbedingungen. Die Daten zum Rindfleisch-Patty konnten über die *National Cattlemen's Beef Association* (NCBA) herangezogen werden. Bezüglich der Produktinformationen des Pflanzenlaibchens waren die Forscher auf Auskünfte der Entwickler und Hersteller angewiesen. Für die Analyse zogen die Forscher den Bewertungsbericht der NCBA heran und verglichen diesen mit dem Lebenszyklus des Burger-Imitats. Um vergleichbare Bedingungen zu schaffen, wurden zahlreiche Parameter wie Verluste in der Produktion, Kühlung und Lagerung ähnlich angenommen. Den Autoren zufolge wurden sämtliche Daten zwar mittels standardisierter Messmethoden berechnet, doch fußten diese auf komplexen Modellsystemen. Da das 2016 gegründete Unternehmen noch sehr jung ist, sind erst wenige Daten verfügbar. ■

UNTERM STRICH

Ob Fleisch oder Fleischersatz auf pflanzlicher Basis: Wer bei nicht tierischen Produkten zugreifen möchte, kann die gleiche Proteinqualität erwarten, sollte bei der Auswahl aber dennoch gut hinsehen. Sie sind etwa gleich fett, liefern gleich viele Kalorien und beinhalten ähnlich viel Salz. Vegane Erzeugnisse verursachen laut Studien entlang des Produktionszyklus im Schnitt zwar weniger CO₂-Emissionen als tierische, sind jedoch auch von Anbau, Herstellung und Transport beeinflusst. Für eine genaue Aussage reicht die Datenlage derzeit nicht aus. Da ein Großteil der Pflanzenrohstoffe für die Produktion importiert werden muss, können Fleisch und Fleischersatz aus regionaler Herkunft die Ökobilanz verbessern.

LITERATUR ONLINE