



PROBIER' MAL, WAS DA KRABBELT

DER PRAKTISCHE INSEKTEN
FOOD RATGEBER

DESIRÉE BEA CIMBOLLEK
RALF KRAUSE
THOMAS S. LINKE

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

als Geschäftsführer der ehotel AG möchte ich Sie mit unserem neuen eBook zu einer kulinarischen Reise der besonderen Art einladen. Noch vor 15 Jahren hätte kaum jemand von uns bereitwillig rohen Fisch verspeist. Heute dagegen ist Sushi als Trendfood in fast aller Munde. Womöglich wird bald eine andere Tiergattung unser Essen bereichern, die hierzulande noch eher Abscheu und Widerwillen hervorruft: Insekten. In vielen Weltregionen finden sich diese Kerbtiere wegen ihres Reichtums an Proteinen, ungesättigten Fettsäuren und, ja!, ihres Geschmacks auf dem Speiseplan. Davon konnte ich mich bei meinem letzten Aufenthalt in Thailand selbst überzeugen.

WIR FREUEN UNS AUF IHRE KOMMENTARE:

Auf der Download Seite des ebooks (<http://de.ehotel.com/insektenessen>) finden Sie eine entsprechende Kommentarfunktion. Alternativ nutzen Sie die folgende E-Mail Adresse: feedback@ehotel.com

Wenn Sie mehr über uns erfahren möchten, abonnieren Sie unseren Newsletter: <http://de.ehotel.com/insektenessen>

KHLONG TOEY

MARKT

BANGKOK; JANUAR 2014

Am späten Nachmittag schlendere ich durch die Gassen der quirligen Metropole Bangkok. An der Rama IV Straße stoße ich auf den Khlong Toey Markt, den größten Frischemarkt der Stadt. Dort wird von Obst, Gemüse, Fisch, Meeresfrüchten über Fleisch bis zu hin zu Gewürzen alles Mögliche angeboten. An einem Stand fallen mir ein paar kleine Chicken-Wing ähnliche, frittierte Snacks auf. „Genau das Richtige jetzt für Zwischendurch“, denke ich. Als ich näher herantrete, entdecke ich weitere Knabbereien, die sich zu meinem Erstaunen als Larven, Käfer, Heuschrecken und anderes Getier entpuppen. Ich will mich gerade abwenden, als mir der Verkäufer eine

Handvoll Heuschrecken entgegenhält und mich auffordert, diese zu probieren. Erst muss ich mich überwinden – doch dann: Zu meiner großen Überraschung schmecken die Tierchen richtig lecker. Damit war meine Neugier geweckt.

Wieder zurück in Berlin wollte ich mehr über Insekten Food erfahren, konnte jedoch nur wenig finden. Als ich davon erzählte, war in unserem Redaktionsteam die Idee zu diesem Ratgeber geboren. Auf den folgenden Seiten erwarten Sie spannende und informative Beiträge über die Bedeutung der Insekten als Nahrungsquelle, als Lebensmittel in anderen Kulturkreisen sowie praktische Tipps und Rezepte rund um Insekten Food.

Besonders bedanken möchten wir uns für die Mitwirkung ausgewiesener Experten: Marin Trenk, Prof. für Kulinarische Ethnologie („Insekten-Chips – Die nächste europäische Geschmacksrevolution?“), Wilhelm Windisch, Prof. für Tierernährung („Vom Scheit Holz zum kleinen Steak“), Guido Ritter, Prof. für Oecotrophologie

(„Einmal den Dschungelteller, bitte!“), Urs Fanger, Geschäftsführer der Entomos AG („Innovation durch Insekten“) und Spitzenkoch Josef Eder („Insekten Food könnte sich als Snack in den Bars etablieren“). Ihre Beiträge und Interviews weisen über den Tellerrand hinaus und beleuchten das Thema hinsichtlich der kulturellen Prägung von Essgewohnheiten, der Erschließung neuer Futter- und Nahrungsquellen, der lebensmittelrechtlichen Aspekte, Forschungsperspektiven und gastronomischen Trends.

Viel Freude bei Ihrer Lesereise in die Welt der Insekten wünscht Ihnen

Ihr Fritz Zerweck

REDAKTION

DESIREE BEA CIMBOLLEK studierte Journalismus an der Universität Málaga in Spanien und ist zudem ausgebildete Bild- und Tontechnikerin. Seit 2003 war sie in verschiedenen Medien und Branchen tätig: audiovisuelle Technikerin bei Popular TV Málaga (2003–2005), Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bei ESAEM (2005–2007) und Redaktion bei Málaga Hoy (2008–2010). Während eines viermonatigen Aufenthalts in Perú im Jahr 2007 schrieb sie einen Bericht über die Straßenkinder von Lima, der in *El fuego de la calle, el viento del hogar* vom Herausgeber Abelardo Sánchez-León veröffentlicht wurde. Seit 2011 ist sie u.a. in Berlin als Rechercheurin für Landau Media und als freie Übersetzerin wie Redakteurin tätig.

RALF KRAUSE studierte Philosophie an den Universitäten Köln, Paris X und der FU Berlin, ist Autor bzw. Herausgeber mehrerer Bücher, Verfasser zahlreicher Aufsätze sowie Autor und Gestalter der beiden hintergründigen Gesellschaftsspiele *Machtwechsel* (www.machtwechsel.info) und *Trust* (www.trust-spiel.de).

THOMAS S. LINKE studierte bis 2006 Theaterwissenschaft an der Ludwig-Maximilian-Universität München und anschließend Philosophie wie Germanistik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena bis 2012. Am Theaterhaus Jena inszenierte Thomas S. Linke auf der Hauptbühne den Leseabend *Jazz illuminiert Lyrik* zur Walpurgisnacht 2008. Ab der vierten Auflage arbeitete er für *Die Gesinnung – Magazin für Kunst und Literatur*, wo er als Autor und Lektor von 2011 bis 2013 tätig war. Für die sechste Auflage des Magazins übernahm er bei dem *Leander Verlag* die Anzeigenakquise als Projektmanager. Ehrenamtlich setzte er sich ab 2012 als Finanzleiter in der Galerie Kunsthof ein. Seit Frühjahr 2014 lebt Thomas S. Linke in Berlin und arbeitet redaktionell für die [ehotel AG](http://www.ehotel.de).

Die Redaktion möchte sich an dieser Stelle herzlich für das hochwertige Bildmaterial bei Folke Dammann von **SNACK INSECTS** (<http://www.snackinsects.com/>) und bei Urs Fanger von **ENTOMOS AG** (<http://www.entomos.ch>) bedanken.

INHALT

EDITORIAL	2	EINMAL DEN DSCHUNGELTELLER, BITTE? (PROF. GUIDO RITTER)	20
REDAKTION	4	EIN STREIFZUG DURCH DIE WELT DES INSEKTENVERZEHR Afrika	23
INSEKTEN-CHIPS – DIE NÄCHSTE EUROPÄISCHE GESCHMACKSREVOLUTION? (PROF. MARIN TRENK)	7	Asien	24
INSEKTEN: VIELFALT IM KLEINEN	9	Australien	26
Insekten als Nutztiere	10	Amerika	27
Insekten als Futtermittel	10	INSEKTEN ALS LEBENSMITTEL	28
VOM SCHEIT HOLZ ZUM KLEINEN STEAK? (PROF. WILHELM WINDISCH)	12	Insekten als Beitrag zur Nahrungsmittelsicherheit	29
Essbare Insekten	16	Insekten als Chance für Entwicklungsregionen	30
Historischer Rückblick	17	Insekten als nahrhaftes Lebensmittel	30
Insekten: Das Fleisch der Zukunft?	18	Risiken beim Verzehr von Insekten	31
Insekten Food: Mehr als nur ein kulinarisches Abenteuer?	19	Ethische Erwägungen	31
		INNOVATION DURCH INSEKTEN (DIPL.-ING. URS FANGER)	33
		APPETITANREGER – FÜNF REZEPTE ZUM AUSPROBIEREN	36
		Grundregeln	37
		Nützliche Kochutensilien	38

VORSPEISE	39	INDEX	53
Zophobas in Kokosmilch	40	LITERATUR	58
HAUPTGEBÄCKE	41	LINKS	59
Gebratene Reismöhren, verfeinert	42	Forschung	59
mit Grillen und Mehlwürmern	43	Fernsehen	59
Knusprig gebratene scharfe Heuschrecken	44	Funk	60
Chili con carne	44	Insektenvertrieb	60
DESSERT	45	Portale	60
Grillen mit Schokoladenüberzug	46	Presse	60
„INSEKTEN FOOD KÖNNTE SICH ALS		Wikipedia	62
SNACK IN DEN BARS VERBREITEN“ (SPITZENKUCH JOSEF EDER)	47	IMPRESSUM	62
SECHS RESTAURANTS MIT GESCHMACKVOLLEM INSEKTEN FOOD	50		
Manitou (Frankfurt)	51		
Tarsius Welt (Dresden)	51		
Espitas (Chemnitz u.a.)	51		
District Mot (Berlin)	52		
Mongo´s (Köln u.a.)	52		
Crossfield (Wien, Österreich)	52		



(C) MARIN TRENK

INSEKTEN-CHIPS

DIE NÄCHSTE EUROPÄISCHE GESCHMACKSREVOLUTION?

EIN BEITRAG VON
PROF. MARIN TRENK

Marin Trenk ist Professor für Ethnologie an der Goethe-Universität Frankfurt. Er arbeitet über das indianische Nordamerika und Thailand. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Kulinarische Ethnologie. Zu seinen neueren Publikationen gehören die Aufsätze „Chicken McNuggets: 500 Jahre kulinarische Globalisierung“, pp. 45-60 in: Sebastian Schellhaas (Hrsg.): *Die Welt im Löffel. Kochen, Kunst, Kultur*. Weltkulturen Museum/Kerber Verlag: Bielefeld/Berlin 2012, „Jenseits von McDonald's – Thailands Esskultur im Wandel“, *Orientierungen – Zeitschrift zur Kultur Asiens* 24/2012: 102-126 und „Essen wie die Tiger – Aneignung und Ausgrenzung einer Regionalküche in Thailand“, *Internationales Asienforum* 41/2010: 243-268. Sein neues Buch *Döner Hawaii – unser globalisiertes Essen* erscheint zum Jahresanfang 2015.

Wir im Westen ekeln uns gewöhnlich vor Insekten und begegnen ihnen deswegen mit Abwehr und Abscheu. Wir glauben, dass man dieses Ungeziefer unmöglich essen könne. Warum aber werden Insekten in den weitaus meisten Kulturen dieser Welt mit Genuss verspeist? Könnte es sein, dass *wir* Insekten deswegen eklig finden, weil wir sie *nicht* essen? Eines ist sicher: Wir haben es hier mit einem Fall zu tun, wo sich *the West and the Rest* tatsächlich als unversöhnliche Blöcke gegenüber stehen. Noch im antiken Rom und bei den alten Griechen fanden sich einige Insekten auf dem Speiseplan. Erst nach dem Untergang des Römischen Reichs wurden Insekten überall in Europa pauschal als ungenießbar abgelehnt. In Mexiko und Gebieten Südamerikas, in allen afrikanischen Kulturen und in weiten Teilen Asiens sowie Australiens und Ozeaniens sieht man das anders. Überall werden einige Insektenarten als durchaus essbar klassifiziert. Weltweit am häufigsten ist dies vielleicht die Heuschrecke. Sie mundete bereits den alten Israeliten, die sich ansonsten durch die umfangreichsten und strengsten Speisetabus auszeichnen, die die Menschheit kennt.

Nach einem im Westen weit verbreiteten Vorurteil greifen Menschen auf Insekten zurück, wenn die schiere Not sie dazu treibt. Wie Maikäfer-Rezepte in altfränkischen Kochbüchern zeigen, mag das in Europa in den vergangenen Jahrhunderten so gewesen sein. Aber wenn diese Auffassung, der der amerikanische Ethnologe Marvin Harris in seinem Buch *Wohlgeschmack und Widerwille* (1988) die höheren Weihen der Wissenschaft verliehen hat, wirklich zutreffend wäre, dann dürften heute etwa in Thailand niemandem mehr Insekten schmecken. Das Gegenteil aber ist der Fall. Nicht nur die vermeintlich rückständige ländliche Bevölkerung schätzt sie. Gerade in der kulinarischen Glitzermetropole Bangkok sind die eher teuren Insektensnacks voll im Trend. Als im Sommer 2009 der exquisite Paragon Foodcourt am Siam Square, im Herzen Bangkoks, eine Insektenwoche veranstaltete, war der Verzehr von Insekten unübersehbar in der Mitte Thailands angekommen.

Die Vereinten Nationen machen sich seit Jahren für den Verzehr von Insekten stark. In den meisten Ländern rennen sie damit offene Türen ein. Aber ob der Globalisierungs-

gewinner Thailand neben seiner attraktiven Curry-Küche auch mit seiner Leidenschaft für Heuschrecken, Wasserwanzen, Bambuslarven und Mistkäfer die Menschen im Westen anzustecken vermag, erscheint bislang fraglich. Rucksackreisende in Thailand probieren Insekten zwar gerne – aber nur als Mutprobe. Was wiederum zeigt, dass die tiefverwurzelte Ekelschwelle noch wirksam ist.

Der Westen findet Insekten eklig, aber selten hat jemand etwas gegen deren Geschmack. Woher auch, man kennt ihn ja nicht. Einmal gekostet, sind viele von ihrem Wohlgeschmack überrascht. Eine Marketing-Idee könnte so aussehen: Frittierte Insekten schmecken kaum anders als Chips. Einige schmecken sogar außen knackig und innen cremig-zart. Das klingt doch wie der Traum eines jeden Lebensmittel-Chemikers. Könnte man es also nicht mit Insekten-Chips versuchen? In den letzten beiden Jahrzehnten erlebte der Westen einige Geschmacksrevolutionen. Europa war in seiner Geschichte nie für echte Schärfe empfänglich – heute schmeckt es plötzlich vielen Menschen ohne Chili nicht mehr. Roher Fisch galt als barbarisches Ekelfood schlechthin –

jetzt ist Sushi everybody's darling. Wer weiß, vielleicht begeistern wir uns bald alle für *Bugs Buggys Crunchy Chips*.



INSEKTEN:

VIELFALT IM KLEINEN

Die Fliege in der Suppe oder die sprichwörtliche Made im Speck sind in unseren Breitengraden derzeit noch ein triftiger Grund zur Reklamation. Doch das könnte sich ändern. Denn mit unseren Vorbehalten oder gar der Abscheu davor, Insekten zu essen, stehen wir in Europa und Nordamerika ziemlich allein da. Auf allen anderen Kontinenten, in Asien, Afrika, Lateinamerika und Australien finden sich Insekten auf dem Speiseplan, sei es als kleiner Snack, als Delikatesse oder gar als Grundnahrungsmittel. Damit leistet die bei weitem artenreichste Tierklasse, von der bisher ca. 1 Mio. unterschiedliche Arten wissenschaftlich identifiziert wurden, einen bedeutenden Beitrag zur Ernährung für jene etwa 2 Mrd. Menschen, die mehr oder minder regelmäßig Insekten verspeisen.

Unter den zu den Gliederfüßern (Arthropoda) gehörenden Insekten oder Kerbtieren finden sich Käfer, Schmetterlinge und Moten, Bienen, Wespen, Ameisen, Grillen und Zikaden. Was sie alle auszeichnet, ist das Vorhandensein von sechs Beinen, der Fühler und des Chitinpanzers im adulten Stadium.

Daher zählen Würmer nicht zu den Insekten, weshalb die Bezeichnung mancher Larven (wie der des Mehlkäfers) als Würmer in die Irre führt. Etwa dreiviertel der bekannten Insektenarten machen in ihrer Entwicklung einen vollständigen Gestaltwandel (Holometabolie) vom Ei über die Larve zur Puppe bis zum Käfer oder Schmetterling durch. Die kleinen Kerbtiere bevölkern sämtliche Erdteile in vielfältigen Ausprägungen und Größen, die von wenigen Mikromillimetern bis zu 50 cm reichen. Wir kennen Vertreter dieser wechselwarmen Gattung als Schädlinge und Nutztiere, einige Arten werden zu medizinischen Zwecken oder zum Pflanzenschutz eingesetzt, andere als Tierfutter verwendet – und manche eben auch von Menschen gegessen.

INSEKTEN ALS NUTZTIERE

Zu den wichtigsten Nutztieren unter den Insekten zählen Bienen (Honig, Bestäubung), Seidenraupen (Seide), Schlupfwespen und Weberameisen (Schädlingsbekämpfung), aber auch Mistkäfer und Aasfliegen, die organisches Material zersetzen. In der traditionellen Medizin tragen Fliegenmaden zur Wundheilung bei. Die pharmazeutische Industrie experimentiert mit dem aus der Spanischen Fliege und anderen Ölkäfern gewonnenen Wirkstoff Cantharidin. Seit

der Antike wird der Farbstoff Karmin aus Schildläusen hergestellt. Den früher für Schallplatten und Haarsprays gebräuchlichen Schellack verdanken wir den Ausscheidungen der im südostasiatischen Raum beheimateten Lackschildlaus. Heute kommt Schellack als Möbelpolitur zum Einsatz und findet sich unter der Kennzeichnung E 904 in einigen Lebensmitteln (Schokoladendragees, Kaugummi), die damit überzogen werden.

INSEKTEN ALS FUTTERMITTEL

Als Futtermittel für Vögel, Zierfische und Echsen werden Larven, Grillen und Käfer schon seit langem in Zoohandlungen verkauft. Aufgrund ihrer Nährwerte, insbesondere des hohen Proteingehalts, kommen verschiedene Kerbtiere zudem als Futter für Aquakulturen und die industrielle Tiermast in Betracht, die laut dem Internationalen Verband der Futtermittelindustrie (IFIF) im Jahr 2010 weltweit 720 Mio. Tonnen an Tiernahrung verbraucht hat. Angesichts des steigenden Fleischkonsums bei wachsender Weltbevölkerung hat die UN-Welternährungsbehörde FAO (Food and Agriculture Organization) dazu aufgerufen, vermehrt auf Insekten für die Futtermittel-Herstellung zu setzen. Durch Züchtung und Verfütterung von Larven der Soldatenfliege und der Hausfliege wie auch des Mehlkäfers könnte der extensive Anbau der Futterpflanzen Mais und Soja verringert werden. Auch die teils giftigen Rückstände der



Viehmast (Gülle, Mist) lassen sich durch den Einsatz von Insekten abbauen bzw. kompostieren. Inwieweit die Züchtung von Insekten als Futtermittel für die Fleischproduktion erfolgversprechend ist, wird von Prof. Wilhelm Windisch an der TU München-Weihenstephan erforscht. Wie er im folgenden Interview erklärt, kennen wir „noch gar nicht die Fähigkeiten der Insekten, Biomasse zu verdauen. Wenn zum Beispiel Termiten in der Lage sind, ganz plakativ gesagt, aus einem Scheit Holz eine Proteinmenge zu machen, die der Menge eines kleinen Schnitzels entspricht – dann nichts wie her damit!“





(C) TU MÜNCHEN

EIN GESPRÄCH MIT
PROF. WILHELM WINDISCH
VON RALF KRAUSE
UND THOMAS S. LINKE

VOM SCHEIT HOLZ ZUM KLEINEN STEAK?

WIE AUS INSEKTEN NEUARTIGE NUTZTIERE WERDEN KÖNNTEN

Wilhelm Windisch ist Professor am Lehrstuhl für Tierernährung der Technischen Universität München-Weihenstephan. Er forscht und lehrt auf dem Gebiet der Futtermittelkunde, der Ernährungsphysiologie landwirtschaftlicher Nutztiere und der Produktqualität von Lebensmitteln tierischer Herkunft mit dem Ziel, die Fütterung von Nutztieren zur Lebensmittelerzeugung zu verbessern und die Wirkungsweise funktioneller Nahrungsinhaltsstoffe zu bestimmen. Dazu zählt die Nutzung der bei neuen Biotechnologien (wie Bio-Spirit) anfallenden biogenen (Rest-)Stoffe als tierische Nahrung. In einem neu geschaffenen Forschungsfeld untersucht Prof. Windisch die Grundlagen der Ernährung und Verdauungskapazität von Insekten und Weichtieren, um deren Verwertbarkeit als Tierfutter zu prüfen.

HERR PROF. WINDISCH, WELCHE ROLLE
SPIELEN INSEKTEN ALS FUTTERMittel?

Futtermittelkunde ist schon immer eine der großen Disziplinen der Tierernährung. Wenn Sie in die entsprechenden Lehrbücher von vor 150 Jahren schauen, finden Sie auch Informationen zu Insekten wie der Hausfliegenpuppe oder dem Engerling – der Made des Maikäfers. Aber die Bewertung fällt immer negativ aus. Und das aus einem einfachen Grund: Die meisten Insekten sind wahrscheinlich mit Parasiten behaftet. Seit 150 Jahren wird in wissenschaftlichen Arbeiten also davor gewarnt, Insekten zu verwerten. Höchstens in Not- oder Kriegszeiten werden Hausfliegenpuppen und -maden als relativ protein- und fettreiche Kost erwogen, aber stets mit dem Hinweis, dass auf die Hygiene zu achten ist. Insgesamt spielen Insekten für die Tierernährung in Europa und in jedem halbwegs zivilisierten Land aus Sicherheitsgründen also keine Rolle. Unsere Futtermittelgesetze sind älter und strenger als die Lebensmittelgesetze, da verdorbene Futtermittel mehr

Menschen schädigen als der Koch, der ein verdorbenes Lebensmittel zubereitet.

ES WIRD BEHAUPTET, DAS FLEISCH VON MIT INSEKTEN GEMÄSTETEN TIEREN SCHMECKE BESSER.

Mir ist keine Untersuchung bekannt, die eine solche Aussage stützt. Aber träfe das zu, würde es bedeuten, dass aus dem Insekt als Futtermittel ein Stoff in das tierische Produkt übergeht. Damit gäbe es einen Rückstand aus einem Futtermittel. Das ist nichts, was der Konsument will. Und es sollte auch nicht passieren. Denn das wäre ein Fall für die Lebensmittelsicherheit, die prüfen müsste, ob diese Substanz toxisch ist.

SEHEN SIE CHANCEN FÜR EINE INSEKTENPRODUKTION IN INDUSTRIELLEM MAßSTAB?

Insekten großflächig zu nutzen hieße, ihre Haltung in einen Produktionskontext zu stellen – mit ganz anderen ökonomischen und ökologischen Dimensionen. Die zentrale Frage ist die der effizienten Ressourcennutzung. Angenommen, Sie haben eine

Tonne Schweinefutter: Erhalten Sie dann mehr essbare Kalorien, wenn diese Tonne an Schweine oder an Insekten verfüttert wird? Dazu kommt das Problem der Lebensmittelsicherheit hinsichtlich möglicher Zoonosen, also der Übertragung tierischer Krankheiten auf den Menschen. Welche Mühen hat es gekostet, die Tuberkulose zu bekämpfen, deren größter Übertragungsweg ungekochte Kuhmilch war. Oder nehmen Sie Salmonellen, EHEC oder BSE. Was wissen wir von Insekten? Mit den anderen Tieren haben wir seit fast 12.000 Jahren Erfahrung – auch mit deren Parasiten. In dem Darm der Gletschermumie Ötzi hat man noch Peitschenwürmer gefunden. Mittlerweile ist der Peitschenwurm des Schweins auf den Menschen übergegangen. Durch das Zusammenleben hat sich eine neue Art entwickelt. Aber bei Insekten fehlt uns so gut wie jede wissenschaftlich fundierte Erfahrung. Sie sind ganz anders organisiert und werden eher von Bakterien und Pilzen befallen. Denken Sie an Malaria Plasmodium, also einzellige oder mehrzellige Parasiten. Typhus, Ruhr, Cholera, Schlafkrankheit, Ghana-Seuche, Tse-Tse-Fliege. So

sieht in etwa die Krankheitswelt aus, die wir mit den Insekten teilen können.

ABER HEIßT ES NICHT, DASS INSEKTEN BIS ZU ZEHNFACH BESSERE FUTTERVERWERTER ALS RINDER SIND?

Es stimmt, dass Insekten ein recht gutes Potenzial in der Transformation haben. Doch es als zehnmal besser als das von Wiederkäuern wie Mastrindern zu beziffern, hieße Äpfel mit Birnen zu vergleichen. Ein Masthühnchen ist zehnmal effizienter als eine Mutterkuh auf der Bio-Weide. Aber das Masthühnchen frisst ausschließlich Lebensmittel, während das Rind pflanzliche Fasern frisst, von denen der Mensch nicht leben kann. Alle Insekten, die heute für den menschlichen Verzehr in Frage kommen, sind im Grunde Vorratsschädlinge. Sie sind deswegen zehnmal besser, weil sie sich von hochwertigen „Lebensmitteln“ ernähren. Es gibt einen anderen Grund, der für die Effizienz von Insekten spricht: Als wechselwarme Tiere benötigen sie einen wesentlich geringeren Erhaltungsanteil. Darin sehe ich ihr großes Entwicklungspotenzial. Wir kennen doch noch gar nicht die Fähigkeiten der Insekten, Biomasse zu verdauen. Wenn zum Beispiel Termiten in

der Lage sind, ganz plakativ gesagt, aus einem Scheit Holz eine Proteinmenge zu machen, die der Menge eines kleinen Schnitzels entspricht – dann nichts wie her damit!

KOMMEN WIR ZU DEN NÄHRSTOFFEN. SIND INSEKTEN DIE BESSEREN PROTEINLIEFERANTEN?

Erst einmal müssen wir uns vor einer Begriffsverwirrung hüten. In der Humanernährung sagt man Protein. In der Tierernährung spricht man von Rohprotein. Beides ist das Gleiche und stellt den analytischen Zugang dar, bei dem einfach nur der Stickstoffgehalt gemessen und mit Faktor 6,25 hochgerechnet wird. Das, was in den Lebensmitteltabellen ausgewiesen ist, sind einfach nur stickstoffhaltige Verbindungen. Wenn Nitrat im Lebensmittel enthalten ist, dann wird es auch als Protein oder Eiweiß angegeben. Und ebenso verhält es sich mit dem Chitinpanzer der Insekten, der bis zu einem Drittel des gesamten vermeintlichen Proteingehaltes ausmacht. Er wird von der Lebensmittelanalytik fälschlich zur Proteinmenge gezählt. Dann ist es ein riesiger Unterschied, ob Sie eine Made oder das Insekt mästen, bis es

ausgewachsen ist. Die Made ist sehr effizient im Zuwachs. Ein großer Teil dessen, was die Made frisst, transformiert sie in Zuwachs. Und Zuwachs ist das, was man ernten kann. Sobald die Made sich verpuppt, richtet sie die Energie in den Körperumbau. Dadurch reduziert sich ihr Nährwert, denn das ausgewachsene Insekt besteht hauptsächlich aus Chitin.

WIE SIEHT ES MIT MINERALIEN WIE EISEN, ZINK UND DEN UNGESÄTTIGTEN FETTSÄUREN AUS?

Da gibt es eine einfache Antwort: Die Zusammensetzung einer Muskelzelle oder Körperzelle eines Insekts unterscheidet sich nur marginal von der eines Menschen, einer Maus oder eines klassischen landwirtschaftlichen Nutztiers. Die Konzentrationen von Zink und Proteinen differieren schon, allerdings nur wegen des unterschiedlichen Wassergehalts. Wenn wir Insekten ernten, dann sind wir an der wasserfreien Trockensubstanz interessiert. Denn sie liefert Lebensenergie und Nährstoffe. Und dort sind die Konzentrationen von Zink und Eisen relativ gleich. Sie werden aus Insekten kaum Kalzium und wenig Phosphor gewinnen, da Insekten keine Knochen ha-

ben. Das Skelett ist eine Chitinhülle. Für einen Nährwertvergleich eignen sich weit besser Schrimps, da sie den Insekten ziemlich ähnlich sind. Dass Insekten einen hohen Gehalt ungesättigter Fettsäuren besitzen, liegt an ihrer Ernährung. Aber im Fall einer professionellen Insektenzucht würden Insekten mit Standardfuttermittel gemästet. Und solches Futter enthält wenig Fett, weil Fett einfach teuer ist. Darum würde ich den Fettsäurewert bei Insekten nicht als Alleinstellungsmerkmal betrachten. Das stimmt nur für wilde Insekten, die unter extensiven Bedingungen leben und nicht unter professionellen Bedingungen erzeugt werden.

WIE SCHÄTZEN SIE DIE ZUKUNFT DER INSEKTENNUTZUNG EIN?

Die Beschäftigung mit Insekten bietet die Möglichkeit, neue Transformatoren in Form von Organismen zu finden, die Biomasse in etwas Höherwertiges umwandeln können. Dabei muss nicht gleich ein Lebensmittel herauskommen. Wenn ich Grüngut oder andere kontrolliert produzierte Biomasse in Proteine oder Fett überführen kann, die ich an Fische

verfüttere, ohne dass ich dafür Getreide oder Lebensmittel verwenden muss – dann ist das gut. Wir müssen die Lebensmittelkonkurrenz überwinden, die darin besteht, Lebensmittel an Nutztiere zu verfüttern. Wir haben nur 20% Ackerfläche zur Erzeugung von Lebensmitteln, und diese Flächen müssen teilweise bewässert werden, um ackerfähig zu sein. Das Wasser wird in den nächsten 30 Jahren knapp, weil es sich um fossiles Grundwasser handelt. Selbst Getreide kann nicht jedes Jahr angebaut werden. Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche erzeugt 80% Biomasse, die nicht vom Menschen verwertbar ist. Da kommen die Insekten ins Spiel, denn wir haben bisher nur Wiederkäuer mit einer schlechten Verwertung. Aber was machen die Termiten und die Insekten, die Humus abbauen? Wir können Verdauungsenzyme von Insekten entbinden und für andere Nutztiere verwendbar machen. Heute gibt man Schweinen und Hühnern ein biotechnologisch erzeugtes Enzym – die sogenannte Phytase – ins Futter, weil wir Menschen viele Phosphorquellen nicht verdauen können. Damit muss kein mineralischer Phosphor mehr zugefüttert werden. In diesem Bereich tut sich eine Fülle

an Forschungsmöglichkeiten auf. Wir haben eine Studie über Meeresschnecken publiziert, in der wir zeigen konnten, dass Mollusken wie beispielsweise Schnecken neuartige Klassen von Enzymen im Verdauungstrakt vorweisen, die es bei Fischen oder Wirbeltieren gar nicht gibt. Das ist spannend. Eine plakative Vision: Ich möchte einen Scheit Holz in ein kleines Steak transformieren – durch Verwendung von Insekten als neuartige Nutztiere. Man darf nur nicht aus ideologischen Motiven behaupten, man bräuchte dann keine Massentierhaltung mehr.



ESSBARE INSEKTEN

Wohl jeder Mensch hat schon Insekten oder Insektenpartikel gegessen. Denn statistisch betrachtet nehmen wir jährlich pro Person ca. 500g Insekten zu uns, meist als Spuren und Rückstände, die in anderen Lebensmitteln wie Schokolade, Brot, Kaffee, Salat, Nudeln, Erdnussbutter, Müsli, Ketchup und Fruchtsaft enthalten sind. Die US-Lebensmittelbehörde (FDA) hält z.B.

60 Insektenteile in 100g Schokolade, 225 in 225g Nudeln und 30 in 100g Erdnussbutter für unbedenklich.

Dieser ungewollte Verzehr macht uns natürlich nicht zu Entomophagen (Insektenessern). Wer sich jedoch entschließt, Insekten in die eigene Kost zu integrieren, sollte berücksichtigen, dass bei weitem nicht alle, sondern nur geschätzte 500 bis 1.900 Insektenarten für den Verzehr geeignet sind. Als essbar gelten (und werden gegessen) vor

allem Käfer (Koleoptere), Schmetterlinge und Motten (Lepidopteren), Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptere), Grashüpfer und Grillen (Orthoptere), Termiten (Isoptera), Schnabelkerfen (Hemiptere) und Zikaden (Homoptera). Am häufigsten landen mit 31% Käfer(-larven) auf dem Teller, gefolgt von Raupen (18%), Bienen, Wespen und Ameisen (14%) sowie Grashüpfern und Grillen (13%).

Der Großteil dieser von Menschen verspeisten Insekten wird aus der Natur gesammelt, nur wenige Speiseinsekten entstammen gezielten Züchtungen. So soll es in Thailand etwa 15.000 bis 20.000 Kleinzüchter von Grillen geben; in China werden Skorpione (die wie Spinnen und Insekten zu den Arthropoden zählen) in Zuchtanlagen gehalten. Und auch in Deutschland, vor allem aber in den Niederlanden finden sich Insektenzüchter, die überwiegend Mehlwürmer und Grashüpfer heranzüchten. Die niederländischen Insektenproduzenten haben sich zum Verband der Verenigde Nederlandse Insectenkwerkers (Venik) zusammengeschlossen. Seit 2008 beliefern sie einige niederländische Supermärkte, die Insekten in ihr Sortiment aufgenommen haben. Nach Lebensmittelstandards produziert und in Plastikdosen (mit etikettierter Nährwerttabelle) verpackt, werden den Kunden/innen dort gefriergetrocknete Mehlwürmer und Grashüpfer angeboten. Ansonsten können für den menschlichen Verzehr produzierte Insekten in einigen Online-Shops über

das Internet geordert werden. An den Preisen lässt sich ablesen, dass die Zucht bisher nur in kleinem Maßstab erfolgt, aufwändig und noch ziemlich kostspielig ist. Es sollten jedoch nur Zuchttiere für den menschlichen Verzehr zubereitet werden, da frei lebende Insekten in Europa einer großen Belastung durch Pestizide, Herbizide und anderen Umweltgiften ausgesetzt sind (Bioakkumulation). Ein zweites Risiko betrifft Menschen, die allergisch auf Schalentiere (Krabben, Hummer) reagieren und deshalb – da die Kerbtiere gleichfalls zu den Wirbellosen gehören – besser auf den Verzehr von Insekten verzichten sollten.

HISTORISCHER RÜCKBLICK

Ansonsten spricht nichts dagegen, es bei der Ernährung einmal mit Insekten zu probieren – außer einer in der westlichen Welt weit verbreiteten Abneigung, die von Befürwortern der Entomophagie auf kulturelle Prägungen und Vorbehalte zurückgeführt wird. Dabei ist es noch gar nicht so lange her, dass in Deutschland und Frankreich ein Insektengericht bei der ärmeren Bevölkerung hoch im Kurs stand: die Maikäfersuppe. Im Magazin für Staatsarzneikunde von 1844 empfahl der Medizinalrat Johann Schneider dieses geschmacklich an Krebsuppe erinnernde Gericht als „vortreffliches und kräftiges Nahrungsmittel“, für das 30 Käfer pro Person gefangen, gewaschen und im Mörser zerstoßen, dann in Butter gebraten und mit Brühe aufgekocht werden. Und er fügte hinzu, dass unter Studenten kandierte Maikäfer eine beliebte Nachspeise gewesen seien.



Der menschliche Verzehr von Insekten lässt sich in paläontologischen Studien bis in die graue Vorzeit zurückverfolgen und findet später Erwähnung bei Aristophanes, Aristoteles und Plinius. Der antike Dichter bezeichnet Heuschrecken als „vierflügeliges Geflügel“, Aristoteles empfiehlt vor allem die weiblichen Zikaden, weil sie nach der Befruchtung besonders schmackhaft seien. Laut Plinius waren auf Mehl und Wein gezüchtete Käferlarven beim römischen Adel eine beliebte Delikatesse. Auch die Raupe eines Schmetterlings namens Cossus (Weidenbohrer) wurde in römischer Zeit gern verspeist. Die Bibel berichtet, dass Johannes der Täufer in der Wüste nur überleben konnte, weil er Heuschrecken aß. Im 3. Buch Mose wird den Israeliten der Verzehr von Insekten mit Sprungbeinen (Heuschrecken und Grillen) gestattet. Und bei manchen Naturvölkern rund um den Globus hat sich die Tradition des Insektenessens teils über Jahrtausende erhalten.

INSEKTEN: DAS FLEISCH DER ZUKUNFT?

Geht es nach den Wissenschaftlern, die an der niederländischen Universität Wageningen die Vorzüge von Insekten Food propagieren, sollen auch wir Europäer wieder auf den Geschmack kommen. Hierzu haben die Forscher um den Prof. für Entomologie, Arnold van Huis, im Verbund mit Chefkoch Johan Verbon eine Reihe von Veranstaltungen durchgeführt: das *City of Insects Festival* (2006), das *Insect Experience Festival* (2011) und im Mai 2014 eine mit der FAO organisierte internationale Konferenz. 2012 veröffentlichte van Huis mit Henk van Gurp und Marcel Dicke *Het Insectenkookboek*, das jetzt auch in englischer Übersetzung (*The Insect Cookbook*) vorliegt. Darin findet sich neben informativen Beiträgen eine Fülle von Rezepten zur schmackhaften Zubereitung verschiedenster Insektenarten. In deutscher Sprache ist seit 2002 das

von Ingo Fritzsche und Bubpa Gitsaga verfasste *Insektenkochbuch* mit dem Schwerpunkt thailändischer Insektenkost erhältlich. Doch nicht nur kulinarische Aspekte haben das Thema Insekten Food auf die Agenda gebracht. Eine vom FAO-Programm „Essbare Insekten“ unter Leitung von Paul Vantomme 2013 publizierte Studie befasst sich mit Fragen der Welternährung und Nährstoffversorgung, des Zugangs zu Nahrungsmitteln, des Einflusses auf lokale Märkte und benennt die ökonomischen wie ökologischen Gründe, die für die Aufzucht und den Verzehr von Insekten sprechen.

In den letzten Jahren ist das Thema Insekten Food auch von deutschen Medien verstärkt aufgegriffen worden. In der Sendung *Nano*, dem Wissensmagazin auf 3Sat, hieß es: Insekten auf den Tisch. Die *Hamburger Morgenpost* berichtete Januar 2014 über Maden-Snacks aus dem Online-Shop und im *Deutschlandfunk* liefen Beiträge, die Insekten als neue Eiweißquelle und das Fleisch der Zukunft mit sechs Beinen präsentierten. Allerdings ist diese Zukunft in Europa noch nicht wirklich angebrochen. Um als echte Alternative zum herkömmlichen Schlachtvieh – also Geflügel, Schwein und Rind – vermarktet werden zu können, müsste die Züchtung von Insekten industrialisiert und automatisiert werden. Damit drohen jedoch ähnliche Probleme, wie sie aus der konventionellen Massentierhaltung bekannt sind: Viren- und Bakterienausbreitung, Parasitenbefall, Einsatz von Kraftfutter, Medikamenten und Hormonen, energieintensive Beleuchtung, Klimatisierung und Beheizung der Zuchthallen sowie große Mengen



an schädlichen Ausdünstungen und Ausscheidungen. Und schließlich müssen die Verbraucher/innen davon überzeugt werden, dass Insekten als neue Proteinquelle ein nahrhaftes Lebensmittel sind. Eine Methode, Insekten Food auf den Markt zu bringen, besteht darin, aus Insekten gewonnene Inhaltsstoffe in Fertigprodukte einzuarbeiten. Das Eiweiß aus Mehlkäferlarven oder Grashüpfern könnte zur Herstellung von Mayonnaise genutzt werden; Produkte wie Würste, Pizzen, Suppen oder Saucen lassen sich mit Fleisch, Mehl oder Emulgatoren auf Insektenbasis versetzen. Weil bei derartigen Produkten das Insekt im Essen für den Verbraucher gewissermaßen unsichtbar wäre, könnte der sogenannte Ekelfaktor schwinden, der manch eine/n bei der Vorstellung befällt, herzhaft in eine Grille oder Raupe zu beißen.

INSEKTEN FOOD: MEHR ALS NUR EIN KULINARISCHES ABENTEUER?

Dass die Akzeptanz von Tieren als Lebensmittel wesentlich kulturell geprägt ist, zeigt sich daran, dass Krabben, Austern und Schnecken in Europa (wenn auch sicherlich nicht überall und von allen) als Delikatesse genossen werden, während sie andernorts Abscheu hervorrufen. Welche Tiere wir essen, hängt zudem von regionalen und klimatischen Bedingungen ab. Insekten sind wechselwarme Tiere. Daher sind die in Europa lebenden Insekten meist kleiner, weniger artenreich und auch seltener in großen Schwärmen anzutreffen, als dies in den tropischen und subtropischen Regionen der Fall ist, wo sie leichter zu sammeln und reicher an Proteinen und Mineralien sind. Drittens ist der

Einfluss der industrialisierten Landwirtschaft von Bedeutung, die Insekten überwiegend aus Sicht der Schädlingsbekämpfung betrachtet. Und schließlich wollen wir Insekten soweit wie möglich aus unseren vier Wänden verbannen, da Kakerlaken, Ameisen, Wanzen, Milben, Motten, Frucht- oder Schmeißfliegen auf unhygienische Zustände hindeuten.

Kurz: Insekten – Bienen einmal ausgenommen – haben hierzulande kein besonders gutes Image, weshalb sich in Deutschland auch nur wenige Restaurants trauen, Gerichte mit oder aus Insekten auf ihre Karte zu setzen. Mit Spezialitäten dieser Art oder gesonderten Insektentagen werden vornehmlich kulinarische Abenteurer angesprochen, die das Ausgefallene und Exotische reizt. Wer dagegen im Urlaub über die Nachtmärkte thailändischer Städte streift oder das Angebot an südostasiatischen oder mexikanischen Essensständen und Garküchen betrachtet, wird schnell feststellen, dass der Verkauf und Verzehr von frittierten Grillen oder Heuschrecken, von Maden, Zikaden und Ameiseneiern mancherorts alltäglich ist. In diesen Gegenden werden die Insekten keineswegs aus purer Not, sondern wegen ihres Geschmacks und Nährwerts gegessen. Und der eine oder die andere, die im Urlaub daran gleichfalls Gefallen gefunden haben, wollen auch daheim nicht auf diesen Genuss verzichten. Auf diese Weise könnte der globale Tourismus – oft dafür gescholten, den Erhalt kultureller Vielfalt und regionaler Besonderheiten zu beeinträchtigen – dazu anregen, unsere Ernährungsweise um eine neue Facette zu bereichern. Vielleicht wird bei uns zum Trend, was in anderen Weltregionen seit langem ein fester Bestandteil der Ernährung ist: Insekten Food.



(C) WILFRIED-GERHARZ

EINMAL DEN DSCHUNGELTELLER, BITTE?

„IRGENDWANN WERDEN WIR INSEKTEN BRAUCHEN,
UM UNSEREN EIWEIßBEDARF ZU DECKEN.“

EIN GESPRÄCH MIT
PROF. GUIDO RITTER
VON RALF KRAUSE
UND THOMAS S. LINKE

Guido Ritter wurde 1965 in Flörsheim am Main geboren und ist Professor am Fachbereich Oecotrophologie und Facility Management der Fachhochschule in Münster. Seine Lehr- und Forschungsgebiete sind Lebensmittelrecht, Lebensmittelsensorik und Produktentwicklung. Er gehört zum Vorstand des Instituts für nachhaltige Ernährung und Ernährungswirtschaft. Im März 2013 veranstaltete er einen Food Future Workshop zur Fragestellung „Insekten – Proteinlieferanten der Zukunft?“, der sich mit Ernährungsalternativen angesichts des durch das Bevölkerungswachstum steigenden Eiweißbedarfs befasste.

HERR PROF. RITTER, WERDEN INSEKTEN KÜNFTIG
AUCH BEI UNS AUF DEM SPEISEPLAN STEHEN?

Da brauchen wir gar nicht in die Zukunft zu schauen. Der Mensch hat sich als Allesfresser schon immer auch von Insekten ernährt. Denn Insekten sind vornehmlich wegen ihres Eiweißgehalts und der ungesättigten Fettsäuren eine gute Nahrungsquelle. Auch in Deutschland wurden früher z.B. Maikäfer teils als Delikatesse aber vor allem als Notration und in Kriegszeiten verspeist. Was die Zukunft betrifft, denke ich, dass Insekten zuerst als Futtermittel verstärkt in unsere Nahrungskette gelangen werden, angefangen bei der Fischaufzucht in Aquakulturen. Das wird auf wenig Vorbehalte stoßen, denn der Wurm als Köder am Angelhaken ist uns seit langem vertraut. Die nächste Hürde stellt die Verfütterung von Insekten an Säugetiere dar. Vermittelt über Starköche könnten Insekten dann auch langsam in die menschliche Ernährung Eingang finden – vergleichbar mit dem Hummer, der früher als Kakerlake der Meere verschmäht wurde, heute dagegen als Delikatesse gilt.

WAS SAGT DAS LEBENSMITTELRECHT ZU HERSTELLUNG UND VERTRIEB VON INSEKTEN FOOD?

Für das Lebensmittelrecht bedeutete die BSE-Krise im Jahr 2000 einen besonderen Einschnitt, denn es wurde deutlich, dass gerade das Futter für Tiere, die später vom Menschen verzehrt werden, besondere Probleme aufwerfen kann. Deshalb hat die Europäische Union (EU) in den *Lebensmittelhygiene-Verordnungen* strenge Richtlinien hinsichtlich der hygienischen Anforderungen an Futtermittel für die Fleischproduktion erlassen. Damals hatte man jedoch noch nicht daran gedacht, dass Insekten in Europa einmal für die menschliche Ernährung infrage kommen könnten. Die zweite wichtige EU-Regelung betrifft die Zulassung neuartiger Lebensmittel. In der *Novel-Food-Verordnung* ist festgelegt, dass alles, was vor 1997 nicht in nennenswerter Weise in Europa verzehrt wurde, als neuartiges Lebensmittel einzustufen ist und auf Verträglichkeit, gesundheitliche Risiken und Folgen für das Ernährungsverhalten geprüft werden muss. Noch in den 1970er Jahren konnte z.B. die Kiwi in den europäischen Lebensmittelmarkt eingeführt

werden, ohne zu testen, ob sie für europäische Konsumenten überhaupt verträglich ist. Fraglich ist allerdings, ob es sich bei Insekten um neuartige Lebensmittel handelt, die unter die *Novel-Food-Verordnung* fallen. Es gibt Tendenzen in der EU, Insekten für den menschlichen Verzehr zuzulassen. Entsprechende Forschungsprojekte werden von der EU gefördert. Aber die politische Entscheidung steht noch aus. Hier sollten die in diesem Bereich tätigen Interessensverbände und Wirtschaftszweige Vorschläge unterbreiten, wie sich die Insektenproduktion lebensmittelrechtlich fassen lässt. Das gilt auch für alle Fragen der Lebensmittelsicherheit und -hygiene. Denn die Insektenproduktion wirft durchaus sicherheits- und hygienerelevante Fragen auf. Stellen wir uns eine Farm mit Hunderttausenden von Heuschrecken, Mehlwürmern oder Grillen vor, dann handelt es sich ja um Massentierhaltung. Welche Risiken das hinsichtlich Parasiten- und Bakterienbefall birgt, wie der Einsatz von Arzneimitteln zu regeln ist und welche Insektenarten dafür überhaupt geeignet sind, muss noch weiter erforscht werden. Die Züchter, die momentan Insekten als Futter- oder Lebensmittel produ-

zieren, arbeiten auf der Grundlage von Ausnahmegenehmigungen. In Deutschland wird überlegt, solche Genehmigungen für Aquakulturen zu erteilen – aber auf Dauer braucht es in Europa klare lebensmittelrechtliche Bestimmungen.

WELCHE INSEKTEN FOOD-PRODUKTE KÖNNTEN SICH BALD IN EUROPA ETABLIEREN?

Mit dem sogenannten Dschungelteller wird man weder die breite Bevölkerung ansprechen noch Akzeptanz für den Verzehr von Insekten schaffen können. Anders sieht es bei verarbeiteten Lebensmitteln aus, die Insekten als Bestandteile enthalten. Die Kollegen in Wageningen stießen mit ihrem Angebot zur Verkostung von Insektenburgern auf erstaunlich große Akzeptanz. Gute Chancen sehe ich für texturiertes Insekteneiweiß, das sich wie Tofu weiterverarbeiten und in andere Gerichte integrieren lässt. Auch die ungesättigten Fettsäuren könnten aus Insekten extrahiert werden und in andere Rezepturen einfließen. Das alles muss natürlich transparent ablaufen und ordentlich deklariert werden, dann kann auch die Akzeptanz Stück für Stück wachsen.

WIE NAHRHAFT UND NÄHRSTOFFREICH SIND DENN INSEKTEN ALS MENSCHLICHE NAHRUNGSQUELLE?

Da sind in erster Linie das Eiweiß und die mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu nennen. Beim *Eiweiß* ist allerdings nicht die Menge entscheidend, sondern die Qualität ausgedrückt in biologischer Wertigkeit und Verdaulichkeit für den menschlichen Organismus. Das variiert erheblich bei unterschiedlichen Tierarten und insbesondere bei den Insekten. Aber in der Summe ist die Proteinqualität von Insekten nach den aktuellen Veröffentlichungen vergleichbar mit der von Rindfleisch und damit deutlich höher als die von pflanzlichem Eiweiß. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit wäre es prinzipiell zwar besser, Pflanzen zu essen, weil man immer einen Faktor der Transformation einrechnen muss, wenn pflanzliches erst in tierisches Protein umgewandelt werden muss. Dieser Prozess verbraucht Energie und Ressourcen. Doch ist der Transformationsfaktor bei Insekten mit 1,5 besonders gut. Insekten wandeln durchschnittlich 1,5 kg pflanzliches Eiweiß in 1 kg tierisches Eiweiß um. Bei anderen Tierarten liegt das Verhält-

nis eher bei 3 zu 1, bei Rindern sogar bis zu 10 zu 1. Die zweite wichtige Nährstoffquelle sind die in Insekten enthaltenen *mehrfach ungesättigten Fettsäuren*, die der menschliche Organismus benötigt und die nur in begrenztem Maße verfügbar sind. Alle weiteren Nährstoffe (Mineralien und Vitamine) können wir auch aus anderen Nahrungsmitteln beziehen. Ob es sinnvoll ist, sie durch den Verzehr von Insekten aufzunehmen, muss noch erforscht werden. Dabei spielt eine entscheidende Rolle, welche Insektenarten für die Lebensmittelproduktion überhaupt geeignet sind, welches Futter sie benötigen und welchen wirtschaftlichen Ertrag sie einbringen. Die besten Chancen sehe ich momentan bei Mehlwürmern, weil sie überdies einen mit 10% relativ hohen Fettgehalt aufweisen. Wer die Möglichkeit hat, einmal frisch zubereitete Mehlwürmer zu probieren, wird schnell merken, wie schmackhaft sie sind. Sie haben ein nussiges Aroma, das sich ganz ohne Würzmittel und Geschmacksverstärker entfaltet. Irgendwann wird es soweit sein, dass wir Insekten brauchen, um unseren Eiweißbedarf zu decken. Aber im Augenblick ist das Fleisch anderer Tierarten in Europa noch sehr billig,

auch weil die externen ökologischen Kosten der Viehmast nicht eingerechnet werden.

WIE BEURTEILEN SIE DIE AKTUELLEN INITIATIVEN, DIE FÜR INSEKTEN ALS LEBENSMITTEL WERBEN?

Es gibt da ganz unterschiedliche Ansätze. Die FAO (UN-Food and Agriculture Organization) konzentriert sich mit ihrer Kampagne „Edible Forest“ auf Entwicklungsregionen, wo geeignete Insektenarten natürlicherweise in großen Mengen vorkommen und es an sonstigen tierischen Eiweißquellen mangelt. Ihre Programme zielen auf die kleine, dezentrale Versorgung und Vermarktung ab, während wir in der EU das Thema aus der Perspektive der Massenzucht diskutieren. Doch nur durch den Verzehr von Insekten werden wir die Probleme, die unser extrem hoher Verbrauch an tierischem Eiweiß hervorruft, nicht lösen können. Insekten kommen als ergänzende Nahrungsquelle in Betracht. Grundsätzlich müssen wir aber unseren Fleischkonsum reduzieren und verstärkt auf pflanzliche Eiweiße zurückgreifen.

EIN STREIFZUG DURCH DIE WELT DES INSEKTENVERZEHRS

Begeben wir uns auf kleine Rundreise zu den Regionen unserer Welt, in denen Insekten für den Verzehr gesammelt, gezüchtet und zubereitet werden. Aufgrund der klimatischen Bedingungen ist der Konsum von Insekten in den Gebieten besonders ausgeprägt, die zwischen den 45. Breitengraden liegen. Nach Schätzungen der FAO werden allein in Mexiko über 500 Insektenarten verspeist. Die Anzahl der verzehrten Insekten wird von der Welternährungsorganisation für Afrika mit etwa 250, für China mit 180 und für die Mekong-Region mit 160 angegeben. Auch wenn der Entomologe Arnold van Huis mit Bedauern konstatiert, dass der traditionelle Insektenverzehr durch den Einfluss eines als westlich-modern angestrebten Lebensstils abnimmt, zählen doch verschiedenste Kerbtiere weiterhin zu regionalen Delikatessen oder sind gar als Exportartikel von volkswirtschaftlicher Bedeutung.

AFRIKA

Im Süden Afrikas wie in **NAMIBIA**, **BOTSWANA**, **SIMBABWE** und **SÜDAFRIKA**, sind große Schmetterlingsraupen als gefahrlos zu gewinnende Eiweißquelle begehrt. Im Dezember und März jedes Jahres sammeln die Bewohner ländlicher Regionen dieser Länder die Mopanewürmer, die sich bevorzugt an Mopanebäumen vermehren. Der Mopanewurm ist die Raupenform der Kaisermotte und wird sowohl industriell verpackt in südafrikanischen Großstädten angeboten, als auch während der Ernte roh verspeist. Die Sammler erarbeiten sich durch den Verkauf der geernteten Raupen einen Zuverdienst,



wodurch die Kaiser-
motte in einigen Ge-
genden bereits ausge-
storben zu sein scheint.
Schuld daran tragen vor
allem das Gewinnstreben
und die Rücksichtslosigkeit
von Wandersammlern, deren
Sammeltrupps nicht wie die Ein-
heimischen von Stammesältes-
ten in das nachhaltige Sammeln von
Mopanewürmern eingewiesen wurden.
Auch der Lebensraum der Mopanewürmer
ist gefährdet, weil die Mopanebäume als
Feuerholz begehrt sind. Eine Delikatesse sind
die Mopanewürmer, wenn sie über dem of-
fenen Feuer gekocht und dann getrocknet wer-
den. Seit 2001 arbeiten die Länder Botswana und
Simbabwe daran, Mopanewürmer in Mikrofarmen
zu züchten und als Handelsartikel zu etablieren, um
der Sammelwut entgegen zu wirken.

In **GUINEA** gelten Palmkäferlarven als schmackhafte
Eiweißquelle. Die Einheimischen panieren die Larven der
Palmkäfer zuerst mit Brotkrumen, um sie an Holzspießen zu
braten. Danach wird der Larvenspieß mit Pfeffer und Mus-
kat gewürzt sowie mit einem Schuss Limonensaft geschmack-
lich abgerundet. In **ANGOLA, KONGO, KENIA** und **UGANDA** gefangene

Termiten werden nach dem Abkochen
getrocknet und zu Mehl verarbeitet. Wei-
tere von Kenianern verzehrte Insekten sind
Fliegen, Grashüpfer und Palmwürmer.

ASIEN

In **CHINA** haben sich Skorpionmästereien zu erfolgreichen
Unternehmen entwickelt. Dank der großen Nachfrage an
Skorpionfleisch bei der südostasiatischen Bevölkerung er-
wirtschaftet deren Massenhaltung fortwährenden Ge-
winn. Die wichtigste Zuchtbedingung für die wechsel-
warmen Skorpione ist Wärme. Bei richtigen Tempe-
raturen vermehren sich die Skorpionpopulationen
selbst unter künstlichen Bedingungen rasant.

Auf Libellen wird in China mit klebrigen
Bambusstöcken Jagd gemacht. Die gefan-
genen Tiere werden entweder für 5 bis 10
Minuten in Kokosmilch mit Ingwer, Knob-
lauch, Zwiebeln und Chili zu einem Ein-
topf verkocht oder werden auf dem Grill
gebraten. In der chinesischen Stadt
Deli gelten Libellenlarven als Deli-
katesse, die in den Restaurants
mit Pfefferminze gebraten und
zum Reis serviert werden.



In **JAPANS** zentralen Gebirgsregionen sammeln die Einwohner Wespenlarven, um sie mit Sojasoße gekocht und mit Zucker und Sake (Reiswein) abgeschmeckt zum Reis zu verspeisen. Das Gericht galt als die Leibspeise des japanischen Kaisers Hirohito, der von 1901 bis 1989 lebte. So verwundert es nicht, dass auch japanischen Supermärkte in Dosen verpackte Wespenlarven verkaufen.

Eine andere japanische Delikatesse – die Zaza-Mushi genannte Larve der Köcherfliege – wird von lizenzierten Jägern aus den Flussbetten in Japan gefangen. Die Jäger sammeln teils mehr als 2 kg Larven pro Tag und verkaufen sie zur Abfüllung in Konserven für 40 Dollar das Pfund. Besonders schmackhaft sind die Larven gezuckert und mit Sojasoße abgerundet.

In **SÜDOSTASIEN** sind die Larven und Puppen der Weberameise als Zutat in vielen Gerichten zu finden. Die Tiere werden Suppen, Salat oder gebratenen Speisen beigemischt, schmecken gut gewürzt aber auch roh. In **VIETNAM** kommt der Weberameise darüber hinaus eine landwirtschaftliche Bedeutung zu. Auf den Obstplantagen am Mekong-Delta werden seit etwa 400 Jahren Weberameisen genutzt. Deren Larven produzieren ein Seidengewebe, mit dem das Blattwerk verbunden wird. Schädlinge verfangen sich darin, weswegen die Weberameisen von den Obstbauern und auf Kakaopflanzungen als Schädlingsbekämpfer verwendet werden. Durch den Einsatz dieser Ameisen können die Obstbauern umweltschädliche Pestizide einsparen und die Natur auf nachhaltige Weise schützen.

In **THAILANDS** Nordosten werden die bis zu acht Zentimeter großen Männchen der Riesenwasserwanze zu einer exotisch-fruchtigen Sauce verarbeitet. Aus den Stinkdrüsen am Hinterleib der männlichen Exemplare wird ein Aroma gewonnen, das als Sexuallockstoff bei der Fortpflanzung dieser Insektenart dient. Die aus Flüssen und Seen gesammelten Riesenwasserwanzen werden in einen Mörser gegeben und zu einem Brei zerstoßen. Diese Masse wird den anderen Zutaten aus Fischsud, Knoblauch, Limettensaft und Chili beigemischt. In Südostasien gilt diese Sauce mit Reis als Delikatesse.

In Thailand ist zudem der Rote Palmrüssler, eine Art der Palmrüsselkäfer, verbreitet. Er ernährt sich vom stärkereichen Mark verschiedener Palmenarten. Professionell züchten thailändische Sagobauern den Käfer auf Abfallprodukten wie den Wurzelstöcken der Sagopalme, die bei der Sagoherstellung zurückbleiben. Die bis zu acht Zentimeter langen Larven werden im ganzen südostasiatischen Raum verzehrt.

Als Speiseinsekten gesammelt werden in Thailand auch die Weibchen der großen roten Ameise wegen ihres hohen Fettanteils. Kross gebraten schmecken sie nach Speck. Auf thailändischen Märkten gibt es die Ameisen auf Bananenblättern ausgelegt zu kaufen.



In **KAMBODSCHA** stößt man auf ein reichhaltiges Angebot frittiertes Snacks und Suppeneinlagen, die aus Käfern, Grillen, Wasserwanzen und regional gar Vogelspinnen hergestellt werden. Ameiseneier gehören selbst in gehobenen Restaurants zum Angebot, während Taranteln unter den Männern Kambodschas eine potenzsteigernde Wirkung nachgesagt wird. In **BALI** finden sich Libellen, deren Flügel entfernt wurden, mit Kokosnussmilch, Ingwer und Knoblauch im Kochtopf wieder. Nach dem **KOREA**-Krieg war der Verzehr von Seidenraupen ein Mittel gegen Hunger. Seitdem hat sich die Seidenraupe zu einem festen Bestandteil der koreanischen Küche entwickelt. Gekocht werden die Raupen in beondegi, einer salzigen Gemüsesuppe.

AUSTRALIEN

Bei den Ureinwohnern **AUSTRALIENS** galten Honigtopfameisen als nährstoffreiche Delikatesse. Die Arbeiterinnen der Honigtopfameisen füttern einige Individuen ihrer Population mit vorverdauten Insekten, Nektar und Honigtau, bis sie bis zur Größe einer Weintraube heranwachsen. Mit ihren Speichermägen voller Eiweiß- und Fettvorräte hängen diese Ameisen im Bau und dienen dem ganzen Ameisen-Volk als Nahrungsspeicher. Ist die Färbung ihres Hinterleibes milchig trüb, enthält er Eiweiß und Fett. Ist der Hinterleib hingegen golden gefärbt, befindet sich eine süße Flüssigkeit darin. Aborigines sammelten die Honigtopfameise und verzehrten sie roh.

Bei der in Australien beheimateten Witchetty-Made handelt es sich um die große weiße Larve der Holzbohrer, Wurzelbohrer und Bockkäfer. Witchetty-Maden ernähren sich von Holz und wurden von den Aborigines als Nahrungsquelle geschätzt. Verzehrfertige Witchetty-Maden der Holzbohrer erreichen eine Größe von bis zu sieben Zentimetern. Als Futter dient ihnen das Holz einer in Südaustralien verbreiteten Akazienart (*Acacia kempeana*). Die Maden sind roh wie gegrillt genießbar, besitzen ein nussiges Aroma und waren wegen ihres Eiweißgehaltes ein bedeutender Nahrungsbestandteil der australischen Ureinwohner. Heute kann man Witchetty-Maden abgepackt in einigen Supermärkten kaufen. Beim Fischfang kommen die Maden als Köder zum Einsatz.

Aborigines aus dem Südosten Australiens unternahmten in der Sommerzeit ausgedehnte Wanderungen zu den Sommerquartieren der Bogong-Falter. Nachdem die Falter eingesammelt wurden, brannten die Aborigines deren Flügel und Schuppen über offenem Feuer ab. Nach der groben Prozedur konnten die



Falter verzehrt oder zu einer Paste zerrieben und zu einem Kuchen getrocknet werden. Auf diese Weise erhielten die Aborigines eine nahrhafte Eiweißquelle für den weiten Rückweg zu den Stammesgebieten und in Zeiten der Dürre.

Von den vietnamesischen Obstbauern schauten sich Plantagenbesitzer in Australien die Schädlingsbekämpfung mit Hilfe von Weberameisen ab. Auch hier werden diese Ameisen seit dem Jahr 2000 im kommerziellen Obstanbau eingesetzt, um mit ihren Seidenfadengewebe zwischen den Blättern Schädlinge abzufangen.

AMERIKA

In **MEXIKO** reicht die Tradition des Insektenverzehr bis zu den Azteken zurück. Taxco feiert jedes Jahr im November das Jumil Festival. Zu diesem Anlass ziehen die Einheimischen in die Berge, um Jagd auf die Kieferwanzen zu machen. Die geernteten Wanzen werden leicht gesalzen in Tortillas eingerollt und dann roh verspeist. Auch als Chapulines bezeichnete Grashüpfer finden besonders bei den Mixtec und Zapotec in Oaxaca großen Anklang. Sie werden in der Pfanne unter Beigabe von Limone, Salz und Knoblauchbrühe geröstet.

In **VENEZUELA** und **MEXIKO** züchten die Yanomami-Indianer die Larven des Palmkäfers. Sie fällen Palmen und hacken deren Stämme der Länge nach auf. Einen Teil des Palmenmarks verzehren die Ureinwohner, der Rest wird den Palmkäferlarven überlassen. Nach einigen Monaten liefert der Palmen-Stamm bis zu zwei Kilo Larven, die geköpft und von Innereien befreit werden. Anschließend verspeisen

die Yanomami-Indianer die Larven entweder roh oder wickeln sie in Blätter ein, um sie in heißer Asche zu rösten. Nach fertiger Zubereitung entnehmen die Indianer die gefüllten Röllchen der Glut und entfernen die Asche. Das ausgetretene Fett der Palmkäferlarven wird vom aufgerollten Blatt geleckt. Die gare Larvenfüllung schätzen die einheimischen Kenner als reichhaltige Proteinquelle. Auch jagen die Yanomami-Indianer die größte Tarantelart, die Riesenvogelspinne. Über offenem Feuer gegrillt ist deren Geschmack vergleichbar mit gerösteten Krabben.

In einzelnen Regionen von **BRASILIEN** und **PERU** ist der Verzehr von Insekten ebenfalls verbreitet. Die brasilianische Urbevölkerung im Gebiet um Silveiras verspeist seit Jahrhunderten gebratene Ameisenköniginnen. Vogelspinnen gelten am Amazonas als besondere Gabe, die gemeinsam von Liebenden verspeist wird. Indigene Stämme in **PERU** essen verschiedene Larven, die in Pflanzenöl gebraten geschmacklich Schweinefleisch ähneln.





INSEKTEN ALS LEBENSMITTEL

Wer in Europa Insekten kaufen möchte, um sie einmal selbst zu probieren, hat es nicht ganz leicht. Zwar bieten einige niederländische Supermärkte abgepackte Mehlwürmer und Heuschrecken an. Diese Tiere stammen aus der Produktion von Insektenzüchtern und sind aus hygienischer Sicht unbedenklich. Doch rechtlich gesehen ist die Zucht und der Verkauf von Insekten als Lebensmittel in der Europäischen Union (EU) derzeit noch nicht geregelt. Einzig Belgien hat zehn Insektenarten zum menschlichen Verzehr zugelassen. Wie Prof. Guido Ritter im Interview auf Seite 21 erklärt, werden Insekten weder von der Lebensmittel-Verordnung noch der Novel-Food-Verordnung erfasst. Daher fehlen bisher die gesetzlichen Grundlagen, die festlegen, welche hygienischen Kriterien eine mögliche Massenzucht zu erfüllen hat und ob es sich bei Insekten überhaupt um neuartige Lebensmittel handelt.

Ein anderer Weg, speisetaugliche Insekten für die heimische Küche zu erhalten, führt über Zoohandlungen und spezialisierte Online-Shops im Internet. Auch im einen oder anderen Asia-Geschäft könnte man vielleicht fündig werden. Und wer sich für diese Kost richtig begeistert, kann z.B. bei Elliott Lang („*Eating Insects*“, 2013) Tipps erhalten, um die Aufzucht von Mehlwürmern und Grillen in die eigenen Hände zu nehmen. Ob jedoch Insekten in Zukunft einen relevanten Beitrag zu einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion leisten können, steht auf einem anderen Blatt. Betrachten wir daher folgende Punkte etwas genauer:

- Was könnte Insekten Food zur Nahrungsmittelsicherheit beitragen?
- Bietet die Produktion von Insekten Food neue Chancen in Entwicklungsregionen?
- Sind Speiseinsekten so nahrhaft und nährstoffreich wie das Fleisch klassischer Masttiere?
- Welche Risiken birgt der Verzehr von Insekten?
- Ist es ethisch vertretbar, Insekten zu essen?

INSEKTEN ALS BEITRAG ZUR NAHRUNGSMITTELSICHERHEIT

Wenn wir von Nahrungsmittelsicherheit sprechen, geht es zunächst um die Schonung natürlicher Ressourcen durch eine nachhaltige Produktion von Futter- und Nahrungsmitteln. Hier sehen die Befürworter des Insektenessens große Vorteile im Vergleich zur konventionellen Viehmast. Denn der zunehmende Fleischkonsum verursacht gravierende ökologische Schäden. Das beginnt mit der zur Fütterung erforderlichen Fläche an Weiden oder Ackerland. Der großflächige Anbau von Futterpflanzen greift vielerorts massiv in die Umwelt ein und schädigt vormals intakte Ökosysteme. Die weitläufigen Weidegebiete südamerikanischer Rinderherden werden auf Kosten natürlicher Landschaften und Wälder. Nach FAO-Angaben nimmt die Viehhaltung 70% der gesamten landwirtschaftlich nutzbaren Fläche in Anspruch. Überdies werden derzeit 8% des verfügbaren Wassers für Futterpflanzen und die Bewässerung von Weideland verbraucht. Schließlich trägt die Viehhaltung nicht unerheblich zur

Emission schädlicher Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid, Methan und Distickstoffdioxid (Lachgas) bei. Bei weltweit steigender Nachfrage nach tierischem Protein könnten die bisherigen Produktionsweisen an ihre Grenzen stoßen oder derart hohe Kosten verursachen, dass die Bratwurst oder das Schnitzel zum Luxus werden. Insekten wie Mehlwürmer und Heuschrecken brauchen hingegen weit weniger Platz und Futter, um gemästet und vermehrt zu werden.

Als wechselwarme Tiere zeichnen sich Insekten durch eine bessere Futtermittelverwertung als das konventionelle Mastvieh aus. Um denselben Fleischertrag zu liefern, benötigen Insekten also weit weniger Futter als Schweine und Rinder. In ihrem „Insektenkookboek“ (2012) gehen van Huis, van Gurp und Dicke davon aus, dass bei Grillen für 1 kg Fleisch gut 2 kg Futter, bei Rindfleisch jedoch 25 kg benötigt werden. Hinsichtlich des Transformationsfaktors, d.h. der Umwandlung von pflanzlichem in tierisches Eiweiß, ist laut Prof. Guido Ritter bei Insekten durchschnittlich von einem Verhältnis von 1,5 zu 1 auszugehen, während bei der Schweinemast etwa 3 kg pflanzliches Eiweiß erforderlich sind, um 1 kg tierisches Protein zu erzeugen. Noch dazu können manche Insektenarten mit organischem Abfall gemästet werden. Denn zur Futtermittelverwertung kommt die wichtige Frage, was bei einer künftigen Massenaufzucht von Insekten verfüttert wird. Während Rinder sich vorwiegend von Gräsern ernähren, die für den menschlichen Organismus unverdaulich sind, fressen viele Insektenarten solche Pflanzen, die auch der menschlichen Ernährung dienen. Angesichts der Tatsache, dass global nur

20% der Landmasse als Ackerland genutzt werden können, hängt die ökologische Nachhaltigkeit der Insektenproduktion nicht zuletzt davon ab, ob die hierzu erforderlichen Mengen an Futter ressourcenschonend hergestellt werden können, ohne dabei für die menschliche Ernährung benötigte Nahrungsquellen zu verbrauchen.

INSEKTEN ALS CHANCE FÜR ENTWICKLUNGSREGIONEN

Zur Nahrungsmittelsicherheit zählt ebenso die Versorgung in Entwicklungsregionen. Hier liegt der Schwerpunkt der FAO-Kampagne „Edible Insects“. Gerade in den tropischen und subtropischen Regionen stellen Insekten eine echte Alternative dar, um den Bedarf an tierischem Eiweiß zu decken. Zudem bietet die Insektenzucht wirtschaftliche Chancen für die einheimische Bevölkerung, da sie in kleinem Rahmen ohne viel technischen Aufwand betrieben werden kann. Die Produkte lassen sich auf den lokalen Märkten verkaufen und verschaffen den Kleinzüchtern eine wichtige Einkommensquelle. Frau Wankam, eine Teilnehmerin des FAO-Programms in Laos (Südostasien), berichtet, dass sie ihre Grillenzucht mit zwei alten Ölfässern begonnen hat und nun monatlich um die 100 Dollar verdient (vgl. Volkart Wildermuth: *Das Fleisch der Zukunft hat sechs Beine*, Deutschlandfunk 2012). In Südafrika entwickelt Dr. Tshidi Moroka Produktideen zur Verarbeitung und Vermarktung des Mopane-Wurms als Dosen-Eintopf, Suppenpulver, Würzpaste und Snack (vgl. ebd.).

INSEKTEN ALS NAHRHAFTES LEBENSMITTEL

In ihrem Insektenkochbuch beziffern Ingo Fritzsche und Bubpa Gitsaga den Bedarf an Proteinen und Fett auf 59g bzw. 80g täglich für einen erwachsenen Mann. Bei Frauen liegt er bei 44g bzw. 67g. Kinder zwischen sieben und zehn Jahren benötigen etwa 24g bzw. 80g. Da die meisten Insektenarten sehr eiweißhaltig sind und einige auch einen hohen Fettanteil aufweisen, eignen sie sich zweifellos als menschliche Nahrungsquelle. Allerdings variiert der Anteil an Nährstoffen in Speiseinsekten stark. Er hängt ab von der Insektenart, ihrem Entwicklungsstadium, der Nahrung und Umwelt der jeweiligen Kerbtiere sowie ihrer Konservierung und Zubereitung. Außerdem fehlen noch standardisierte Verfahren, um die Nährwertangaben verbindlich zu bestimmen. Dennoch kann festgestellt werden, dass der Proteingehalt von Insekten in Menge und Qualität pro Kilogramm dem von herkömmlichem Mastvieh durchaus gleichwertig ist. Zudem bieten Insekten eine gute Quelle für mehrfach ungesät-



tigte Fettsäuren, auf die der menschliche Organismus angewiesen ist. Auch einige Mineralien sowie Vitamin B können dem Körper durch den Verzehr von Insekten zugeführt werden.

RAUPEN, PALMKÄFER und **TERMITEN** zeichnen sich durch einen besonders hohen Anteil an Fettsäuren aus.

Der **MOPANE-WURM** besitzt einen Eisenanteil, der den von Rindfleisch weit übersteigt.

Der **PALMRÜSSELKÄFER** und die **GRILLE** haben doppelt so viel Zink zu bieten wie das Rindersteak.

RISIKEN BEIM VERZEHR VON INSEKTEN

Wie aber sieht es mit den Risiken aus? Dass wir – wenn auch unbeabsichtigt – in unserem Leben eine Menge unterschiedlicher Insekten verschlucken, heißt natürlich nicht, dass der Verzehr von Insekten ganz und gar unbedenklich ist. Maximal 2.000 Insektenarten eignen sich als Lebensmittel – und dies meist nur in einem bestimmten Entwicklungsstadium (z.B. als Larve). In der freien Natur sind Insekten überdies Umweltbelastungen durch Abgase, Pestizide und andere Chemikalien ausgesetzt, die sich in ihrem Körper zu einer für den Menschen toxischen Dosis ansammeln können. Daher empfiehlt es sich nicht, wie in Regionen mit wenig industrialisierter Landwirtschaft, seine Speiseinsekten auf dem Feld oder im eigenen Garten zu fangen. Stattdessen sollten Zuchtinsekten zubereitet werden, denn diese als Heimtierfutter gezüchteten Tiere wachsen

unter kontrollierten Bedingungen auf und sind daher nicht schadstoffbelastet. Außer der Möglichkeit allergischer Reaktionen bei Menschen mit einer Allergie auf Schalentiere sind aktuell keine weiteren Risiken durch etwaige Übertragungen von Krankheiten oder Parasiten bekannt. Nach jetzigem Wissensstand gelten Epidemien wie BSE oder Vogelgrippe, die wir von der konventionellen Tiermast kennen, bei Insekten als unwahrscheinlich. Mit Blick auf eine eventuelle Massenzucht von Speiseinsekten sind aber laut Prof. Wilhelm Windisch noch viele Forschungsfragen zu klären. Möglicherweise sind die Zuchtrisiken bei Insekten jedoch besser beherrschbar. Insektenfarmen können Aufzucht und Mast der Tiere in voneinander isolierten Chargen oder Batches betreiben und so verhindern, dass ein Befall mit Viren, Bakterien, Pilzen oder Parasiten auf die gesamte Farm übergreift.

ETHISCHE ERWÄGUNGEN

Ethisch betrachtet, lässt sich der Verzehr von Insekten sicherlich als Beitrag zu einem nachhaltigeren Fleischkonsum rechtfertigen. Doch wer sich vegetarisch oder gar vegan ernährt, wird zur Deckung seines Proteinbedarfs nicht auf Insekten zurückgreifen. Denn eine Raupe oder Grille zu verspeisen, bedeutet Fleisch und tierisches Eiweiß zu sich zu nehmen. Und dazu muss das Tier in der Regel getötet werden. Als gängiges Verfahren zur Tötung von Speiseinsekten wird die Schockfrostung (bei etwa -70°C) angewandt. Um die Tiere zu konservieren, zu verpacken und lagern zu können,

werden sie üblicherweise gefriergetrocknet. Beide Methoden geben Anlass zu ethischen Bedenken. Auf das deutsche Tierschutzgesetz wird man sich dabei jedoch nicht stützen können, weil im § 4, der das Töten von Tieren regelt, wirbellose Tiere keine Erwähnung finden. Für Insekten gelten folglich nicht die rechtlichen Vorschriften zur Betäubung und Vermeidung von Schmerzen, die aus Tierschutzgründen bei der Tötung bzw. Schlachtung von Wirbeltieren und Warmblütern zu berücksichtigen sind. Andererseits sind gerade die Bedingungen der industrialisierten Massentierhaltung von Geflügel, Schweinen und Rindern äußerst umstritten. Von daher könnte es ethisch wünschenswerter erscheinen, einen Teil des Fleischbedarfs durch Tiere zu decken, die weniger hoch organisiert sind und von Natur aus in Massen oder Schwärmen leben.





(C) ENTOMOS AG

EIN GESPRÄCH MIT
URS FANGER,
GESCHÄFTSFÜHRER DER
ENTOMOS AG,
VON RALF KRAUSE
UND THOMAS S. LINKE

INNOVATION DURCH INSEKTEN

NEUE MÖGLICHKEITEN FÜR BIOTECHNOLOGIE UND LEBENSMITTELPRODUKTION

Urs Fanger, geboren 1976, war nach Abschluss des Studiums der Biotechnologie zunächst als Produktionsleiter beim schweizerischen Unternehmen Andermatt Biocontrol für den Bereich Insektenmassenzucht und Qualitätskontrolle verantwortlich. Die Andermatt Biocontrol gehört zu den weltweit größten insektenverarbeitenden Unternehmen. Ihr Kerngeschäft ist die Produktion biologischer Pflanzenschutzmittel auf der Basis insektenpathogener Viren, die in Insekten vermehrt, dann isoliert und weiterverarbeitet werden. Im Jahr 2010 übernahm Urs Fanger als Geschäftsführer die neu gegründete Schwesterfirma Entomos AG. Sie vertreibt Insekten für die Wundheilung, als Futter für Heim- und Zootiere und zu Forschungszwecken.

HERR FANGER, WELCHE ROLLE SPIELEN INSEKTEN IN DER FORSCHUNG?

Unser Unternehmen gehört zu den Pionieren auf dem Markt der Biocontrol-Firmen. Wir haben vor 26 Jahren angefangen, Insekten für die Produktion biologischer Pflanzenschutzmittel einzusetzen. Daher verfügen wir über einen großen Vorsprung und viel Erfahrung, was die Zucht von Insekten betrifft. Inzwischen vertreiben auch die großen Agrochemiekonzerne wie Syngenta und Monsanto eigene Biolines. Doch um solche Produkte zu entwickeln und zu registrieren, braucht es umfangreiche Forschungen. Für die Forschung sind Insekten auch deshalb sehr interessant, weil es auf der Welt so viele hochspezialisierte Arten gibt, von denen wir eine Menge lernen können. Die Seidenraupe ist ein klassisches Beispiel für Insektenarten, die spezielle Fertigkeiten ausgebildet haben, aus denen sich neue Technologien und Produktionsverfahren ableiten lassen. Der Faden, den dieses Insekt liefert, kann in dieser Qualität bis heute nicht synthetisch hergestellt werden. Es gibt aber auch Schlupfwespen, die mit ihren Antennen Drogen detektieren können. Soweit ich weiß,

ist es noch nicht möglich, sie etwa bei der Gepäckkontrolle am Flughafen einzusetzen. Aber herauszufinden, wie diese Insekten das können, welche Sensoren dazu erforderlich sind, ist für die Forschung äußerst spannend. Oder nehmen Sie die Wundheilung. Als die Antibiotika in den 1940er Jahren entwickelt wurden, dachte man, damit sei das Problem bakterieller Infektionen bewältigt. Aber schon 20, 30 Jahre später traten die ersten Resistenzen auf. Daraufhin hat man wieder begonnen, alte medizinische Verfahren auszugraben und ist auf die Wundmadentherapie gestoßen. Der Speichel dieser Fliegenmaden enthält einen Cocktail von Substanzen, der den Heilungsprozess chronischer Wunden weit besser voranbringt als jedes konventionelle Medikament. Die Forschung arbeitet daran, die Zusammensetzung dieser Enzyme zu analysieren, um neue Wirkstoffe zu entwickeln. Das ist ein weiteres spannendes Forschungsfeld – welche Wirkstoffe, wie Farbstoffe oder Gifte, – sich aus Insekten gewinnen und dann synthetisieren lassen. In diesen Bereichen sehe ich noch sehr große Möglichkeiten und Potenziale.

BESTELLEN KUNDEN BEI IHNEN AUCH INSEKTEN FÜR DEN EIGENEN VERZEHR?

Das kommt schon vor. Es gibt einige Kunden, die Insekten bestellen, um sie einmal selbst zu probieren. Für Einsteiger empfehlen sich da Mehlwürmer sowie Wander- und Wüstenheuschrecken. Grundsätzlich sind praktisch alle Insekten essbar, die als Heimtierfutter angeboten werden. Insekten zu verzehren, ist in der Schweiz nicht verboten, sofern es auf eigene Verantwortung geschieht. Sie können das gar nicht vermeiden, wenn Sie z.B. im Sommer Radfahren oder Müsli, Schokolade usw. essen. Was allerdings in der Schweiz wie in der Europäischen Union mit Ausnahme Belgiens untersagt ist, ist der gezielte Verkauf von Insekten als menschliches Lebensmittel. Wer jedoch Insekten im Rahmen einer Veranstaltung, eines Events servieren möchte, kann in der Schweiz beim Bundesamt eine befristete Sondergenehmigung beantragen.

IST EUROPA AUF DEM WEG ZU EINER INDUSTRIALISIERTEN INSEKTENPRODUKTION?

Da müssen wir unterscheiden. Was die Züchtung von Insekten als Heimtierfutter betrifft, gibt es allein in Deutschland vier oder fünf große Anbieter, dazu weitere in den Niederlanden, in England und Osteuropa. Wir haben die Aufzucht von Insekten ebenfalls betrieben, sind aber aus Kostengründen vor ein paar Jahren ausgestiegen. Ein neues Thema ist die Verwertung von Insekten als Futtermittel im Rahmen der Nutztierhaltung. In diesem Bereich forschen einige europäische Universitäten. Die Forschung wird vielerorts durch staatliche und private Fördermittel finanziert. Ob sich daraus mal eine Züchtung von Insekten für den menschlichen Verzehr entwickelt, muss die Zukunft zeigen. Beim Einzelhandel und bei Teilen der Lebensmittelindustrie ist durchaus Interesse vorhanden. Doch angesichts der aktuellen Gesetzeslage ist potenziellen Investoren das Risiko zu groß. Für eine industrielle Insektenproduktion muss viel Geld investiert werden, weil sie in ganz anderen Maßstäben abläuft als die Züchtung, die zu Forschungszwecken an Universitäten

betrieben wird. Da reden wir von ein paar Kilo Biomasse, für die vielleicht ein Labormitarbeiter zuständig ist. Wenn aber industriell produziert wird, hat man es mit einem Biomasse-Ausstoß von mehreren Tonnen pro Tag oder Woche zu tun. Für einen solchen Betrieb benötigt man neben Biologen und Chemikern auch Agronomen, Biotechnologen, Maschinen- und Automationsingenieure. Außerhalb von Europa – z.B. in Südafrika, den USA und Mexiko – können sich Insektenfarmen wesentlich ungehinderter entwickeln. Es besteht die Gefahr, dass wir in Europa abgehängt werden. Deshalb drängen die europäischen Insektenfarmer und Verbände auf Gesetzesänderungen.

KÖNNTEN SICH INSEKTEN-GERICHTE ZUM NEUEN TREND ENTWICKELN?

Es gibt einen Trend, Neues zu entdecken. Noch vor 15 Jahren war es undenkbar, dass wir rohen Fisch verspeisen. Heute ist Sushi ein sehr beliebtes Lebensmittel. Aus Marketing-sicht bieten auch Insekten interessante Perspektiven. Denken Sie an das große Thema Nachhaltigkeit. Die Aufzucht von Insekten

für die menschliche Ernährung ist viel nachhaltiger als die Produktion von Schweine- oder Rindfleisch. Eine weitere Chance sehe ich in der Vielfaltigkeit der Insekten. Speiseinsekten weisen die unterschiedlichsten Geschmacksrichtungen auf und können auf verschiedenste Weise zubereitet werden. Das Haupthindernis für eine größere Nachfrage stellt augenblicklich noch der hohe Preis dar.



APPETITANREGER

FÜNF REZEPTE ZUM

AUSPROBIEREN

In dieser Rubrik haben wir fünf köstliche Rezepte zusammengestellt und dabei darauf geachtet, dass die Insekten in den meisten Läden oder Online-Shops erhältlich sind. Aus diesem Grund haben wir auf Tiere wie Skorpione oder Spinnen verzichtet und uns hauptsächlich auf Gerichte mit Heuschrecken, Grillen und Mehlwürmern konzentriert. Egal ob interessierter Anfänger oder erfahrener Gourmet, Sie werden beim Kochen und Schlemmen Spaß haben! Unsere Vorschläge beinhalten eine Vorspeise, drei Hauptgerichte und ein Dessert. Alle Rezepte sind recht einfach gehalten, so dass, bis auf die Insekten, alle Zutaten in jedem beliebigen Supermarkt zu finden sind. So können Sie mit dem Kochen sofort anfangen!

Doch bevor es losgeht, möchten wir Sie auf einige Grundregeln hinweisen, die sowohl beim Einkauf der Insekten als auch bei deren Zubereitung berücksichtigt werden sollten. Außerdem finden Sie nützliche Tipps, wie Sie ganz gewöhnliche Kochutensilien für die Zubereitung und Präsentation Ihrer Insektengerichte einsetzen können.

VIEL SPASS UND GUTEN APPETIT!

GRUNDREGELN

Es sollten nur Insektenarten verzehrt werden, die bekanntermaßen essbar sind und nicht unter Naturschutz stehen. Dazu zählen Wanderheuschrecken (*Locusta migratoria*), Wüstenheuschrecken (*Schistocerca gregaria*), Heimchen (*Acheta domesticus*), Steppen Grillen (*Gryllus assimilis*), Mittelmeergrillen (*Gryllus bimaculatus*), Bienenmaden (*Gallerina mellonella*), Mehlwürmer (*Tenebrio molitor*) oder Riesenmehlwürmer (*Zophobas morio*).

Wenn Sie allergisch auf Insektenstiche, Schalentiere, Schokolade oder Staub reagieren, ist Vorsicht geboten. Testen Sie zuerst die Verträglichkeit an einer Kleinmenge.

Bei Insekten aus der Zoohandlung sollten Sie darauf achten, dass die Tiere Lebensmittelqualität besitzen. Außerdem sollten die Insekten bei Erhalt noch leben. Versorgen Sie die Insekten mit Wasser (z.B. auf einem Wattebausch) und lassen Sie sie einen Tag fasten, damit sich deren Verdauungstrakt reinigt.

Das Abtöten erfolgt durch Schockfrostung, drei Stunden im Eisfach des Kühlschranks oder in kochendem Wasser. Eine Lagerung in der Tiefkühltruhe ist möglich (hierbei beachten, dass der Geschmack beim Einfrieren nachlässt).

1. Waschen Sie die Insekten vor der Zubereitung gründlich unter fließendem Wasser.
2. Kochen Sie die Tiere fünf Minuten, und schrecken Sie diese mit kaltem Wasser ab. Danach können Sie sie weiter zubereiten. Bienenmaden, Engerlinge oder Schmetterlingsraupen sollten auf jeden Fall zunächst gekocht werden, damit ihr Inneres fest wird. Ansonsten bestünde die Gefahr, dass sie beim Braten oder Frittieren platzen.
3. Entfernen Sie die sägeförmigen Sprungbeine und Flügel von Heuschrecken vor der Zubereitung.

NÜTZLICHE KOCHUTENSILIEN

TEESIEB

Das Teesieb wird als Frittierwerkzeug benutzt. Kleine Insekten wie Mehl- und Buffalowürmer werden im Sieb in heißes Fett getaucht. Sobald die Insekten goldgelb frittiert sind, können Sie aus dem Sieb genommen werden.

FLEISCHPINZETTE

Bei vielen Insektengerichten eignet sich eine einfache Fleischpinzette, um die kleinen Tierchen in der Pfanne zu wenden oder sie einzeln herauszunehmen. Auch um die Insekten in Flüssigkeiten einzutauchen ist eine Fleischpinzette ein ideales Hilfsmittel.

ZAHNSTOCHER

Der Zahnstocher erweist sich als perfektes Hilfsmittel für Heuschrecken in Schokolade. Die geröstete Heuschrecke muss mit Vorsicht auf den Zahnstocher gesteckt werden, um sie danach in die flüssige Kuvertüre einzutauchen. Damit der Schokomantel trocknen kann, den Zahnstocher am besten in Steckmasse oder einen Apfel spießen.

BACKPAPIER

Backpapier sollte, wenn möglich, immer parat sein. Insekten, die mit Schokolade oder Karamell zubereitet werden, können darauf gut abkühlen und aushärten und sind danach leicht zu lösen. Das Backpapier eignet sich auch für geröstete Insekten.

ANRICHTESCHÄLCHEN

Bei diesen kulinarischen Spezialitäten sollte besonderer Wert auf die Präsentation der Gerichte gelegt werden. Aus diesem Grund sind Anrichteschälchen ein perfektes Utensil: Sie sind klein, praktisch und dekorativ. Zusammen mit Gemüsewürfeln und verschiedenen Dipps lassen sich diese Gerichte zu einer bunten und leckeren Speisekombination arrangieren.



VORSPEISE



ZOPHOBAS IN KOKOSMILCH

FÜR 2-4 PERSONEN

ZUTATEN

1 Tasse Wasser
2 Stängel Zitronengras
200 g Zophobas (südamerikanische Riesenmehlwürmer)
100 g frische Champignons
1 Stück Kha (Galangawurzel)
4 EL Limonensaft oder ½ Tasse frisch gepressten Zitronensaft
3 EL Fischsauce
1 TL Salz
½ TL Zucker
4 Tassen Kokosmilch
6 kleine, rote Chilis, zerdrückt
2 zerstampfte Schalotten
3 Kaffirlimonenblätter, in kleine Stücke geschnitten
1 Tomate
Koriander

VORBEREITUNG

Zitronengras schneiden, Galangawurzel (Thai-Ingwer) in Scheiben schneiden und die Kaffirlimonenblätter zerkleinern. Die Chilischoten in einem Mörser zerstampfen. Die geschälten Schalotten ebenfalls zerdrücken. Die aufgetauten Mehlwürmer wässern und abtropfen lassen.

ZUBEREITUNG

Eine Tasse Wasser kochen. Im Anschluss werden Schalotten, Galangawurzeln sowie die Zitronengras- und Kaffirlimonenblätterstücke gekocht. Die Riesenmehlwürmer in die Brühe legen und sie bei geringer Temperatur ca. 3–7 Minuten köcheln lassen. Die Kokosmilch hinzufügen und kurz aufkochen. Das Ganze mit Salz, Zucker, Fischsauce und Zitronensaft verfeinern. Danach werden die Chilischoten hinzugefügt und vor dem Servieren auch die geviertelte Tomate. Nochmals kurz aufkochen lassen. Zuletzt wird der Koriander klein geschnitten und in die Suppe eingerührt.

TIPP: Die Zophobas sollten vor dem Abtöten im lauwarmen Wasser gewaschen werden, weil sie im Wasser Magensäfte absondern, die unangenehm riechen und streng schmecken.

HAUPTSPEISEN



GEBRATENE REISNUDELN, VERFEINERT MIT GRILLEN UND MEHLWÜRMERN

FÜR 3-4 PERSONEN

ZUTATEN

500 g dicke Reisnudeln
60 ml Pflanzenöl
3 Knoblauchzehen
300 g Zophobas (südamerikanische Riesenmehlwürmer)
200 g große oder mittlere Grillen
170 g Mungobohnenkeime
60 ml helle Sojasauce
1 – 2 TL getrockneter zerdrückter Chili
20 g Krapow-Basilikum
1 große Chilischote
60 ml Fischsauce

VORBEREITUNG

Die Chilischote in kleine Ringe schneiden und die Knoblauchzehe in grobe Stücke zerhacken.

Die Insekten gründlich abwaschen.

ZUBEREITUNG

Das Wasser in einem Topf aufkochen lassen. Die Nudeln hinzugeben und diese ½ bis 1 Minute garen. Die Nudeln abtropfen lassen und mit kaltem Wasser abschrecken. Alles nochmals abtropfen lassen und in Öl schwenken.

Das restliche Öl in einem Wok oder einer Pfanne auf mittlere Temperatur erhitzen. Den Knoblauch hinzufügen und goldbraun anbraten. Den Knoblauch aus dem Wok bzw. der Pfanne nehmen und das Öl für die weitere Zubereitung verwenden.

Die Temperatur erhöhen. Die Zophobas und Grillen in den Wok oder die Pfanne geben, 30 Sekunden lang braten und regelmäßig umdrehen. Nun die Reisnudeln mit den Mungobohnenkeimen, der Sojasauce und dem Chilipulver hinzufügen und alles gut vermischen. Danach Fischsauce, Basilikum und die Ringe der Chilischote beimischen und alles ca. 30 Sekunden unter Rühren garen lassen. Das Gericht in eine Schüssel legen und es mit den gebratenen Knoblauchstückchen krönen.

KNUSPRIG GEBRATENE SCHARFE HEUSCHRECKEN

FÜR 2-3 PERSONEN

ZUTATEN

50 g große Heuschrecken
1 ½ EL Knoblauch, frisch gehackt
1/3 Tasse Öl
5 rote Chili
2 EL geröstete Chilipaste
2 TL helle Sojasauce
1 große Hand Basilikumblätter
½ Hühnerbrühe

ZUTATEN FÜR DIE CHILIPASTE:

8 Schalotten, in Scheiben geschnitten
6 Knoblauchzehen, in Scheiben geschnitten
1 Tasse getrocknete Garnelen
2 Tassen Gemüseöl
½ Tasse kleine gedörrte Chili
3 EL Palmzucker
1 ½ EL Tamarindensaft
1/3 TL Salz

VORBEREITUNG

Die abgetöteten Heuschrecken waschen. Danach werden Flügel und Sprungbeine entfernt. Die rote Chili wird in Scheiben geschnitten. Das Öl in einem Wok erhitzen, die Schalotten und den Knoblauch goldbraun braten, anschließend aus dem Öl nehmen und abtropfen lassen. Garnelen und Chili in das Öl geben, bis sie auch goldbraun angebraten sind und danach ebenfalls heraus heben und abtropfen lassen. Mithilfe eines Mixers oder Mörsers werden Garnelen, Schalotten, Knoblauch, Chili und Zucker zerhackt bzw. zerstampft und vermischt. Hinzu kommen Fischsauce, Tamarindensaft, Salz und das mittlerweile erkaltete Öl. Alles zu einer feinen Paste verquirlen.

ZUBEREITUNG

Das Öl in den Wok gießen und es erhitzen. Anschließend die Heuschrecken und den Knoblauch zugeben und warten, bis die Heuschrecken knusprig und leicht geröstet sind. Den frischen Chili, die Chilipaste und die Sojasauce untermischen. Alles gut umrühren und mit Hühnerbrühe auffüllen. Vor dem Servieren das Basilikum einrühren.

TIPP: Das Gericht mit leckerem Reis servieren.

CHILI CON CARNE

FÜR 4 PERSONEN

ZUTATEN

4 EL Olivenöl
115 g rohen Bacon (gewürfelt)
2 Knoblauchzehen
1 Paprikaschote (in feinen Scheiben geschnitten)
4 EL Tomatenmark
1 EL Paprika
2 EL Mehlwürmer
½ Glas Rotwein
400 g Tomaten, klein gehackt
400 g Kidney Bohnen
1 EL Tabasco
1 l Gemüsebrühe
100 g Champignons (klein geschnitten)
1 rote Paprikaschote (entkernt und fein gewürfelt)
1 grüne Paprikaschote (entkernt und fein gewürfelt)
25 g Buffalo Würmer
10 g Mehlwürmer
Salz und frisch gemahlener Pfeffer
4 EL frisch gehackte Petersilie

ZUBEREITUNG

2 EL Olivenöl in einer großen Pfanne bei mittlerer Temperatur erhitzen und Bacon, Knoblauch, Paprikaschote und Schalotten dazu geben. Sobald alles leicht angebraten ist, Tomatenmark und Paprika hinzufügen und eine Minute umrühren. Das Mehl darüber streuen und das Ganze für eine weitere Minute anbraten. Anschließend Rotwein, Tomaten, Bohnen, Tabasco und Gemüsebrühe beifügen. In einer zweiten Pfanne die weiteren 2 EL Olivenöl erhitzen und darin bei mittlerer Temperatur die Champignons mit den Paprikaschoten anbraten. Dann mit dem Chili würzen und bei schwacher Hitze 15 Minuten lang köcheln lassen.

Eine dritte leicht geölte, beschichtete Pfanne bei mittlerer Hitze erwärmen und die Insekten 1 Minute anbraten, ehe sie mit dem Chili vermischt werden. Salz und Pfeffer dazu geben und mit frisch gehackter Petersilie servieren.

TIPP: Zu diesem typisch mexikanischen Gericht eignen sich Tortilla-chips, gedämpfter Reis, Kornbrot oder knusprige Baguette.

DESSERT



GRILLEN MIT SCHOKOLADENÜBERZUG

FÜR 2-3 PERSONEN

ZUTATEN

3 Tassen Grillen
1 Tafel Backschokolade

VORBEREITUNG

Die Grillen auftauen und waschen. Den Backofen auf 180 Grad vorheizen.

ZUBEREITUNG

Die Grillen auf ein Blech mit Backpapier legen und im Backofen 5 Minuten erhitzen, so dass sie knusprig aber nicht zu trocken sind. In der Zwischenzeit die Schokolade im Wasserbad schmelzen. Die Grillen aus dem Ofen nehmen und auf einen mit Backpapier bedeckten Teller legen. Die heiße Schokolade über die Grillen gießen. Anschließend die Schokolade abkühlen lassen.

Alternativ: Statt Grillen können auch Heuschrecken verwendet werden.

TIPP: Besonders schick wirkt das Dessert, wenn Sie die Insekten auf Zahnstocher spießen, in die Kovertüre eintauchen und am Stiel servieren.

INTERVIEW MIT
SPITZENKOCH JOSEF EDER:



(C) GRAND HYATT

„INSEKTEN FOOD KÖNNTE SICH ALS SNACK IN DEN BARS ETABLIEREN“

ÜBER AUSGEFALLENE LEBENSMITTEL-TRENDS UND DIE
SCHWIERIGKEIT, DIESE INTERNATIONAL ZU VERBREITEN.

EIN GESPRÄCH MIT
JOSEF EDER
VON DESIRÉE BEA CIMBOLLEK
UND THOMAS S. LINKE

Seit 1998 ist **JOSEF EDER** als Küchendirektor des Grand Hyatt Berlin für drei Restaurants und den Bankettbereich zuständig. Ganz nach seinem Motto „*back to basics*“ kreiert Eder zusammen mit seinen Kollegen aus der Küche fortlaufend neue kulinarische Erlebnisse, bei denen ganz bewusst auf zu viele Geschmacksrichtungen oder komplizierte Zubereitungsarten verzichtet wird.

Mit seiner Ausbildung zum Koch im bayerischen Mühldorf am Inn legte Josef Eder den Grundstein für eine beeindruckende gastronomische Laufbahn. Im Rahmen von Hotelöffnungen in Australien, Buenos Aires, Hong-Kong, Singapur und Tokio setzte der gebürtige Bayer die gastronomische Philosophie der international erfolgreichen Hotelkette Hyatt rund um den Globus um und machte sich mit unterschiedlichsten Mentalitäten, Sprachen und Länderküchen vertraut. Im Sommer 1998 kehrte er nach Deutschland zurück, um in der Position des Küchendirektors das erste Grand Hyatt Europas in Berlin zu eröffnen.

SIE SIND VIEL GEREIST UND KENNEN DIE KÜCHE ZAHLREICHER LÄNDER. WIE SIND IHRE ERFAHRUNGEN MIT INSEKTEN FOOD?

Während meiner Zeit in Australien interessierte ich mich für das sogenannte „Bushfood“, die traditionelle Küche der Aborigines. In dem Zusammenhang habe ich auch das erste Mal die Witchetty-Made gegessen, aber nicht lebendig. Sie wird meistens in Glut gebraten oder etwas angegrillt. Auch frittierte Heuschrecke habe ich mal probiert. Und ich muss sagen, das Klischee, wonach frittierte Insekten wie Chips schmecken, kann ich nur bestätigen. Allerdings isst auch hier das Auge mit. Wir Europäer verbinden mit Insekten eher negative Assoziationen, meist ekeln wir uns vor ihnen. Diese Assoziationen sind kulturell bedingt und daher auch tief in den Köpfen der Menschen verankert. Es wird Zeit brauchen, solch eine Verankerung zu lockern.

WÜRDEN SIE SICH MIT INSEKTEN FOOD BEFASSEN?

Ich habe einmal gelesen, dass ein Rind 10 kg Futter braucht, um circa 1 kg essbares Fleisch zu liefern. Bei Insekten erhält man für die gleiche Futtermenge 9 kg Fleisch, also

neun Mal so viel. Dieser Aspekt ist natürlich sowohl für die Umwelt als auch finanziell relevant. Dennoch verfolge ich mit meinem Motto „in der Einfachheit liegt die Herausforderung“ ein anderes Ziel. Ich setze in meinen Restaurants auf regionale Produkte und schlichte aber dennoch qualitativ hochwertige Zutaten. Da passen frittierte Insekten nicht wirklich ins Konzept.

IN SÜDOSTASIEN WERDEN SKORPIONE IN MASSENTIERHALTUNG FÜR DEN VERZEHRE PRODUZIERT. WIRD AUF DEN SPEISEKARTEN DER HYATT HOTELS IN SÜDOSTASIEN INSEKTEN FOOD ANGEBOTEN?

Dort, wo ich gearbeitet habe, hatten wir nie Insekten Food auf der Speisekarte. Der Grund dafür ist, dass die Hyatt Corporation mit ihren derzeitig 563 Hotels in 48 Ländern Gastgeber für Reisende auf der ganzen Welt ist. Um allen Geschmäckern des internationalen Publikums gerecht zu werden, kreieren wir Gerichte mit qualitativ hochwertigen Produkten, die sowohl unsere Gäste aus Asien, als auch jene aus Amerika, Europa, Afrika und Australien ansprechen sollen.

Ein anderes Problem stellt außerdem die Belieferung dar. Für eine Veranstaltung mit

500 Personen könnte ich gar nicht ausreichend Insekten bestellen, weil höchstwahrscheinlich kein Lieferant diese Mengen vorrätig hätte. Auch hier verträgt sich das Insekten Food nicht mit meiner Einstellung zum Kochen. Für mich ist es wichtig zu wissen, woher die Nahrungsmittel kommen; und auch für die Gäste, die durch die Medien sehr gut informiert sind, werden nachhaltige, regionale Lebensmittel immer wichtiger. Ich habe vor kurzem für das Fernsehen einen Honigtest gemacht und war schockiert, dass wir in Deutschland 70% des Honigs importieren. Dieser Entwicklung möchte ich entgegenwirken, indem wir in den Restaurants des Grand Hyatt Berlin genauestens auf die Herkunft und Herstellung unserer Lebensmittel achten.

WIE KÖNNTE INSEKTEN FOOD IN EUROPA ZUM TREND WERDEN?

Eins ist klar, das geht nicht von heute auf morgen. Es gibt zwei Möglichkeiten: Entweder, man zieht es langfristig auf, indem man Kinder in den Schulen über die Vor- und Nachteile von Insekten als Lebensmittel aufklärt und ihnen die Angst vor diesen Tieren nimmt. Sicherlich wirken die Medien in der

Aufklärung als Katalysator. Meine Kinder sagen mir auch, dass sie dieses oder jenes möchten. Und warum? Weil sie es aus dem Fernsehen kennen. Die Medien haben einen immensen Einfluss auf uns alle. Aber wenn ich heute auf die Karte schreiben würde „Frittierte Heuschrecken mit Tarantel garniert“, geht das nicht. In Europa braucht es noch sehr viel Zeit, die kulturellen Vorbehalte abzustreifen.

WIE ENTWICKELN SICH EIGENTLICH GASTRONOMISCHE TRENDS BZW. WAS IST GERADE "IN"?

Wenn Sie fünf verschiedene Gastronomen fragen, würden Sie fünf verschiedene Antworten bekommen. Zur Zeit gibt es viele Trends, wie z.B. die Molekularküche oder die Nouvelle Cuisine. Der Bestseller unter den Nahrungsmitteln ist allerdings seit 15 Jahren das Rindfleisch. Bei Events mit 500 oder 1.000 Gästen würde ich gerne Lamm anbieten, aber die Gäste wünschen das nicht. Es gibt auch einen deutlichen Anstieg bei vegetarischen Gerichten, deren Prozentsatz jetzt bei 10–15 Prozent liegt. Früher waren es nur zwei bis drei Prozent. Unterm Strich bleibt für

mich die ehrliche Küche, also die Verarbeitung regionaler Produkte, deren Herkunft ich nachvollziehen kann, die Basis eines jeden funktionierenden Food-Konzeptes.

WELCHE KÖCHE WÜRDEN SICH FÜR INSEKTEN FOOD BEGEISTERN?

Lassen Sie mich überlegen. Es gibt zu wenige Köche, um es der Öffentlichkeit schmackhaft zu machen. Das kann nur einer machen, der davon hundert Prozent überzeugt ist. Und es ist schwierig, so einen zu finden. Vielleicht jemand der sogenannten „Jungen Wilden“. Diese Köche sind für ihre experimentellen Kreationen bekannt.

ANGENOMMEN, INSEKTEN FOOD WÜRD IN EUROPA ZUM TREND: AUF WELCHE WEISE?

Am wahrscheinlichsten könnte Insekten Food seinen Weg auf Europas Speisekarten finden, indem es an Bars als Snack gereicht wird. Der Barman, der die Gäste besser kennt als jeder andere, stellt beispielsweise frittierte Heuschrecken auf die Theke und sagt: „Hey Jungs, probiert das mal“. Der optische Eindruck ist entscheidend. Außerdem wird man

mutiger, wenn man vorher etwas getrunken hat (*lacht*). Allerdings würde ich in Deutschland niemals „Heuschrecke“ sagen, sondern etwas auf Englisch wie „Crispy Grasshoppers“. Wenn das in einer guten Atmosphäre, in einer geselligen Runde Erfolg hat, könnte Insekten Food tatsächlich ein Trend werden.

SECHS RESTAURANTS MIT GESCHMACKVOLLEM INSEKTEN FOOD

Auf die Zubereitung von Insekten spezialisierte Restaurants sind in Deutschland schwer zu finden. Wer Insekten probieren möchte, wird jedoch in einigen Erlebnisrestaurants fündig, die entweder entsprechende Gerichte à la carte anbieten oder gesonderte Insektentage veranstalten, um interessierte Gäste auf den Geschmack zu bringen. Sei es eine „kulinarische Mutprobe“, ein gemischter Insektenteller zum Kosten, ein Hauptgericht oder – ja, warum nicht? – ein süßer Nachtisch: Ab 1,60 Euro und bis 28 Euro pro Menü ist für jeden etwas dabei!

MANITOU (FRANKFURT)

Das im indianischen Stil gestaltete Restaurant **MANITOU** bietet neben exotischen Gerichten wie Krokodil oder Klapperschlange auch einen gemischten Insektenteller mit Heuschrecken und Mehlwürmern an. Als Beilage wird saisonal Wildreis, Bulgur oder gemischten Salat gereicht. Die Preise liegen zwischen 14 und 28 Euro.

MANITOU

SEEHOFSTRASSE 6, 60594 FRANKFURT SACHSENHAUSEN

TEL. 0162/4043462

[HTTP://WWW.MANITOU-RESTAURANT.COM/](http://www.manitou-restaurant.com/)

TARSIVS WELT (DRESDEN)

In der **TARSIVS WELT** können die Gäste auf eine kulinarische Weltreise gehen. Das Angebot an Insekten Food beschränkt sich allerdings auf Heuschrecken. Diese stehen in der Speisekarte unter dem Namen „kulinarische Mutprobe“ und werden pro Stück für 1,60 Euro mit Kräuterbutter serviert.

TARSIVS-WELT

AUGUST-BEBEL-STR. 37, 01809 HEIDENAU

TEL. 03529 / 525 525

[HTTP://WWW.TARSIVS-WELT.DE](http://www.tarsivs-welt.de)

ESPITAS (CHEMNITZ U.A.)

Die mitteldeutsche Restaurant-Kette **ESPITAS** serviert nicht nur die bekannten mexikanischen Speisen, sondern an speziellen „Insektentagen“ auch Hauptgerichte wie Grillen auf Nachos mit Sourcream oder Käferlarven mit Guacamole. Die Preise liegen zwischen 4,90 Euro und 9,90 Euro.

ESPITAS

LEIPZIGER STRASSE 106 – 108, 09114 CHEMNITZ

TEL. 0371/44 46 922

[HTTP://WWW.ESPITAS.DE/](http://www.espitas.de/)

WEITERE ESPITAS-RESTAURANTS BEFINDEN SICH DRESDEN GRUNA,
DRESDEN NEUSTADT, ERFURT, ZWICKAU UND HALLE.

DISTRICT MOT (BERLIN)

Das vietnamesische Restaurant **DISTRICT MOT** wirbt auch mit dem Untertitel „Saigon Street Food“. Neben typisch asiatischen Gerichten und solchen mit Meeresfrüchten finden sich unter der Überschrift „Für den exotischen Gaumen“ auch frittierte Seidenraupen in Butter für nur 5 Euro auf dem Speiseplan, auf vietnamesisch Nhong Chien Bo.

DISTRICT MOT
ROSENTHALER STRASSE 62, 10119 BERLIN
TEL. 030 20089284
[HTTP://WWW.DISTRICTMOT.COM](http://www.districtmot.com)

MONGO'S (KÖLN U.A.)

Das Restaurant **MONGO'S** bietet exotische Gerichte aus aller Welt. Auf der Karte finden sich Speisen wie Insekten im Mongo's BBQ Dip oder Heuschrecken-Brownies mit Bananen-Pandan-Eis zu Preisen ab 4,90 Euro. An besonderen Tagen können die Gäste zum All-you-can-eat-Bufferet eine Insekten-Vorspeise wählen.

MONGO'S
OTTOPLATZ 1, 50679 KÖLN
TEL. 0221 9893810
[HTTP://WWW.MONGOS.DE/](http://www.mongos.de/)
WEITERE LOKALE DIESER KETTE SIND IN DÜSSELDORF, DORTMUND, DUISBURG, ESSEN, HAMBURG, MÜNCHEN UND MÜNSTER ZU FINDEN.

CROSSFIELD (WIEN, ÖSTERREICH)

Obwohl das **CROSSFIELD** sich in der österreichischen Hauptstadt befindet, wird hier kein Wiener Schnitzel serviert, dafür aber der Teller „Grilled Grasshoppers“. Den Gast erwarten acht lecker gegrillte Heuschrecken, Salat, Kartoffel-Püree und Tomatensalsa. Dieses Spezialgericht kostet 9,90 Euro.

CROSSFIELD
MAYSEDERGASSE 5, 1010 WIEN
ÖSTERREICH
TE. +43 1 24100230
[HTTP://WWW.CROSSFIELD.AT/](http://www.crossfield.at/)



INDEX

AASFLIEGEN	10	BEVÖLKERUNGSWACHSTUM	20
ABORIGINES	26, 27, 48	BIBEL	17
ACKERFLÄCHE	15	BIENEN	9, 10, 16, 19, 37
ACKERLAND	29, 30	BIOAKKUMULATION	17
AFRIKA	7, 9, 23, 30, 35, 48	BIOMASSE	11, 13, 14, 15, 35
AKZEPTANZ	19, 21	BIOTECHNOLOGIE	12, 33
ALLERGIE	17, 31, 37	BOCKKÄFER	26
ALLESFRESSER	20	BOGONG-FALTER	26
AMAZONAS	27	BOTSWANA	23, 24
AMEISENEIER	19, 26	BRASILIEN	27
AMERIKA	7, 8, 9, 27, 29, 40, 42, 48	BSE	13, 21, 31
ANDERMATT BIOCONTROL	33	BUBPA GITSAGA	11, 20
ANGOLA	24	BUENOS AIRES	18, 58
AQUAKULTUREN	10, 20, 21	CANTHARIDIN	10
ARISTOPHANES	17	CHARGEN	31
ARISTOTELES	17	CHINA	16, 23, 24
ARNOLD VAN HUIS	18, 23, 58	CHITIN	9, 14
AROMA	22, 25, 26	CITY OF INSECTS FESTIVAL	18
ARTHROPODEN	16	DELIKATESSE	9, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 61
ASIEN	7, 9, 24, 25, 30, 48	DEUTSCHLAND	16, 17, 19, 20, 21, 34, 47, 48, 49, 50
ATZTEKEN	27	DEUTSCHLANDFUNK	18, 30, 60
AUSTRALIEN	7, 9, 26, 27, 47, 48	DISTICKSTOFFDIOXID	29
BATCHES	31	DSCHUNGELTELLER	3, 20, 21
BAKTERIEN	13, 18, 21, 31	EDIBLEFOREST	22
BALI	26	EDIBLE INSECTS	30, 60
BANGKOK	2, 8	EFFIZIENZ	13
BELGIEN	28, 34	EHEC	13

EINKOMMENSQUELLE	30	FETTGEHALT	22	GRUNDREGELN	36, 37
EINZELHANDEL	34	FETTSÄUREN	2, 14, 20, 21, 22, 31	GRÜNGUT	14
EISEN	14, 31	FISCHAUFZUCHT	20	GUIDO RITTER	3, 20, 19, 28, 29
EIWEISS	14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31	FISCHE	10, 14, 15	GUINEA	24
EKEL	7, 8, 19, 48, 61	FLEISCH	2, 13, 18, 19, 22, 24, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 48, 49	HAMBURGER MORGENPOST	18
ELLIOTT LANG	28	FLEISCHKONSUM	10, 22, 29, 31	HAUSFLIEGE	10, 12
EMULGATOREN	19	FLEISCHPRODUKTION	11, 21	HEILUNGSPROZESS	34
ENGERLING	12, 37	FLIEGENMADEN	10, 34	HEIMTIERFUTTER	31, 34
ENGLAND	34	FOOD FUTURE WORKSHOP	20	HENK VAN GURP	18, 29, 54
ENTOMOLOGIE	18	FRANKREICH	17	HERBIZIDE	17
ENTOMOPHAGE	16	FUTTERMITTEL	10, 11, 12, 13, 20, 21, 34	HEUSCHRECKE	2, 3, 7, 8, 17, 19, 21, 28, 29, 34, 36, 37, 38, 43, 46, 49, 51, 52
ENTOMOPHAGIE	17, 58, 59, 62	FUTTERMITTELGESETZE	12	HIROHITO	25
ENTOMOS AG	3, 33, 54, 60	FUTTERMITTELKUNDE	12	HOLOMETABOLIE	10
ENTWICKLUNGSREGIONEN	22, 29, 30	FUTTERPFLANZEN	10, 29	HOLZ	3, 11, 12, 14, 15, 24, 26
ENTWICKLUNGSSTADIUM	30, 31	FUTTERVERWERTUNG	29	HOLZBOHRER	26
ENZYM	15, 34	GERICHTE	23	HONG-KONG	47
ERNÄHRUNG	9, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 30, 35	GESCHMACK	19, 21, 25, 35, 36, 38, 48, 49, 50, 51, 52	HONIGTOPFAMEISE	26
EU	3, 5, 7, 8, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 28, 34, 35, 48	GETREIDE	15	HUMUS	15
EXPORTARTIKEL	23	GIFTE	10, 17, 34	HYGIENE	12, 21
FACHHOCHSCHULE MÜNSTER	20, 59	GLIEDERFÜSSERN	9	IFIF	10
FAO	10, 18, 22, 23, 29, 30, 59	GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT	7	IMAGE	19
FARBSTOFFE	34	GOURMET	36	INFEKTIONEN	34
FDA	16	GRAND HYATT BERLIN	47, 48	INGO FRITZSCHE	18, 30
FETT	14, 26, 27, 30, 38	GRASHÜPFER	16, 19, 24, 27	INSECT EXPERIENCE FESTIVAL	18
FETTANTEIL	25, 30	GRILLEN	6, 9, 10, 16, 17, 19, 21, 26, 28, 29, 30, 36, 37, 42, 46, 51	INSECTENKOOKBOEK	18, 29
				INSEKTEN FOOD	3, 5, 6, 18, 19, 21, 29, 47, 48, 49, 50, 51

INSEKTENART	7, 10, 16, 18, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 31, 33, 37	KRANKHEITEN	13, 31	MARVIN HARRIS	8
INSEKTENFARMEN	31, 35	KREBSSUPPE	17	MASSENTIERHALTUNG	15, 18, 21, 32, 48
INSEKTENGERICHT	10	KULINARISCHE ETHNOLOGIE	3, 7	MASSENZUCHT	22, 28, 31, 33
INSEKTENKOCHEBUCH	18, 30, 58	LACKSCHILDLAUS	10	MASTTIERE	29
INSEKTENKOST	18	LAMM	49	MASTVIEH	29, 30
INSEKTENMASSENZUCHT	33	LAOS	30	MEDIEN	4, 18, 48, 49
INSEKTENPARTIKEL	16	LATEINAMERIKA	9	MEERESSCHNECKEN	15
INSEKTENPRODUKTION	13, 21, 30, 34	LEBENSENERGIE	14	MEHLKÄFERLARVEN	19
INSEKTENVERZEHR	23, 27	LEBENSMITTEL	3, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 28, 30, 31, 34, 35, 47, 48	MEHLWÜRMER	6, 16, 21, 22, 28, 29, 34, 36, 37, 40, 42, 44, 51
JAPAN	25	LEBENSMITTELANALYTIK	14	MEKONG-DELTA	25
JOHAN VERBON	18	LEBENSMITTELERZEUGUNG	12	METHAN	29
JOHANN SCHNEIDER	17	LEBENSMITTELGESETZE	12	MEXIKO	7, 23, 27, 35
JOHANNES DER TÄUFER	17	LEBENSMITTELHYGIENE-VERORDNUNGEN	21	MINERALIEN	14, 19, 22, 31
JOSEF EDER	3, 47	LEBENSMITTELINDUSTRIE	34	MISTKÄFER	8, 10
JUMIL FESTIVAL	27	LEBENSMITTELKONKURRENZ	15	MIXTEC	27
KAISERMOTTE	23, 24	LEBENSMITTELMARKT	21	MOLLUSKEN	15
KALZIUM	14	LEBENSMITTELPRODUKTION	22, 28, 33	MONSANTO	33
KAMBODSCHA	26	LEBENSMITTELRECHT	3, 20, 21	MOPANEWURM	23, 24
KARMIN	10	LEBENSMITTELSICHERHEIT	13, 21	MÜHLDORF AM INN	47
KENIA	24	LEBENSMITTELSTANDARD	16	MUSKELZELLE	14
KÖCHERFLIEGE	25	LIBELLENLARVEN	24	MUTPROBE	8, 50, 51
KOHLSTOFFDIOXID	29	MADE	9, 10, 12, 14, 18, 19, 26, 34, 37, 48	NACHHALTIGKEIT	22, 30, 35, 58
KONGO	24	MAIKÄFER	8, 12, 17, 20	NÄHRSTOFFE	14, 22, 30
KONSUMENT	13, 21	MALARIA PLASMODIUM	13	NÄHRSTOFFQUELLE	22
KOREA	26	MARCEL DICKE	18, 58	NÄHRSTOFFVERSORGUNG	18
KÖRPERZELLE	14	MARIN TRENK	3, 7	NAHRUNGSINHALTSSTOFFE	12

NAHRUNGSMITTEL	3, 9, 17, 18, 22, 48, 49	PLANTAGENBESITZER	27	SEIDENGEWEBE	25
NAHRUNGSMITTELSICHERHEIT	5, 29, 30	PLINIUS	17	SEIDENRAUPE	10, 26, 33
NAHRUNGSQUELLE	3, 20, 22, 26, 30, 59	PROBLEME	18, 21, 22	SIAM SQUARE	8
NAMIBIA	23	PRODUKTIONSKONTEXT	13	SIMBABWE	23, 24
NANO,	18, 59	PRODUKTQUALITÄT	12	SINGAPUR	47
NIEDERLANDEN	16, 34	PROTEIN	2, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 22, 27, 29, 30, 58	SKORPIONE	16, 24, 36, 48
NITRAT	14	QUALITÄTSKONTROLLE	33	SKORPIONFLEISCH	24
NOUVELLE CUISINE	49	RESSOURCEN	13, 22, 29, 30	SOLDATENFLIEGE	10
NOVEL-FOOD-VERORDNUNG	21, 28	RESTAURANTS	19, 24, 26, 47, 48, 50	SONDERGENEHMIGUNG	34
NUTZTIERE	10, 12, 15	REZEPTE	3, 8, 18, 36, 58	SPANISCHE FLIEGE	10
OAXACA	27	RIESENVOGELSPINNE	27	SPEISEINSEKTEN	16, 25, 29, 30, 31, 35, 58
OEOTROPHOLOGIE	3, 20	RIESENWASSERWANZE	25	STICKSTOFFGEHALT	14
ÖKOSYSTEME	29	RIND	13, 18, 22, 29, 31, 32, 35, 48	SÜDAFRIKA	23, 30, 35
ÖLKÄFER	10	RISIKEN	5, 21, 29, 31	SÜDOSTASIEN	25, 30, 48
OSTEUROPA	34	RISIKO	17, 34	SUPERMARKT	16, 25, 26, 28, 36
PALMKÄFER	24, 27, 31	SALMONELLEN	13	SUSHI	2, 8, 35
PALMRÜSSELKÄFER	25, 31	SCHÄDLINGE	10, 13, 25, 27	SYNGENTA	33
PARAGON FOODCOURT	8	SCHÄDLINGSBEKÄMPFER	25	TARANTEL	26, 27, 49
PARASITEN	12, 13, 18, 21, 31	SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG	10, 19, 27	TAXCO	27
PAUL VANTOMME	18	SCHALENTIERE	17, 31, 37	TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN	11, 12, 59
PEITSCHENWURM	13	SHELLACK	10	TERMITEN	11, 13, 15, 16, 24, 31
PERU	4, 14, 27	SCHIDLÄUSE	10	THAILAND	2, 7, 8, 16, 18, 19, 25, 58
PESTIZIDE	17, 25, 31	SCHLACHTVIEH	18	THE INSECT COOKBOOK	18, 58
PFLANZENSCHUTZ	10, 31	SCHLUPFWESPEN	10, 33	TIERERNÄHRUNG	3, 12, 14
PHOSPHOR	14, 15	SCHOCKFROSTUNG	31, 37	TIERFUTTER	10, 12, 31, 34
PHYTASE	15	SCHWEINEFLEISCH	27	TIERMAST	10, 31
PILZE	13, 31	SCHWEIZ	33, 34	TIERNÄHRUNG	10

TIERSCHUTZGESETZ	32	WASSER	15, 29, 37, 40, 42, 46
TOKIO	47	WEBERAMEISE	10, 25, 27
TOURISMUS	19	WEICHTIERE	12
TRANSFORMATION	13, 22	WEIDELAND	29
TRANSFORMATIONSFAKTOR	22, 29	WEIDENBOHRER	17
TROCKENSUBSTANZ	14	WELTERNÄHRUNG	18
TUBERKULOSE	13	WESPENLARVEN	25
UGANDA	24	WIEDERKÄUER	13, 15
UMWELT	29, 30, 48	WILHELM WINDISCH	3, 11, 12
UMWELTGIFTE	17	WIRBELTIEREN	15, 32
UNIVERSITÄT WAGENINGEN	18	WIRKSTOFFE	34
URLAUB	19	WITCHETTY-MADE	26, 48
URS FANGER	3, 33	WOHLGESCHMACK UND WIDERWILLE	8
USA	35	WUNDHEILUNG	10, 33, 34
VENEZUELA	27	WUNDMADENTHERAPIE	34
VENIK	16, 60	WURZELBOHRER	26
VERDAUUNGSTRAKT	15, 37	YANOMAMI-INDIANER	27
VIEHHALTUNG	29	ZAPOTEC	27
VIEHMAST	11, 22, 29	ZIKADEN	9, 16, 17, 19
VIETNAM	25, 27	ZINK	14, 31
VIREN	31	ZOONOSE	13
VITAMIN B	20	ZUBEREITUNG	18, 27, 30, 36, 37, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 50
VITAMINE	22	ZUCHTANLAGEN	16
VOGELGRIPPE	31	ZÜCHTUNG	10, 11, 16, 18, 34
VOLKART WILDERMUTH	30	ZUTATEN	25, 36, 40, 42, 43, 44, 46
VORRATSSCHÄDLINGE	13	ZUWACHS	14
WAGENINGEN	21		

LITERATUR

COMBY, BRUNO (1994): Köstliche Insekten. Die Proteine der Zukunft. Die unerschöpfliche Quelle für die gesunde Ernährung; Eichborn, Frankfurt a.M.

In seinem aus dem Französischen (1990) ins Deutsche übersetzten Buch liefert der Nuklearphysiker Bruno Comby vielfältige Argumente für den Insektenverzehr beim Menschen. Im Buch finden sich eine Beschreibung verzehrbare Insekten, Informationen zur globalen Verbreitung der Entomophagie und eine Reihe von Bildern. Zudem wird der Forschungsstand vor 1990 aufgeführt und ein umfangreiches Quellenverzeichnis angeboten.

FRITZSCHE, INGO / BUBPA GITSAGA (2002): Das Insektenkochbuch. Der etwas andere Geschmack; Natur und Tier-Verlag, Münser

Dieses Kochbuch in deutscher Sprache ist 2009 in zweiter Auflage erschienen und präsentiert Insektengerichte aus dem südostasiatischen Raum, insbesondere aus Thailand. Im Anfangskapitel finden sich knapp aufbereitet grundlegende Informationen über die Eignung von Insekten zum Verzehr.

LANG, ELLIOTT (2013): Eating Insects. Eating Insects as Food; IMB Publishing

Ein leicht verständliches Buch von einem begeisterten Insekten Food-Verkostler, der seine Speiseinsekten selbst aufzieht. Umfangreicher Serviceteil mit Glossaren, Tipps für die Insektenaufzucht und weiterer Literatur.

MARTIN, DANIELLA (2014): Edible. An Adventure into the World of Eating Insects and the Last great Hope to Save the Planet; Houghton Mifflin Harcourt PC, New York

Ein engagierter Erfahrungs- und Reisebericht einer Bloggerin, die ihre LeserInnen in saloppem Englisch vom Insektenverzehr überzeugen möchte, Argumente für die Nachhaltigkeit und Nahrhaftigkeit dieser Kost liefert, die gängigsten Speiseinsekten vorstellt und zehn Rezepte für ihre Zubereitung anfügt.

VAN HUIS, ARNOLD / HENK VON GURP / MARCEL DICKE (2014): The Insect Cookbook. Food for a Sustainable Planet; Columbia UP, New York

Die elegant gestaltete Übersetzung des 2012 auf Niederländisch erschienenen Insektenkochs der Wageningen Entomologen um Arnold van Huis enthält neben zahlreichen Rezepten viele informative Beiträge und Essays sowie ein Grußwort von Kofi Annan.

LINKS

Die im Folgenden aufgeführten Links enthalten weiterführende Informationen zum Thema Insekten Food. Für die Link-Inhalte übernimmt die Redaktion keine Haftung.

FORSCHUNG

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION / FAO

<http://www.fao.org/home/en/>

TIHO HANNOVER – INSTITUT FÜR LEBENSMITTELQUALITÄT

<http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-lebensmittelqualitaet-und-sicherheit/>

HOCHSCHULE FULDA: INSEKTEN – NAHRUNG DER ZUKUNFT?!

http://www.fh-fulda.de/index.php?id=2317&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2862&tx_ttnews%5BbackPid%5D=515&cHash=e9efbfd6cc49e582b7c1e50e53496003

ENTOMOPHAGIE – EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR LEBENSMITTEL- UND ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFTEN E.V.

<http://www.euleev.de/lebensmittel-und-ernaehrung/eule/384-entomophagie>

FH MÜNSTER – HERZLICH WILLKOMMEN BEIM KOMPETENZENTRUM FÜR GESCHÄFTSPROZESSMANAGEMENT COESFELD! – INSEKTEN – PROTEINLIEFERANTEN DER ZUKUNFT?

https://www.fh-muenster.de/kompetenzzentrum-coesfeld/presse_fb8.php?pmid=5700&imgid=10432

T-U MÜNCHEN – WEIHENSTEPHAN: LEHRSTUHL FÜR TIERERNÄHRUNG

<http://lte.wzw.tum.de/>

FERNSEHEN

NILS GRABOWSKI ÜBER INSEKTEN – W WIE WISSEN – ARD | DAS ERSTE

<http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/interview-insekten-100.html>

3SAT.ONLINE

<http://www.3sat.de/page/?source=/nano/quiz/151496/index.htm>

Insekten auf den Tisch – Kerbtiere gelten als Nahrungsquelle der Zukunft

<http://www.3sat.de/page/?source=/nano/gesellschaft/152578/index.html>

SUPERESSEN INSEKTEN: DIE NAHRUNG DER ZUKUNFT? | RATGEBER | HR-ONLINE.DE

http://www.hr-online.de/website/rubriken/ratgeber/index.jsp?rubrik=55889&key=standard_document_44494087

DAS STEAK DER ZUKUNFT HAT SECHS BEINE: MIT INSEKTEN DIE WELT ERNÄHREN – RADIO :: SWR2 :: WISSEN | SWR.DE

<http://www.swr.de/swr2/wissen/insekten-auf-dem-teller/-/id=661224/did=9630658/nid=661224/1e1attv/index.html>

FAO: EUROPA SOLL MEHR INSEKTEN ESSEN – NEWS.ORF.AT

<http://orf.at/stories/2109656/2006872/>

DAS GESCHÄFT MIT KÄFERN UND WÜRmern – NEWS.ORF.AT

<http://orf.at/stories/2109656/2109657/>

INSEKTEN – W WIE WISSEN – ARD I DAS ERSTE

<http://www.daserste.de/information/wissenskultur/w-wie-wissen/sendung/2012/insekten-die-neue-super-mahlzeit-100.html>

FUNK

HEUSCHRECKE GEGRILLT (ARCHIV)

http://www.deutschlandradiokultur.de/heuschrecke-gegrillt.993.de.html?dram:article_id=154284

INSEKTEN ALS EIWEISSQUELLE (ARCHIV)

http://www.deutschlandfunk.de/insekten-als-eiweissquelle.697.de.html?dram:article_id=73566

INSEKTEN AUF DEM TELLER – BUNTES – BREMEN EINS – RADIO BREMEN

<http://www.radiobremen.de/bremeneins/buntes/insektenkochen106.html>

INSEKTEN SATT FÜR'S KLIMA (ARCHIV)

http://www.deutschlandradiokultur.de/insekten-satt-fuer-s-klima.993.de.html?dram:article_id=248444

LECKER, LECKER: INSEKTEN! (ARCHIV)

http://www.deutschlandfunk.de/lecker-lecker-insekten.807.de.html?dram:article_id=121654

MANUSKRIFT: DAS FLEISCH DER ZUKUNFT HAT SECHS BEINE (ARCHIV)

http://www.deutschlandfunk.de/manuskript-das-fleisch-der-zukunft-hat-sechs-beine.740.de.html?dram:article_id=112164

QUERFELDEIN – KOCHKÜNSTE UND BESITZANSPRÜCHE

http://www.deutschlandradiokultur.de/querfeldein-kochkuenste-und-besitzansprueche.1001.de.html?dram:article_id=281641

INSEKTENPRODUKTION /-VERTRIEB BUGS-INTERNATIONAL

<http://www.bugs-international.com/>

ENTOMOS AG

http://www.entomos.ch/de_em/

VENIK

<http://venik.nl/site/?lang=nl>

INSEKTENVERTRIEB

INSEKTENFARM L.SEITZ

<http://insektenfarm-seitz.de/>

HOME PAGE I WORLD ENTO

<http://worldento.com/>

INSECTABLE – NEW FOOD

<http://www.insectable.de/>

MICRONUTRIS

<http://www.micronutris.com/>

SNACKINSECTS

<http://www.snackinsects.com/home.html>

WÜSTENGARNELE

<http://wuestengarnele.de/>

YUMMY-FOOD-SHOP UG

<http://www.yummy-food-shop.de/>

PORTALE

THE RESOURCE ON EDIBLE INSECTS / NORTH AMERICA

<http://www.entomophagy.com/>

PRESSE

INSEKTEN ZUM ESSEN: DA STECKT DER WURM DRIN – GESELLSCHAFT – FAZ

<http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/insekten-zum-essen-da-steckt-der-wurm-drin-12267467.html>

RAUBE, HEUSCHRECKE UND LARVEN: LONDONER RESTAURANT TISCHT INSEKTEN-SPEZIALITÄTEN AUF – FRÜHAUFSTEHER – FAZ

<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/fruehaufsteher/raube-heuschrecke-und-larven-londoner-restaurant-tischt-insekten-spezialitaeten-auf-12542328.html>

DAS GROSSE KRABELN: IN GROSSDIETWIL ZÜCHTEN BIOTECHNOLOGEN INSEKTEN ALS TIERFUTTER UND FÜR MEDIZINISCHE BEHANDLUNGEN. DIE KRABELNDE FRACHT REIST MIT DER NORMALEN POST ZUM BESTIMMUNGSORT. VON ANDREA SIX – WISSENSCHAFT HINTERGRÜNDE – NZZ.CH

<http://www.nzz.ch/nachrichten/hintergrund/wissenschaft/das-grosse-krabbeln-1.9870471>

INSEKTEN ALS NAHRUNG: MADEN FÜR MILLIARDEN – WISSEN – TAGESSPIEGEL

<http://www.tagesspiegel.de/wissen/insekten-als-nahrung-maden-fuer-milliarden/8251908.html>

15 TONNEN ZUCHTFUTTER PRO WOCHE – INSEKTENZUCHT IM ALLGÄU – FOCUS ONLINE – NACHRICHTEN

http://www.focus.de/wissen/natur/tiere-und-pflanzen/tid-31560/forschung-und-technik-medizin-herr-der-schrecken-15-tonnen-futter-jede-woche_aid_1002495.html

INSEKTENMENÜ IM FRANZÖSISCHEN STERNERESTAURANT – SPIEGEL ONLINE

<http://www.spiegel.de/reise/europa/insektenmenue-im-franzoesischen-sternerrestaurant-a-898063.html>

UNO EMPFIEHLT: MEHR INSEKTEN AUF DEN TELLER – SPIEGEL ONLINE

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/uno-empfoehlt-mehr-insekten-auf>

EXOTISCHE GERICHTE: ESSEN ZWISCHEN EKEL UND GENUSS – SKURRILE DELIKATESSEN – FOCUS ONLINE – NACHRICHTEN

http://www.focus.de/reisen/service/tid-17025/exotische-gerichte-essen-zwischen-ekel-und-genuss_aid_474935.html

NAHRUNG FÜR EINE WACHSENDE MENSCHHEIT – MENÜ MIT MEHLWURM – WISSEN – SÜDDEUTSCHE.DE

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/nahrung-fuer-eine-wachsende-menschheit-menue-mit-mehlwurm-1.1555610>

EMPFEHLUNG DER UN – ESST INSEKTEN! – WISSEN – SÜDDEUTSCHE.DE

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/empfehlung-der-un-esst-insekten-1.1671489>

ESSEN&TRINKEN – HEUSCHRECKE IM SPECKMANTEL – STIL – SÜDDEUTSCHE.DE

<http://www.sueddeutsche.de/stil/insekten-rezep-te-heuschrecke-zum-knabbern-1.1873661>

ESSEN WIE IM DSCHUNGELCAMP: DIE BUFFALO-WURM-PRÜFUNG – STIL – SÜDDEUTSCHE.DE

<http://www.sueddeutsche.de/stil/essen-wie-im-dschungelcamp-die-buffalo-wurm-pruefung-1.1874616>

INSEKTEN – DAS EIWEISSFUTTERMITTEL DER ZUKUNFT? – BETRIEBSFÜHRUNG – AGRARHEUTE – 2

<http://www.agrarheute.com/insekten-futtermittel>

ERNÄHRUNG : UN WERBEN FÜR MEHR INSEKTEN AUF DEM SPEISEPLAN – NACHRICHTEN GESUNDHEIT – DIE WELT

<http://www.welt.de/gesundheits/article116143425/UN-werben-fuer-mehr-Insekten-auf-dem-Speiseplan.html>

ERNÄHRUNG : WARUM INSEKTEN NICHT UNSER NEUES FLEISCH WERDEN – NACHRICHTEN WISSENSCHAFT – DIE WELT

<http://www.welt.de/wissenschaft/article106139107/Warum-Insekten-nicht-unser-neues-Fleisch-werden.html>

NATÜRLICH | SCHMETTERLINGE IM BAUCH

[HTTP://WWW.NATUERLICH-ONLINE.CH/MAGAZIN/ARTIKEL/SCHMETTERLINGE-IM-BAUCH/](http://www.natuerlich-online.ch/magazin/artikel/schmetterlinge-im-bauch/)

INSEKTEN ALS NAHRUNGSMITTEL ZUM AUSDRUCKEN | TELEPOLIS

<http://www.heise.de/tp/artikel/40/40937/1.html>

WIKIPEDIA

ENTOMOPHAGIE – WIKIPEDIA

<https://de.wikipedia.org/wiki/Entomophagie>

ENTOMOPHAGIE BEIM MENSCHEN – WIKIPEDIA

https://de.wikipedia.org/wiki/Entomophagie_beim_Menschen

INSEKTEN – WIKIPEDIA

<https://de.wikipedia.org/wiki/Insekten>

INSEKTENKUNDE – WIKIPEDIA

<https://de.wikipedia.org/wiki/Insektenkunde>

NAHRUNGSTABU – WIKIPEDIA

<http://de.wikipedia.org/wiki/Nahrungstabu>

INSEKTEN – ROHKOST-WIKI

<http://www.rohkostwiki.de/wiki/Insekten>

IMPRESSUM

ehotel AG

GESCHÄFTSFÜHRER: Fritz Zerweck

REDAKTIONSLEITER: Mathias Schilling

REDAKTION: Desirée Bea Cimbollek, Ralf Krause,
Thomas Sieghart Linke

LAYOUT: Hauke Niether, www.konstruktgestalt.de

AUFSICHTSRATVORSITZ: Steffen Beck

AMTSGERICHT: Berlin Charlottenburg HRB: 78969

WEB: www.ehotel.com

TWITTER: www.twitter.com/ehotelcom

FACEBOOK: www.facebook.com/ehotelag

You are free to:

SHARE — copy and redistribute the material in any medium or format

ADAPT — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms:

Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

Learn more: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



