

Hoi Schreck – Insekten als alternative Proteinquelle



Foto: © fotolia.com – evegenesis



Deborah Beyli

Deborah Beyli

Aufgrund der weltweit wachsenden Bevölkerung nimmt das Interesse an alternativen Proteinquellen zu. Insekten könnten dabei einen wichtigen Teil zur Ernährungssicherheit beitragen. Insekten sind die artenreichste Tiergruppe und gelten in vielen Ländern seit Urzeiten als wichtiger Nahrungsbestandteil. Bereits zwei Milliarden Menschen essen Insekten, wobei es laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) noch mehr werden sollen (1). Das Bevölkerungswachstum wird sich auch auf die Schweiz erstrecken, weswegen hierzulande die Nachfrage nach Nahrungsmitteln und landwirtschaftlichen Rohstoffen ansteigen wird (2). Folglich ist es von grosser Bedeutung, dass unter anderem auch Ernährungsberater/innen FH/HF (Fachhochschule, höhere Fachschule) zur Thematik Insekten als mögliche alternative Proteinquelle konkret Stellung beziehen können.

Einleitung

Das Thema Insekten als alternative Proteinquelle in der Schweiz zu etablieren, wird seit geraumer Zeit immer wieder von den Medien aufgegriffen und wird noch längere Zeit Gegenstand aktueller Forschungen sein (3, 4). Wie bereits diverse Studien berichteten, können durch Entomophagie (Verzehr von Insekten durch den Menschen) im Vergleich zur Rindermast Treibhausgase, Futter und Wasser eingespart werden (5). Das Verspeisen von Insekten ist nicht nur ökologisch sinnvoll, Insekten sind auch eine gute Proteinquelle (6). Allerdings werden Insekten in Europa oft mit Negativem assoziiert. So wird Entomophagie von vielen Europäern oft als primitiv empfunden (7, 1). Diverse Studien zeigen jedoch, dass alle Menschen bereits unbewusst oder ungewollt Insekten gegessen haben (3, 8). So zum Beispiel Lebensmittel, in denen Insektenbestandteile vorhanden sind. Zu nennen ist hierbei die E-Nummer 120, hinter welcher sich Färbungen mit der Karminsäure der Cochenille verstecken. Diesen Zusatzstoff findet man in der Schweiz in roten Luxemburgerli, Käseprodukten, in Konserven von roten Früchten, Konfitüren, Frühstücksgetreidekost, Fleischzubereitungen, Fisch- oder Krebstierpasten und aromatisierten weinhaltigen Getränken (9).

Geschichte

Entomophagie gilt in vielen Ländern als fester Bestandteil der Ernährung (3). Der älteste, im Rahmen der vorliegenden Arbeit recherchierte Hinweis stammt aus der Bibel aus dem 2. Jahrhundert vor Christus. Gott erläuterte den Menschen, was auf der Erde alles gegessen

werden darf: «Von ihnen dürft ihr diese essen: alle Arten von Wanderheuschrecken, alle Arten von Feldheuschrecken, alle Arten von Laubheuschrecken und alle Arten von Springheuschrecken» (10, 22).

Weltweit

Die am häufigsten gesammelten und verzehrten Insekten sind jene, die in grossen Schwärmen leben und den höchsten Nährstoffgehalt für den menschlichen Konsum darstellen (3). Insekten werden nicht nur gegessen, um Hungersnöte zu überstehen, sondern vielmehr um die Verfügbarkeit tierischer Lebensmittel zu kompensieren (11). Gleichwohl gelten Insekten in gewissen Kulturen als Delikatesse (12). Global werden über 1900 verschiedene Insekten gegessen (13). Die weltweit am häufigsten verzehrten Insekten sind mit einem Anteil von 31 Prozent Käfer (lat. Coleoptera). Heute werden weltweit, vor allem in Afrika, Asien, Südamerika und Australien, Insekten von Menschen verzehrt (3). Seit die FAO im Jahr 2013 einen Bericht über Insekten und deren Eigenschaften publiziert hat, ist der Nutzen dieser Tiere unumstritten (1). Trotz der vielen Vorteile, wie beispielsweise der ökologischen Aspekte, stellt die Konsumentenakzeptanz eine der grössten Barrieren bei der Integration von Insekten in den Speiseplan der westlichen Welt dar (1, 2).

Europa

In Europa versucht man sich Klarheit über den Bedarf von Insekten als alternativer Proteinquelle zu verschaffen (2, 14–16). Während früher vor allem der Verzehr in tropischen Ländern untersucht wurde, zielen aktuelle Studien vermehrt auf die Chancen und die Gründe ab, wie es beispielsweise einem Land wie

«Das Verspeisen von Insekten ist nicht nur ökologisch sinnvoll, Insekten sind auch eine gute Proteinquelle.»

Belgien gelingt, Insekten fix im Speiseplan zu integrieren (16). Dabei zeigt sich häufig, dass Food-Neophobie (Angst vor neuen Lebensmitteln) einen Einfluss auf das Resultat der Studien hat. Food-Neophobie ist jedoch nicht unüberwindbar. Bestes Beispiel für dieses Phänomen ist die Einführung von Sushi. Mit grosser Abneigung und Skepsis wurde die Einführung in der Schweiz wahrgenommen (17).

Schweiz

Im Jahr 2012 lag die Schweiz mit einem Pro-Kopf-Konsum von 51,8 kg/Jahr Fleisch im europäischen Vergleich auf dem viertletzten Platz, gefolgt von Tschechien (51,3 kg/Jahr), Schweden (50,6 kg/Jahr) und Litauen (47,8 kg/Jahr) (18). Der Verbrauch von Fleisch und Fleischprodukten ist seit dem Jahr 2008 unverändert (19). Dennoch ging Brunner (2015) der Frage nach der Akzeptanz des Konsums von Insekten in einer umfassenden Bevölkerungsbefragung in der Deutsch- und Westschweiz nach. Grundsätzlich zeigte sich, dass die Bereitschaft, Insekten im eigenen Speiseplan zu integrieren, bei der Schweizer Bevölkerung gering ist und mit einem etwaigen Ekelgefühl assoziiert sein könnte (15).

Seit dem 1. Mai 2017 sind in der Schweiz drei Insektenarten als Lebensmittel zugelassen. Die Grille, die europäische Wanderheuschrecke und der Mehlwurm dürfen unter bestimmten Voraussetzungen als ganze Tiere, zerkleinert oder gemahlen an den Konsumenten verkauft werden. Die Insekten müssen vor der Abgabe tiefgefroren und anschliessend einer Hitzebehandlung unterzogen werden, damit vegetative Keime abgetötet werden können (24).

Nährwerte von Insekten

Konkrete Aussagen über die Nährwerte von Insekten zu machen, ist schwierig. Die Nährwerte unterliegen immer einer grossen Spannbreite. Diese Spannbreite ist nebst dem Entwicklungsstadium auch von der Fütterung sowie den Messmethoden abhängig (3, 20). Eindeutig sind dagegen die Hauptbestandteile der Insekten. Viele Gattungen sind reich an Fett, Protein, Nahrungsfasern und Mikronährstoffen (13, 20). Zu bemerken ist, dass sich die Angaben der Insekten in der Literatur oft auf die Trockensubstanz von 100 g Insekten beziehen. Würden die Angaben bei der Nasssubstanz gemessen, würden diese deutlich tiefer ausfallen. Beispielsweise hat der in der Schweiz zugelassene Mehlwurm (*Tenebrio molitor*) einen reinen Proteingehalt von zirka 19 Prozent und das Heimchen (*Acheta domesticus*) einen reinen Proteingehalt von 21 Prozent in der Nasssubstanz. In der Trockensubstanz liegt der Proteingehalt beim *Tenebrio molitor* bei zirka 54 Prozent und bei der *Acheta domesticus* bei über 60 Prozent. Der Vergleich zeigt, dass die zwei Insekten im Schnitt einen Wassergehalt von 60 bis 70 Prozent aufweisen (20).

Energie: Durch den hohen Fett- und Proteinanteil enthalten 100 g Insekten mehr Energie als beispielsweise 100 g Rindfleisch (Brust, gekocht, 314 kcal), Schwei-

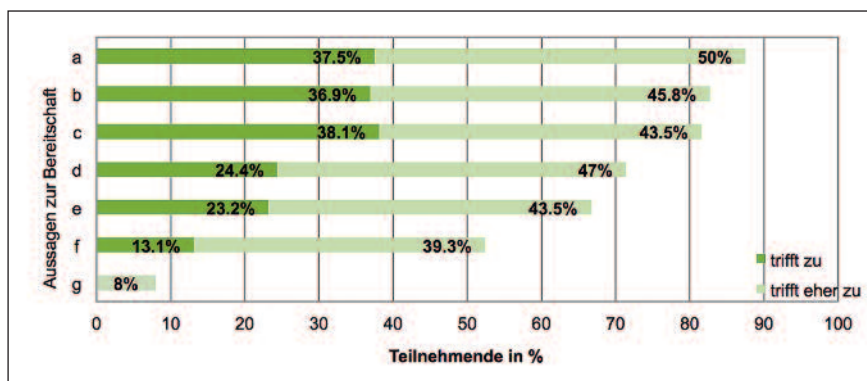


Abbildung 1: Aussagen zur Bereitschaft, Insekten in der Beratung zu empfehlen (n = 168)

- a = Ich könnte mir vorstellen, einem gewissen Klientel Insekten zu empfehlen.
- b = Wenn das Bundesamt für Gesundheit Insekten empfiehlt, tue ich das auch.
- c = Wenn ich sicher sein kann, dass der Konsum von Insekten gesundheitlich bedenkenlos ist.
- d = Wenn ich Insekten im Detailhandel kaufen kann.
- e = Insekten müssten in der Schweiz produziert werden, damit ich sie empfehlen würde.
- f = Lebensmittel, in denen die Insekten nicht mehr erkennbar sind.
- g = Anderes

Foto: © fotolia.com – weerapat1003



Tabelle 1:

Kalorienangaben von Rindfleisch, Schweinefleisch, Geflügel und Insekten in den verschiedenen Entwicklungsstadien (20, 21)

Produkt	kcal pro 100 g
Rindfleisch, Brust, gekocht	314
Schweinefleisch, Eckstück, roh	115
Geflügel, Brust, roh	152
Heuschrecken (<i>Locusta migratoria</i>)	
Junge (Nymphen, Larven)	206
Erwachsene	138
Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	
Junge (Larven)	577
Erwachsene	427
Heimchen (<i>Acheta domesticus</i>)	
Junge (Larven)	414
Erwachsene	455

Tabelle 2:

Proteingehalt der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von Insekten (1, 3)

Produkt	Umgangssprache	Entwicklungsstadien	Proteingehalt (%)
Coleoptera	Käfer	Erwachsen und Larve	23–66
Lepidoptera	Schmetterlinge (Raupen)	Puppe und Larve	14–68
Hemiptera	Schnabelkerve	Erwachsen und Larve	42–74
Homoptera	Gleichflügler	Erwachsen, Larven und Eier	45–57
Hymenoptera	Hautflügler	Erwachsen, Puppen, Larven und Eier	13–77
Odonata	Libellen	Erwachsen und Wassernymphe	46–65
Orthoptera	Heuschrecken	Erwachsen und Nymphen	23–65

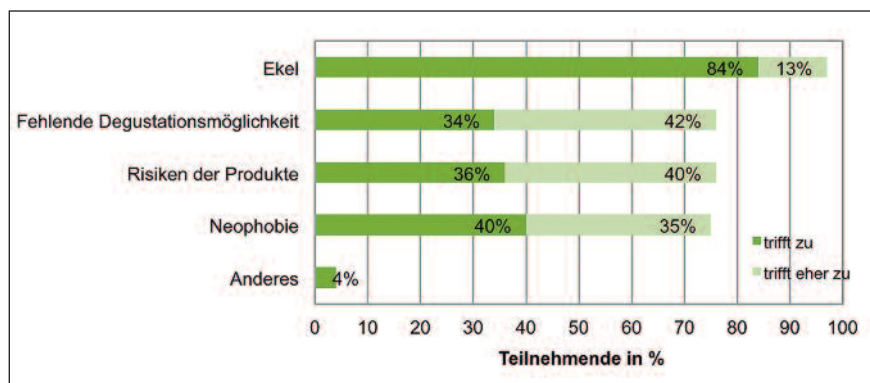


Abbildung 2: Mögliche Barrieren aus Sicht der Probanden (n = 168)

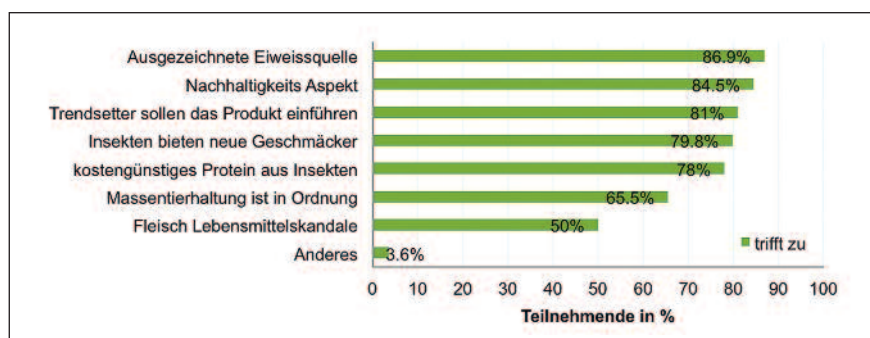


Abbildung 3: Mögliche Chancen aus Sicht der Probanden (n = 168)

nefleisch (Eckstück, roh, 115 kcal) oder Geflügelfleisch (Brust, roh, 152 kcal) (20, 21) (Tabelle 1).

Protein: Ähnlich dem Fleisch unterscheidet sich die Wertigkeit der Proteine je nach Insektenart. Sowohl der Proteingehalt als auch das Aminosäurespektrum von Insekten sind stark abhängig von der Sorte sowie der Zubereitungsart der Insekten (3). Wie in Tabelle 2 ersichtlich, unterscheidet sich auch hier das Entwicklungsstadium enorm vom Proteingehalt.

Trotz des hohen Proteingehalts hat ein Insekt nicht zwingend einen hohen Amino-Acid-Score (Parameter zur ernährungsphysiologischen Beurteilung der Proteinqualität). Viele Proteinkomponenten in unserer Ernährung enthalten oftmals tiefe Spiegel an Lysin sowie Tryptophan und Threonin. Beispielsweise enthal-

ten Raupen von Schmetterlingen (Saturniidae), die roten Palmenrüsselkäfer sowie aquatische Insekten einen hohen Anteil an der Aminosäure Lysin in 100 g rohen Insekten (1). Je nach Insekt kann der Fettgehalt von 7 bis 77 g pro 100 mg Trockengewicht beinhalten (3). Im Allgemeinen können die Fettsäuren von Insekten mit denen von Geflügel und Fisch verglichen werden. Es muss jedoch angefügt werden, dass analog der Viehzucht die Fettsäurekomposition extrem von der Fütterung abhängt und diesbezüglich auch beeinflusst werden kann. Beispielsweise konnte durch die Fütterung von Fischinnereien bei der schwarzen Soldatenfliege eine erhöhte Menge an Omega-3-Fettsäuren festgestellt werden (1, 22).

Spannend ist ebenfalls der Einfluss der Fütterung der Insekten auf deren Geschmack. Dieser Zusammenhang wurde von der Wageningen University in Zusammenarbeit mit einer holländischen Insektenzucht erforscht. Dabei wurde festgestellt, dass mit Paprika gefütterte Mehlwürmer (*Tenebrio molitor*) ein pikantes Aroma entwickeln. Dieselben Insekten entwickeln bei einer Fütterung mit Lauch ein Zwiebelaroma. Es wird im Moment intensiv an verschiedenen Fütterungsmethoden geforscht, die die Zusammensetzung der Insekten verbessern oder deren Geschmack verändern könnten (23).

Mikronährstoffe: Generell enthalten Insekten eine beachtliche Menge an verschiedenen Mineralstoffen und Vitaminen (Tabelle 4). Im Vergleich zu Rindfleisch (Eckstück, roh) enthalten erwachsene Mehlwürmer alle in Tabelle 4 ersichtlichen Mikronährstoffe in grösseren Mengen. Im Review von Rumpold und Schlüter (2013) wurde bei 10 der insgesamt 82 untersuchten Insekten bei einem Verzehr von 100 g die empfohlene Menge für Eisen bei Erwachsenen (10–15 mg/ Tag) abgedeckt (20).

Potenzielle Gefahren

Ein signifikantes Risiko bezüglich Entomophagie ist nicht bekannt (1), dennoch sind einige Punkte zu erwähnen. So zum Beispiel deren Infizierung mit Krankheiten oder Erregern aufgrund der Essgewohnheiten der Insekten, Parasitenbefall der Insekten oder deren Ansteckung mit Pestiziden aus der Landwirtschaft (3). Zudem enthält das Skelett der Insekten Chinin, sodass allergische Reaktionen beim Menschen hervorgerufen werden können. Im Informationsschreiben vom 6. April 2017 des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Lebensmittel und Ernährung (BLV) wird klar formuliert, wie Insekten als Lebensmittel deklariert werden müssen: «Personen, die allergisch auf Hausstaubmilben, Krusten- und Weichtiere sind, können allergisch auf den Verzehr von Insekten reagieren» (24).

Entomophagie bei Ernährungsberater/innen FH/HF in der Schweiz

Da in der Schweiz bislang keine statistischen Werte über Entomophagie bei Ernährungsberatern/innen

Tabelle 3:

Mehlwurm, Grillen, Rind- und Schweinefleisch und deren Gehalt an essenziellen Aminosäuren in 100 g essbarem Anteil (20)

Essenzielle Aminosäure (g/100 g)	adulter	Heimchen,	Rindfleisch	Schweinefleisch
	Mehlwurm, roh	roh	roh	roh
Histidin	2,87	2,34	0,82	0,82
Isoleucin	4,35	4,59	0,92	1,14
Leucin	8,27	10	1,82	1,74
Lysin	4,43	5,37	1,94	1,8
Methionin	1,27	1,46	0,61	0,59
Phenylalanin	2,62	3,17	0,86	0,83
Threonin	3,42	3,61	0,87	0,04
Tryptophan	3,33	0,63	k.A.	k.A.
Valin	6,33	5,22	1,02	1,21

FH/HF vorhanden sind, hat die Autorin dieses Artikels dies zum Gegenstand ihrer Bachelorthesis gemacht. Primärziel der Thesis war die Untersuchung des Wissensstands über Entomophagie und die Bereitschaft, Insekten als alternative Proteinquelle in den Beratungen entsprechenden Klienten zu empfehlen. Der folgende Abschnitt gibt einen Einblick in die Ergebnisse der Bachelorthesis aus dem Jahr 2016.

Methodik: Für die Erhebung wurde eine qualitative E-Mail-Befragung mit angelegter quantitativer Onlineumfrage von Fachpersonen in deutscher und französischer Sprache entwickelt.

Ergebnisse: Der Fragebogen wurde durch den SVDE (Schweizerischen Verband für Ernährungsberater/innen FH/HF) an 1062 Ernährungsberater versandt. Nach dem Ausschluss von nicht zur Zielgruppe gehörenden Probanden ergab sich eine Stichprobe von 168 (~ 16%) diplomierten Ernährungsberatern/innen FH/HF.

Im ersten Teil des Fragebogens wurden die Teilnehmenden bezüglich ihrer eigenen Erfahrung zu Entomophagie befragt. Rund 79 Prozent (n = 134) hatten noch nie Insekten gegessen. Rund 14 Prozent (n = 24) haben einmalig und rund 5 Prozent (n = 8) bereits mehr als einmal Insekten konsumiert. Zudem wurde ein Wissenstest mit acht Fragen zu Entomophagie integriert. Der Wissenstest beinhaltete Themen zu ökologischen Aspekten, Nährwertangaben und rechtlichen Aspekten. Zusammengefasst haben rund 69 Prozent (n = 115) den Wissenstest nicht bestanden. Drei Probanden (~ 2%) haben alle Fragen richtig beantwortet. Vier Fragen wurden von einer Mehrheit der Probanden richtig beantwortet wurden.

In einem weiteren Teil des Fragebogens wurden die Ernährungsberater/innen FH/HF gefragt, ob sie bereit seien, Insekten in der Ernährungsberatung zu empfehlen (Abbildung 1). Es ist ersichtlich, dass 38 Prozent (n = 66) der Probanden Insekten empfehlen würden.

In einem weiteren Teil des Fragebogens konnten die Probanden Barrieren und Chancen aus ihrer Sicht bewerten. In *Abbildung 2* ist ersichtlich, dass Ekel für rund 97 Prozent (n = 141) als grösste Barriere für den Konsum von Insekten genannt wurde. Die Korrelation zwischen Alter und Ekel mit dem Test von Pearson (*Spearman = 0,057; n = 164; p = 0,471) wies eine Korrelation von Alter und Ekel auf: Je älter die Person ist, umso mehr ekelt sie sich schon gedanklich vor dem Verzehr von Insekten.

Weiter wurden verschiedene Möglichkeiten, welche die Probanden als Chance für den Konsum von Insekten betrachten, evaluiert (*Abbildung 3*). Mit einem Anteil von rund 87 Prozent (n = 146) sehen die Probanden Insekten als eine ausgezeichnete Eiweissquelle an.

Schlusswort

Mit zunehmendem Wissen über Entomophagie steigt die Bereitschaft der Ernährungsberatern/innen FH/HF, Insekten einem entsprechenden Klientel zu empfehlen. Dabei spielt nicht nur die Schulung bezüg-

Tabelle 4:

Vergleich an Mikronährstoffen im erwachsenen Mehlwurm und in Rindfleisch pro 100 g essbarem Anteil (20, 21)

Mikronährstoffe	Erwachsener Mehlwurm (mg/100 g)	Rindfleisch, Eckstück, roh (mg/100 g)	ETD ¹ für Erwachsene (mg/Tag)
Calcium	132,1	4	1000
Eisen	6,3	2,2	10
Folat	0,49	–	0,4
Magnesium	109,4	23	220–260
Vitamin C	9,7	–	45
Vitamin E	64	–	7,5–10
Zink	21,8	3,9	10

¹ Empfohlene Tagesdosis

lich Entomophagie eine wichtige Rolle, sondern auch die Stellungnahme des Bundesamtes für Gesundheit. Zielführend wäre die Publikation eines Empfehlungsschreibens an Ernährungsberater/innen FH/HF zum Konsum von Insekten als alternativer Proteinquelle. Barrieren wie Ekel und fehlende Degustationsmöglichkeiten resultierten in der Bachelorthesis als Hauptgegner für eine etablierte Entomophagie in unserer Gesellschaft. Der Faktor Ekel könnte mit einer industriellen Produktion von Nahrungsmitteln, in welchen die Insektenbestandteile als solche nicht erkennbar sind, minimiert werden. Die fehlende Möglichkeit, Insekten zu degustieren, könnte in Form von Weiterbildungsangeboten wie zum Beispiel Insektenkochkursen umgesetzt werden. Weiterführende Forschungen sollten sich aufgrund des sehr neuen Forschungsgebietes weiter an der Akzeptanz in Ländern orientieren, in denen Entomophagie bereits erfolgreich in der Gesellschaft integriert wurde. In diesem Zusammenhang wäre die Erforschung kultureller und regionaler Unterschiede von Interesse. In Anbetracht des zu erwartenden Bevölkerungswachstums wird in fernerer Zukunft ein Umdenken im Zusammenhang mit dem Fleischkonsum beziehungsweise der Beschaffung von gesunden und qualitativ hochwertigen Proteinquellen stattfinden müssen. Einen grossen Beitrag könnten hierbei die Ernährungsberater/innen FH/HF leisten.

Korrespondenzadresse:

Deborah Beyli
Untermattweg 60
3027 Bern
E-Mail: deborahwitschi@hotmail.com

Es besteht kein Interessenkonflikt.

Literatur:

- van Huis A, van Itterbeek J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P: (2013) Edible insects: Future prospects for food and feed security. FAO forestry paper. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Verneau F, La Barbera F, Kolle S, Amato M, Del Giudice T, Grunert K: The effect of communication and implicit associations on consuming insects: An experiment in Den-

O stupeur – des insectes en tant que source alternative de protéines

Mots-clés: source alternative de protéines – entomophagie et conseillers nutritionnels – néo-phobie

La croissance démographique mondiale suscite l'intérêt pour des sources alternatives de protéines. La consommation d'insectes pourrait contribuer pour une bonne part à la sécurité alimentaire. Il est par conséquent de la plus grande importance que les conseillers/conseillères nutritionnels (école supérieure spécialisée, école technique supérieure) puissent prendre concrètement position sur ce thème des insectes comme source alternative possible de protéines.

- mark and Italy. *Appetite* 2016, xxx, 1–7. doi:10.1016/j.appet.2016.02.006
3. Belluco S, Losasso C, Maggioletti M, Alonzi CC, Paoletti MG, Ricci A: Edible Insects in a Food Safety and Nutritional Perspective: A Critical Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2013, 12 (3), 296–313. doi:10.1111/1541-4337.12014
4. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2016). Insekten als Lebensmittel. Abgerufen am 20.05.2016 unter www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/einzelne-lebensmittel/insekten.html
5. Onincox D, de Boer I: Environmental Impact of the Production of Mealworms as a Protein Source for Humans – A Life Cycle Assessment. *PLoS one* 2012, 7 (12), e51145. doi:10.1371/journal.pone.0051145
6. van Huis A: Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annual review of entomology* 2012, 58, 563–583. doi:10.1146/annurev-ento-120811-153704
7. Shelomi M: Why we still don't eat insects: Assessing entomophagy promotion through a diffusion of innovations framework. *Trends in Food Science & Technology* 2015, 45 (2), 311–318. doi: 10.1016/j.tifs.2015.06.008
8. Lensvelt EJS, Steenbekkers LPA: Exploring Consumer Acceptance of Entomophagy: A Survey and Experiment in Australia and the Netherlands. *Ecology of food and nutrition* 2014, 53(5), 543–561. doi:10.1080/03670244.2013.879865
9. Art. 1 Abs. 1 Bst. A über die in Lebensmitteln zulässigen Zusatzstoffe [ZuV] vom 25.11.2013, SR 817.022.31.
10. 3. Moses 11, 21, S. 204 Stamps Studienbibel
11. Dufour DL: Insects as Food: A Case Study from the Northwest Amazon. *American Anthropologist* 1987, 89 (2), 383–397. doi:10.1525/aa.1987.89.2.02a00070
12. Durst PB, Johnson DV, Leslie RN, Shono K (2010): Forest insects as food: Humans bite back: proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations regional office for Asia and the Pacific.
13. van Huis A: Edible insects are the future? The Proceedings of the Nutrition Society 2015, 1–12. doi:10.1017/S0029665116000069
14. Siegrist M, Shi J, Giusto A, Hartmann C: Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. *Appetite* 2015, 92, 87–93. doi:10.1016/j.appet.2015.05.017
15. Brunner T (2015): Mit welchen Argumenten man Insekten-Lebensmittel in der Deutsch- und Westschweiz verkaufen kann. Abgerufen am 15.05.2016 unter www.hafl.bfh.ch/fileadmin/docs/Home/Services/Medien/2015/Entomophagie.pdf
16. Megido C, Sablon L, Geuens M, Brostaux Y, Alabi T, Blecker C et al.: Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: Promising Attitude for Entomophagy Development. *Journal of Sensory Studies* 2014, 29 (1), 14–20. doi:10.1111/joss.12077
17. Siegrist M, Hartmann C, Keller C: Antecedents of food neophobia and its association with eating behavior and food choices. *Food Quality and Preference* 2013, 30 (2), 293–298. doi:10.1016/j.foodqual.2013.06.013
18. Bucher H, Schneider M (2015): Fleischkonsum 2014: Die Konsumenten vertrauen auf Schweizer Fleisch. Abgerufen am 20.05.2016 unter www.schweizerfleisch.ch/medien/page/2015/fleischkonsum-2014-die-konsumenten-vertrauen-auf-schweizer-fleisch.html
19. Keller U, Battaglia R, Beer M, Darioli R, Meyer K, Renggli A et al.: Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht 2012. Bern: Bundesamt für Gesundheit (BAG).
20. Rumpold BA, Schluter OK: Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular nutrition & food research* 2013, 57(5), 802–823. doi:10.1002/mnfr.201200735
21. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2016): Schweizer Nährwerttabelle. Abgerufen am 05.01.2016 unter www.naehwertdaten.ch/request?xml=MessageData&xml=MetaData&xsl=Start&lan=de&pageKey=Start
22. St-Hilaire S, Cranfill K, McGuire MA, Mosley EE et al.: Fish offal recycling by the black soldier fly produces a foodstuff high in omega-3 fatty acids. *J. World Aquacult. Soc.* 2007, 38, 309–313.
23. Peters M (2011): Vorsitzende Vereinigung Holländischer Insekten. Xenius – Insekten als Proteinträger. ARTE. www.youtube.com/watch?v=evoXawbWXIQ
24. BLV (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen): Insekten als Lebensmittel. Abgerufen am 06.04.2018 (www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/einzelne-lebensmittel/insekten.html#-399311545).