



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Insekten als Nahrungsmittel – Potenzial für die Zukunft?

Ergebnisse anhand einer Online-Umfrage

Bachelorarbeit
im Department Ökotrophologie

vorgelegt von

Juliane Böhme



Hamburg

am 28.11.2018

Erstgutachterin: Prof. Dr. Sibylle Adam
Zweitgutachterin: Dr. Silke Lichtenstein

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	V
ZUSAMMENFASSUNG	VI
ABSTRACT	VII
1. EINLEITUNG	1
2. THEORETISCHER HINTERGRUND	4
2.1 INSEKTEN ALS NAHRUNGSMITTEL	4
2.1.1 <i>Entwicklungs- und Schwellenländer</i>	4
2.1.2 <i>Westliche Länder</i>	7
2.1.3 <i>Umweltauswirkungen im Vergleich zur Fleischproduktion</i>	10
2.1.4 <i>Ernährungsphysiologische Bedeutung</i>	11
2.1.5 <i>Risiken</i>	19
2.1.6 <i>Tierethischer Aspekt</i>	21
2.2 EINSTELLUNG WESTLICHER KONSUMENTEN	21
2.2.1 <i>Ablehnung</i>	22
2.2.2 <i>Bereitschaft</i>	23
2.3 WEGE ZUR BEREITSCHAFT	25
2.3.1 <i>Produktgestaltung</i>	25
2.3.2 <i>Produktarten</i>	26
2.3.3 <i>Vielfalt</i>	27
2.3.4 <i>Praktikabilität</i>	28
2.3.5 <i>Preis</i>	28
2.3.6 <i>Verfügbarkeit</i>	28
2.3.7 <i>Normalität und positives Image</i>	28
2.3.8 <i>Verköstigungen und Zubereitungsmethoden</i>	29
2.4 ZUSAMMENHÄNGE DER BEREITSCHAFT	30
2.4.1 <i>Wissensvermittlung</i>	30
2.4.2 <i>Demographische Faktoren</i>	30
2.4.3 <i>Individueller Fleischkonsum</i>	31
2.4.4 <i>Exkurs: Early Adopters</i>	31
2.5 ETABLIERUNG VON INSEKTEN ALS NAHRUNGSMITTEL IN WESTLICHEN LÄNDERN? – STELLUNGNAHMEN VERGANGENER STUDIEN	32
2.5.1 <i>Reduzierung des globalen Fleischkonsums durch Insekten?</i>	33
3. IMPLIKATION FÜR DIESE ARBEIT – FORSCHUNGSFRAGEN	34
4. METHODIK	36

4.1	KONZIPIERUNG DES FRAGEBOGENS	36
4.2	DURCHFÜHRUNG DER UMFRAGE	40
4.3	RÜCKLAUF	40
4.4	STATISTISCHE AUSWERTUNG	41
5.	ERGEBNISSE	43
5.1	STICHPROBENVERTEILUNG	43
5.2	FORSCHUNGSFRAGE 1 – BISHERIGER KONSUM	46
5.3	FORSCHUNGSFRAGE 2 – BEREITSCHAFT, INSEKTEN ZU ESSEN	46
5.4	FORSCHUNGSFRAGE 3 – BEREITSCHAFT UND GESCHLECHT	47
5.5	FORSCHUNGSFRAGE 4 – BEREITSCHAFT UND ALTER	48
5.6	FORSCHUNGSFRAGE 5 – BEREITSCHAFT UND BILDUNGSSTAND	49
5.7	FORSCHUNGSFRAGE 6 – BEREITSCHAFT UND FLEISCHKONSUM.....	50
5.8	FORSCHUNGSFRAGE 7 – BEREITSCHAFT VON PERSONEN, DIE KEIN FLEISCH ESSEN	50
5.9	FORSCHUNGSFRAGE 8 – BEWERTUNG VON PRODUKTARTEN.....	51
5.10	FORSCHUNGSFRAGE 9 – EINSCHÄTZUNG DER ZUKUNFT.....	63
5.1	SONSTIGE ANMERKUNGEN DER TEILNEHMER.....	65
6.	DISKUSSION	68
6.1	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	68
6.2	VERGLEICH DER ERGEBNISSE MIT DEN ERGEBNISSEN VERGANGENER STUDIEN	69
6.3	LIMITATIONEN.....	72
7.	SCHLUSSFOLGERUNG.....	76
8.	FORSCHUNGSEMPFEHLUNGEN.....	80
9.	FAZIT	85
	LITERATURVERZEICHNIS	88
	EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	94
	ANHANG	95

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Prozentuale Verteilung der Teilnehmerantworten zu ihrem bisherigen Konsum von Insekten.....	46
Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Teilnehmerantworten zu ihrer Bereitschaft, Insekten zu essen.....	46
Abb. 3: Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, differenziert nach Geschlecht	47
Abb. 4: Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, differenziert nach Alter	48
Abb. 5: Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, differenziert nach Bildungsstand	49
Abb. 6: Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, differenziert nach Fleischkonsum	50
Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Bereitschaft von TN, die kein Fleisch essen, Insekten zu essen	51
Abb. 8: Burger	52
Abb. 9: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, den Burger aus Insekten zu essen.....	52
Abb. 10: Teilnehmer-Bewertung – Burger (Analogskala)	52
Abb. 11: Gehacktes.....	53
Abb. 12: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, das Gehackte aus Insekten zu essen	53
Abb. 13: Teilnehmer-Bewertung – Gehacktes (Analogskala).....	53
Abb. 14: Brot	54
Abb. 15: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, das Brot aus Insekten zu essen.....	54
Abb. 16: Teilnehmer-Bewertung – Brot (Analogskala)	54
Abb. 17: Nudeln	55
Abb. 18: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, die Nudeln aus Insekten zu essen.....	55
Abb. 19: Teilnehmer-Bewertung – Nudeln (Analogskala)	55
Abb. 20: Müsliriegel.....	56
Abb. 21: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, den Müsliriegel aus Insekten zu essen	56
Abb. 22: Teilnehmer-Bewertung – Müsliriegel (Analogskala).....	56
Abb. 23: Kekse	57
Abb. 24: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, Kekse aus Insekten zu essen	57
Abb. 25: Bewertung – Kekse (Analogskala)	57
Abb. 26: Chips	58
Abb. 27: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, Chips aus Insekten zu essen	58
Abb. 28: Teilnehmer-Bewertung – Chips (Analogskala)	58
Abb. 29: Teilnehmer-Bewertung der Produktarten aus Insekten im direkten Vergleich	60
Abb. 30: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft – Verwendung von Mehl aus Insekten.....	61
Abb. 31: Produktvorschläge der Teilnehmer - Häufigkeiten	63
Abb. 32: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Antworten – fester Platz von Insekten in Supermärkten in 10-20 Jahren in Deutschland.....	64
Abb. 33: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Antworten – fester Platz von Insekten in Restaurants/Kantinen in 10-20 Jahren in Deutschland.....	64

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Nährwerte von Mehlwürmern, Heuschrecken und Grillen	12
Tab. 2: Proteinanteil von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch und Geflügelfleisch	13
Tab. 3: Gehalt essentieller Aminosäuren von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen und die WHO Empfehlung der täglichen Zufuhr eines Erwachsenen	14
Tab. 4: Fettsäureprofile von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch und Geflügelfleisch	14
Tab. 5: Anteil an Linolsäure und α -Linolensäure bezogen auf das Gesamtfett von Mehlwürmern, Heuschrecken und Grillen	15
Tab. 6: Gehalt ausgewählter Mineralstoffe von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch, Geflügelfleisch sowie die DGE-Empfehlung der täglichen Zufuhr eines Erwachsenen.....	16
Tab. 7: Geschlechterverteilung der TN	43
Tab. 8: Altersverteilung der TN	43
Tab. 9: Verteilung des Bildungsstandes der TN.....	44
Tab. 10: Verteilung des individuellen Fleischkonsums der TN	45
Tab. 11: Insekten als Teil der traditionellen Ernährung des Herkunftslandes der TN	45
Tab. 12: Ergebnisse der Bewertungen der Produktarten anhand der Analogskala	59
Tab. 13: Teilnehmer-Bewertung der Produktarten aus Insekten im direkten Vergleich.....	60
Tab. 14: Produktvorschläge der TN	62

Zusammenfassung

Wenn der Verzehr von Insekten, als ernährungsphysiologisch wertvolles und nachhaltiges Nahrungsmittel in westlichen Ländern zu einer Reduzierung des Konsums von Fleisch konventioneller Nutztiere führt, kann zur Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit und zur Erhaltung des Systems Erde beigetragen werden. Das Potenzial von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern sollte vor diesem Hintergrund nicht ignoriert werden (van Huis, 2016). Das Ziel dieser Arbeit war, die Möglichkeit einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern einzuschätzen und ausgehend von einer derzeitigen Ablehnung westlicher Konsumenten, Insekten zu essen, Handlungsschritte für die Produktentwicklung zu entwickeln, welche die Wahrscheinlichkeit einer Realisierung dieser Vision erhöhen. Aufbauend auf aktueller wissenschaftlicher Literatur wurde ein Fragebogen konzipiert und per Online-Umfrage die Antworten von 800 Teilnehmern/-innen (TN) eingeholt. Die deutliche Mehrheit *deutscher* TN erlaubte dabei lediglich eine Annäherung an die Betrachtung *westlicher* Konsumenten als Gesamtheit. Durch die Anwendung statistischer Tests in SPSS wurden mögliche Zusammenhänge von Konsumenteneigenschaften und der Bereitschaft, Insekten zu essen, untersucht und berechnet, die die Definition einer primären Zielgruppe ermöglichen. Männer zeigten in dieser Erhebung eine statistisch signifikant höhere Bereitschaft, Insekten zu essen, als Frauen. Außerdem nahm die Bereitschaft, Insekten zu essen, mit steigendem individuellen Fleischkonsum signifikant zu – auch Personen, die kein Fleisch essen, können jedoch zur Zielgruppe von Insekten als Nahrungsmittel gehören. Zwischen dem Alter sowie dem Bildungsstand und der Bereitschaft, Insekten zu essen, konnte jeweils kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Ein ermittelter Anteil von 25% der Gesamtteilnehmerzahl, der eine Bereitschaft, Insekten regelmäßig als Teil der Ernährung zu essen, zeigte und ein Anteil von 20%, der von einem festen Platz von Insekten in Supermärkten in 10-20 Jahren in Deutschland ausgeht, lassen die Möglichkeit einer erfolgreichen Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in Deutschland bzw. westlichen Ländern vermuten. Bewertungen der TN zu verschiedenen bekannten Produktarten lassen auf einen potenziell größeren Erfolg und eine potenziell größere Nachfrage nach herzhaften Produkten aus Insekten – insbesondere nach Fleischersatzprodukten – gegenüber süßen Produkten schließen. Die Ergebnisse dieser Arbeit können sowohl in weiteren Forschungsarbeiten als auch in der Produktentwicklung von Unternehmen, die Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern vertreiben, Verwendung finden.

Abstract

The consumption of insects as a nutritious and sustainable food source in western countries may yield a reduction in the total consumption of meat from conventional livestock and thereby improve the global food security and contribute to the preservation of the Earth. The potential of insects as a food source in western countries should therefore not be ignored (van Huis, 2016).

The aim of this work was to assess the probability of insects becoming a regular food source in western countries. Proceeding from a current widespread rejection from western consumers towards eating insects, another aim was to define actionable steps for the product development in order to realize this vision.

In order to achieve that aim, a questionnaire was designed based on current scientific literature. An online survey took place that reached 800 participants. Due to the clear majority of *German* participants, the results generally approach *western* consumers. In SPSS statistical tests were conducted in order to investigate correlations between the characteristics of the consumers and their willingness to eat insects in order to define a primary target group. Men showed a significantly higher willingness to eat insects than women. Moreover the willingness increased significantly with the frequency of the individual's meat consumption.

However, some participants who do not eat meat from conventional livestock also showed willingness to eat insects. No significant correlation was found between the age and education level and the willingness to eat insects. Due to both 25% of the participants who stated that they would eat insects regularly as part of their diet and 20% of the participants who think that in 10 to 20 years insects will be a permanent food in supermarkets in Germany, it can be inferred that there is a probability of insects becoming a regular food source in Germany (or western countries). Assessments toward different familiar food products made by the participants show that there might be a preference for savory products made out of insects - especially meat substitutes - rather than sweet ones. The results of this work may be useful for further research work as well as in the product development of companies that want to put insects – or products made out of insects – on the food markets in the West.

1. Einleitung

Im Jahr 2050 werden voraussichtlich 9,8 Milliarden Menschen auf der Erde leben (United Nations, 2017). Mit einer stetig wachsenden Weltbevölkerung steigt die Nachfrage nach Nahrungsmitteln – bis 2050 wird ein Anstieg um 70% erwartet (FAO¹, 2009). Die Zahl unterernährter Menschen² hat im Jahr 2017 fast eine Milliarde erreicht (FAO, 2017). Der Zugang zu Nahrung ist ein Menschenrecht und muss für jeden Menschen sichergestellt sein. Die Sicherung der globalen Ernährung durch eine Minimierung der Anzahl unterernährter Menschen und eine gleichzeitige Deckung des Nahrungsmittelbedarfs der stetig wachsenden Weltbevölkerung ist zu einer der relevantesten Herausforderungen der heutigen Zeit geworden (Ghosh et al., 2017).

In westlichen Ländern stellen Rind-, Schweine-, und Geflügelfleisch³ die größten Proteinquellen dar (Zielińska et al., 2015). Der Pro-Kopf-Konsum ist hier dreimal so hoch wie der in Entwicklungs- und Schwellenländern (WHO⁴, o. J.). Für eine zukünftige Deckung der weltweiten Nachfrage müssten im Jahr 2050 rund 494 Millionen Tonnen Fleisch produziert werden – im Jahr 2013 waren es 206 Millionen Tonnen (Churchward-Venne et al., 2017). Die für die Produktion erforderlichen Ressourcen Landfläche, Wasser und Energie sind jedoch limitiert und bereits strapaziert (Poma et al., 2017; Zielińska et al., 2015). Außerdem verursacht die Fleischproduktion Land- und Wasserverschmutzungen sowie Waldschädigungen, welche zu Klima- und anderen Umweltproblemen führen (Churchward-Venne et al., 2017). Im Lebensmittelbereich ist sie die Produktion mit den schwerwiegendsten Auswirkungen auf die Umwelt. Eine Reduzierung des Fleischkonsums hätte einen großen lindernden Effekt auf derzeitige Umweltbelastungen, insbesondere auf die Abholzung von Wäldern (Smetana et al., 2016). Die in diesem Fall frei werdende Fläche wäre von immenser Größe und könnte für die Produktion alternativer Lebensmittel mit insgesamt geringerem Flächenbedarf dienen, sodass im Resultat eine größere Menge an Lebensmitteln gewonnen und dem globalen Hunger entgegengewirkt werden könnte (Alexander et al., 2017; Smetana et al., 2016). Aufgrund des hohen Fleischkonsums in westlichen Ländern und des daraus resultierenden großen Effekts einer entsprechenden

¹ Food And Agriculture Organization of the United Nations

² Das tägliche Minimum an Energiezufuhr durch Nahrungsmittel kann über ein Jahr oder länger nicht gedeckt werden (FAO, 2017).

³ In der vorliegenden Arbeit wird das Fleisch dieser Tiere als „Fleisch konventioneller Nutztiere“ bezeichnet.

⁴ World Health Organization

Reduzierung auf den Gesamtkonsum, kann in westlichen Ländern am globalen Problem angesetzt und so zur globalen Ernährungssicherheit beigetragen werden (Alexander et al., 2017; Poma et al., 2017; van Huis 2016; Hartmann et al., 2015). Um die durch eine Reduzierung des Fleischkonsums gewonnene Fläche effizient für die Produktion alternativer Nahrungsmittel mit geringen produktionsgebundenen Umweltauswirkungen zu nutzen und den Konsumenten attraktive alternative Ernährungsoptionen zu bieten, sind innovative Lösungen erforderlich (Poma et al., 2017). Neben kultiviertem Fleisch und Algen (Poma et al., 2017; Smetana et al., 2016) werden als zukünftiges Nahrungsmittel für westliche Konsumenten⁵ auch Insekten als sogenannter „Mini-Livestock“ intensiv diskutiert (Poma et al., 2017; Ghosh et al., 2017). Da die Bereitstellung einer ausreichenden Menge an Lebensmitteln mit gleichzeitig geringen produktionsbedingten Umweltauswirkungen essentiell für die Sicherung der globalen Ernährung und der Erhaltung des Systems Erde ist (Smetana et al., 2016; Zielińska et al., 2015), sollte das Potenzial von Insekten als Nahrungsmittel – insbesondere als alternative Proteinquelle zum Fleisch konventioneller Nutztiere – in westlichen Ländern nicht ignoriert werden (Premalatha et al., 2011; Ghosh et al., 2017).

In der vorliegenden Arbeit erfolgt zunächst eine breite Kontextbetrachtung zum Thema „Insekten als Nahrungsmittel“, wobei der Fokus auf dem Verzehr in westlichen Ländern liegt. Basierend auf einer unsystematischen Literaturrecherche wird der Hintergrund des Themas aus einer Vielzahl an Perspektiven beleuchtet: vom traditionellen Verzehr in einigen Entwicklungs- und Schwellenländern und einem wachsenden Interesse westlicher Länder, über die Rechtslage und die Bedeutung für Wirtschaft und Umwelt bis hin zum Nährstoffprofil, möglichen Risiken und tierethischen Aspekten. Außerdem werden Ergebnisse vergangener Studien zur Einstellung westlicher Konsumenten – mit dem Schwerpunkt auf Europäern – dem Verzehr von Insekten gegenüber sowie zu möglichen Wegen zur Steigerung der Bereitschaft, Insekten zu essen und mit dieser zusammenhängende Faktoren beleuchtet. Für eine Einschätzung bezüglich der Möglichkeit einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern und für die Entwicklung von Handlungsschritten für die Produktentwicklung, um die Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen zu erhöhen und die Etablierung somit wahrscheinlicher zu machen, erfolgte – aufbauend auf den Ergebnissen der Recherche – die

⁵ Aufgrund der in dieser Arbeit zitierten Publikationen, wird sich hier insbesondere auf Europäer, (nicht-eingeborene) Nordamerikaner und Australier bezogen.

Konzipierung eines Fragebogens. Da aufgrund der Art und Weise der geplanten Rekrutierung der TN zu erwarten ist, dass der Großteil der TN der Nationalität Deutsch zuzuordnen sein wird, sind die Ergebnisse der Umfrage infolgedessen insbesondere auf deutsche Konsumenten – als exemplarische Stichprobe westlicher Konsumenten – zu beziehen. Der Fragebogen widmet sich der Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, eventuellen Zusammenhängen zwischen dieser Bereitschaft und demographischen Faktoren sowie der Häufigkeit des individuellen Fleischkonsums, ihren Bewertungen verschiedener Produktarten aus Insekten sowie ihrer Einschätzung zu einer möglichen zukünftigen Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in Deutschland. Per Online-Umfrage wurden die Daten von 800 Personen erhoben und zur Beantwortung der Forschungsfragen mit SPSS ausgewertet. Alle angewendeten Methoden sowie die Ergebnisse werden umfassend aufgeführt und im Anschluss diskutiert. Ein abschließendes Fazit rundet die Arbeit ab.

2. Theoretischer Hintergrund

Alle Aspekte der Kapitel zum theoretischen Hintergrund beruhen auf aktueller wissenschaftlicher Literatur. Aufbauend auf einer unsystematischen Literaturrecherche, die im April und Mai 2018 erfolgte, wird der aktuelle wissenschaftliche Forschungsstand erläutert. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik der Recherche befindet sich im Anhang 1.

2.1 Insekten als Nahrungsmittel

Von den derzeit 1.400.000 bekannten Tierarten gehören etwa 1.000.000 zur Gruppe der Insekten – weitere 6-10 Millionen noch unbekannte Insektenarten werden vermutet (FAO, 2013a, S. 1). In der Natur sind die Blütenbestäubung sowie der Abbau und die Aufbereitung toten Pflanzenmaterials essentielle Aufgaben von Insekten. Dem Menschen dienen Insekten seit mindestens 7.000 Jahren auf unterschiedlichste Art und Weise. Honig und Seide sind die bekanntesten vom Menschen genutzten Insektenprodukte (FAO, 2013a, S. 5). Anhand archäologischer Funde konnte bewiesen werden, dass Insekten in Form von Eiern, Larven, Puppen sowie in ausgewachsener Form dem Menschen außerdem bereits in prähistorischen Zeiten als Nahrungsmittel dienten. Insbesondere in warmen Regionen, in denen Insekten das ganze Jahr verfügbar waren, stellten diese eine wichtige Proteinquelle dar. Das Essen von Insekten wird als „Entomophagie“ bezeichnet. Die Bezeichnung entspringt den griechischen Begriffen ἔντομον *éntomon*, „Insekt“ und φάγειν *phagein*, „essen“ (Rumpold und Schlüter, 2013).

2.1.1 Entwicklungs- und Schwellenländer

Derzeit sind Insekten ausschließlich in Entwicklungs- und Schwellenländern ein geschätztes und von großen Teilen der Bevölkerung verzehrtes Nahrungsmittel (Ghosh et al., 2017). Für rund zwei Milliarden Menschen stellen Insekten heute ein grundlegendes und traditionelles Nahrungsmittel dar (FAO, 2013a, S. xiii). In 113 Ländern werden 1900 verschiedene Insektenarten verzehrt (FAO, 2013a, S. 17 f.). Käfer, Raupen, Bienen, Wespen, Ameisen, Heuschrecken, Grashüpfer und Grillen sind die meistverzehrteten Insektengruppen (Churchward-Venne et al., 2017) und gehören vor allem in Afrika, Asien und Südamerika auf den Speiseplan (Rumpold und Schlüter, 2013). In Südafrika werden jährlich schätzungsweise 9,5 Milliarden Raupen verzehrt, 70% der Bevölkerung der Hauptstadt der Demokratischen Republik Kongo essen regelmäßig Raupen und 90% der Bevölkerung

Simbabwe gab 2013 an, Insekten zu essen, wobei die restlichen 10% dies aus religiösen Gründen nicht tun (Shelomi, 2015). In Westafrika werden Grashüpfer als Snack auf Märkten und am Straßenrand angeboten (FAO, 2013a, S. 11 ff.). In Uganda werden Termiten frittiert, sonnengetrocknet, geräuchert oder gedämpft als Ganzes oder auch zu Pulver zermörst und mit Honig als Süßspeise gegessen. Außerdem werden sie zu Crackern, Muffins und Broten verarbeitet. In Mexiko werden Raupen in frittierter oder geschmorter Form mit würzigen Soßen, in Tortillas eingewickelt, serviert (FAO, 2013a, S. 25). Diese Orte dienen lediglich als Beispiele – an einer Vielzahl weiterer Orte werden Insekten gegessen und stellen dabei in den meisten Fällen keine „Notlösung“ bei Hungersnöten, sondern ein aufgrund ihres Geschmacks ein geschätztes Grundnahrungsmittel dar (FAO, 2013b). In einigen Entwicklungs- und Schwellenländern gelten Insekten jedoch durchaus als Lebensmittel für arme und/oder primitive Menschen. Durch die Verwestlichung beginnt der Konsum von Insekten in einigen Entwicklungs- und Schwellenländern abzunehmen (Shelomi, 2015).

2.1.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung

Entomophagie stellt in einigen Entwicklungs- und Schwellenländern eine wichtige Einkommensquelle dar. Da essbare Insekten dort zum Großteil in freier Wildbahn gesammelt oder mit geringen Ressourcen gezüchtet werden können, gilt dies auch für die ärmeren Teile der Bevölkerung (Shockley und Dossey, 2014). In Südafrika werden jährlich schätzungsweise 9,5 Milliarden Raupen mit einem Gesamtwert von 85 Millionen US Dollar gesammelt (FAO 2013a, S. 11). In Uganda werden Grashüpfer für einen fünfmal höheren Wert verkauft als für die Zucht an Kosten anfällt. Die Grashüpfer sind jedoch nur saisonweise verfügbar und nicht lange haltbar (FAO, 2013a, S. 28). Insekten werden in Entwicklungs- und Schwellenländern (und auch in entwickelten Ländern) oft zu einem höheren Preis verkauft als das Fleisch konventioneller Nutztiere (Shelomi, 2015). In Nigeria zum Beispiel werden Raupen zum doppelten Rindfleischpreis verkauft (Rumpold und Schlüter, 2013). In Uganda kosten Grashüpfer 40% mehr als Rindfleisch und in Thailand werden Grillen für 6 USD pro Kilogramm und Schweinefleisch für 4,50 USD verkauft (FAO, S. 28). Die hohen Preise sind auf das Sammeln der Insekten in der Wildnis anstelle von automatisierten Zuchtanlagen zurückzuführen, wodurch für die Unternehmen hohe Kosten für die Bezahlung der Arbeitskräfte anfallen (Ghosh et al., 2017). An manchen Orten wird zudem unkontrolliert und unnachhaltig gesammelt. Dies kann zu Ausbeutung, Zerstörung von Wäldern und dem Aussterben von Arten führen (Rumpold und Schlüter, 2013). Um den negativen Auswirkungen dieser Faktoren entgegenzuwirken, unterstützt das

„Thai Department of Forestry of the Ministry of Agriculture and Cooperatives“ das Züchten von Raupen in Asien (FAO, 2013a, S. 11f). Die Anzahl kontrollierter Insektenfarmen nimmt insgesamt zu – insbesondere in Südostasien (Dobermann et al., 2017).

2.1.1.2 Insektenplagen

Ein weiterer Aspekt, der im Kapitel zum Verzehr von Insekten in Entwicklungs- und Schwellenländern erwähnt werden sollte, sind so genannte Insektenplagen. Das Betreiben von Landwirtschaft, z.B. der Anbau von Mais, kann zu günstigen Lebensbedingungen für bestimmte Insektenarten führen, sodass diese sich stark vermehren und andere Insektenarten eliminieren. So können für den Pflanzenanbau genutzte Flächen von Insekten „befallen“ sein und die Pflanzen können nicht gedeihen. Als Lösung des Problems werden in vielen Fällen kostspielige Pestizide eingesetzt, um die Insekten zu beseitigen. Weltweit werden so jährlich Milliarden von Dollar ausgegeben, um Nutzpflanzen, die durchschnittlich 14% pflanzliches Protein enthalten, erhalten zu können und andere potenzielle Lebensmittel (Insekten), die hingegen bis zu 75% hochwertiges tierisches Protein enthalten, zu beseitigen. Gleichzeitig wird durch den Pestizideinsatz die Umwelt belastet. Anstelle der Beseitigung können die Insekten für den menschlichen Verzehr genutzt werden. In Mexiko werden Insektenplagen bereits auf diese Weise genutzt, sodass dort fast 100 Tonnen Lebensmittel jährlich gesichert werden können und Hunderten von Familien ermöglicht wird, für ihren Lebensunterhalt zu sorgen. Der Gewinn beläuft sich dabei auf fast 3.000 Dollar pro Familie (Premalatha et al., 2011). Eine Heuschreckenplage auf Maisfeldern im Jahr 1973 in Thailand, bei der die zunächst erfolgte Verwendung von Pestiziden nicht effektiv war, kann als weiteres Beispiel dienen: Eine Kampagne initiierte, dass die Heuschrecken frittiert wurden, als Zutat in Crackern Verwendung fanden oder zu Soßen fermentiert wurden. Heute ist die frittierte Heuschrecke eine der bekanntesten Delikatessen Thailands (FAO, 2013a, S. 29). In Australien wurde ähnlich gehandelt: *The Telegraph* berichtete, dass im Jahr 2004 aufgrund einer Heuschreckenplage ein Kochbuch mit Rezepten für das Kochen mit Heuschrecken veröffentlicht wurde, um die Menschen zum Verzehr von Heuschrecken zu motivieren und so der Plage entgegenzuwirken. Für ein attraktiveres Image werden die Heuschrecken in dem Buch als „Sky Prawns“ bezeichnet (Squires, 2004). Entomophagie kann demnach helfen, Insektenplagen zu bekämpfen bzw. zu vermeiden, die Verwendung von Pestiziden zu umgehen, Kosten zu sparen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen (FAO, 2013a, S. 29).

2.1.2 Westliche Länder

Seit geraumer Zeit gewinnt das Essen von Insekten auch in westlichen Ländern an Aufmerksamkeit (Churchward-Venne et al., 2017). Insekten werden nicht länger nur in Elite-Restaurants als „interessantes Experiment“ serviert (Zielińska et al., 2015) oder finden als Casu Marzu⁶ oder deutscher Würchwitzer Milbenkäse⁷ als traditionelle und zudem sehr spezielle Speisen Platz auf den Tellern westlicher Konsumenten (Ghosh et al., 2017). Bereits 1885 brachte Vincent Holt mit seinem Buch „Why not eat insects“ das Essen von Insekten in Ländern, in denen sie nicht traditionell verzehrt werden, erstmals ins Gespräch (Shelomi, 2015). Den entscheidenden Anstoß für das wachsende Interesse an Entomophagie in jüngerer Zeit gab die Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) mit der Veröffentlichung ihres Papers „Edible Insects – Future prospects for food and feed security“, welches sieben Millionen Downloads erfuhr (FAO, 2013a). Im Jahr 2014 befürwortete der frühere UN Generalsekretär Kofi Annan das Essen von Insekten in westlichen Ländern als Beitrag zum Entgegenwirken des Klimawandels sowie zu einer ausgewogenen Ernährung (Shelomi, 2015). Außerdem zeigte die Teilnahme von 450 Menschen aus 45 Ländern an der im Mai 2014 in Holland stattgefunden habenden und von der Wageningen Universität sowie der FAO veranstalteten Konferenz „Insects to feed the world“ das weltweite Interesse an Insekten als Nahrungsmittel (van Huis, 2016). Auch in den deutschen Print- und Onlinemedien machte sich das Aufkommen des Themas bemerkbar: Im Jahr 2014 erschienen 27 Artikel und im Jahr 2015 bereits 60 Artikel zum Thema Insekten als potenzielles Nahrungsmittel der Zukunft. Zudem erschienen von 2011-2015 71 wissenschaftliche Publikationen im „Web of Science“ zu der Thematik (Epp, 2016). Gleichzeitig wurde eine Vielzahl an NGOs mit dem Ziel, Insekten als Nahrungsmittel publik zu machen, gegründet und ein Boom an Start-Ups, die essbare Insekten züchten, verarbeiten oder verarbeitete Insekten für die Produktion von Lebensmitteln nutzen, entwickelte sich. Eine neue Generation an Köchen, Landwirten und Nachhaltigkeitsexperten begrüßt den Gedanken von Insekten als umweltfreundliches und wirtschaftlich bedeutsames Nahrungsmittel und möchte die Chancen sowie aufkommenden Möglichkeiten von Entomophagie in westlichen Ländern nutzen (Prather und Laws, 2018).

⁶ Käse aus Sardinien, der so lange reift, bis er Maden enthält (Ghosh et al., 2017)

⁷ Für die Herstellung werden Käsemilben eingesetzt (Ghosh et al., 2017)

2.1.2.1 Rechtslage in Europa

Die derzeitige Gesetzgebung innerhalb der EU kategorisiert Insekten unter „Novel Food“. Im Januar 2018 trat die „Novel Food Regulation“ (2015/2283) in Kraft. Sie inkludiert, dass Insekten und auf Insekten basierende Lebensmittel legal in allen EU-Mitgliedsstaaten verkauft werden dürfen (EUR-Lex, 2015). Bevor die Verordnung in Kraft trat, organisierten einige Mitgliedsstaaten ihre Binnenmärkte bezüglich der Vermarktung essbarer Insekten eigenständig (vgl. Kapitel 2.1.2.2).

2.1.2.2 Verkauf in Europa

Vorreiter für den Verkauf von Insekten als Nahrungsmittel in Europa war die Schweiz. 2008 gründete sich ein Verein, der sich die Legalisierung des Verkaufs von Insekten für den menschlichen Verzehr innerhalb der Schweiz zum Ziel setzte. Im Mai 2017 wurden Grillen, Wanderheuschrecken und Mehlwürmer als sichere essbare Insekten anerkannt und seit August 2017 als Lebensmittel verkauft (Hartmann et al., 2018). Burger und Hackbällchen aus Insekten fanden ihren Platz zunächst in den Regalen der Supermarktkette Coop (Janssen, 2017). Holland und Belgien gelten ebenfalls als Pioniere der europäischen Entomophagie (Piha et al., 2018). Die holländische Risikobewertung nannte im Oktober 2014 drei Insektenarten, welche in Holland gezüchtet und als Lebensmittel verkauft werden dürfen: Mehlwürmer, Buffalowürmer und eine Grillenart wurden hier, aufbauend auf verfügbaren Daten bezüglich Nährwerten, Toxizität, Praktikabilität der Zucht und Möglichkeiten der weiteren Verarbeitung, als erfolgsversprechendste Insekten gewählt. Belgien veröffentlichte in dem Zeitraum eine Liste mit zehn Insektenarten, die für den menschlichen Verzehr geeignet seien (Ghosh et al., 2017). In Deutschland wurde mit der Legalisierung im Januar 2018 das erste Lebensmittel aus Insekten im März 2018 angeboten: Der *Spiegel Online* berichtete, dass eine Metro-Filiale in Düsseldorf für drei Monate Nudeln aus Mehlwürmern verkaufte („Insekten als Lebensmittel: Metro verkauft Mehlwurm-Nudeln“, 2018). Seit April 2018 werden in Deutschland außerdem tiefgefrorene Burger-Patties aus Buffalowürmern des Osnabrücker Start-Ups „Bug Foundation“ verkauft, welche vorher ausschließlich in Belgien und Holland erworben werden konnten. In Bayern bestehen mittlerweile rund 250 Verkaufsstellen und auch in Norddeutschland, z.B. in Hamburg, sowie in anderen Teilen Deutschlands kann der Burger mittlerweile erworben werden. Der Burger-Patty besteht zu einem Drittel aus Mehlwürmern – mehr als 1.000 Tiere werden pro Stück verarbeitet (Bug Foundation, 2018). „Swarmprotein“ ist ein weiteres deutsches Unternehmen

und bietet Grillen in Form von Proteinriegeln verschiedener Geschmacksrichtungen an. 80-90 Grillen werden pro Riegel verarbeitet (Swarmprotein, 2018). Das Start-Up „Isaac“ vertreibt Proteinpulver und Mehl aus Buffalowürmern (Isaac Nutrition, 2018), Ikea als einer der größten Systemgastronomen der Welt experimentiert mit Köttbullar aus Mehlkäfern (Verstl, 2018) und ein Restaurant im Umkreis von Hamburg serviert Gerichte mit Insekten und vertreibt außerdem über snack-insects.com Insektenmüsli, -müsliriegel, -pasta und -mehl sowie ein Kochbuch für das Zubereiten von Insekten (Ransom, 2018).

2.1.2.3 Wirtschaftliche Bedeutung in Europa

Die Produktion von Insekten für den menschlichen Verzehr in Europa bringt derzeit hohe Kosten mit sich. In Holland werden Mehlwürmer für 32,33 EUR pro Kilogramm verkauft (Rumpold und Schlüter, 2013). Wirtschaftlicher Erfolg wird derzeit nur in geringem Maße erzielt, sodass die geringeren Umweltbelastungen und ernährungsphysiologischen Vorteile im Vergleich zur Fleischproduktion (s. folgende Kapitel) derzeit den größeren Vorteil einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern darstellen (Hartmann et al., 2015). Die Zucht von Insekten hat jedoch das Potenzial, einen höheren ökonomischen Wert zu erzielen als die Zucht anderer tierischer Proteinquellen (Dobermann et al., 2017).

Um den Preis zu senken, einen Anstieg der Nachfrage wahrscheinlicher zu machen und Insekten als attraktive Alternative zum Fleisch konventioneller Nutztiere vermarkten zu können, müssen kosteneffektive Systeme für die Zucht geschaffen werden (Rumpold und Schlüter 2013). Hierzu müssen zum einen geeignete Insektenarten gewählt werden; dies sind Arten, die geringe Futtermittelkosten erfordern und eine hohe Futtermittelverwertungseffizienz, eine hohe Wachstumsrate sowie ein hohes Reproduktionspotenzial aufweisen. Außerdem sind für eine effiziente industrielle Zucht eine geringe Anfälligkeit für Krankheiten, die Fähigkeit, in einer hohen Populationsdichte zu leben und die Möglichkeit einer simplen Lagerung und Haltbarmachung förderlich. Eine hochwertige nährstoffliche Zusammensetzung sowie eine erfolversprechende Vermarktungsfähigkeit sind weitere entscheidende Faktoren bezüglich der Wahl der Insektenarten (Rumpold und Schlüter, 2013). Zum anderen müssen die Zuchttechniken und -bedingungen hinsichtlich Temperatur, Licht, Luftfeuchtigkeit und Belüftung optimiert werden, sodass die Zucht möglichst effektiv erfolgt (Dobermann et al., 2017). Der Großteil der konventionellen landwirtschaftlichen Produktion ist automatisiert, um die Kosten für die Arbeitskräfte auf einem Minimum zu halten. Für die Insektenzucht ist diese Automatisierung jedoch größtenteils noch nicht

erfolgt. Sie wird per Handarbeit verrichtet (Rumpold und Schlüter, 2013). Die Entwicklung automatisierter Zucht- und Verarbeitungsmethoden – insbesondere bei einer möglichen steigenden Nachfrage – ist notwendig (Dobermann et al., 2017; Hartmann und Siegrist, 2017; Varelas und Langton, 2017).

2.1.2.4 Exkurs: Insekten als Futtermittel

Neben den Menschen müssen Milliarden von Tieren, die entweder zur Produktion von Lebensmitteln oder für Freizeitwecke oder als Haustiere gehalten werden, mit Nahrung versorgt werden – 2010 belief sich die globale Futtermittelproduktion auf 720 Millionen Tonnen. In einer Publikation von Shelomi wird erwähnt, dass das Verfüttern von Insekten an konventionelle Nutztiere in eine umweltfreundlichere Produktion von Fleisch münden würde, da die Nutztiere mit dem Fressen von Insekten anstelle von pflanzlichem Futter eine höhere Futterverwertungseffizienz aufzeigten (Shelomi, 2015). Die FAO prognostiziert, dass Insekten innerhalb der nächsten Jahrzehnte als Futtermittelrohstoff in Aquakulturen und als Futter für Geflügel voraussichtlich verbreiteter eingesetzt sein könnten (FAO, 2013a, S. 90).

2.1.3 Umweltauswirkungen im Vergleich zur Fleischproduktion

70% der für die Landwirtschaft genutzten Fläche – einschließlich derer für den Anbau von Futter – wird für die Zucht konventioneller Nutztiere verwendet. Das sind 30% der Gesamtfläche der Erde (Premalatha et al., 2011). Die Zucht von Insekten erfordert deutlich weniger Fläche: Um die gleiche Menge tierischen Proteins zu gewinnen, die mit zehn Hektar einer Rinder- oder Schweinezucht und 3,5 Hektar einer Geflügelzucht erbracht wird, wird nur ein Hektar einer Mehlwurmzucht benötigt (Prather und Laws, 2018). Darüber hinaus verursacht die Zucht von Insekten weniger Treibhausgase. Insekten produzieren 80% weniger Methan als Rinder. Für das Züchten von Insekten wird, abhängig der Insektenart⁸, außerdem weniger Wasser benötigt. Für die Produktion von 1kg Geflügelfleisch werden 4.500 Liter, für 1kg Schweinefleisch 6.000 Liter und für 1kg Rindfleisch 15.500 Liter Wasser benötigt. Für die Produktion von 1kg Mehlwürmern werden 4.500 Liter Wasser benötigt (Miglietta et al., 2015) und für die Produktion von 1kg Grillen ca. 500 Liter

⁸ Die Werte unterscheiden sich hier insbesondere aufgrund des unterschiedlichen Wasserverbrauchs für die Produktion des Futters (Halloran et al., 2017).

(Halloran et al., 2017). Ein weiterer Faktor ist die Futtermittelverwertungseffizienz, welche bei konventionellen Nutztieren bei herkömmlichem Futter sehr gering ist. 77 Millionen Tonnen pflanzliches und tierisches Protein werden jährlich an Nutztiere verfüttert, um 58 Millionen Tonnen Protein für den menschlichen Verzehr zu produzieren (Premalatha et al., 2011). Nur 7-8% der von Schweinen und Geflügel aufgenommenen Kalorien werden letztendlich vom Menschen konsumiert – beim Rind sind es nur 3% (van Huis, 2016). Insekten weisen im Vergleich eine hohe Futtermittelverwertungseffizienz auf. Sie sind wechselwarme Tiere, sodass keine der durch das Futter bereitgestellten Energie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur benötigt wird (Alexander et al., 2017). Grillen benötigen für 1kg Körpereweiß 1,7kg Futter, wohingegen Geflügel 2,5kg, Schweine 5kg und Rinder 10kg für die gleiche Menge an Körpereweiß benötigen. Desweiteren ist der für den menschlichen Verzehr verwertbare Anteil des Tieres in Relation zum Gesamtgewicht bei Insekten höher als bei konventionellen Nutztieren. Lediglich 40% des gesamten Körpergewichtes eines Rindes werden für den menschlichen Verzehr genutzt, 55% sind es bei Geflügel und beim Schwein. Von Insekten werden durchschnittlich 80-90% (z.B. Grillen) und bis zu 100% (z.B. Mehlwürmer) verzehrt (Prather und Laws, 2018). Außerdem sind Insekten größtenteils allesfressend, sodass sie eine breite Vielfalt an Futter verwerten können; hierzu gehören auch biologische Abbauprodukte sowie Abfallprodukte. Auf Lebensmittelabfällen, industriellen Abfallprodukten oder Waldnebenprodukten basierendes Futter eröffnet Möglichkeiten einer ressourcenschonenden Insektenzucht. Aus lebensmittelrechtlicher Sicht bedarf es allerdings weiterer Forschung, inwiefern Abfallprodukte an Insekten, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, verfüttert werden können (Alexander et al., 2017). Das Verfüttern dieser Produkte kann außerdem zu einer geringeren Futtermittelverwertungseffizienz sowie geringeren Nährstoffqualität der Insekten führen (Smetana et al., 2016).

2.1.4 Ernährungsphysiologische Bedeutung

Die Nährwerte essbarer Insekten variieren je nach Art, Entwicklungsstand, Zucht, Futter und angewandter Zubereitungsmethode (de Castro et al., 2018). Im Folgenden werden der Energie-, Protein-, Fett-, Kohlenhydrat-, Ballast- und Mineralstoff- sowie der Vitamingehalt von je drei Insektenarten, die in verschiedenen Teilen der Welt verzehrt und in der westlichen Welt für den Verzehr gezüchtet und verarbeitet werden, aufgeführt. Dies ist der Mehlwurm (die Larve des *Tenebrio molitor*), eine Heuschreckenart (*Schistocerca gregaria*)

und eine Grillenart (*Gryllodes sigillatus*)⁹. Für den Vergleich der Nährwerte zu denen vom Fleisch konventioneller Nutztiere werden die Mengen einiger Nährstoffkomponenten von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch aufgeführt. 100g Insekt werden mit 100g Fleisch verglichen. Alle Werte beziehen sich auf die Trockenmasse.

2.1.4.1 Nährwerttabelle

Für eine bessere Übersicht zu Beginn dieses Kapitels werden an dieser Stelle die Nährwerte der drei in diesem Kapitel betrachteten Insektenarten zunächst im Überblick aufgeführt. Zu erkennen ist, dass Protein bei den betrachteten Arten die Hauptkomponente darstellt – gefolgt von Fett. Der Aschegehalt ist die nächstgrößere Komponente gefolgt von den Ballaststoffen und anschließend den Kohlenhydraten. Die Heuschrecken zeigen im Vergleich zu den anderen Arten den höchsten Proteinanteil und die Mehlwürmer den höchsten Fettanteil.

Tab. 1: Nährwerte von Mehlwürmern, Heuschrecken und Grillen (Zielińska et al., 2015)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grillen (<i>Gryllodes sigillatus</i>)
Energie (kcal/100g)	444	432	452
Protein (%)	52,35	76,0	70
Fett (%)	24,7	12,97	18,23
Asche (%)	3,62	3,33	4,74
Ballaststoffe (%)	1,97	2,53	3,65
Kohlenhydrate (%)	2,2	1,7	0,1

2.1.4.2 Energie

Der Energiegehalt essbarer Insekten schwankt je nach betrachteter Art. In einer Studie von de Ramos-Elorduy et al. (1997) wurden 78 Insektenarten auf ihren Energiegehalt hin untersucht. Es ergab sich eine Spannweite von 293-762 kcal/100g (Shelomi, 2015).

⁹ Im weiteren Verlauf werden diese speziellen Arten für eine bessere Übersicht im Fließtext als „Mehlwürmer“, „Heuschrecken“ und „Grillen“ bezeichnet.

2.1.4.3 Protein

In einer Studie von Xiaoming et al. (2008) wurde der Proteingehalt von 100 verschiedenen Insektenarten untersucht, wobei sich eine Spannweite von 13-77% Protein ergab (Kouřimská und Adámková, 2016). Protein kann aus nährstofflicher Sicht die Hauptkomponente von Insekten darstellen. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass bei den derzeit angewendeten analytischen Methoden zur Ermittlung des Proteingehaltes essbarer Insekten fälschlicherweise das Chitin, welches ein Ballaststoff ist, erfasst werden kann, sodass die Angabe des Proteingehalts verfälscht wird (Meixner und Pfalzen, 2018, S. 14). Für zukünftige Analysen sollten adäquatere Methoden entwickelt und angewendet werden, sodass neben dem Protein keine weiteren Komponenten erfasst werden und tragfähige Angaben über den Proteingehalt gemacht werden können (Hartmann und Siegrist, 2017; Shelomi, 2015).

In der folgenden Tabelle (Tab.) ist der Proteinanteil der hier betrachteten Arten im Vergleich zu dem von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch aufgeführt.¹⁰

Tab. 2: Proteinanteil von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch und Geflügelfleisch (Zielińska et al., 2015; Ghosh et al., 2017)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grillen (<i>Gryllos sigillatus</i>)	Rindfleisch	Schweinefleisch	Geflügelfleisch
Protein in %	52,35	76,0	70	40,5	27,7	54,7

Die Qualität des Proteins wird über die Zusammensetzung der Aminosäuren bestimmt. Das Protein des Mehlwurms, der Heuschrecke und der Grille enthält alle für den Menschen essentiellen Aminosäuren und ist in der Hinsicht gleichzusetzen mit dem Protein konventioneller Nutztiere (Zielińska et al., 2015). Eine Analyse von fast 100 verschiedenen essbaren Insektenarten ergab einen Anteil essentieller Aminosäuren von 46-96% der gesamten Aminosäuren (Kouřimská und Adámková, 2016). Außerdem wurde die Proteinverwertbarkeit von 87 Insektenarten untersucht. Sie ergab 76-96% und ist durchschnittlich nur etwas geringer als die von Eiern (95%), Rindfleisch (98%) und höher als die vieler pflanzlicher Proteine (Kouřimská und Adámková, 2016). Die folgende Tabelle

¹⁰ Für die richtige Deutung der Vergleiche zum Fleisch konventioneller Nutztiere werden im Unterkapitel 2.1.4.7 die üblichen Verzehrsmengen der Lebensmittel erläutert.

zeigt den Gehalt einiger essentieller Aminosäuren der hier betrachteten Arten in mg/g Protein sowie die tägliche Zufuhrempfehlung der WHO für Erwachsene.

Tab. 3: Gehalt essentieller Aminosäuren von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen und die WHO Empfehlung der täglichen Zufuhr eines Erwachsenen (Zielińska et al., 2015)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grillen (<i>Grylloides sigillatus</i>)	WHO Empfehlung mg/g Protein
Isoleucin in mg/g Protein	21,4	28,2	26,6	30
Leucin in mg/g Protein	45,8	77,7	57,8	59
Lysin in mg/g Protein	26,7	35,1	38,4	45
Methionin in mg/g Protein	9,6	8,2	15,9	16

2.1.4.4 Fett

Obwohl Insekten meist in erster Linie als gute Proteinquelle gehandelt werden, liefert eine Vielzahl an Arten wertvolle Fette – insbesondere im Vergleich zu konventionellen Nutztieren. Neben ihren gesundheitlichen Vorteilen können die Fette auch Textur und Geschmack aufwerten (Ghosh et al., 2017). Das Fettsäureprofil wird durch die Nahrung der Insekten beeinflusst (Kouřimská und Adámková, 2016).

Tab. 4: Fettsäureprofile von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch und Geflügelfleisch ((Zielińska et al., 2015; Ghosh et al., 2017)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grille (<i>Grylloides sigillatus</i>)	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch
Gesamtfett	24,7%	12,97%	18,23%	56,3%	69,9%	44,3%
Anteil gesättigter Fettsäuren	25,32%	35,3%	33,74%	46,12%	38,67%	31,28%
Anteil einfach ungesättigter Fettsäuren	43,27%	38,35%	34,33%	49,53%	49,52%	45,28%
Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren	31,37%	26,28%	31,91%	4,35%	11,81%	23,44%

Anhand der Tabelle wird ersichtlich, dass die hier betrachteten Insektenarten insgesamt fettärmer sind als das Fleisch konventioneller Nutztiere, wobei der Anteil der für den Menschen wertvollen mehrfach ungesättigten Fettsäuren deutlich höher und der für den Menschen weniger wertvollen und gesättigten Fettsäuren geringer ist als der von Rind- und Schweinefleisch – meist auch als der von Geflügelfleisch. Grillen und Mehlwürmer weisen einen Anteil von knapp 32% mehrfach ungesättigter Fettsäuren auf, Schweinefleisch hingegen knapp 12% und Rindfleisch 4%. Da eine hohe Zufuhr gesättigter Fettsäuren die Entstehung von Übergewicht begünstigt (Field et al., 2007), kann ein Konsum von Insekten anstelle von Fleisch konventioneller Nutztiere Übergewicht vorbeugen (Shelomi, 2015; Zielińska et al., 2015).

Die für den Menschen essentiellen Fettsäuren Linolsäure und α -Linolensäure sind in Insekten vorhanden. Eine Studie, die 35 verschiedene Insektenarten auf ihr Fettsäureprofil hin untersuchte, ermittelte einen durchschnittlichen Anteil von 26% an Linolsäure und 17,5% an α -Linolensäure in Hinblick auf die gesamten Fettsäuren (Rothman et al., 2014). Die Verteilung für die in diesem Kapitel betrachteten Arten sowie für Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch sind in Tabelle 5 aufgeführt. Abzulesen ist, dass alle drei Insektenarten mehr Linolsäure und α -Linolensäure aufweisen als Rind- und Schweinefleisch. Die Mehlwürmer und die Grillen weisen außerdem mehr von diesen Fettsäuren auf als Geflügelfleisch. Lediglich die Heuschrecken weisen weniger Linolsäure auf als Geflügelfleisch; jedoch mehr α -Linolensäure. Die Grillen zeigen von beiden Fettsäuren die höchsten Werte.

Tab. 5: Anteil an Linolsäure und α -Linolensäure bezogen auf das Gesamtfett von Mehlwürmern, Heuschrecken und Grillen (Zielińska et al., 2015; Souci et al., 2016, S 257f., 291f., 396f)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grillen (<i>Grylodes sigillatus</i>)	Rindfleisch	Schweinefleisch	Geflügelfleisch
Linolsäure (bezogen auf das Gesamtfett)	29,7%	14,0%	29,8%	3,4%	8,7%	21%
α -Linolensäure (bezogen auf das Gesamtfett)	1,6%	11,4%	2,1%	1,1%	0,8%	1,2%

2.1.4.5 Ballaststoffe

Der am häufigsten vorkommende Ballaststoff im Körper von Insekten ist Chitin, welches hauptsächlich im sogenannten Chitinpanzer vorhanden ist (Kouřimská und Adámková, 2016). Bisher ist umstritten, ob Chitin vom Menschen verwertet werden kann, sodass die Rolle von Chitin im menschlichen Körper in zukünftigen Forschungsarbeiten untersucht werden sollte (Shelomi, 2015).

2.1.4.6 Mineralstoffe

Die folgende Tabelle zeigt den Gehalt einiger Mineralstoffe der drei in diesem Kapitel betrachteten Insektenarten sowie zum Vergleich den von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch. Außerdem ist der tägliche Bedarf eines Erwachsenen laut DGE-Empfehlung aufgeführt.

Tab. 6: Gehalt ausgewählter Mineralstoffe von Mehlwürmern, Heuschrecken, Grillen, Rindfleisch, Schweinefleisch, Geflügelfleisch sowie die DGE-Empfehlung der täglichen Zufuhr eines Erwachsenen ((Zielińska et al., 2015; Ghosh et al., 2017; DGE 2018)

	Mehlwürmer (<i>Tenebrio molitor</i>)	Heuschrecken (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Grillen (<i>Gryllos</i> <i>sigillatus</i>)	Rind- fleisch	Schweine- fleisch	Geflügel- fleisch	Täglicher Bedarf eines Erwachsenen in mg (DGE- Empfehlung)
Eisen (mg/100g Trockengewicht)	3,29	8,38	4,23	4,3	1,4	2,6	10 (Männer) 15 (Frauen)
Calcium (mg/100g Trockengewicht)	41	70	130	18,7	37,9	32,3	1000
Zink (mg/100g Trockengewicht)	11,2	18,6	13,9	8,4	3,2	3,9	7 (Frauen) 10 (Männer)
Magnesium (mg/100g Trockengewicht)	304	82	101	39,8	25,9	58,8	300 (Frauen) 350 (Männer)

Alle hier betrachteten Insektenarten weisen höhere Mengen an Calcium, Zink und Magnesium auf als Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch. Rindfleisch zeigt nur einen leicht höheren Eisengehalt als Mehlwürmer und Grillen. Heuschrecken enthalten fast doppelt so viel Eisen wie Rindfleisch. Die Grille enthält besonders viel Calcium und der Mehlwurm insbesondere Magnesium. Der Verzehr von 100g Mehlwürmern, Heuschrecken oder Grillen

deckt den täglichen Zinkbedarf. Neben den in der Tabelle aufgeführten Mineralstoffen sind Insekten reich an Phosphor, Selenium und Mangan. Es wird angenommen, dass die Werte anhand des Futters in der metamorphen Phase der Insekten beeinflusst werden können (Zielińska et al., 2015).

2.1.4.7 Vitamine

Der Vitamingehalt von Insekten wurde bisher nur in wenigen für diese Arbeit verfügbaren Studien untersucht. Laut weniger Studien enthalten essbare Insekten insbesondere Riboflavin (Vitamin B2), Pantothensäure (Vitamin B5) und Biotin (Vitamin B7) (Kouřimská und Adámková, 2016). Vitamin B12 ist vor allem in Grillen vorhanden. 100g Trockenmasse weisen bei der ausgewachsenen *Acheta domestica* 5,4µg/100g und 8,7µg/100g bei ihren Larven auf. Rindfleisch enthält im Vergleich 5µg/100g (Kofrányi, 2013, S. 129). Der Großteil anderer Insektenarten weist nur geringe Mengen an Vitamin B12 auf. Auch Vitamin C, Niacin (Vitamin B3) und in den meisten Fällen Thiamin (Vitamin B1) sind in Insekten nur in geringen Mengen vorhanden. Der Vitamingehalt kann anhand des Futters beeinflusst werden, sodass höhere Werte an Vitaminen erzielt werden könnten (Kouřimská und Adámková, 2016). Neue Erkenntnisse von Wissenschaftlern der Wageningen Universität zeigen, dass einige Insektenarten nennenswerte Mengen an Vitamin D aufweisen können, wenn sie ultravioletter Strahlung ausgesetzt wurden. Der gelbe Mehlwurm scheint eine besonders geeignete Art zu sein; bei entsprechender Zucht kann er ähnliche Mengen an Vitamin D wie Lachs, Thunfisch und Makrele aufweisen (Oonincx et al., 2018).

2.1.4.8 Übliche Verzehrsmengen

Um die Angaben dieses Kapitels richtig deuten zu können und um einen validen Vergleich zwischen den Nährwerten von Insekten und denen des Fleisches konventioneller Nutztiere ziehen zu können, sind Angaben über übliche Verzehrsmengen erforderlich.

Abhängig von individuellen Essgewohnheiten werden unterschiedliche Mengen an Fleisch pro Portion verzehrt. Für dieses Kapitel wird mit einem Verzehr von 100g Fleisch pro Portion gerechnet. Da der Trockenmasseanteil von Fleisch durchschnittlich 30% beträgt, werden folglich 30g Trockenmasse beim Verzehr einer Portion aufgenommen (Scherz und Senser, 1994). Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf europäischen Konsumenten liegt, werden für die Verzehrmenge an Insekt pro Portion solche Produkte betrachtet, die in Europa

vertrieben werden. Anhand der Zutatenliste des bereits erwähnten tiefgekühlten Burger-Patties aus Buffalowürmern ist zu erkennen, dass in einem 100g-Patty 27g Buffalowürmer enthalten sind. Allerdings bezieht sich diese Angabe auf „rehydrierte“ Buffalowürmer und nicht auf die Trockenmasse. Eine E-Mail an das Unternehmen mit der Frage, wie viel Trockenmasse diese Angabe bedeutet, blieb unbeantwortet und auch das Unternehmen snackinsects konnte die Angabe „rehydriert“ nicht erklären. Eine Publikation aus dem Jahr 2016 (Smetana et al., 2016) gibt jedoch einen durchschnittlichen – an einer Soldatenfliege bestimmten – Wasseranteil von 60% für Insekten an (Smetana et al., 2016). Sofern „rehydriert“ den ursprünglichen Wasseranteil des Insekts beschreibt, wird mit 27g rehydrierten Buffalowürmern in einem Patty eine Trockenmasse von 10,8g verzehrt. Dies macht im Vergleich zu einem 100g-Patty aus Rindfleisch ein Drittel der dort verzehrten Trockenmasse an Fleisch von 30g aus. Die von snackinsects angebotenen Nudeln mit Buffalowürmern bestehen zu 14% aus Buffalowürmern. Der Verzehr einer Portion von 100g Nudeln bedeutet folglich eine Zufuhr von 14g getrockneten Buffalowürmern. Westliche Konsumenten nehmen also mit dem Verzehr der hier betrachteten Produkte eine geringere Menge Insekt auf als Fleisch beim Verzehr von Fleischgerichten (mit der hier angenommenen durchschnittlichen Menge Fleisch pro Portion).¹¹

Zu bedenken ist jedoch, dass diese Produkte mit ihrem geringen Anteil an Insekten zu den ersten Lebensmitteln aus Insekten auf dem Markt für westliche Konsumenten gehören. In dem Kapitel 2.2 („Einstellung westlicher Konsumenten“) wird dargelegt, dass westliche Konsumenten zunächst mit dem Essen von Insekten vertraut gemacht werden müssen, indem Lebensmittel mit zermahlene Insekten angeboten werden. Die meisten der derzeit auf dem westlichen Markt angebotenen – und hier betrachteten – Produkte aus Insekten entsprechen (noch) diesem Kriterium. Sollten sich Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern durchsetzen, ist jedoch damit zu rechnen, dass in Zukunft Produkte mit einem höheren Anteil an Insekten – gegebenenfalls zunehmend sogar ganze Insekten – vermarktet und nachgefragt werden, sodass in Zukunft letztlich „mehr Insekt“ pro Portion verzehrt werden könnte als es bisher der Fall ist. Auf snackinsects.com werden beispielsweise neben den verarbeiteten Insekten bereits 100g-Beutel mit ganzen Heuschrecken oder Buffalowürmern zum Kochen angeboten. Es liegt letztendlich also in der Hand des Konsumenten, wie viel Insekt er zu

¹¹ Auch Produkte aus Insekten, die nicht mit Fleischgerichten vergleichbar sind zeigen, bezogen auf das Gesamtprodukt, nur geringe Anteile an Insekt: Das Müsli von snackinsects.com besteht zu 4% aus Buffalowürmern – eine Müsliportion von 50g bedeutet demnach eine Zufuhr von 2g und der Müsliriegel mit Buffalowürmern enthält pro Riegel von 36g 3,6g gefriergetrocknete Buffalowürmer.

sich nehmen möchte.

2.1.5 Risiken

Neben den ernährungsphysiologischen Vorteilen kann der Verzehr von Insekten, wie der von anderen Lebensmitteln, in Hinblick auf Lebensmittelinhaltstoffe, Allergene, Rückstände und Kontaminanten Risiken mit sich bringen.

2.1.5.1 Lebensmittelinhaltsstoffe

Nicht alle Insektenarten sind für den menschlichen Verzehr geeignet, da einige Arten toxische Substanzen aufweisen, die ihnen als Abwehrmechanismus dienen. Auch andere körpereigene Substanzen von Insekten können für den Menschen nicht ungefährlich sein. Der afrikanische Seidenwurm beispielsweise enthält eine Thiaminase, die nach dem Verzehr ein Thiamindefizit beim Menschen verursachen kann.

Einige Insektenarten können außerdem Allergien auslösen (Rumpold und Schlüter, 2013). Dies wurde beispielsweise beim Mehlwurm und verschiedenen Grashüpferarten festgestellt. Verschiedene Allergene wurden identifiziert, unter ihnen die Pan-Allergene Tropomyosin und die Arginin-Kinase, welche für ihre Kreuzaktivität mit homologen Proteinen von Krustentieren und Hausstaubmilben bekannt sind. Personen, die an einer Meeresfrüchteallergie oder Hausstauballergie leiden, können eine Allergie gegenüber Insekten mit den genannten Allergenen aufweisen (de Gier und Verhoeckx, 2018). Da bisher allerdings noch nicht genügend Daten zum Allergiepotezial von Insekten bestehen, sollte künftige Forschung sich der Thematik annehmen (House, 2016). Außerdem sind bisher wenige technologische Prozesse bekannt, die eine signifikante Reduzierung der Lebensmittelallergenität erzielen können, sodass die Entwicklung neuer Methoden zur Minimierung von Allergenen in zum Verzehr bestimmten Insekten erforderlich ist (de Castro et al., 2018).

2.1.5.2 Rückstände

Auch Insekten, die normalerweise zum Verzehr geeignet sind, können schädlich sein, wenn sie in freien, mit Pestiziden behandelten Gebieten gesammelt wurden (Rumpold und Schlüter, 2013). So wie andere Lebensmittel tierischen Ursprungs können Insekten außerdem schädliche Chemikalien aufweisen, z.B. Schwermetalle oder Dioxine, die durch

den Verzehr in den Menschen gelangen. Die FAO berichtete zum Beispiel, dass für den Verzehr bestimmte Grashüpfer hohe und teilweise gefährliche Mengen an Blei enthalten können (FAO 2013a, S. 14). Eine Studie aus dem Jahr 2016 untersuchte das Vorkommen bestimmter Chemikalien (PCBs, OCPs, PBDEs und Dioxine) in gezüchteten Insekten und kam zu dem Ergebnis, dass die Konzentrationen und Kontaminationen sehr gering waren – vergleichbar mit oder sogar geringer als die von Fleisch, Fisch und Eiern waren. Hier konnte also bestätigt werden, dass der Verzehr von Insekten im Vergleich mit anderen tierischen Produkten in dieser Hinsicht keine zusätzlichen Gefahren birgt (Poma et al., 2017).

2.1.5.3 Kontaminanten

Fälle von Botulismus, Parasitose und Lebensmittelvergiftung nach dem Verzehr von Insekten zeigen, dass das Vorkommen pathogener Mikroorganismen in für den menschlichen Verzehr vorgesehenen Insekten ein Risiko darstellen kann. Insekten können Zoonoseerreger wie Bakterien, Viren, Parasiten oder Pilze als Überträger aufweisen (Rumpold und Schlüter, 2013). Die richtigen Bedingungen der Zucht, der Verarbeitung, der Haltbarmachung und des Transports sind für die Sicherheit ihres Verzehrs ausschlaggebend. Sowohl für in der Wildnis gesammelte als auch für gezüchtete Insekten ist es essentiell, mit Hilfe effektiver Dekontaminations- und Haltbarmachungsmethoden Kontamination und Verderb zu vermeiden und die Marktfähigkeit und Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten (Rumpold und Schlüter, 2013).

2.1.5.4 Forderungen

Im Jahr 2010 wurde auf der 17. Sitzung der FAO / WHO CCASIA, welche die Einrichtung eines Standards für Grillen (und andere essbare Insekten und insektenbasierte Produkte) in Hinblick auf den menschlichen Verzehr forderte, um die Gesundheit der Konsumenten zu schützen und um die Qualität, Lebensmittelsicherheit sowie faire Bedingungen im Handel zu erschaffen, das Vorhaben „Development of a Regional Standard for Edible Crickets and Their Products“ diskutiert (FAO, 2010). Der geforderte Standard soll Produktspezifikationen, mikrobielle Standards bezüglich chemischer Rückstände und Kontaminanten, Methoden bezüglich Stichprobenentnahme, Analyse, Verpackung, Haltbarmachung und Lagerung sowie Kennzeichnungsvorschriften inkludieren. Betont wird hier, dass bisher nur geringes Wissen über die Risiken essbarer Insekten bezüglich ihrer Toxizität, Allergenität und ihrer Fähigkeit, Krankheiten zu übertragen, sowie ein Mangel an

Gesetzen und wissenschaftlicher Forschung besteht (Rumpold und Schlüter, 2013; Smetana et al., 2016). Hinsichtlich toxikologischer, mikrobieller und hygienischer Sicherheit sollte demnach weitere Forschungsarbeit erfolgen und Sicherheitsmaßnahmen innerhalb der Lebensmittelkette müssen entwickelt werden (Hartmann und Siegrist, 2017).

2.1.6 Tierethischer Aspekt

Bezüglich des Tierwohls von Insekten besteht bisher wenig wissenschaftliche Literatur (Potthast, 2016). Eine Publikation von Gjerris et al. aus dem Jahr 2016 nimmt sich der Thematik an und beschreibt, dass die Frage, ob und inwiefern der ethische Aspekt bei der Zucht wirbelloser Tiere – darunter Insekten – berücksichtigt werden sollte, nicht einfach zu beantworten sei. Bisher bestehe sehr geringes Wissen über die kognitiven und emotionalen Kapazitäten von Insekten sowie über ihre natürlichen Bedürfnisse. Da diese Faktoren je nach Insektenart variieren könnten, müsse jede Insektenart individuell betrachtet werden, bis stichhaltige Aussagen gemacht werden könnten. Die derzeitige Tierschutzvorschrift inkludiere alle „empfindungsfähigen“ Tiere. Es sei festzulegen, welche Tierarten in diese Kategorie fallen – unabhängig davon, ob es sich um Wirbeltiere oder wirbellose Tiere handle. Während andere wirbellose Tiere, wie Oktopusse und Föten von Wirbeltieren in Tierschutzvorschriften der EU inkludiert seien, seien Insekten bisher nicht inkludiert. Zukünftige Forschung solle mögliche Empfindungsfähigkeiten sowie eine mögliche Wahrnehmung des eigenen Wohlbefindens von Insekten untersuchen. Entsprechende Ergebnisse sind für eine Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern erforderlich und könnten entscheidend sein, da das Tierwohl grundsätzlich einen großen Diskussionspunkt hinsichtlich des Verzehrs von Tieren darstelle (Gjerris et al., 2016). Neben dieser bzw. im Anschluss an diese weitere Forschungsarbeit sollten außerdem die für die verschiedenen Insektenarten vertretbaren und möglichst optimalen Lebensbedingungen hinsichtlich Populationsdichte, Temperatur etc. untersucht und Standards festgelegt werden (Dobermann et al., 2017).

2.2 Einstellung westlicher Konsumenten

Die Ausführungen in Kapitel 2.1 machen deutlich, dass Insekten für westliche Konsumenten in verschiedener Hinsicht eine wertvolle Alternative zum Verzehr von Fleisch konventioneller Nutztiere darstellen könnten. Die Vorteile bezüglich Nachhaltigkeit und Nährwerten sind plausible Argumente für den Verzehr von Insekten. Für westliche Konsumenten sind sie jedoch womöglich nicht Grund und ausschlaggebend genug (González et al., 2018): Kulturelle und soziale Faktoren spielen in der Bereitschaft, neuartige Lebensmittel zu konsumieren, entscheidende Rollen (Shelomi, 2015). In den folgenden Unterkapiteln wird die Einstellung westlicher Konsumenten gegenüber Insekten als Nahrungsmittel, basierend auf dem aktuellen Forschungsstand und aufgliedert nach verbreiteten Merkmalen jener Einstellung, analysiert.

2.2.1 Ablehnung

Eine Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen belegt, dass der Großteil westlicher Konsumenten einen Widerwillen gegenüber dem Essen von Insekten zeigt (House 2016; La Barbera et al., 2018). Die Ablehnung, Insekten zu essen, oder sie gar in das eigene Essverhalten zu integrieren, wird zum Beispiel anhand folgender Studienergebnisse deutlich: In einer US-amerikanischen Studie lehnten 57% der 200 TN den Konsum von Insekten grundsätzlich ab (Hartmann und Siegrist, 2017). In einer deutschen Studie ergab der Mittelwert der Zustimmung zu der Aussage „Ich bin bereit, Insekten als Fleischalternative in meine Ernährung zu integrieren“ auf einer Skala von 1-10 (1 = "Ich stimme überhaupt nicht zu" und 10 = "Ich stimme voll und ganz zu“) einen Wert von 3,04 (Hartmann et al., 2015). In einer Telefonbefragung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) mit 1.000 deutschen TN im Jahr 2016 gaben 85% an, noch nie Insekten gegessen zu haben und knapp 60% sagten, sie könnten sich „überhaupt nicht vorstellen“, Insekten zu essen (Epp, 2016). In einer holländischen Studie aus dem Jahr 2013 entschieden sich bei einer Auswahl an Produkten umweltfreundlicher Proteinquellen (Linsen, Algen, Hybrid-Meat und Insekten) nur 4% der TN für das Produkt aus Insekten (de Boer et al., 2013).

2.2.1.1 Soziokulturelle Einflüsse

Die Ablehnung westlicher Konsumenten gegenüber Insekten als Nahrungsmittel ist zum Großteil auf soziokulturelle Einflüsse zurückzuführen. Insekten sind in westlichen Ländern kein traditionelles Lebensmittel. Andere Proteinquellen wie das Fleisch konventioneller

Nutztiere stehen zur Verfügung (House, 2016; La Barbera et al., 2018). Zusätzlich besteht seitens der Gesellschaft – und somit für die Mehrheit des individuellen sozialen Umfeldes – eine Ablehnung aufgrund von Ekel gegenüber Insekten als Nahrungsmittel (s.o.). Die kulturelle und soziale Umgebung, in der ein Mensch aufwächst, übt einen starken Einfluss darauf aus, was er als Lebensmittel akzeptiert und was nicht (Hartmann und Siegrist, 2017). Ekel ist eine tief im Unterbewusstsein verankerte Reaktion, die aus evolutionärer Sicht einen Schutzmechanismus darstellt, der vor einem möglicherweise schädlichen Konsum schützen soll. Eine ungewohnte Konsistenz und ein ungewohnter Anblick von Lebensmitteln sind typische Trigger einer Ekelreaktion (Hartmann und Siegrist, 2017). Ekel führt zu einer geringen geschmacklichen Erwartung und folglich zu einem Widerwillen, Insekten zu essen (Kouřimská und Adámková, 2016). Insekten können von westlichen Konsumenten mit Ungeziefer, Verderb oder gesundheitlichen Risiken und ihr Verzehr mit einem primitiven Verhalten assoziiert werden (Zielińska et al., 2015). Im westlichen Kulturkreis setzen Insekten im Essen den Wert des Gerichtes eher herab, als dass sie ihn anheben. Außerdem gelten die meisten Insektenarten in Haus und Garten als Ungeziefer und ihr Verzehr wird in Fernsehshows als Mutprobe oder Strafe dargestellt (Shelomi, 2015). Diese negativen Assoziationen zu Insekten, der einhergehende ausbleibende Verzehr seitens der Gesellschaft und die daraus resultierende fehlende Vertrautheit mit Insekten als Nahrungsmittel sind die Ursachen für die verbreitete fehlende Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen (House, 2016). Es sollten Wege gefunden werden, um diese Barrieren der Kommerzialisierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern zu überwinden (La Barbera et al., 2018; Schlup und Brunner, 2018; Tan et al., 2017a).

Die sogenannte „Food-Neophobia“ ist ein weiterer Faktor, der an dieser Stelle erwähnt werden sollte. Food Neophobia beschreibt die generelle Ablehnung gegenüber neuartigen Lebensmitteln („Novel Food“); sie wurde 1992 als individuelle Eigenschaft theorisiert und kann anhand der „Food Neophobia Scale“ gemessen werden (Capponi 2016, S. 13; zit. n. Barrena und Sánchez 2013). Personen, die Food Neophobia aufweisen, werden das Essen von Insekten insofern ablehnen, als dass sie Insekten als neues, ungewöhnliches und nicht vertrautes Essen ansehen (Schlup und Brunner, 2018; Verbeke, 2015).

2.2.2 Bereitschaft

Auf der anderen Seite kann die fehlende Vertrautheit westlicher Konsumenten mit Insekten als Nahrungsmittel Neugier und somit eine Bereitschaft, Insekten zu essen, bewirken (House, 2016). Diverse Studien beschreiben und belegen diese aufkommende Neugier und Offenheit westlicher Konsumenten. In einer belgischen Studie aus dem Jahr 2016 zum Beispiel waren 69% der befragten 79 Studierenden bereit, Insekten zu probieren (Caparros Megido et al., 2016). In einer holländischen Studie aus dem Jahr 2016 waren von insgesamt 113 Personen 46% generell am Verzehr von Insekten interessiert und nur 17% gaben an, sie seien „überhaupt nicht“ interessiert (Capponi 2016, S. 31). In einer 2014 in Belgien durchgeführten Studie gaben 3% der 368 TN an, "definitiv bereit" und 16% "bereit" zu sein, Insekten als Nahrungsmittel regelmäßig in ihre Ernährung aufzunehmen (Verbeke, 2015). Die in Kapitel 2.2.1 bereits genannte Studie des BfR (Epp, 2016) zeigte, dass die bisherigen Berührungspunkte der TN mit dem Essen von Insekten zwar gering ausfielen (s.o.), jedoch immerhin knapp 50% „eher für die Nutzung“ von Insekten als Nahrungsmittel waren. Zudem konnten sich 40% der TN vorstellen, Insekten zu essen – 10% sogar als festen Teil ihrer Ernährung, 30% „mal zum Probieren“. Außerdem waren 40% der Meinung, dass Insekten in 10-20 Jahren in Deutschland als Nahrungsmittel etabliert sein würden (Epp, 2016). Neben Neugier wurden in diversen Studien folgende Motive westlicher Konsumenten für den Verzehr von Insekten genannt:

- Die positive Nährstoffzusammensetzung (Epp, 2016; House, 2016; Schlup und Brunner, 2018)
- Die umweltfreundliche und nachhaltige Produktion im Vergleich zum Fleisch konventioneller Nutztiere (Epp, 2016; Hamerman, 2016; House, 2016; Schlup und Brunner, 2018; Verbeke, 2015)
- Die Möglichkeit, Vielfalt in das eigene Essverhalten zu bringen (Hamerman, 2016; Hartmann et al., 2015; House, 2016)
- Insekten wurden bereits gegessen und positiv bewertet (Epp, 2016; Hartmann et al., 2015; House, 2016)
- Ein guter Geschmack (Hamerman, 2016; Tan et al., 2016a; Epp, 2016; Capponi, 2016)

Diese Motive westlicher Konsumenten für das Essen von Insekten, die aufgeführten Ergebnisse sowie die in Kapitel 2.1.2.2 „Verkauf in Europa“ genannten Unternehmen, die

Insektenprodukte in westlichen Ländern vertreiben, zeigen, dass die Möglichkeit einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern grundsätzlich besteht.

2.3 Wege zur Bereitschaft

Diverse Lebensmittel, die in der Vergangenheit zunächst auf Ablehnung stießen und anschließend beliebte Nahrungsmittel wurden, zeigen, dass signifikante Veränderungen in Esskulturen möglich sind. So galt der Hummer in den USA zunächst als “Armeleuteessen” und wurde hauptsächlich von Sklaven und Gefangenen gegessen oder als Dünger verwendet. Erst im späten 19. Jahrhundert wurde der Verzehr von Hummer zum Statussymbol und der Hummer ein luxuriöses Lebensmittel (Alexander et al., 2017). Ähnlich auch beim Sushi, welches in westlichen Ländern zunächst auf Ablehnung und Argwohn stieß und innerhalb eines Jahrzehnts – ohne dass Wissenschaftler oder Politiker dazu beitrugen – plötzlich eine große Beliebtheit erfuhr. Das gesunde und ästhetische Image der japanischen Küche, eine clevere Marketingstrategie sowie die in das Sushi integrierten westlichen Geschmäcker führten zu seiner Etablierung (Hartmann et al., 2015; Shelomi, 2015). Quinoa, Kombucha, Açaí-Beeren, Goji-Beeren und Chiasamen zeigten in den letzten Jahren einen ähnlichen Verlauf (Shelomi, 2015). Eine derzeitige Ablehnung gegenüber Insekten als Nahrungsmittel muss also kein Hinweis auf das zukünftige Konsumverhalten sein. Ein Widerwille ist nicht grundsätzlich in den Konsumenten verankert, sondern kann durch eine günstige Gestaltung bestimmter Faktoren überwunden werden (House, 2016). Westliche Konsumenten – neben einem einmaligen Probieren von Insekten – zum regelmäßigen Verzehr von Insekten zu bewegen und somit die Etablierung von Insekten als angenommenes Lebensmittel zu ermöglichen, stellt eine besonders große Herausforderung dar (Tan et al., 2016b). Im Rahmen wissenschaftlicher Studien wurden Wege entwickelt, die zum Erreichen der Bereitschaft, Insekten regelmäßig zu verzehren, beitragen können. Diese Wege betreffen zum einen Produkteigenschaften, zum anderen praktische und kontextuelle Faktoren, welche in den nachfolgenden Unterkapiteln aufgeführt werden (House, 2016).

2.3.1 Produktgestaltung

Die Ergebnisse mehrerer Studien zeigen, dass die Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen, steigt, wenn diese in bekannten europäischen Produkten, z.B. in Burgerpatties, in zermahlener Form verarbeitet und somit nicht mehr als Insekten zu

erkennen sind (House, 2016; Schlup und Brunner 2018; Verbeke 2015; Tan et al., 2015; Hamerman, 2016; Hartmann et al., 2015; Caparros Megido et al., 2016; Tan, Tibboel, und Stieger 2017a; Verneau et al., 2016). Durch die Anpassung an europäische Geschmäcker durch Gewürze und die Schaffung einer vertrauten Präsentation, Textur und Konsistenz der Produkte, wird zur Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen, beigetragen. Gerade für Konsumenten, die bisher keine oder selten Insekten gegessen haben, wird die Bereitschaft, welche zu essen, von visuellen und kontextuellen Faktoren bestimmt (Hartmann et al., 2015). Sind die Insekten nicht mehr erkennbar, wird der Ekel (bzw. neophobische Reaktionen) reduziert und die Konsumenten können langsam an Insekten als Lebensmittel gewöhnt werden (Hartmann und Siegrist, 2017).¹² Auch die Gestaltung der Verpackung kann eine ausschlaggebende Rolle spielen (La Barbera et al., 2018; Tan et al., 2017a). Eine entsprechende Benennung der Produkte kann ebenso negativen Assoziationen entgegenwirken. Bei Fleisch bzw. pflanzlichen Fleischalternativen wurde ähnlich gehandelt, da "Steak" attraktiver klingt als "Kuh" und "Seitan" attraktiver als "Weizengluten" (Hamerman, 2016; Shelomi, 2015). In Australien werden Heuschrecken als „sky prawns“ angeboten, um die Ähnlichkeit – insbesondere in gekochter Form – zu Shrimps zu verdeutlichen und eine gewisse Vertrautheit zu erschaffen (FAO 2013a, S. 36).

2.3.2 Produktarten

Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten über die Bereitschaft westlicher Konsumenten, verschiedene aus Insekten hergestellte Produktarten zu essen, liegen nur begrenzt vor. Im Rahmen einer Masterarbeit an einer belgischen Universität wurde dies jedoch im Jahr 2016 anhand eines persönlichen Interviews und einem anschließenden quantitativen Fragebogen bereits untersucht. Hier wurden „gesunde“ Snacks aus Insekten in Form eines Müsliriegels und Schokoladen-Proteinshakes und „ungesunde“ Snacks aus Insekten in Form von Keksen, Pralinen und Chips von den TN nach ihrer Attraktivität bewertet. Die Kekse und der Müsliriegel zeigten das größte Potenzial und wurden als mögliche „Eisbrecher“ bezüglich

¹² Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass das Verarbeiten der Insekten die Transparenz der verzehrten Lebensmittel heruntersetzt und gegebenenfalls keine Besonderheit und Unverwechselbarkeit des Geschmacks mehr besteht bzw. die Unterschiede der einzelnen Insektenarten nicht mehr erkannt werden können (Capponi, 2016, S. 14). Ein typischer „Insekten-Geschmack“ könnte jedoch Grund für den Kauf weiterer Insektenprodukte sein, da sie durch ihren neuen, einzigartigen Geschmack im Vergleich zu anderen Produkten für manche Konsumenten einen Mehrwert aufweisen können (House, 2016). Gegebenenfalls wird die Nachfrage nach unverarbeiteten Insekten mit der Zeit steigen (Hartmann und Siegrist, 2017). „Ganze“ Insekten stellen ein natürliches, unverarbeitetes Lebensmittel dar, welches in den derzeitigen Ernährungstrend von „Natürlichkeit“ hineinpassen würde. Insbesondere Verfolger der Paleo-Diät könnten den Verzehr von Insekten willkommen heißen (Shelomi, 2015).

der Einführung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern betitelt. Hier resultierte also, dass westliche Konsumenten süße Varianten von Insektenprodukten bevorzugen würden. Dies sei möglicherweise auf die angeborene menschliche Präferenz für Süßes zurückzuführen (Capponi, 2016, S.14). Eine Studie aus dem Jahr 2015 von Hartmann et al. kam zu einem ähnlichen Ergebnis: Westliche Konsumenten könnten einen weniger großen Widerwillen zeigen, wenn Insekten in süßen Produkten verarbeitet sind. Erneut wird hier die angeborene menschliche Präferenz für Süßes als mögliche Ursache genannt (Hartmann et al., 2015). Weitere Publikationen erwähnen, dass sich Insekten aufgrund ihres „nussigen Geschmacks“ und ihrer Eignung, sie zu Mehl zu verarbeiten, für eine Verarbeitung in Kuchen, Kekse, Riegel anbieten würden oder direkt als Mehl vermarktet werden könnten (Shelomi, 2015; Tan et al., 2017b). In der Studie von Hartmann et al. wird darauf hingewiesen, dass unklar sei, wie herzhaftere Produkte aus Insekten von westlichen Konsumenten bewertet werden und ob Snacks oder Hauptgerichtskomponenten auf eine positivere Bewertung stoßen könnten (Hartmann et al., 2015; Capponi, 2016). Um Insekten in Produkte zu verarbeiten, die mit den Vorstellungen und Wünschen der Konsumenten übereinstimmen, sollte konsumentenorientiert, z.B. anhand von Umfragen, gearbeitet werden, sodass gezielt Produkte entwickelt werden können, die auf die größtmögliche Akzeptanz seitens westlicher Konsumenten stoßen. So ist es wahrscheinlicher, dass die Produkte probiert und wiederholt konsumiert werden (House, 2016).

2.3.3 Vielfalt

Für eine höhere Nachfrage an Lebensmitteln aus Insekten kann die angebotene Vielfalt entscheidend sein. So können unterschiedliche Motivationen von Konsumenten, Insekten zu verzehren, bedient werden – z.B. die nachhaltige Produktion oder gesundheitlichen Vorteile (Caparros Megido et al., 2016; Tan et al., 2017a). Chips aus Grillen zum Beispiel bedienen nicht die Motivation, Insekten aufgrund ihrer gesundheitlichen Vorteile zu verzehren. Außerdem stellen sie keine Fleischalternative dar. Zudem ist ihre Produktion weniger nachhaltig als die von Chips aus Kartoffeln. Konsumenten, die Insekten aufgrund ihrer nachhaltigen Zucht essen möchten, würden solche Chips vermutlich nicht regelmäßig konsumieren (Hartmann und Siegrist, 2017). Hingegen wären sie interessant für Menschen, die sich Insekten ohne weitere Anforderungen in Form von Snacks wünschen (Tan et al., 2017b). Fleischersatzprodukte aus Insekten könnten eine attraktive Option für Konsumenten darstellen, die Wert auf eine nachhaltige Lebensmittelwahl legen und Alternativen zum Fleisch konventioneller Nutztiere suchen (Hartmann und Siegrist, 2017; Schlup und

Brunner, 2018). Außerdem könnten Insekten in Form von Convenience-Produkten aufgrund ihrer schnellen und einfachen Zubereitung für einige Konsumenten attraktiv sein (Schlup und Brunner, 2018; Verbeke, 2015). Auf der anderen Seite könnte Mehl aus Insekten aufgrund der vielfältigeren Verwendbarkeit für weitere Konsumenten attraktiv sein (Hamerman, 2016). Die genannten Beispiele zeigen, dass es sich auszahlen würde, ein künftig möglicherweise angebotenes Sortiment an Insektenprodukten zielgruppenstrategisch zu durchdenken.

2.3.4 Praktikabilität

Um einen regelmäßigen Verzehr praktikabel zu machen, sollten Produkte aus Insekten einfach zuzubereiten, praktisch in Verbindung mit bereits verwendeten Lebensmitteln kombinierbar und leicht in bisherige Ernährungsgewohnheiten zu integrieren sein (Hartmann et al., 2015; House, 2016; Tan et al., 2016a). In einer Studie von House u. a. (House, 2016) wird betont, dass die Etablierung neuartiger Lebensmittel zu einem Großteil von ihrer Praktikabilität abhinge.

2.3.5 Preis

Außerdem sollten die Preise der Produkte aus Insekten vergleichbar mit denen von anderen Produkten der gleichen Kategorie sein, damit Produkte aus Insekten neben diesen Produkten in preislicher Hinsicht attraktiv sind. Zum Beispiel sollte ein Burger-Patty aus Insekten nicht teurer sein als vegetarische Fleischalternativen (House, 2016; Tan et al., 2016b; Hartmann et al., 2015).

2.3.6 Verfügbarkeit

Außerdem ist für die Etablierung von Insekten als neues Nahrungsmittel eine ausreichende Verfügbarkeit ausschlaggebend. Eine unzureichende Verfügbarkeit ist ein hemmender Faktor für die Etablierung neuer Lebensmittel, da ihre Nachfrage durch eine Steigerung des Angebots erhöht wird (House, 2016; Shelomi, 2015). Insektenprodukte sollten über hochfrequentierte Verkaufsstellen, z.B. Supermärkte, vertrieben werden, sodass keine übermäßig langen Anfahrtswege für den Einkauf von Insekten als Nahrungsmittel anfallen (Shelomi, 2015).

2.3.7 Normalität und positives Image

Für eine Etablierung von Insekten in der Ernährung westlicher Konsumenten ist eine „Normalität“ von und Vertrautheit mit dem Essen von Insekten ausschlaggebend (La Barbera et al., 2018; Tan et al., 2016b). Wenn Insekten als Snack in Fernsehshows angeboten, in Filmen und Serien verzehrt oder auf Social Media als attraktives Lebensmittel beworben würden, könnten die Konsumenten an Insekten gewöhnt und bisherige negative Assoziationen transformiert werden (Hamerman, 2016; Hartmann and Siegrist, 2017; Schlup and Brunner, 2018; Tan et al., 2015; Verbeke, 2015; Verneau et al., 2016). Auch durch die Präsenz der Produkte in Supermärkten und Restaurants würde Normalität geschaffen werden (Hamerman, 2016; Tan et al., 2015; Verneau et al., 2016). Da soziale Einflüsse einen hohen Effekt auf die Lebensmittelwahl von Konsumenten haben, können Personen der Öffentlichkeit durch ihren publik gemachten Insektenkonsum einen positiven Einfluss auf die Einstellung gegenüber Insekten als Nahrungsmittel haben, indem sie Insekten als attraktives, umweltfreundliches, leckeres, „hippes“ Lebensmittel darstellen (La Barbera et al., 2018). In einer Schweizer Studie werden Personen, die Insekten verzehren, als gesundheitsbewusster, umweltbewusster, mutiger, interessanter, intelligenter und sportlicher beschrieben als Personen, die Fleisch verzehren.¹³ Der Konsum von Insekten könnte in Zukunft für den Ausdruck dieser Eigenschaften stehen (Hartmann et al., 2018; Hartmann and Siegrist, 2017). Diese Schweizer Feststellung könnte für eine erfolgreiche Vermarktung genutzt werden, indem versucht wird dieses Phänomen durch entsprechende Strategien zu verstärken. Die Vermarktung von Insekten als „Superfood“ aufgrund ihrer Nährwerte könnte ebenso eine erfolgversprechende Strategie sein – ähnlich wie bei Chia und Quinoa (Capponi, 2016, S. 42; Shelomi, 2015).

2.3.8 Verköstigungen und Zubereitungsmethoden

Verköstigungen von Lebensmitteln aus Insekten sollten angeboten werden, da sie ein Weg sind, um Ekel und negative Geschmackserwartungen zu überwinden (Caparros Megido et al., 2016; Hartmann et al., 2015; Pambo et al., 2018; Tan et al., 2015). Außerdem sollten Zubereitungsmethoden von Insekten vermittelt werden und entsprechende Rezepte z.B.

¹³ Diese positive Bewertung der Personen, die Insekten essen, spricht dafür, dass die Menschen sich der Vorteile von Entomophagie grundsätzlich bewusst sind. Hier muss jedoch bedacht werden, dass in dieser Studie Schweizer befragt wurden, der Konsum von Insekten in der Schweiz seit Mai 2017 erlaubt ist (s.o.) und in den Medien über die Vorteile von Entomophagie berichtet wurde (Hartmann und Siegrist, 2017).

online verfügbar sein, um den Konsumenten die Integration von Insekten in das eigene Ernährungsverhalten zu erleichtern (Caparros Megido et al., 2016; Hamerman, 2016).

2.4 Zusammenhänge der Bereitschaft

Einige wissenschaftliche Publikationen untersuchen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren und der Bereitschaft, Insekten (regelmäßig) zu essen. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen, welche in den folgenden Unterkapiteln vorgestellt werden, wird ein Teil der Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit formuliert.

2.4.1 Wissensvermittlung

Eine Bereitstellung von Informationen zu den positiven Einflüssen von Entomophagie auf die Umwelt und einer gesunden Ernährung kann bei Konsumenten zu einer Integration von Insekten in ihr Ernährungsverhalten führen (Caparros Megido et al., 2016). Jedoch trifft dies meist nur auf wenige Konsumenten zu, die ohnehin bereits Wert auf eine nachhaltige Lebensmittelwahl legen, gegebenenfalls Alternativen zum Fleisch konventioneller Nutztiere suchen, gesundheitsbewusst und gegebenenfalls fitnessinteressiert¹⁴ und/oder auf der Suche nach neuen Geschmackserlebnissen sind (Hartmann und Siegrist, 2017; House, 2016). Eine Vielzahl an Studien belegt, dass eine reine Wissensvermittlung bei einem Großteil westlicher Konsumenten die Bereitschaft in einer theoretischen Abfrage während der Studie zwar erhöhe, diese sich jedoch nicht im letztendlichen Konsumverhalten widerspiegele und nicht ausreiche, um zu einem regelmäßigen Konsum von Insekten zu bewegen. In einigen Publikationen wird deshalb empfohlen, dass zukünftige Forschung sich weniger der Auswirkungen der Wissensvermittlung auf die Bereitschaft, Insekten zu essen, annehmen sollte (Hamerman, 2016; Hartmann et al., 2015; House, 2016; Schlup und Brunner, 2018; Tan et al., 2015; Verbeke, 2015).¹⁵

2.4.2 Demographische Faktoren

Einige wissenschaftliche Publikationen untersuchen mögliche Zusammenhänge zwischen demographischen Faktoren und der Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen. Eine Vielzahl erwähnt bzw. belegt, dass das Geschlecht der Konsumenten einen

¹⁴ aufgrund des je nach Insektenart angegebenen hohen Proteingehalts

entsprechenden Einfluss habe: Männer zeigten insgesamt eine größere Bereitschaft und einen geringeren Ekel als Frauen (Caparros Megido et al., 2016; Hamerman, 2016; Hartmann et al., 2015; Schlup and Brunner, 2018; Tan et al., 2016a; Verbeke, 2015; Verneau et al., 2016). In der Publikation von Verbeke et al. wird als mögliche Begründung eine abenteueraffinere Geschmacksorientierung von Männern im Gegensatz zu der von Frauen genannt (Verbeke, 2015). In insgesamt zwar weniger, aber dennoch mehreren Studien zeigen Menschen jüngerer Generationen insgesamt eine höhere Bereitschaft als Menschen älterer Generationen (Caparros Megido et al., 2016; Tan et al., 2016b; Verbeke, 2015) – in einer weiteren Studie wurde kein Zusammenhang mit dem Alter festgestellt (Schlup und Brunner, 2018). In der Publikation von Megido et al. wird beschrieben, dass junge Menschen im Vergleich zu älteren Menschen generell bereiter seien, Novel Foods in ihr Ernährungsverhalten zu integrieren – demnach auch Insekten (Caparros Megido et al., 2016). Ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft, Insekten zu essen und dem Bildungsstand wurde in vergangenen Studien untersucht, jedoch wurde keiner festgestellt (Schlup und Brunner, 2018; Verbeke, 2015; Hartmann et al., 2015).

2.4.3 Individueller Fleischkonsum

In der Studie von Verbeke et al. zeigten Personen, die ihren Fleischkonsum aus ethischen, ernährungsphysiologischen, nachhaltigkeitsbezogenen und/oder religiösen Gründen senken oder auf bestimmte Fleischsorten verzichten (wollen), eine höhere Bereitschaft, Insekten zu essen, als Personen, die eine Senkung ihres Fleischkonsums nicht anstreben (Verbeke, 2015). Auch Vegetarier und Veganer – obwohl ihre Ernährungsformen den Verzehr von Tieren ausschließen – gaben bei einer anderen Studie ihre Bereitschaft an, Insekten zu essen. Außerdem zeigten Personen, die bereits vegetarische Fleischalternativen verzehren, in dieser Studie eine größere Bereitschaft, Produkte aus Insekten zu essen, als Personen, die keine vegetarischen Fleischalternativen konsumieren (Schlup und Brunner, 2018).

2.4.4 Exkurs: Early Adopters

Verbeke (Verbeke, 2015) stellte, aufbauend auf den Ergebnissen zu den Einflüssen demographischer Faktoren sowie dem individuellen Fleischkonsum, zusammenfassend eine fiktive Personengruppe auf, welche die größte Bereitschaft, Insekten zu essen, zeigen könnte: junge männliche Personen, die wenig Fleisch konsumieren, Interesse an den Umweltauswirkungen ihrer Lebensmittelwahl sowie eine Offenheit gegenüber Novel Foods

zeigen. Diese Personengruppe könnte die sogenannten „Early Adopters“ – Personen, die bestimmte neuartige Lebensmittel, Gewohnheiten etc. als erstes adaptieren – für Insekten als Nahrungsmittel darstellen (Verbeke, 2015). House (House, 2016) rät dazu, den Fokus der Forschung – und im Anschluss der Produktentwicklung – auf die Wünsche und Vorstellungen der Early Adopters zu legen. Es solle nicht versucht werden, sofort der breiten Bevölkerung gerecht zu werden; besser sei es, wenn sich eine kleine Gruppe bildet, die regelmäßig Insekten verzehre, sodass eine größere Gruppe im Anschluss folgen könnte. Dieser Verlauf habe sich in der Vergangenheit auch bei anderen neuartigen Lebensmitteln gezeigt (House, 2016). Wenn mögliche Zusammenhänge personenbezogener Faktoren mit der Bereitschaft, Insekten zu essen, untersucht werden, können die „Early Adopters“ noch präziser beschrieben werden. Die Ergebnisse können in weiteren Studien genutzt werden, um die Wünsche und Beweggründe dieser Personengruppe bezüglich Insekten als Nahrungsmittel zu untersuchen sowie Produkte zu entwickeln, die auf diese Personengruppe zugeschnitten sind und somit mit höherer Wahrscheinlichkeit Abnehmer finden (Verbeke, 2015).

Alle Ergebnisse der Kapitel 2.2, 2.3 und 2.4 sind in einer tabellarischen Übersicht, nach den jeweiligen Publikationen sortiert, im Anhang 2 zu finden.

2.5 Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern? – Stellungnahmen vergangener Studien

Um einen Eindruck über die Einschätzungen wissenschaftlicher Publikationen bezüglich der Realisierbarkeit einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern zu erhalten, werden in diesem Kapitel die Stellungnahmen einiger Publikationen bezüglich dieser Fragestellung aufgeführt.

Shantibala et al. schlussfolgern, dass es trotz der auch in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Vorteile bezüglich Nachhaltigkeit und Ernährungsphysiologie (vgl. Kapitel 2.1.3 und 2.1.4) unwahrscheinlich sei, dass Entomophagie in westlichen Ländern in naher Zukunft eine etablierte, massenkompatible Speiseform darstellen wird (Shantibala et al., 2014). Hartmann et al. hingegen lassen dies offen und meinen, dass es eine unbeantwortete Frage bleibe, ob Insekten einen festen Platz in der westlichen Ernährung einnehmen werden – unverkennbar sei, dass es eine große Herausforderung wäre, westliche Konsumenten vom

Verzehr von Insekten zu überzeugen (Hartmann und Siegrist, 2017). Auch Ghosh et al. erwähnen, dass bis zur Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern einige Herausforderungen überwunden werden müssen (Ghosh et al., 2017). Auch Shelomi et al. lassen offen, ob Lebensmittel mit zermahlenden Insekten die Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen, anheben könnten – dies werde sich in den nächsten Jahren herausstellen würde (Shelomi, 2015). Megido et al. zeigen sich zuversichtlicher und schlussfolgern, dass unter Berücksichtigung bestimmter Faktoren, die Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern Realität werden könne (Caparros Megido et al., 2016). La Barbera et al. beschreiben eine Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern als einen langsamen Prozess, der sich über eine Generation erstrecken könne (La Barbera et al., 2018).

2.5.1 Reduzierung des globalen Fleischkonsums durch Insekten?

In einigen wissenschaftlichen Publikationen wird erwähnt, dass es wenig wahrscheinlich sei, dass der „westliche ausgeprägte Fleischliebhaber und -konsument“, der kein oder nur wenig Bewusstsein für die Umweltauswirkungen des Fleischkonsums hat, Insekten regelmäßig als Fleischersatz essen werde (Verbeke 2015; Shelomi 2015; Hartmann und Siegrist 2017; Capponi 2016). Er sehe, abgesehen von gegebenenfalls Neugier, ohne dieses Bewusstsein keinen Bedarf einer alternativen Proteinquelle – und solange ausreichend Fleisch produziert wird, entwickle er womöglich nicht den Willen, Insekten zu essen (Shelomi, 2015). Es ist davon auszugehen, dass er eher seinen Fleischkonsum senken als zu Fleischalternativen greifen wird, da wissenschaftliche Studien zu dem Ergebnis kommen, dass Personen mit hohem Fleischkonsum Fleischalternativen generell als unattraktiver bewerteten als Personen mit geringerem Fleischkonsum (Hartmann und Siegrist 2017; Capponi 2016, S. 13). Da ein Ersetzen auch eines nur gewissen Anteils des derzeitigen Fleischkonsums durch den Verzehr von Insekten zur Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit beitragen würde (Prather und Laws, 2018), ist ein weiter fortschreitendes Bewusstsein der Konsumenten bezüglich der Umweltauswirkungen der Lebensmittelwahl erforderlich (Alexander et al., 2017). Wie von einigen Autoren zusammengefasst wird, sei es sicher, dass Insekten den Fleischkonsum in Europa nicht gänzlich ersetzen würden (Verbeke, 2015). Schätzungen von 1999 ergaben immerhin, dass in den „nächsten Jahrzehnten“ 40% des damals verzehrten Fleisches durch neuartige Proteinquellen ersetzt sein werden (Verkerk et al., 2007, zit. n. Kuijter und Wielenga, 1999).

3. Implikation für diese Arbeit – Forschungsfragen

Abgeleitet von den in den Kapiteln 2.3 und 2.4 erläuterten Ergebnissen und Empfehlungen von Publikationen bezüglich Wegen zur Steigerung der Bereitschaft westlicher Konsumenten, Insekten zu essen, sowie möglichen Zusammenhängen zwischen dieser Bereitschaft und demographischen Faktoren sowie dem individuellen Fleischkonsum der Konsumenten, werden folgende Forschungsfragen für die Erhebung der vorliegenden Arbeit formuliert. Die Forschungsfragen 1, 2 und 9 beziehen sich auf Fragestellungen, die aus der in Kapitel 2.2 genannten Umfrage des BfR aus dem Jahr 2016 (Epp, 2016) übernommen wurden, um im Anschluss einen Vergleich der Ergebnisse anstellen zu können. Der theoretische Hintergrund dieser Arbeit betrachtet die Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in *westlichen Ländern* insgesamt. Aufgrund der – im weiteren Verlauf der Arbeit erläuterten – Art und Weise der Rekrutierung der TN und des daraus resultierenden hohen Anteils von TN mit deutscher Nationalität wird sich in dieser Erhebung der Einstellung *westlicher* Konsumenten gegenüber Insekten als Nahrungsmittel mit einer Befragung von *deutschen* TN angenähert. Die Ergebnisse der Arbeit sind infolgedessen insbesondere auf deutsche Konsumenten – als exemplarische Stichprobe westlicher Konsumenten – zu beziehen. Der Autorin ist bewusst, dass sich die Ergebnisse nicht 1:1 auf andere geographische Gebiete übertragen lassen. Aufgrund der hohen kulturellen Verwandtschaft – auch bzw. vor allem hinsichtlich der Ernährung – kann jedoch eine gewisse Schnittmenge der Ergebnisse mit den potenziellen Ergebnissen einer Umfrage unter westlichen Konsumenten bei echter Heterogenität der Nationalitäten angenommen werden. Mit dieser Arbeit wird folglich eine gute Grundlage für eine Einschätzung bezüglich westlicher Konsumenten und Insekten als Nahrungsmittel geschaffen und die Ergebnisse weisen somit eine gewisse Aussagekraft auf.

1. Inwiefern werden Insekten von deutschen Konsumenten schon heute verzehrt?
2. Zeigen deutsche Konsumenten eine grundsätzliche Bereitschaft, Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung zu verzehren?
3. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft deutscher Konsumenten, Insekten zu essen und ihrem Geschlecht?
4. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft deutscher Konsumenten, Insekten zu essen und ihrem Alter?

5. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft deutscher Konsumenten, Insekten zu essen und ihrem Bildungsstand?
6. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft deutscher Konsumenten, Insekten zu essen und dem Ausmaß ihres Fleischkonsums¹⁶?
7. Zeigen Personen, die kein Fleisch essen, eine Bereitschaft, Insekten zu essen?
8. Welche Produktarten bieten sich für den Verzehr von Insekten in Deutschland an?
9. Wie wird die Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in Supermärkten und auf Speisekarten von Restaurants und Kantinen in den nächsten 10-20 Jahren in Deutschland eingeschätzt?

¹⁶ In dem Fragebogen wurde nach dem „Fleisch-/Wurstkonsum“ gefragt, da gegebenenfalls nicht alle TN ihren Wurstkonsum unter dem Begriff „Fleischkonsum“ einordnen würden. In dieser Arbeit wird aus Gründen der Einfachheit umfassend der Begriff „Fleischkonsum“ verwendet.

4. Methodik

4.1 Konzipierung des Fragebogens

Alle Überlegungen zur Konzipierung des Fragebogens wurden in einem einstündigen Experteninterview mit Frau Dr. Silke Lichtenstein per Telefon hinterfragt und bestätigt bzw. dem Feedback entsprechend verändert. Während des Interviews wurden neue Ideen erarbeitet, welche in die endgültige Fassung des Fragebogens einfließen. Der Fragebogen steht im Anhang 3 zur Verfügung.

4.1.1 Erhebung des bisherigen Konsums

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 1 wird die Frage „Haben Sie schon einmal Insekten gegessen?“ aus der Erhebung des BfR aus dem Jahr 2016 (Epp, 2016) übernommen und in Klammern der Term „auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips“ hinzugefügt, um zu verdeutlichen, dass in Produkten verarbeitete Insekten inkludiert sind.

4.1.2 Erhebung der Bereitschaft

Zur Erhebung der Bereitschaft, Insekten zu essen, wird die Frage „Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?“ in Anlehnung an die Erhebung des BfR (Epp, 2016) aufgestellt. Anstelle des in der Erhebung des BfR verwendeten Terms „Insekten als Lebensmittel“ wird erneut der Term „Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips)“ verwendet, um den TN, die mit Produkten aus verarbeiteten Insekten bisher gegebenenfalls nicht vertraut sind, die Option einer solchen Verarbeitung vor Augen zu führen. Für eine differenzierte Antwortmöglichkeit wird sich anstelle der Optionen „Ja“ und „Nein“ mit den Optionen „Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung“ oder „Ja, ausnahmsweise zum Probieren oder als Mutprobe“ für zwei Antwortmöglichkeiten bezüglich einer Bejahung entschieden. Außerdem bestehen die Antwortoptionen „Nein, auf gar keinen Fall“ sowie „Keine Meinung“. Die Frage dient zum einen der Beantwortung der Forschungsfragen 2 und 7, zum anderen liefert sie eine erforderliche Variable für die Beantwortung der Forschungsfragen 3-6 (mögliche Zusammenhänge zwischen Alter, Geschlecht, Bildungsstand, Fleischkonsum und der Bereitschaft, Insekten zu essen). Da die Bereitschaft, Insekten regelmäßig als Teil der

Ernährung zu essen, für die Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern letztendlich ausschlaggebend ist, wird in der Auswertung die Variable „Bereitschaft, Insekten zu essen“ durch die Antwortoption „Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung“ beschrieben. Die Ablehnung auf der anderen Seite wird sich durch die Antworten „Nein, auf gar keinen Fall“ und „Ja, ausnahmsweise zum Probieren oder als Mutprobe“ zusammensetzen.

4.1.3 Erhebung demographischer Faktoren

Um einen möglichen Zusammenhang der Bereitschaft deutscher Konsumenten, Insekten zu essen mit dem Geschlecht erheben zu können, wird das Geschlecht erhoben. Neben den Antwortmöglichkeiten „männlich“ und „weiblich“ wird dabei außerdem die dritte Antwortmöglichkeit „keine der oben genannten Kategorien“ zur Verfügung gestellt, um jedem TN eine angenehme Antwort zu ermöglichen.

Da vor der Erhebung unklar bleibt, wie sich die Verteilung der Altersgruppen der TN gestalten würde und um deshalb im Zuge der Auswertung eine sinnvolle Einteilung bilden zu können, wird den TN für die Altersangabe anstelle von vorgegebenen Alterskategorien zum Ankreuzen ein freies Feld zur Verfügung gestellt.

Zur Angabe des Bildungsstandes stehen sieben vorgegebene Kategorien zur Auswahl, welche die für den Umfang dieser Arbeit relevanten Bildungsstufen abbilden („noch in schulischer Ausbildung“, „kein Schulabschluss“, „Haupt-/Realschulabschluss“, „Abitur/(Fach-)Hochschulreife“, „abgeschlossene Ausbildung“, „abgeschlossenes Hochschulstudium“, „Promotion“).

4.1.4 Erhebung des individuellen Fleischkonsums

Zur Beantwortung der Forschungsfragen 6 und 7 wird der individuelle Fleischkonsum mit fünf Antwortoptionen („täglich“, „mehrmals die Woche“, „1-3x im Monat“, „seltener als 1x im Monat“, „gar nicht“) erhoben. Aufgrund des Umfangs dieser Arbeit, wird auf weitere Differenzierungen, z.B. zwischen Vegetariern und Veganern, sowie detaillierteren Angaben, z.B. zu den Beweggründen der jeweiligen Ernährungsform oder kleinschrittigeren Angaben der Häufigkeit des Fleischkonsums, verzichtet.

4.1.5 Bewertung der Produktarten

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 8 werden in dem Fragebogen Fotos verschiedener Produktarten gezeigt und die TN darum gebeten, sich vorzustellen, dass diese Produkte auf der Basis von Insekten hergestellt worden wären. Um einen Eindruck der Präferenzen der Konsumenten bezüglich Insekten und verschiedenen Geschmacksrichtungen und Kontexten (süß, herzhaft, Snack etc.) zu erhalten, werden die TN darum gebeten, die Produkte anhand der visuellen Analogskala nach ihrer Attraktivität zu bewerten. Da durch die hohe Anzahl an Studien belegt ist, dass Insekten als Nahrungsmittel von westlichen Konsumenten positiver bewertet werden, wenn sie zu bekannten Produkten verarbeitet und nicht mehr als Insekten erkennbar sind, werden hier ausschließlich Fotos von Produkten gezeigt, die diesen Punkten entsprechen. In Anlehnung an die offene Fragestellung bezüglich der Bewertung herzhafter Produkte aus Insekten (vgl. Kapitel 2.3.2) und in Hinblick darauf, dass Insekten insbesondere den Vorteil einer nachhaltigeren Produktion im Vergleich zur Produktion vom Fleisch konventioneller Nutztiere aufweisen, werden die TN darum gebeten, einen Burger sowie Gehacktes¹⁷ aus Insekten nach ihrer Attraktivität zu bewerten.¹⁸ Außerdem werden Fotos von Nudeln und Brot gezeigt, um weitere herzhaftere Produkte nach ihrer Attraktivität bewerten zu lassen. Der Autorin sind keine vergangenen Studien bekannt, die die Bewertungen westlicher Konsumenten bezüglich dieser Produktarten aus verarbeiteten Insekten erhoben haben. Außerdem werden Fotos der auch von den TN der Studie von Capponi (Capponi, 2016) bewerteten Produkte Chips, Kekse und der Müsliriegel aus Insekten gezeigt, um die Bewertung dieser Produkte mit der Bewertung der bisher nicht erfragten Produkten (Burger, Gehacktes, Brot und Nudeln) vergleichen zu können (Capponi, 2016, S. 5).¹⁹ Durch die Bewertung dieser weiteren herzhaften Produkte kann ein Vergleich zwischen den Bewertungen von süßen und herzhaften Produkten gezogen werden. Folglich bestehen insgesamt die Kategorien Fleischersatzprodukte (Burger und Gehacktes), Teigwaren (Brot und Nudeln), herzhaftere „ungesunde“ Snacks (Chips), süße „ungesunde“ Snacks (Kekse) und süße „gesunde“ Snacks (Müsliriegel). Mit dem Fragebogen werden also Bewertungen von sowohl herzhaften als auch süßen Produkten

¹⁷ Gemeint ist Hackfleisch, welches beispielsweise in einer Bolognese Verwendung findet.

¹⁸ Zu erwähnen ist, dass die Einordnung von Insektenprodukten in die Kategorie "Fleischersatz" zukünftig zu der Konsumentenerwartung führen kann, dass die Produkte wie Fleisch schmecken, riechen und aussehen. Dies könnte jedoch mit Insekten nur schwer, bzw. gar nicht zu erreichen sein (Tan et al., 2017b, Capponi, 2016, S.13).

¹⁹ Werden Insekten in eigentlich rein pflanzliche Produkte verarbeitet (Müsliriegel, Nudeln, Brot, Chips etc.) wird dies im Hinblick auf die Umwelt keinen Mehrwert erzielen (Shelomi, 2015).

sowie Komponenten von Hauptgerichten und Snacks abgedeckt. Zudem wird erfragt, welches Produkt den TN am attraktivsten erscheint, um im Zuge der Auswertung bestenfalls eindeutig ein konkretes Produkt nennen zu können, das den größten Erfolg auf dem Markt erzielen könnte. Zusätzlich wird mit der Frage die Schlüssigkeit der Einzelbewertungen validiert. Den TN wird mit einem freien Textfeld die Möglichkeit gegeben, weitere Produkte zu nennen, die sie auf der Basis von Insekten verzehren würden. Abschließend wird erfragt, ob die TN Mehl aus Insekten zum Backen und Kochen verwenden würden.

4.1.6 Einschätzung der Zukunft

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 9 wurde der aus der Erhebung des BfR übernommene Frage „Glauben Sie, dass Insekten in 10-20 Jahren in Deutschland einen festen Platz in der menschlichen Ernährung eingenommen haben werden?“ erneut die Wendung „auch in verarbeiteter Form z.B. als Burger, Brot, Chips“ zugefügt. Außerdem wird die Frage geteilt, indem zum einen nach einem festen Platz in Supermärkten und zum anderen einem festen Platz auf Speisekarten von Restaurants und Kantinen gefragt wird. Außerdem werden die Antwortoptionen „Ja, aber nur in Fachgeschäften“, bzw. „Ja, aber nur in speziellen Restaurants/Kantinen“ aufgestellt, um den TN eine präzise Antwort zu ermöglichen.

Durch die nur leicht veränderten Fragestellungen kann ein relativ direkter Vergleich der Ergebnisse der Forschungsfragen 1, 2 und 9 mit den Ergebnissen der Erhebung des BfR aus dem Jahr 2016 mit 1.000 deutschen TN gezogen werden.

4.1.7 Sonstiges

Weiterhin wird mit einem freien Textfeld die Nationalität der TN erfragt. Dies dient lediglich zur Sicherstellung, dass die Mehrheit der TN der westlichen Welt zuzuordnen ist. Die Angabe „Thailändisch“ beispielsweise ließe ohnehin nicht darauf schließen, dass die Person bzw. die Familie der Person traditionell Insekten isst und die Angabe „Mexikanisch“ schließt nicht aus, dass die Person in Deutschland geboren worden ist. Die Angabe von Ländern, in denen Insekten traditionell verzehrt werden, bedeutet demnach nicht, dass zwangsläufig eine Verfälschung des Ergebnisses bezüglich der Frage zur Bereitschaft von westlichen Konsumenten, Insekten zu essen, mit den Antworten dieser TN bestehen würde. Die Frage „Sind Insekten Teil der traditionellen Ernährung Ihres Herkunftslandes?“ dient zur

zusätzliche Sicherstellung, dass der Anteil der Personen, deren traditionelle Esskultur Insekten inkludiert, gering ist.

Außerdem steht den TN ein freies Feld für jegliche Anmerkungen zur Verfügung.

4.2 Durchführung der Umfrage

Der Fragebogen wurde online auf der Internetseite www.umfrageonline.com erstellt. Nach der initialen Erstellung wurden zunächst sieben Cognitive Interviews durchgeführt. Sieben Personen unterschiedlichen Alters, Geschlechts und unterschiedlicher Fachrichtungen beantworteten den Fragebogen und gaben der Autorin darauf hin Anregungen. Außerdem wiesen die Testteilnehmer auf Unverständlichkeiten bezüglich der Fragestellungen und Antwortmöglichkeiten hin und gaben Verbesserungsvorschläge. So ergab sich beispielsweise der Vorschlag, bezüglich der Frage zu der Zukunftsperspektive neben den Antwortoptionen „Ja“ und „Nein“ zusätzlich die Antwortoptionen „Ja, aber nur in Fachgeschäften“ bzw. „Ja, aber nur in speziellen Restaurants/Kantinen“ zur Verfügung zu stellen.

Der Link zu der Umfrage wurde an das soziale Umfeld der Autorin geschickt und anschließend im Schneeballsystem weitergeleitet. Zudem wurde der Link über eine Facebookseite, die Umfragen von Studierenden sammelt, geteilt. So wurden 450 TN erreicht. Anschließend wurde der Link über den E-Mail Verteiler der Fakultät *Life Sciences* der Hochschule für Angewandte Wissenschaften an alle Studierenden geschickt und auf den Internetseiten der Fakultäten für Wirtschaft und Soziales sowie Design, Medien und Information der HAW auf dem jeweiligen „Infoboard“ hochgeladen. Es wurden keine Ein- oder Ausschlusskriterien gesetzt – alle Personen jeglichen Alters etc. konnten an der Umfrage teilnehmen.

4.3 Rücklauf

Nach zwei Monaten wurde die Umfrage mit 822 Teilnahmen geschlossen. Da 51 TN den Fragebogen nicht vollständig ausgefüllt haben²⁰, sind die Antworten von 771 TN verwertbar. Zur Beantwortung der Forschungsfragen 1, 2 und 7-9 werden die Antworten dieser 771 TN ausgewertet. Da für die Beantwortung der Forschungsfragen 3-6 die Angabe einer Meinung zu der Frage nach der Bereitschaft, Insekten zu essen, sowie eine Zuordnung zu den Kategorien "männlich" oder "weiblich" notwendig sind, 30 Personen jedoch keine Meinungen angaben bzw. sich keiner der Kategorien zuordneten, entfallen die Antworten von 34 TN. Für die Beantwortung der Forschungsfragen 3-6 werden folglich die Antworten von 737 TN betrachtet. Aufgrund dessen wird im Anschluss für eine bessere Übersicht zwischen deskriptiven Ergebnissen (Forschungsfragen 1,2 und 7-9) mit $N=771$ und analytischen Ergebnissen (Forschungsfragen 3-6) mit $N=737$ unterschieden.

4.4 Statistische Auswertung

Für die deskriptive Auswertung wurden das Umfragetool auf www.umfrageonline.com und das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel (Version 16.18) herangezogen. Berichtet werden hier prozentuale Zustimmungsraten sowie die Ergebnisse der Bewertungen der Produktarten anhand von Säulendiagrammen unter jeweiliger Angabe des Mittelwerts und der Standardabweichung.

Für die analytische Auswertung wurden mit SPSS (IBM SPSS Statistics, Version 24) Kreuztabellen erstellt und für eine anschaulichere Darstellung anschließend mit Microsoft Excel in Diagramme transformiert. Um Zusammenhänge der unabhängigen Variablen (UV) Geschlecht, Alter, Bildungsstand und Fleischkonsum und der abhängigen Variablen (AV), Bereitschaft Insekten zu essen, auf statistische Signifikanz zu überprüfen, wurden in SPSS Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests durchgeführt. Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest ermittelt, ob ein Zusammenhang zwischen zwei kategorialen Variablen besteht, indem berechnet wird, ob ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen erwarteter und beobachteter Häufigkeit besteht (Field, 2013, S. 871). Eine statistische Signifikanz wurde

²⁰ Sechs TN gaben an, nicht einverstanden zu sein, den Fragebogen auszufüllen. Weitere sechs TN gaben an, einverstanden zu sein, machten im Anschluss jedoch keine weiteren Angaben. 36 TN begannen den Fragebogen zwar, füllten ihn jedoch nicht bis zum Ende aus und drei TN machten nicht verwendbare Altersangaben.

ab einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < ,001$ angenommen. Zum Aufzeigen der Stärke der möglichen Zusammenhänge wird das X^2 -basierte Zusammenhangsmaß Cramers V (Wertebereich 0-1) berechnet (Field, 2013, S. 725). Entsprechend der Richtlinie nach Cohen wurden hierbei Werte von 0,1 bis 0,3 als „geringer“, 0,3 bis 0,5 als „mittlerer“ und 0,5 bis 0,8 als „großer“ Zusammenhang betrachtet (Cohen, 1988, S. 79f.).²¹

²¹ Der gesamte Output der Tests in SPSS ist im Anhang 4 zu finden.

5. Ergebnisse

5.1 Stichprobenverteilung

Folgende Häufigkeitstabellen geben zunächst einen Überblick über die Verteilung der Gesamtteilnehmerzahl ($N = 771$) bezüglich der Faktoren Alter, Geschlecht, Bildungsstand und Fleischkonsum. Außerdem wird die Verteilung der Nationalitäten der TN aufgeführt sowie die Verteilung der Antworten bezüglich der Frage, ob Insekten Teil der traditionellen Ernährung des Herkunftslandes sind.

5.1.1 Geschlecht

Der Anteil der weiblichen TN überwiegt mit 65% gegenüber dem Anteil der männlichen TN mit 35%.

Tab. 7: Geschlechterverteilung der TN

Geschlecht	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
Weiblich	498	64,6%
Männlich	269	34,9%
Keine der genannten Kategorien	4	0,5%
Gesamt	771	100%

5.1.2 Alter

Die Mehrheit der TN ist der Alterskategorie 20-29 Jahre zuzuordnen (65%). Die Gruppe der 30-39-Jährigen ist mit 17% die nächstgrößte Gruppe. Die restlichen Altersgruppen verteilen sich mit jeweils 4-5% ähnlich.

Tab. 8: Altersverteilung der TN

Alterskategorie in Jahren ²²	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
< 20	39	5,1%
20 – 29	497	64,5%
30 – 39	129	16,7%
40 – 49	36	4,7%
50 – 59	42	5,4%

²² Bildung der Kategorien: Da nur ein geringer Anteil (39) unter 20-Jähriger an der Umfrage teilnahm, wird die weitfassende Kategorie <20 Jahre gebildet. Anschließend wird sich für 10er-Schritte entschieden.

>= 60	28	3,6%
Gesamt	771	100%
Mittelwert	29	
Standardabweichung	11,11	

5.1.3 Bildungsstand

Anhand der Tabelle 9 ist abzulesen, dass die Mehrheit der TN das Abitur bzw. die (Fach-)Hochschulreife als höchsten Bildungsabschluss besitzt (44,7%). Die Gruppe derer mit einem abgeschlossenen Hochschulstudium als höchstem Bildungsstand macht mit 36,7% die nächstgrößere Gruppe aus. Eine abgeschlossene Ausbildung wurde von 13% der TN angegeben und die restlichen Bildungsabschlüsse verteilen sich ähnlich (0-2%).

Tab. 9: Verteilung des Bildungsstandes der TN

Bildungsstand	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
Noch in schulischer Ausbildung	12	1,6%
Kein Schulabschluss	0	0%
Haupt-/Realschulabschluss	17	2,2%
Abitur/(Fach-)Hochschulreife	345	44,7%
Abgeschlossene Ausbildung	103	13,4%
Abgeschlossenes Hochschulstudium	283	36,7%
Promotion	11	1,4%
Gesamt	771	100%

5.1.4 Nationalität

93% der TN sind der deutschen Nationalität zuzuordnen. Neun TN gaben neben ihrer deutschen Nationalität eine zweite an, z.B. polnisch oder türkisch. Die am zweithäufigsten vertretenen Nationalitäten sind österreichisch (5) und türkisch (6). Die restlichen 33 TN verteilen sich u.a. auf die Nationalitäten ägyptisch, amerikanisch, brasilianisch, mexikanisch, finnisch und thailändisch – um nur einige Nationalitäten zu nennen. Aufgrund der deutlichen Mehrheit deutscher TN und der geringen Anteile der vielen anderen angegebenen Nationalitäten, wird hier auf eine tabellarische Übersicht verzichtet.

5.1.5 Fleischkonsum

Anhand der Tabelle 10 ist zu erkennen, dass der Großteil der TN mehrmals die Woche Fleisch isst (47%), jedoch nicht täglich (18%). Weitere 18% gaben an, gar kein Fleisch zu essen, 15% 1-3x im Monat und 3% 1x im Monat.

Tab. 10: Verteilung des individuellen Fleischkonsums der TN

Häufigkeit Fleischkonsum	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
Täglich	138	17,9%
Mehrmals die Woche	364	47,2%
1-3x im Monat	115	14,9%
Seltener als 1x im Monat	19	2,5%
Gar nicht	135	17,5%
Gesamt	771	100%

5.1.6 Insekten als Teil der traditionellen Ernährung

Bei 97% der TN sind Insekten nicht Teil der traditionellen Ernährung ihres Herkunftslandes. 1% der TN gab an, dass Insekten Teil der traditionellen Ernährung ihres Herkunftslandes sind und 2% gaben an, dies nicht zu wissen (s. Tab.11).

Tab. 11: Insekten als Teil der traditionellen Ernährung des Herkunftslandes der TN

Sind Insekten Teil der traditionellen Ernährung Ihres Herkunftslandes?	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
„Nein“	745	96,6%
„Ja“	11	1,4%
„Weiß ich nicht“	15	2%
Gesamt	771	100%

Aufgrund des hohen Anteils der TN, die angaben, deutsch zu sein (93%) und des hohen Anteils der TN, die angaben, dass Insekten nicht Teil der traditionellen Ernährung ihres Herkunftslandes seien (97%), ist der Großteil der TN der westlichen Welt zuzuordnen.

5.2 Forschungsfrage 1 – Bisheriger Konsum

Der Großteil der TN hat bisher keine Insekten gegessen (76%). 14% der TN haben bisher einmal Insekten gegessen, 9% gaben an, zwei- bis fünfmal und 1%, häufiger als fünfmal Insekten gegessen zu haben (s. Abbildung (Abb.) 1). Drei der insgesamt zehn Personen, die häufiger als fünfmal Insekten verzehrt haben, gaben an, Insekten gehörten zur traditionellen Ernährung ihres Herkunftslandes (China, Thailand und Vietnam). Die 70 Personen, die angaben, Insekten zwei- bis fünfmal verzehrt zu haben, sind größtenteils der Nationalität deutsch zuzuordnen – lediglich je eine Person kommt aus Malaysia und aus Ghana.

Haben Sie schon einmal Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) gegessen?

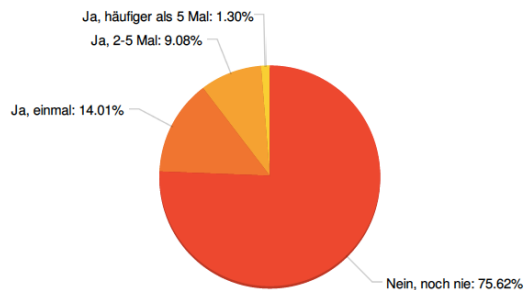


Abb. 1: Prozentuale Verteilung der Teilnehmerantworten zu ihrem bisherigen Konsum von Insekten (N=771)

5.3 Forschungsfrage 2 – Bereitschaft, Insekten zu essen

Abb. 2 zeigt, dass sich 25% der TN vorstellen können, Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung zu essen. 43% würden Insekten „mal probieren“ bzw. als Mutprobe essen. 28% äußern einen gänzlichen Widerwillen gegenüber dem Essen von Insekten. 4% äußern zu der Frage keine Meinung.

Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?

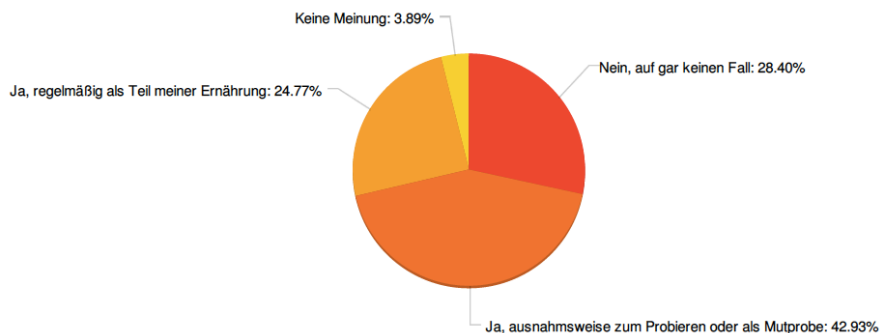


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Teilnehmerantworten zu ihrer Bereitschaft, Insekten zu essen (N=771)

5.4 Forschungsfrage 3 – Bereitschaft und Geschlecht

Zur Beantwortung der nachfolgenden Forschungsfragen 3-6 dienen die Antworten der genannten 737 TN.

Von den für die folgenden Fragestellungen verbliebenen 476 teilnehmenden Frauen gaben 18,5% an, sich vorstellen zu können, Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung zu essen, während 81,5 % dies ablehnten. Von den 261 männlichen TN gaben 38,7% eine solche Bereitschaft an, 61,3% lehnten es ab. Abb. 3 visualisiert, dass der prozentuale Anteil der Frauen, die angaben, sie würden Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung essen, somit geringer ist als der prozentuale Anteil der Männer, die dies angaben. In Anwendung des Chi-Quadrat-Tests zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der UV Geschlecht und der AV Bereitschaft, Insekten zu essen ($X^2 = 36,108$; $p = ,000$; $N = 737$). Die Stärke des Zusammenhangs ist jedoch gering (Cramers $V = ,221$; $p = ,000$).

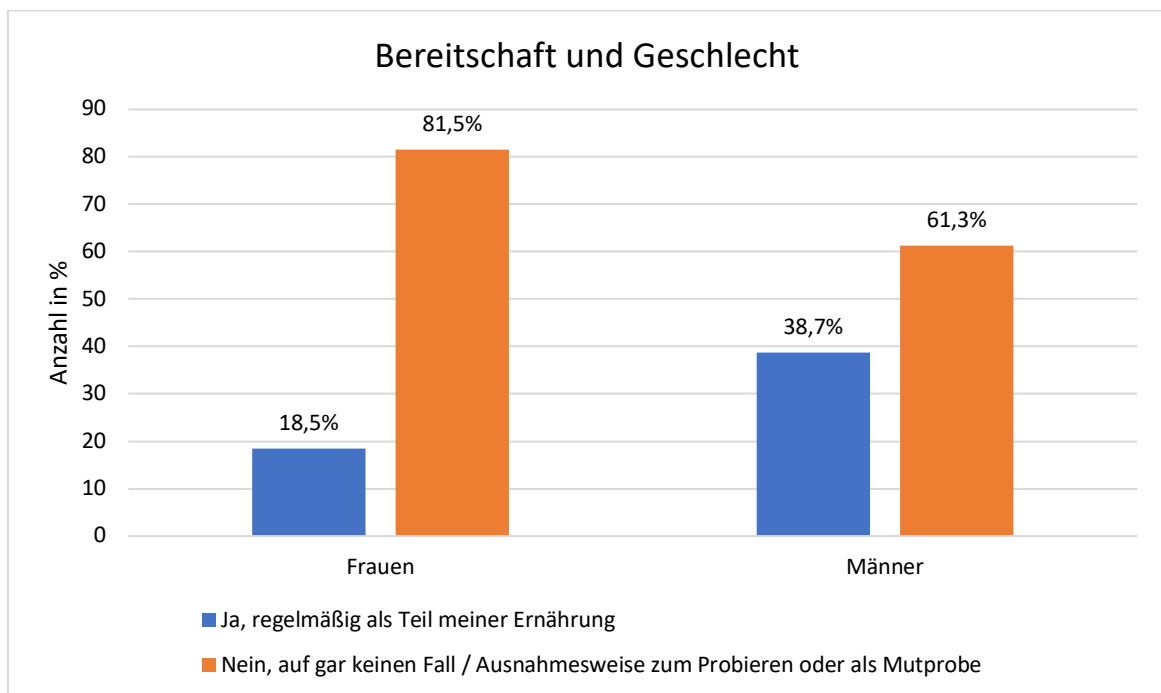


Abb. 3: Bereitschaft der Teilnehmer, Insekten zu essen, differenziert nach Geschlecht (N=737)

5.5 Forschungsfrage 4 – Bereitschaft und Alter

Anhand des Diagramms in Abb. 4 ist kein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft, Insekten zu essen und dem Alter abzulesen. Von der Alterskategorie <20 Jahre bis einschließlich der Kategorie 30-39 – also ein steigendes Alter – ist zwar eine leichtzunehmende Bereitschaft vorhanden (20,6%-30,1%), jedoch schwankt diese in den darauffolgenden Kategorien. Insgesamt zeigt die Alterskategorie der 50-59-jährigen die geringste Bereitschaft mit 17,1% und die TN ab 60 Jahren die größte Bereitschaft (37%). Der Chi-Quadrat-Test zeigt, dass die Bereitschaft, Insekten zu essen, mit dem Alter in keinem signifikanten Zusammenhang steht ($X^2 = 5,265$; $p = ,384$; Cramers $V = ,085$; $p = ,384$; $N = 737$).

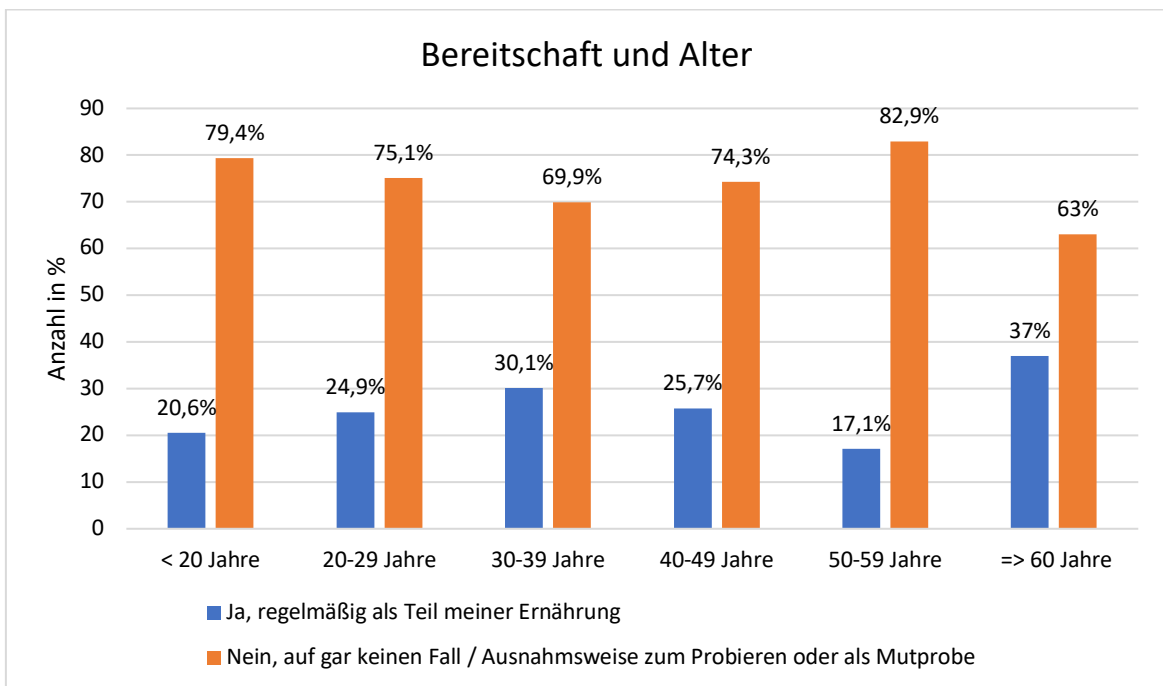


Abb. 4: Bereitschaft der Teilnehmer, Insekten zu essen, differenziert nach Alter (N=737)

5.6 Forschungsfrage 5 – Bereitschaft und Bildungsstand

Anhand des Säulendiagramms in Abb. 5 ist zu erkennen, dass der Prozentsatz der TN, die angeben, sie würden Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung essen, mit steigendem Bildungsstand leicht wächst – ausgenommen die TN, die noch in schulischer Ausbildung sind, welche die größte Bereitschaft zeigen. Der Chi-Quadrat-Test ergibt jedoch, dass die Bereitschaft, Insekten zu essen, mit dem Bildungsstand in keinem statistisch signifikanten Zusammenhang steht ($X^2 = 10,310$; $p = ,067$; Cramers $V = ,118$, $p = ,067$; $N = 737$).

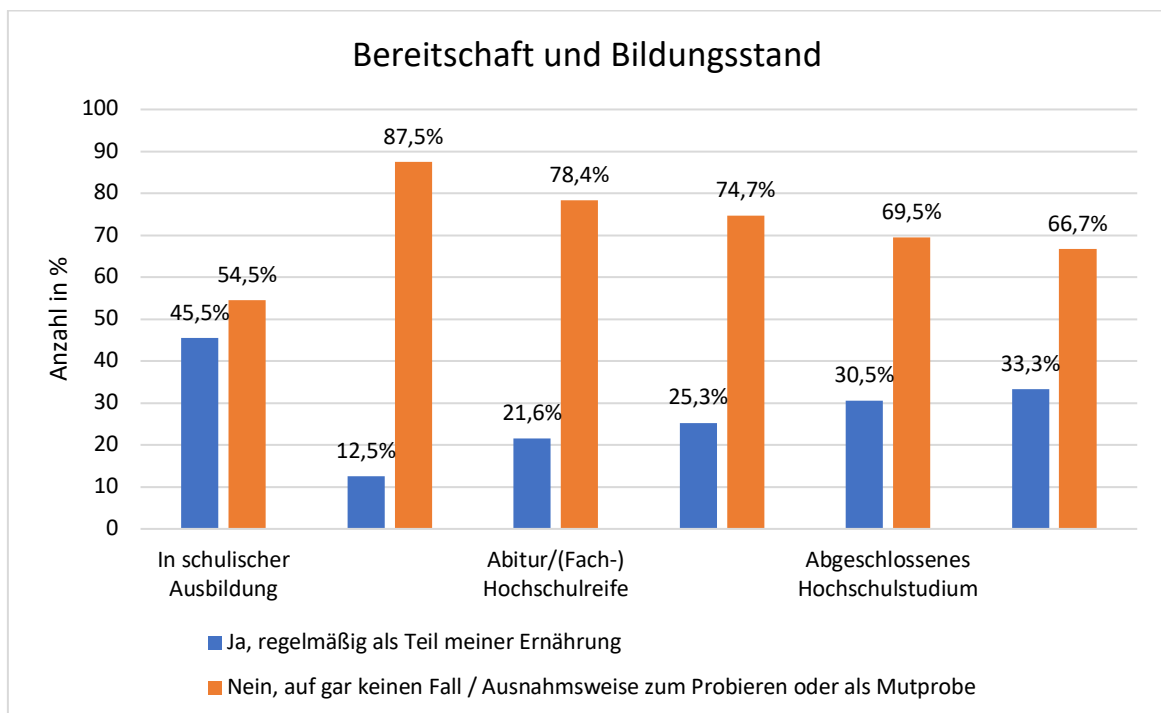


Abb. 5: Bereitschaft der Teilnehmer, Insekten zu essen, differenziert nach Bildungsstand (N=737)

5.7 Forschungsfrage 6 – Bereitschaft und Fleischkonsum

Bei Unterteilung der Antworten auf die Frage „Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?“ in Gruppen des Fleischkonsums, zeigt sich eine Abnahme der Zustimmungsrate mit sinkender Häufigkeit des Fleischkonsums (s. Abb. 6). Diese reichte von 35% für TN, die angaben, täglich Fleisch zu essen, bis hinunter zu 11% bei gar keinem Fleischkonsum. Der Chi-Quadrat-Test ergibt, dass die Bereitschaft, Insekten zu essen, mit dem Ausmaß des individuellen Fleischkonsums in einem geringen Zusammenhang steht ($X^2 = 20,591$; $p = ,000$; Cramers $V = ,167$; $p = ,000$; $N = 737$).

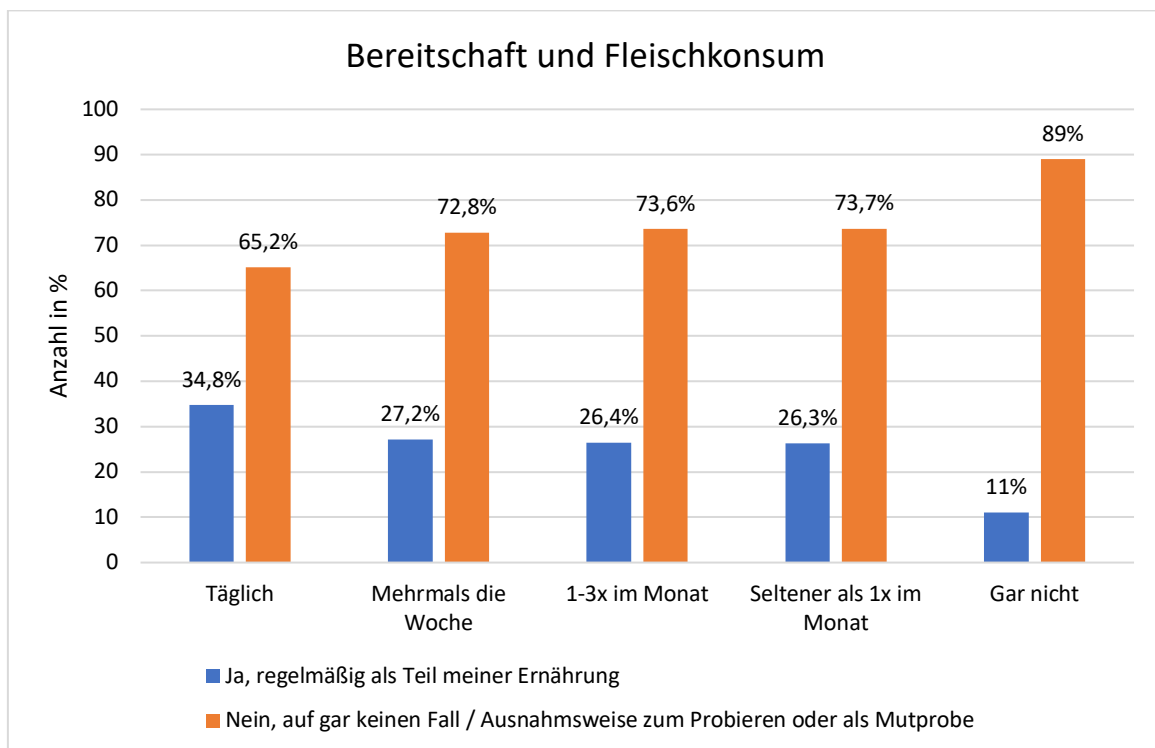


Abb. 6: Bereitschaft der Teilnehmer, Insekten zu essen, differenziert nach Fleischkonsum ($N=737$)

5.8 Forschungsfrage 7 – Bereitschaft von Personen, die kein Fleisch essen

135 der 771 TN gaben an, kein Fleisch zu essen (17,5%). Etwas mehr als die Hälfte können sich „auf gar keinen Fall vorstellen“, Insekten zu essen (56%). 38% bejahen die Frage: 28% würden Insekten mal probieren, 10% würden Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung konsumieren. 6% haben zu der Frage keine Meinung. Demnach würden auch einige der Personen, die kein Fleisch essen, Insekten verzehren. Anhand Abb. 7 aus dem

vorangegangenen Kapitel wird deutlich, dass der Anteil der Personen, die kein Fleisch essen und angeben, auf keinen Fall Insekten essen zu wollen (bzw. nur zum Probieren oder als Mutprobe), größer ist (89%) im Vergleich zu den anderen Gruppen (65%-74%). Im Vergleich zu Personen, die Fleisch essen, zeigen Personen, die dies nicht tun insgesamt also eine geringere Bereitschaft, Insekten zu essen.

Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?

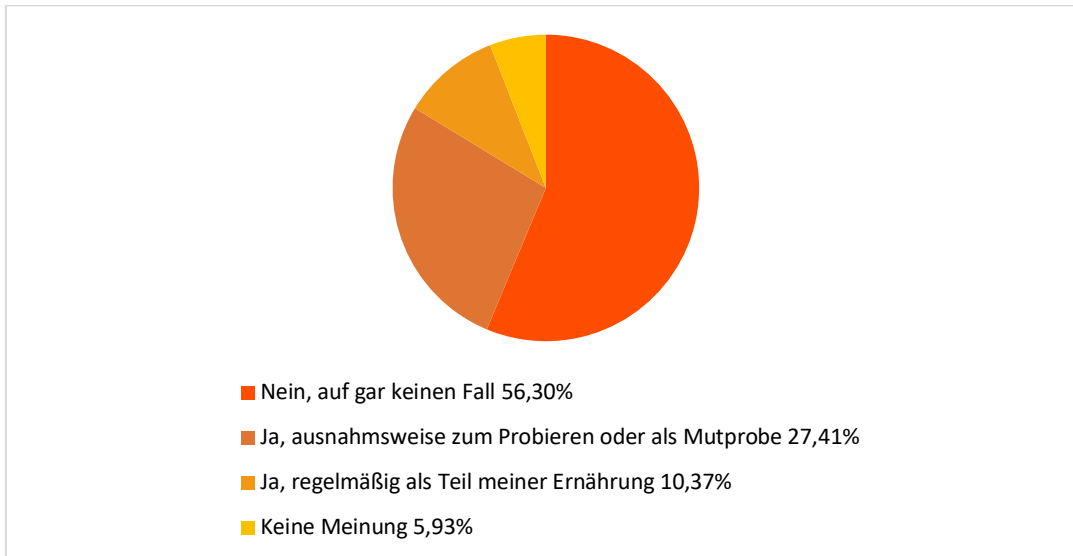


Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Bereitschaft von Teilnehmern, die kein Fleisch essen, Insekten zu essen (N=135)

5.9 Forschungsfrage 8 – Bewertung von Produktarten

Alle folgenden Ergebnisse beziehen sich erneut auf die Gesamtteilnehmerzahl (N = 771).

Burger

Mehr als die Hälfte der TN würde den Burger aus Insektenmehl essen. 43% würden ihn nicht essen und 5% enthalten sich (s. Abb. 9).



Abb. 8: Burger

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

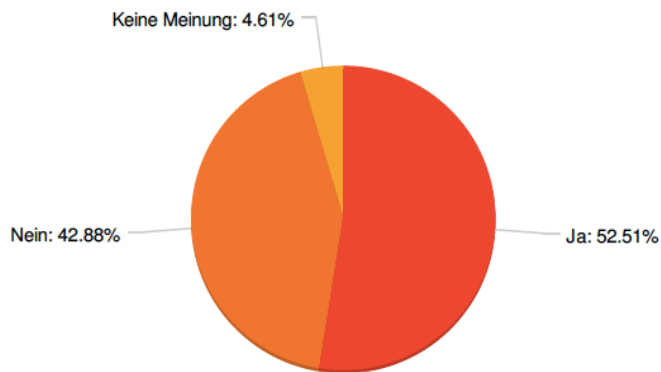


Abb. 9: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, den Burger aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab, wobei 100 die maximale Attraktivität beschreibt.

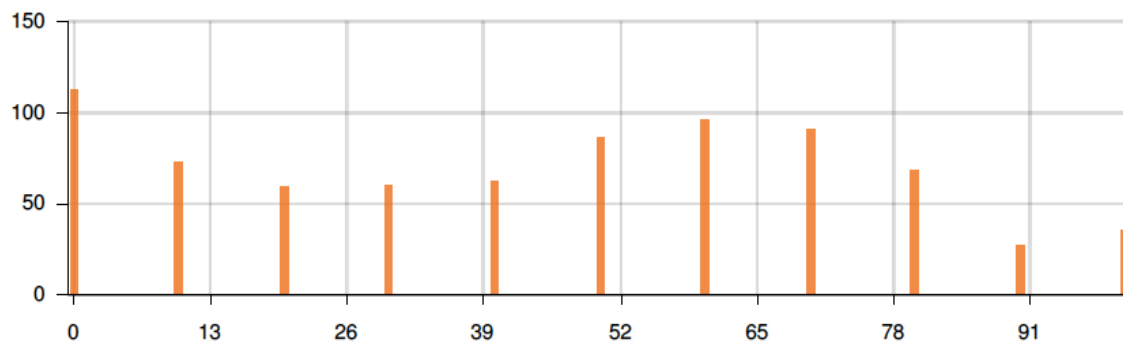


Abb. 10: Teilnehmer-Bewertung – Burger (Analogskala) (N=771)

Der Burger wurde durchschnittlich mit einer 44,24 bewertet – bei einer Standardabweichung von 30,01.

Im Folgenden wird deutlich, dass im Vergleich zu der Bewertung der anderen Produkte eine geringe Anzahl der TN den Burger mit einer 0 (112) bewertete.

²³ Die folgenden Fotos der Produkte wurden der kostenfreien Bilddatenbank Pixabay entnommen (bzw. wurden von der Autorin erstellt), sodass aufgrund der cc0-Lizenz kein Urheber genannt wird.

Gehacktes

Im Vergleich zu dem Burger würden lediglich knapp 40% der TN das Gehackte aus Insekten essen. 55% geben an, das Gehackte nicht essen zu wollen und 5% enthalten sich erneut (s. Abb. 12).



Abb. 11: Gehacktes

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

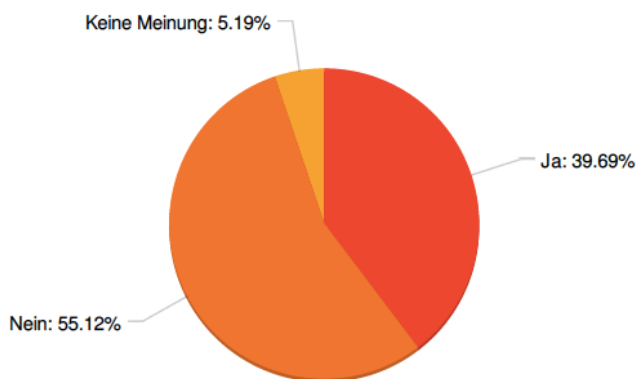


Abb. 12: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, das Gehackte aus Insekten zu essen (N=771)

Abb. 13 bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab.

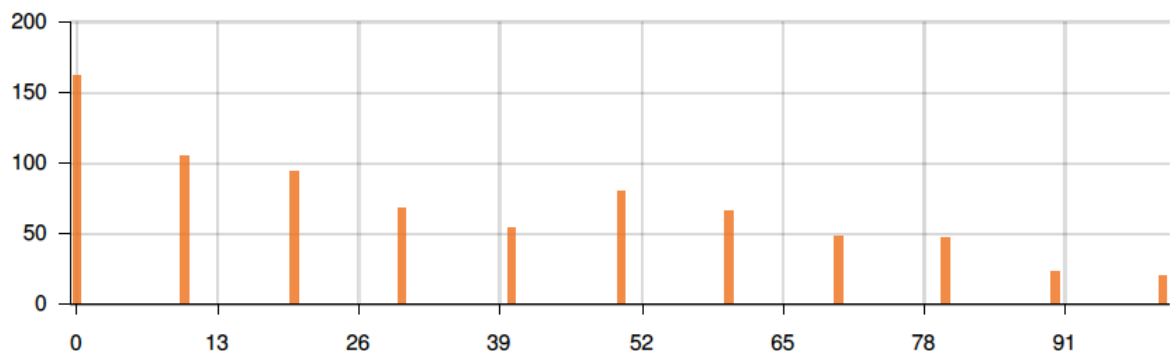


Abb. 13: Teilnehmer-Bewertung – Gehacktes (Analogskala) (N=771)

Durchschnittlich wurde das Gehackte mit einer 34,35 bewertet – bei einer Standardabweichung von 29,31. 162 TN bewerteten das Produkt mit einer 0.

Brot

Das Brot schneidet etwas besser ab als das Gehackte, jedoch weniger gut als der Burger. Jeweils 47% der TN würden das Brot essen bzw. nicht essen, 7% enthalten sich.



Abb. 14: Brot

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

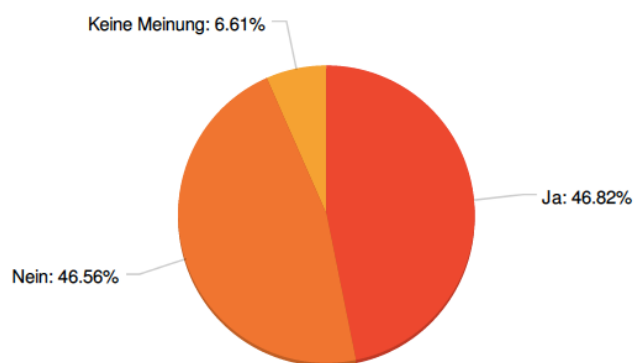


Abb. 15: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, das Brot aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab.

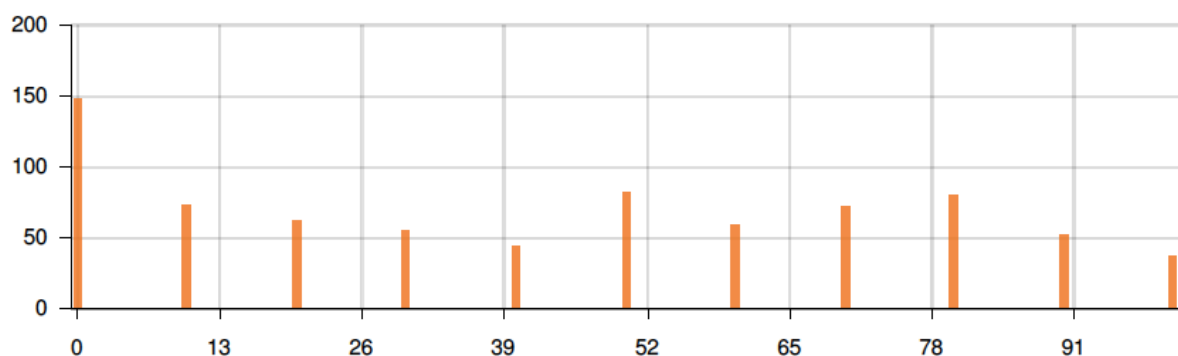


Abb. 16: Teilnehmer-Bewertung – Brot (Analogskala) (N=771)

Das Brot aus Insektenmehl wurde durchschnittlich mit einer 43,05 bewertet – bei einer Standardabweichung von 32,66. 148 TN bewerteten das Produkt mit einer 0.

Nudeln

Die Nudeln werden im Vergleich zum Brot ähnlich bewertet. 49% würden die Nudeln aus Insekten essen, 46% entscheiden sich dafür, die Nudeln nicht essen zu wollen, knapp 6% äußern keine Meinung.



Abb. 17: Nudeln

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

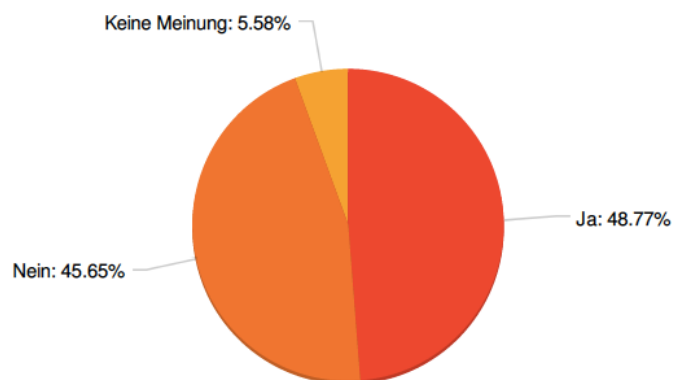


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, die Nudeln aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab.

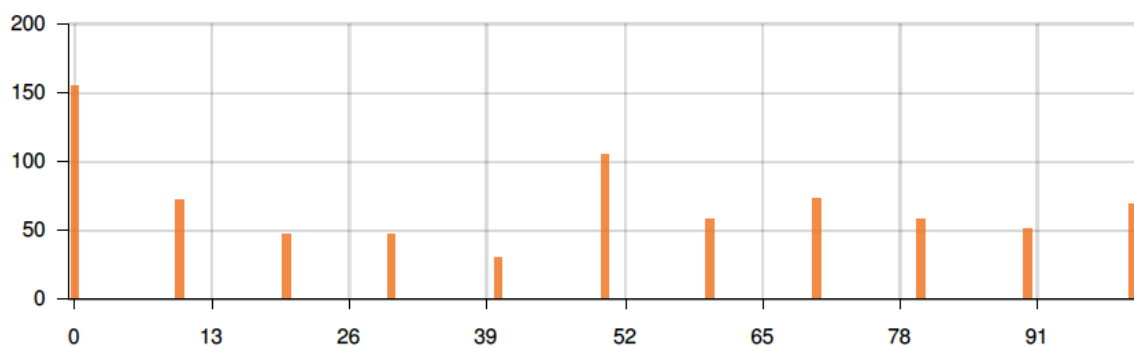


Abb. 19: Teilnehmer-Bewertung – Nudeln (Analogskala) (N=771)

44,89 beträgt hier die durchschnittliche Bewertung – bei einer Standardabweichung von 34,09. 156 TN bewerteten die Nudeln mit einer 0.

Müsliriegel

Der Müsliriegel wird im Vergleich zu den anderen Produkten am schlechtesten bewertet. 31% geben an, den Müsliriegel essen zu wollen, wohingegen 63% einen Widerwillen äußern, den Riegel zu essen; 6% enthalten sich.



Abb. 20: Müsliriegel

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

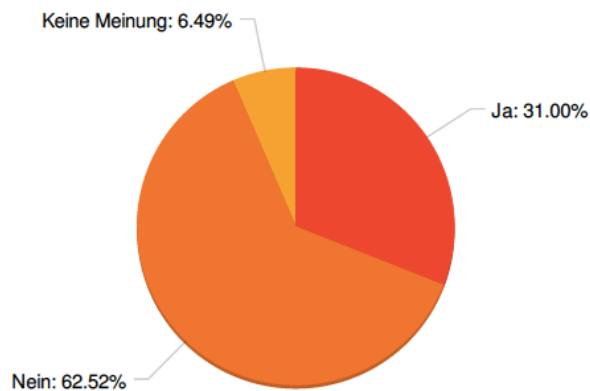


Abb. 21: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, den Müsliriegel aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab. Anhand des Diagramms ist zu erkennen, dass im Vergleich zu der Bewertung der anderen Produkte eine hohe Anzahl an TN die Attraktivität des Riegels mit einer 0 bewertete (235).

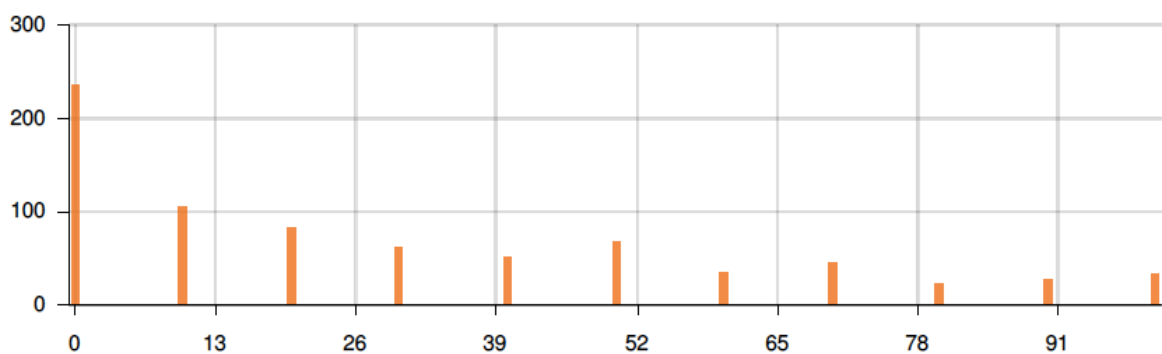


Abb. 22: Teilnehmer-Bewertung – Müsliriegel (Analogskala) (N=771)

Die mittlere Bewertung des Müsliriegels beträgt 29,71 und die Standardabweichung 30,45.

Kekse

Die Kekse – als weiteres süßes Produkt – werden im Vergleich zum Müsliriegel als attraktiver bewertet – 41% geben ihre Bereitschaft an, die Kekse zu essen. 54% würden die Kekse nicht essen, 5% enthalten sich. Die süßen Produkte werden insgesamt weniger gut bewertet als die herzhaften (ausgenommen das Gehackte).



Abb. 23: Kekse

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

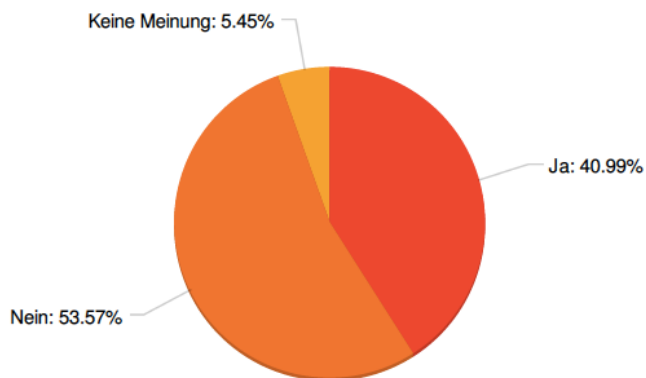


Abb. 24: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, die Kekse aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab.

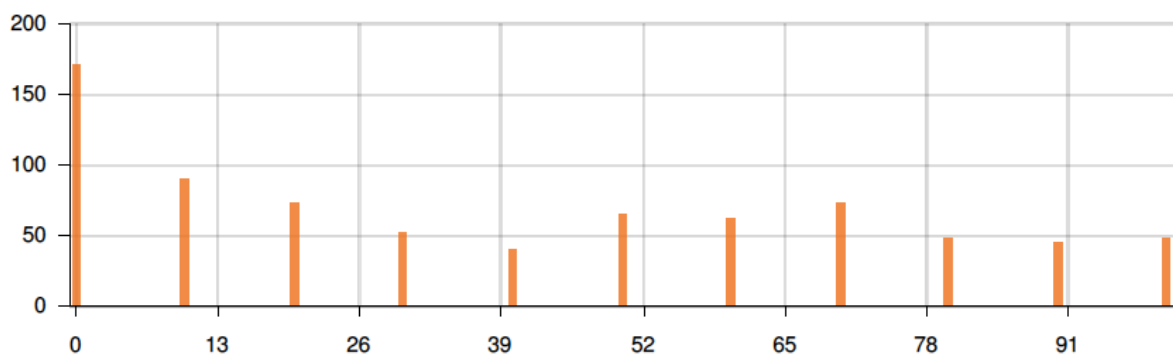


Abb. 25: Bewertung – Kekse (Analogskala) (N=771)

Die Kekse werden durchschnittlich mit einer 39,64 bewertet. Die Standardabweichung beträgt 33,29. 171 TN bewertet das Produkt mit einer 0.

Chips

Im Vergleich zu den Keksen gibt ein größerer Anteil der TN an, die Chips – als weiteren Snack neben den Keksen – essen zu wollen (44%). 51% würden die Kekse nicht essen, erneut enthalten sich 6%.



Abb. 26: Chips

Würden Sie dieses Produkt aus Insektenmehl essen?

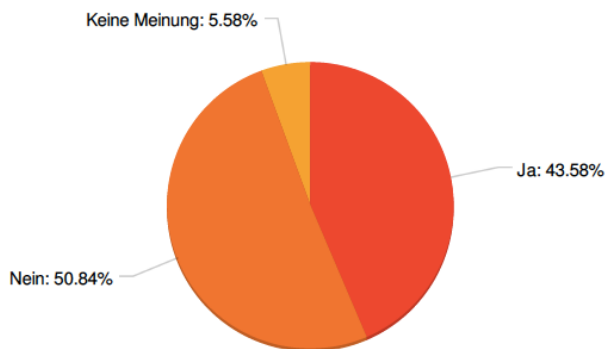


Abb. 27: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft, die Chips aus Insekten zu essen (N=771)

Das folgende Diagramm bildet die Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität des Produktes anhand der visuellen Analogskala (0-100) ab.

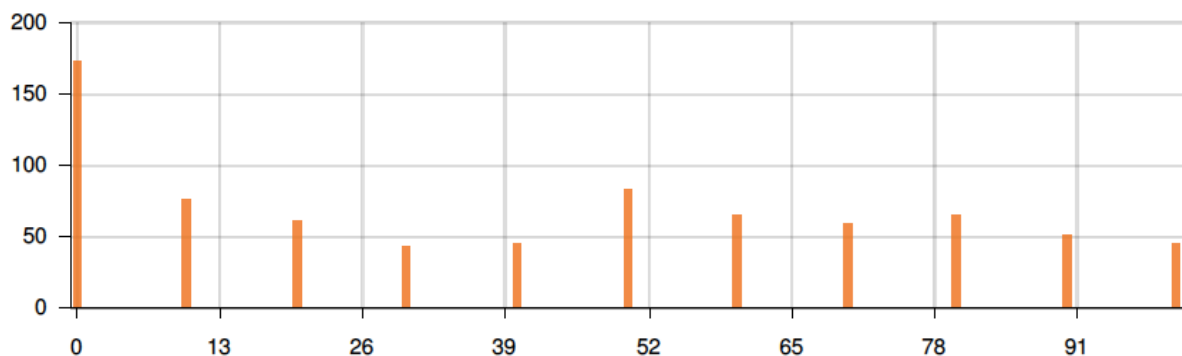


Abb. 28: Teilnehmer-Bewertung – Chips (Analogskala) (N=771)

41,19 beträgt die mittlere Bewertung der Chips – bei einer erneuten Standardabweichung von 33,43. 174 TN bewerteten das Produkt mit einer 0.

Produktarten im Vergleich – Analogskala

Die folgende Tabelle zeigt die arithmetischen Mittel der Bewertungen der jeweiligen Produkte anhand der Analogskala im Überblick. Außerdem ist die Anzahl der TN, die das jeweilige Produkt mit 0 bewerteten, aufgeführt.

Tab. 12: Ergebnisse der Bewertungen der Produktarten anhand der Analogskala

Produktart	Mittelwert	Anzahl Bewertung „0“
Burger	44	112
Gehacktes	34	162
Brot	43	148
Nudeln	45	156
Müsliriegel	30	235
Kekse	40	171
Chips	41	174

Zu erkennen ist, dass die Nudeln mit einer mittleren Bewertung von 45 die beste Bewertung erhielten, gefolgt von dem Burger mit einer Bewertung von 44 und dem Brot von 43. Auch die Chips (41) und die Kekse (40) liegen in einem ähnlichen Bereich. Das Gehackte mit einer mittleren Bewertung von 34 und der Müsliriegel mit einer Bewertung von 30 werden von den TN als deutlich weniger attraktiv wahrgenommen.

Produktarten im direkten Vergleich

Die graphische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse bezüglich des direkten Vergleichs der Produktarten sieht folgendermaßen aus:

Welches Produkt weckt Ihre Neugier am stärksten? (Mehrfachnennung möglich):

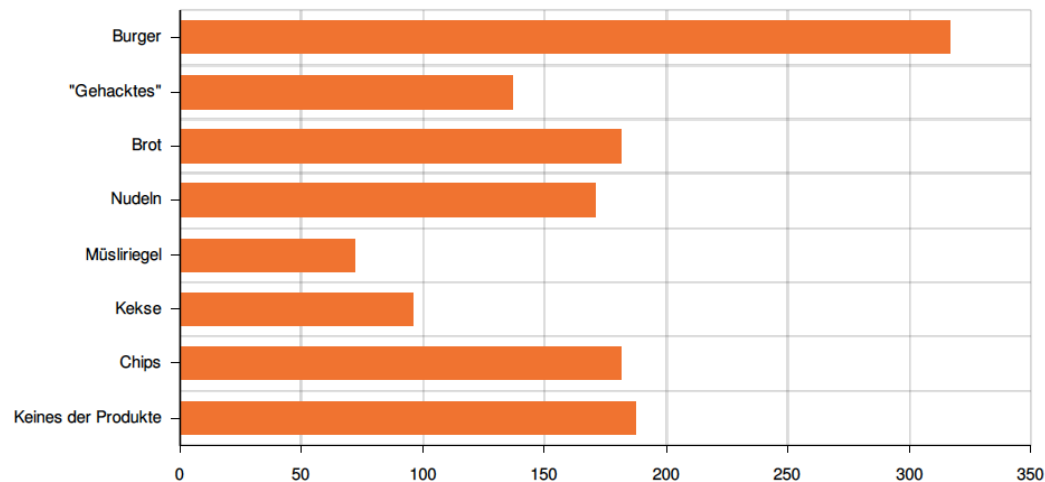


Abb. 29: Teilnehmer-Bewertung der Produktarten aus Insekten im direkten Vergleich

Tab. 13: Teilnehmer-Bewertung der Produktarten aus Insekten im direkten Vergleich

Produktart	Absolute Häufigkeit	Prozentualer Anteil
Burger	317	41,1%
Gehacktes	137	17,8%
Brot	183	23,5%
Nudeln	171	22,2%
Müsliriegel	72	9,3%
Kekse	96	12,5%
Chips	183	23,5%
Keines der Produkte	187	24,3%

Anhand der Abb. 29 und den exakten Werten in der Tabelle 13 ist zu erkennen, dass die süßen Produkte beim direkten Vergleich mit der Frage „*Welches Produkt weckt Ihre Neugier am stärksten? (Mehrfachnennung möglich)*“ weniger häufig gewählt werden als die herzhaften Produkte. 12,5% bzw. 9,3% der TN geben an, dass die Kekse bzw. der Müsliriegel ihre Neugier (gegebenenfalls unter der Angabe weiterer Produkte) am stärksten wecken. Der Burger hingegen wird von den TN insgesamt als deutlich attraktiver betrachtet – bei 41,1% der TN weckt dieser die Neugier (gegebenenfalls unter der Angabe weiterer Produkte) am meisten. Brot, Nudeln und Chips zeigen als weitere herzhafteste Produkte eine

geringere und im Vergleich untereinander ähnliche Bewertung. 22,2%-23,5% der TN geben an, dass diese Produkte ihre Neugier (gegebenenfalls unter der Angabe weiterer Produkte) am meisten wecken. Das Gehackte schneidet als herzhaftes Produkt im Vergleich mit 17,8% weniger gut ab. 24% der TN geben an, dass keines der Produkte ihre Neugier weckt.

Anhand der Bewertungen der Produkte im direkten Vergleich zeigt der Burger also die deutlich positivste Bewertung und weckt bei den TN insgesamt am stärksten die Neugier. Anhand der durch die Nutzung der Analogskala ermittelten arithmetischen Mittel bezüglich der Bewertung der Attraktivität der Produkte werden die Nudeln am positivsten bewertet – allerdings dicht gefolgt vom Burger und dem Brot (s.o.). Bei beiden Erhebungsmethoden werden das Brot, die Nudeln und die Chips als Nächstbestes bewertet. Das Gehackte wird bei der Bewertung der Produkte im direkten Vergleich positiver bewertet als die Kekse – nach der Bewertung der einzelnen Produkte anhand der Analogskala schneidet das Gehackte schlechter ab als die Kekse. Bei beiden Fragestellungen wird der Müsliriegel am negativsten bewertet.

Verwendung von Mehl

Anhand des Diagramms in Abb. 30 wird ersichtlich, dass 29% der TN Mehl aus Insekten zum Kochen und/oder Backen verwenden würden, 59% würden dies nicht tun. Etwas mehr als 11% äußern, dass sie zu der Thematik keine Meinung haben.

Würden Sie Mehl, z.B. aus Mehlwürmern oder Grillen, zum Kochen und/oder Backen verwenden?

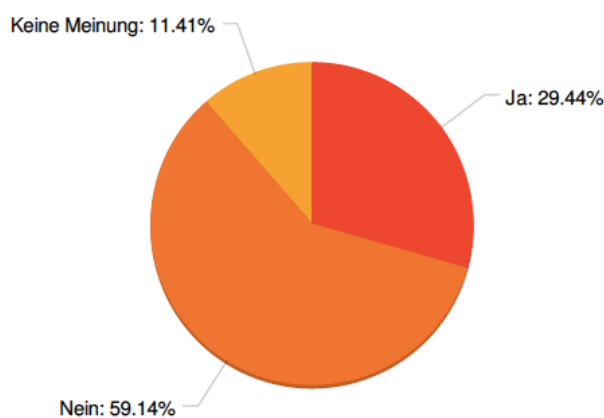


Abb. 30: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Bereitschaft – Verwendung von Mehl aus Insekten (N=771)

Nennung weiterer Produktarten

Knapp 100 TN geben Produktarten an, die sie sich vorstellen könnten zu essen, wenn diese aus Insektenmehl hergestellt wurden. Einige TN nutzen das Feld, um zu betonen, dass die Insekten nicht mehr also solche erkennbar sein sollten. Die folgende Tabelle zeigt die vorgeschlagenen Produktarten mit der jeweiligen Häufigkeit der Nennung.

Tab. 14: Produktvorschläge der TN

Produktart	Absolute Häufigkeit	Kommentar
Fleischersatzprodukte (Würstchen, Bratlinge, Aufschnitt, Füllungen...)	26	
Süße Teigwaren (Kuchen und Pfannkuchen)	16	13 TN gaben „Kuchen“ an, 5 „Pfannkuchen“
Proteinanreicherung/- quelle (Pulver, Shakes, Riegel)	12	
Herzhafte Teigwaren (Pizzateig, Nudeln, Teigtaschen)	11	Insbesondere wurde „Pizzateig“ genannt (9)
„Alles“	7	Teilweise mit dem Hinweis „so lange es sich nicht bewegt“ oder „solange es nicht als Insekt erkennbar ist“
Cornflakes/Müsli	6	
Mehl, Teigprodukte insgesamt	5	
Frittiert oder pur als Ganzes	4	Die Personen gaben an, dass Insekten nicht Teil der traditionellen Ernährung ihres Herkunftslandes sind.
Cracker, „Knabberkram“	4	
Pommes	3	

Die TN, die Produktvorschläge machen, scheinen sich insbesondere Insekten verarbeitet in Fleischersatzprodukten zu wünschen. Genannt wurden hier beispielsweise Würstchen, Bratlinge und Füllungen. Außerdem wurden süße Teigwaren wie Kuchen und Pfannkuchen

vorgeschlagen. Zwölf der TN geben an, Insekten als Proteinanreicherung in Form von Pulver oder als Proteinriegel verzehren zu wollen. Auch herzhafte Teigwaren, insbesondere Pizzateig, werden vorgeschlagen. Sieben der TN geben an, jegliche Produkte aus Insekten und vier Personen Insekten als Ganzes essen zu wollen. Müsli, Cornflakes, Cracker, Pommes sind weitere Produktvorschläge. Anhand der Tabelle wird deutlich, dass nur sehr wenige TN Produktvorschläge machen. Abb. 31 zeigt die Ergebnisse im Überblick.

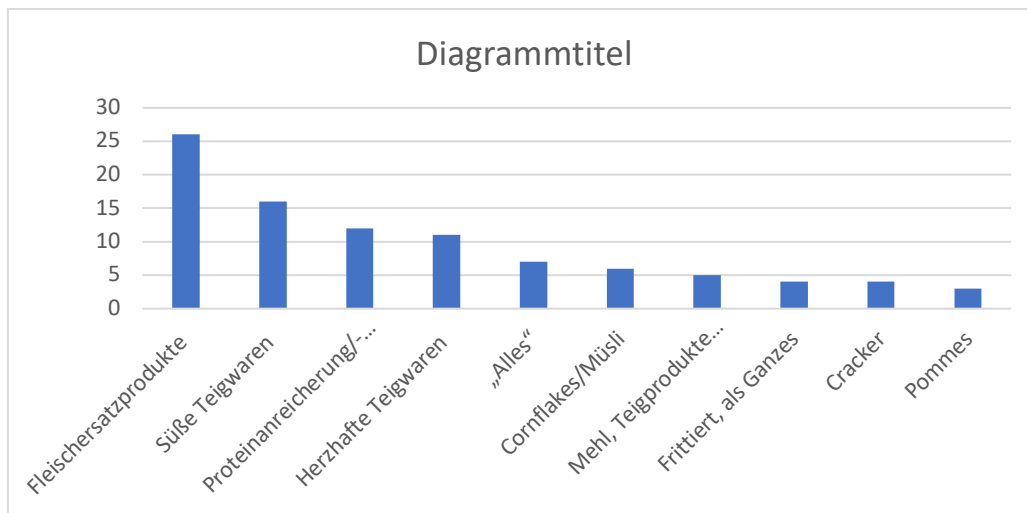


Abb. 31: Produktvorschläge der Teilnehmer – Häufigkeiten

5.10 Forschungsfrage 9 – Einschätzung der Zukunft

Abb. 32 zeigt, dass 20% der TN denken, dass Insekten in 10-20 Jahren einen festen Platz in deutschen Supermärkten eingenommen haben werden. 50% beschränken diese Angabe auf Fachgeschäfte. 27% denken, dass Insekten nach diesem Zeitraum weder in Supermärkten noch in Fachgeschäften generell zu kaufen sein werden. Knapp 3% äußern keine Meinung.

Glauben Sie, dass Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) in 10 bis 20 Jahren in Deutschland einen festen Platz...

...in Supermärkten eingenommen haben werden?

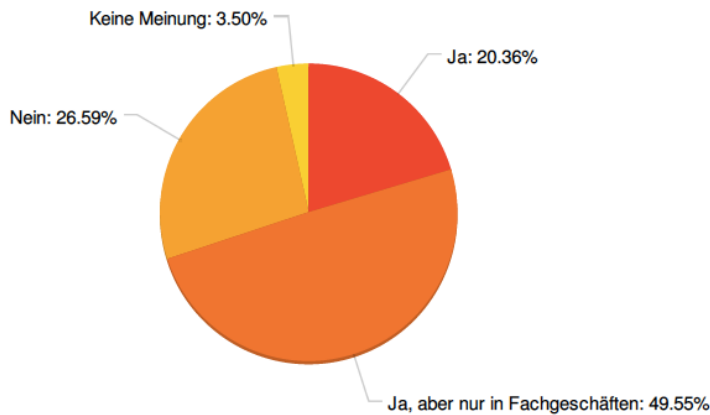


Abb. 32: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Antworten – fester Platz von Insekten in Supermärkten in 10-20 Jahren in Deutschland (N=771)

26% der TN meinen, dass Insekten weder einen festen Platz auf den Speisekarten von regulären Restaurants und Kantinen noch auf denen von speziellen Restaurants und Kantinen eingenommen haben werden. Der Anteil derer, die meinen, dass sie einen Platz auf den Speisekarten regulärer Restaurants und Kantinen eingenommen haben werden, ist im Vergleich zur vorherigen Frage bezüglich Supermärkten gegenüber Fachgeschäften geringer (hier 12%, oben 20%). 60% meinen, dass Insekten ausschließlich in speziellen Restaurants und Kantinen angeboten sein werden; 2% enthalten sich (s. Abb. 33).

Glauben Sie, dass Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) in 10 bis 20 Jahren in Deutschland einen festen Platz...

..auf Speisekarten in Restaurants und Kantinen eingenommen haben werden?

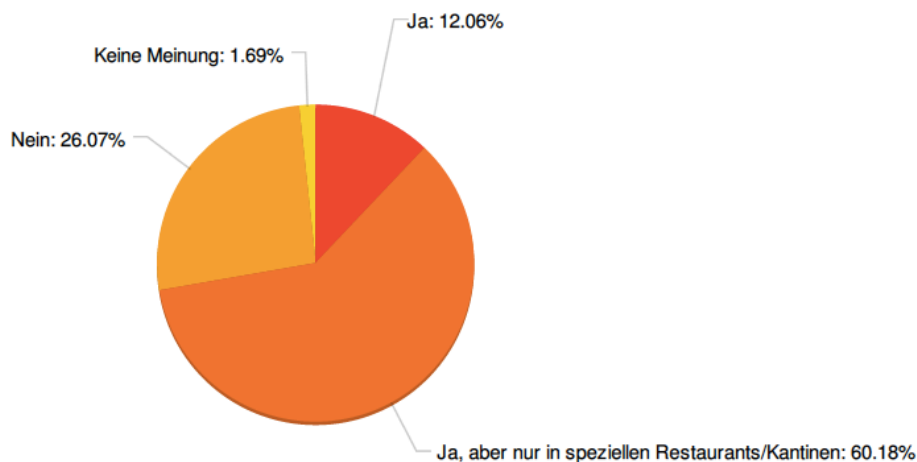


Abb. 33: Prozentuale Verteilung der Teilnehmer-Antworten – fester Platz von Insekten in Restaurants/Kantinen in 10-20 Jahren in Deutschland (N=771)

5.1 Sonstige Anmerkungen der Teilnehmer

138 TN nehmen sich die Zeit, um in dem freien Textfeld für allgemeine Anmerkungen ihre Gedanken zu formulieren.

Knapp 30 TN teilen über das freie Textfeld mit, dass sie sich Insekten verarbeitet in Fleischersatzprodukten gut vorstellen können und betonen, dass pflanzliche Produkte, z.B. Brot oder Nudeln, nicht mit Mehl aus Insekten angereichert werden sollten. Dies sind drei beispielhafte Kommentare, die dies verdeutlichen:

„Ich kann mir eine Substitution von Fleisch durch Insekten(mehl) gut vorstellen. Die Verwendung von Insektenmehl statt Weizenmehl für die süße Küche (Kuchen, Kekse) kann ich mir hingegen kaum vorstellen (...).“

„Insekten anstelle von Säugetieren als 'Fleischersatz' für diejenigen zu nutzen, die sich mit einer veganen Ernährung sehr schwertun, finde ich interessant. Insekten als andere Lebensmittel, in denen auch nicht traditionell Fleisch enthalten ist, finde ich kontraproduktiv, wenn es um Umweltaspekte geht.“

„Warum soll ich Brot oder Chips aus Insekten essen, wenn es bereits gute vegetarische Produkte gibt, bei denen ich nicht das Gefühl habe, etwas zu vermissen? Ich fände es eher als umweltfreundlichere Fleischalternative interessant.“

Einige der TN (15) nutzen das freie Textfeld, um ihren Widerwillen auszudrücken. Beispielfhaft werden hier drei Kommentare aufgeführt:

„Mir ist die Vorstellung, Insekten zu essen, einfach zuwider.“

„Die Vorstellung von Mehlwürmern im Essen ist extrem ekelerregend.“

„Ich denke nicht, dass es geschmacklich einen großen Unterschied machen würde. Dennoch ekelt mich allein die Vorstellung.“

Außerdem geben einige Personen (12) an, dass Insekten als Ganzes als Nahrungsmittel am attraktivsten für sie sind:

„Anstatt Produkte aus Insektenmehl würde ich Produkte aus 'ganzen' Insekten präferieren, z.B. frittierte Heuschrecken mit Pommes und Dip. Als Beispiel.“

„Insekten ganz und nicht als Mehl sprechen mich grundsätzlich mehr an als als Zutat.“

„Insekten als solche erkennbar – möchte auch keine Kekse aus Rindfleisch essen.“

16 TN betonen, dass eine Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern letztlich vom Geschmack abhängt:

„Es kommt sehr auf den Geschmack an und ich denke, das ist auch die größte Hürde, dass die Menschen umdenken und auch mal neue Geschmäcker, die sich mit Insekten evtl. ergeben, akzeptieren lernen.“

„Ich wäre bei allen vorgeschlagenen Produkten nicht abgeneigt, sie zu probieren, aber um eine endgültige Meinung äußern zu können, müsste ich sie vorher probiert haben.“

„Letzten Endes ist alles eine Frage des Geschmacks. Erstmal ist es ungewöhnlich, aber, wenn es gut ist...“

Einige TN sprechen eine mögliche zukünftige Lebensmittelknappheit und einen daraufhin erfolgenden Verzehr von Insekten an:

„Auf Grund der wachsenden Bevölkerung und der Umweltbelastung, die durch Nutztiere entsteht, halte ich es für sinnvoll, sich auch 'gewöhnungsbedürftige' Alternativen zu überlegen.“

„Wenn es zu einer Ressourcenknappheit kommt, werde ich bestimmt umdenken.“

„Ich denke, künftige Generationen kommen nicht darum herum. (...)"

Außerdem äußern TN ihre Bedenken bezüglich Ethik:

„Insekten sind auch Lebewesen. Es gibt genügend Alternativen, sich fleischfrei zu ernähren.“

„Die Leidensfähigkeit von Insekten ist wenig bis gar nicht erforscht. Im Zweifelsfall sollten wir Insekten also auch ethisch berücksichtigen und auf leidensunfähige, pflanzliche Lebensmittel zurückgreifen, die alle benötigten Nährstoffe liefern können.“

„Warum sollte man Insekten essen? Um die Massentierhaltung zu 'bekämpfen'? Damit schont man das eine Tier, tötet aber ein anderes. Insekten sind keine wirkliche Alternativen zu irgendwas anderem.“

Außerdem erwähnen TN, dass der gesundheitliche Aspekt sowie praktische Faktoren – wie der Preis und die Verfügbarkeit – für einen regelmäßigen Konsum von Insekten für sie ausschlaggebend wären. Einige TN teilen ihre Gedanken bezüglich der Themen Regionalität, Nicht-Erkennbarkeit des Insekts und eventuelle Schadstoffbelastungen mit. Außerdem melden sich einige Vegetarier und Veganer zu Wort und erwähnen, dass sie keine Insekten essen würden, da sie generell keine Tiere äßen. An der hohen Anzahl an Kommentaren ist zu erkennen, dass das Thema insgesamt auf Interesse stößt – sei es begleitet von der Bereitschaft, Insekten zu essen, oder einem diesbezüglichen Widerwillen. Alle Kommentare zu den hier genannten Unterthemen sind im Anhang 5 zu finden.

6. Diskussion

6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Erhebung zeigen, dass Insekten von den TN durchaus bereits verzehrt wurden – knapp 25% haben in der Vergangenheit mindestens einmal Insekten gegessen. Für knapp 70% der TN ist das Essen von Insekten zudem nicht grundsätzlich ausgeschlossen: 43% würden Insekten ausnahmsweise und 25% regelmäßig als Teil ihrer Ernährung essen. Bezüglich der Zusammenhänge der Bereitschaft, Insekten zu essen, und demographischen Faktoren zeigen Männer eine signifikant größere Bereitschaft als Frauen. Außerdem nimmt die Bereitschaft mit steigendem Fleischkonsum signifikant zu. Auch ein Teil der Personen, die kein Fleisch essen, würde Insekten essen: 27% von ihnen würden Insekten mal probieren und 10% würden Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung verzehren. Das Alter und der Bildungsstand stehen mit der Bereitschaft in keinem statistisch signifikanten Zusammenhang.

Der Burger und die Nudeln werden von den TN am positivsten bewertet. Das Gehackte und der Müsliriegel werden hingegen am wenigsten positiv bewertet. Außerdem lehnen 60% die Verwendung von Mehl aus Insekten grundsätzlich ab, wohingegen 29% es zum Backen und Kochen verwenden würden. Außerdem werden für die Verarbeitung von Insekten insbesondere Fleischersatzprodukte, süße und herzhaftige Teigwaren sowie Proteinriegel von den TN vorgeschlagen. Wenige TN erwähnen zudem, dass sie Insekten als Ganzes am attraktivsten fänden. Weitere TN betonen, dass ein regelmäßiger Konsum letztlich vom Geschmack der Insekten bzw. der aus Insekten hergestellten Produkte abhängen würde. Auch drücken einige TN ihren Ekel vor dem Essen von Insekten aus.

Eine zukünftige Präsenz von Insekten als Nahrungsmittel in Supermärkten sowie Restaurants und Kantinen in 10-20 Jahren in Deutschland wird von den TN nicht ausgeschlossen: 20% meinen, dass Insekten in regulären Supermärkten angeboten sein werden, 50% meinen, immerhin in Fachgeschäften. Weniger TN (12%) denken, dass Insekten in regulären Restaurants/Kantinen angeboten sein werden, 60% beschränken dies auf spezielle Restaurants/Kantinen.

6.2 Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen vergangener Studien

Die bereits aufgeführten Ergebnisse vergangener Studien (vgl. Kapitel 2.2, 2.3, 2.4) werden an dieser Stelle für einen Vergleich der Ergebnisse mit denen der vorliegenden Erhebung erneut kurz genannt.

6.2.1 Forschungsfrage 1 – Bisheriger Konsum

Die TN der Umfrage der vorliegenden Arbeit haben häufiger Insekten verzehrt als die TN der Umfrage des BfR aus dem Jahr 2016 – 24% bei der vorliegenden Arbeit, 14% beim BfR. Dies könnte mit dem ansteigenden Interesse an Insekten als Nahrungsmittel zusammenhängen (vgl. Kapitel 2.1.2). Außerdem erfolgte die Wahl der Stichprobe bei der Erhebung des BfR zufälliger²⁴ als bei der vorliegenden Erhebung und hat somit eine höhere Heterogenität – der hohe Anteil junger Personen unter den TN der vorliegenden Erhebung könnte z.B. zur Feststellung des höheren bisherigen Konsums der TN geführt haben (vgl. Kapitel 2.4.2).

6.2.2 Forschungsfrage 2 – Bereitschaft, Insekten zu essen

Ein höherer Anteil der TN der vorliegenden Erhebung können sich vorstellen, Insekten regelmäßig als Teil ihrer Ernährung zu essen als bei der Erhebung des BfR (25% zu 10%). Auch der Anteil derer, die Insekten mal probieren bzw. als Mutprobe essen würden, ist bei der Umfrage dieser Arbeit höher (43%) im Vergleich zu den Ergebnissen des BfR (30%). Ein geringerer Anteil (28%) als bei der Erhebung des BfR (59%) äußerte in dieser Erhebung folglich einen gänzlichen Widerwillen und würde keine Insekten essen. Dies könnte auf die der Fragestellung der hier erhobenen Umfrage zugefügte Wendung, „*auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips*“ zurückzuführen sein, da den TN der Erhebung des BfR die Möglichkeit einer Verarbeitung von Insekten in bekannte Produkte womöglich nicht bewusst gewesen ist. Die Bereitschaft wäre sonst gegebenenfalls höher ausgefallen.

²⁴ Deutschsprachige Bevölkerung ab 14 Jahren in Privathaushalten in der Bundesrepublik Deutschland, Zufallsstichprobe aus Festnetz- und Mobilfunknummern, die auch Telefonnummern enthält, die nicht in Telefonverzeichnissen aufgeführt sind

6.2.3 Forschungsfrage 3 – Bereitschaft und Geschlecht

Das Ergebnis vergangener Studien, dass Männer eine größere Bereitschaft zeigten, Insekten zu essen, als Frauen, wird mit dem Ergebnis dieser Arbeit bestätigt (Schlup und Brunner, 2018; Caparros Megido et al., 2016; Verbeke, 2015; Hamerman, 2016; Hartmann et al., 2015; Verneau et al., 2016; Tan et al., 2016b).

6.2.4 Forschungsfrage 4 – Bereitschaft und Alter

Das Ergebnis von Schlup und Brunner (Schlup und Brunner, 2018), dass kein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft, Insekten zu essen, und dem Alter bestehe wird mit dem Ergebnis dieser Studie bestätigt. Das Ergebnis weiterer Studien, dass die Bereitschaft mit zunehmendem Alter abnehme, wird nicht bestätigt (Caparros Megido et al., 2016; Verbeke, 2015; Tan, van den Berg, und Stieger, 2016).

6.2.5 Forschungsfrage 5 – Bereitschaft und Bildungsstand

So wie in vergangenen Studien wird auch in dieser Erhebung kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Bereitschaft, Insekten zu essen, und dem Bildungsstand festgestellt (Schlup und Brunner, 2018; Verbeke, 2015; Hartmann et al., 2015).

6.2.6 Forschungsfrage 6 – Bereitschaft und Fleischkonsum

Zu dieser Forschungsfrage liegen der Autorin keine Ergebnisse vergangener Studien vor. Das erwähnte Ergebnis der Studie von Verbeke (Verbeke, 2015) zeigte lediglich, dass Personen, die ihren Fleischkonsum senken wollen, eine größere Bereitschaft zeigen, Insekten zu essen, als Personen, die keine Senkung anstreben. Es hätte die Vermutung aufgestellt werden können, dass die Bereitschaft, Insekten zu essen, mit sinkendem Fleischkonsum steigt (ausgenommen die Personen, die gar kein Fleisch essen). In vorliegender Erhebung zeigt sich jedoch eine mit steigendem Fleischkonsum ansteigende Bereitschaft. Die Vermutung hätte sich gegebenenfalls eher bestätigt, wenn nach der Bereitschaft, Insekten als Fleischersatz zu essen, gefragt worden wäre.

6.2.7 Forschungsfrage 7 – Bereitschaft von Personen, die kein Fleisch essen

Das Ergebnis der Umfrage bezüglich der Bereitschaft von Personen, die kein Fleisch essen, Insekten zu essen, bestätigt das Ergebnis der Studie von Schlup und Brunner (Schlup und

Brunner, 2018). Auch in dieser Umfrage geben Personen, die kein Fleisch essen, an, bereit zu sein, Insekten zu probieren bzw. regelmäßig als Teil ihrer Ernährung zu konsumieren (vgl. Kapitel 5.8). Ob Personen, die normalerweise kein Fleisch essen, Insekten essen würden, hängt vermutlich mit den unterschiedlichen Beweggründen der Ernährungsform zusammen (Schlup und Brunner, 2018). Gegebenenfalls geben Personen, die aus dem Gedanken der Nachhaltigkeit heraus kein Fleisch essen, eher eine Bereitschaft an, Insekten zu essen. Auf der anderen Seite könnten Personen, die aus ethischen Beweggründen kein Fleisch essen, eher angeben, dass sie keine Insekten essen würden, da sie aus ethischen Gründen prinzipiell keine Tiere äßen.

6.2.8 Forschungsfrage 8 – Bewertung von Produktarten

In der Studie von Capponi (Capponi, 2016) werden die Kekse und der Müsliriegel aus Insekten von den TN am positivsten bewertet. Weitere Produktarten sind ein Schokoladen-Proteinshake, Pralinen und Chips (Capponi 2016, S. 32). Diese Beobachtung deckt sich nicht mit den Ergebnissen dieser Erhebung, in der die Chips deutlich positiver bewertet werden als die Kekse und der Müsliriegel. In der Erhebung von Capponi werden die Kekse und der Müsliriegel ähnlich bewertet – dies wiederum deckt sich mit dem Ergebnis dieser Arbeit. Da hier weder ein Schokoladen-Proteinshake noch Pralinen bewertet werden, lässt sich kein weiterer Vergleich zu der Studie von Capponi ziehen.

In der Publikation von Hartmann et al. sowie in der Publikation von Capponi (Capponi, 2016, S. 14; Hartmann et al., 2015) wird die Vermutung aufgestellt, dass Konsumenten süße Produkte aus Insekten bevorzugten. Diese Vermutung bestätigt sich in den Ergebnissen der vorliegenden Erhebung nicht. Im Gegenteil: Die süßen Produkte (Kekse und Müsliriegel) werden von den TN am wenigsten positiv bewertet. Anhand von Anmerkungen der TN konnte zusätzlich herausgelesen werden, dass das Essen von Insekten eher mit herzhaften als mit süßen Produkten assoziiert wird.

6.2.9 Forschungsfrage 9 – Einschätzung der Zukunft

Im Gegensatz zu der vorliegenden Befragung, in der wörtlich nach einem „festen Platz in Supermärkten bzw. auf Speisekarten in Restaurants und Kantinen in Deutschland“ gefragt wird, wird in der Befragung des BfRs allgemeiner nach einem „Platz in der menschlichen Ernährung in Deutschland“ gefragt. Der Anteil derer, die auf diese Fragestellungen „Nein“

entgegnet, ist bei der Befragung des BfR höher (51%) als bei den Fragestellungen der vorliegenden Erhebung (je 25%). Dies könnte auf die allgemeiner gehaltene Formulierung der Frage des BfR zurückzuführen sein. Durch den Terminus „menschliche Ernährung“ bezieht sich die Frage des BfR mehr auf die persönlichen Einstellungen und Handlungen der TN und weniger auf ihre Umgebung (Supermärkte, Restaurants, Kantinen). Personen, die sich nicht vorstellen können, selbst Insekten zu essen, gehen teilweise eventuell davon aus, dass andere Personen dies durchaus tun würden – aufgrund dessen wird die entsprechende Frage aus der Erhebung der vorliegenden Arbeit, welche sich mehr auf die gesellschaftliche Umgebung bezieht, eventuell eher bejaht.

6.3 Limitationen

Im Folgenden werden Einschränkungen der Erhebung dieser Arbeit hinsichtlich der Stichprobe und des Fragebogens aufgeführt.

6.3.1 Repräsentativität der Stichprobe

Aufgrund der Art und Weise der erfolgten Rekrutierung der TN und des daraus resultierenden hohen Anteils von deutschen TN kann sich mit den Ergebnissen dieser Erhebung der Einstellung gegenüber Insekten als Nahrungsmittel der in dieser Arbeit insgesamt betrachteten *westlichen* Konsumenten mit der Befragung von *deutschen* TN lediglich angenähert werden. Eine detailliertere Erläuterung dieser Einschränkung ist in Kapitel 3 zu finden.

Da der Fragebogen zunächst an das soziale Umfeld der Autorin geschickt wurde, könnte außerdem eine Stichprobenverzerrung in dem Sinne bestehen, dass TN mit ähnlichem sozialen Hintergrund erreicht wurden. Da der Fragebogen daraufhin jedoch im Schneeballsystem weitergeleitet wurde, sodass in dieser Erhebungsrunde insgesamt ca. 450 der 822 TN erreicht wurden, kann davon ausgegangen werden, dass diese Reichweite genügt, um den nahen Umkreis einer Person zu durchbrechen – ein tendenziell homogenes Milieu wird in gewissem Maße trotzdem vorhanden sein.

Da zeitlich betrachtet *nach* dem Erreichen der 450 TN durch das Verbreiten des sozialen Umfeldes der Autorin der Umfragelink an der HAW verschickt wurde, kann davon

ausgegangen werden, dass ca. 350 Teilnahmen von Studierenden der HAW stammen.²⁵ Da die Verbreitung per E-Mail-Verteiler nur an der Fakultät *Life Sciences* erfolgte und zwei andere Fakultäten den Link zur Umfrage lediglich online über das Infoboard teilten (s.o.), ist zu vermuten, dass der Großteil dieser TN der Fakultät *Life Sciences* zuzuordnen ist. Aufgrund des ernährungsbezogenen Themas der Umfrage könnte wiederum der Großteil dieser TN durch ein gegebenenfalls größeres Interesse an einer Teilnahme dem Studiengang Ökotrophologie zuzuordnen sein. Diese könnten durch ihre Studiengangwahl gegebenenfalls eine größere Offenheit und Neugier gegenüber neuartigen Nahrungsmitteln zeigen. Neben Ökotrophologie werden an der Fakultät andere gesundheits- und umweltbezogene Studiengänge angeboten, sodass durch ein gegebenenfalls größeres Bewusstsein für Gesundheits- und Umweltthemen dieser TN eine größere Bereitschaft, Insekten zu essen, angegeben worden sein könnte, sodass insgesamt mehr TN ihre Bereitschaft angaben, als es eventuell in anderen Kontexten der Fall gewesen wäre. Diese Überlegungen beruhen lediglich auf Vermutungen.

Der Großteil der Stichprobe ist der Alterskategorie 20-29 zuzuordnen (65% – vgl. Kapitel 5.1.2) – womöglich auf den hohen Prozentsatz der Teilnahmen von Studierenden zurückzuführen. Die Aussagen bezüglich der deskriptiven Forschungsfragen können somit hauptsächlich in Hinblick auf diese Alterskategorie getroffen werden.

Außerdem nahmen mehr Frauen als Männer an der Umfrage teil (65% zu 35% – vgl. Kapitel 5.1.1). Aufgrund des hohen Datensatzes von 771 eingegangenen Antworten ist diese Unausgewogenheit jedoch zu vernachlässigen – die Ergebnisse sind dennoch aussagekräftig.

Eine grundsätzliche Limitation von Online-Umfragen liegt darin, dass Personen ohne Internet nicht erreicht werden. Diese Selektion der Stichprobe kann auch für die vorliegende Erhebung angenommen werden.

Außerdem ist es möglich, dass interessenbedingt insbesondere Personen mit einer eher positiven Einstellung zum Thema „Insekten als Nahrungsmittel“ an der Umfrage teilgenommen haben. Dies könnte zu einer Verzerrung der ermittelten Bereitschaft, Insekten zu essen, in eine positive Richtung geführt haben.

²⁵ Die Gruppen sind nicht trennscharf zu betrachten - von der beschriebenen ungefähren Gewichtung kann jedoch durchaus ausgegangen werden.

6.3.2 Fragebogen

Da die Frage nach der grundsätzlichen Bereitschaft, Insekten zu essen, auch die TN, die kein Fleisch essen, beantworteten, könnte es hier zu einer Verzerrung gekommen sein. Es könnte zu einer Verzerrung in dem Sinne gekommen sein, dass die Bereitschaft der TN, Insekten zu essen, insgesamt geringer ausfiel, als es ohne diese TN gewesen wäre, da Personen dieser Gruppe ihre Nicht-Bereitschaft angeben könnten, weil sie prinzipiell keine Tiere essen und nicht, weil sie speziell Insekten ausschließen. Außerdem stellt dieser Sachverhalt einen zusätzlichen Einflussfaktor auf die Zusammenhänge der Bereitschaft jeweils mit dem Geschlecht, Alter, Bildungsstand und Fleischkonsum dar. Es wurde in Betracht gezogen, die Ernährungsform zu Beginn des Fragebogens zu erfragen, um Personen, die kein Fleisch essen, von der Befragung auszuschließen. Ein genereller Ausschluss dieser Personen hätte jedoch die Antwort auf die Fragestellung, ob diese Personengruppe teilweise bereit ist, Insekten zu essen, ausgeschlossen. Außerdem wird so die Verteilung der Bereitschaft einer beliebigen Gruppe ohne Ausschlusskriterien ermittelt (wenn davon ausgegangen wird, dass bei dieser Erhebung durch den gegebenenfalls hohen Anteil an Ökotropologiestudierenden dennoch kein ungewöhnlich hoher Anteil an Personen, die kein Fleisch essen, in der Stichprobe besteht). Außerdem zeigt das Ergebnis der Forschungsfrage 7, dass immerhin 10% der TN, die kein Fleisch essen, Insekten regelmäßig und 27% ausnahmsweise zum Probieren essen würden – das Essen von Insekten wurde von dieser Gruppe somit nicht zu 100% ausgeschlossen, weshalb auch eine etwaige Verzerrung vermutlich von geringem Ausmaß wäre.

Da ein Anbieten von Verköstigungen der Produkte im Rahmen eines Online-Fragebogens nicht möglich ist, bezieht sich die Bewertung der Attraktivität der Produkte hier lediglich auf ihre Erscheinung bzw. auf das Zusammenspiel der mit dem gezeigten Produkt assoziierten Geschmacksrichtungen (süß, herzhaft etc.) und Kontexten (Beilage, Hauptgericht, Snack) mit Insekten. Da der Fokus dieser Erhebung jedoch ohnehin auf der grundsätzlichen Bewertung bzw. Einordnung verschiedener Produktarten liegt, um einen generellen Einblick in die Präferenzen der Konsumenten bezüglich Insekten und bestimmten Geschmacksrichtungen zu erhalten (s.o.), wurde dem Ziel dieser Arbeit auch in der umgesetzten Variante entsprochen. Im nächsten Schritt sollten dann Produktverköstigungen angeboten werden, um Empfehlungen für die Produktentwicklung erheben zu können (vgl. Kapitel 7).

Es könnte davon ausgegangen werden, dass das Zeigen von Fotos, die das traditionelle Produkt²⁶ abbilden – wie in dem Fragebogen der vorliegenden Arbeit erfolgt – sich ergebnisverfälschend auswirken könnte. Allerdings wären die Insekten durch ihre zu Mehl verarbeitete Form ohnehin nicht zu erkennen und die Produkte würden (bestenfalls) wie das Original aussehen. Für eine adäquate und aussagekräftige Bewertung der Produktattraktivität musste die Vorstellungskraft der TN, dass Insekten verarbeitet sind, also ohnehin ausreichen. Einige TN erwähnten in dem Kommentarfeld, dass ihnen die Bewertung nicht leichtgefallen sei, da die Produkte „lecker“ aussähen und sie diese alleine aufgrund dessen positiv bewertet hätten. Diese Kommentare unterstreichen die Limitation bezüglich der geforderten Vorstellungskraft seitens der TN. Es könnte also zu einer insgesamt positiveren Bewertung der Produktarten gekommen sein als es mit immer vorhandener Vorstellungskraft der TN der Fall gewesen wäre. Auf der anderen Seite könnten die Kommentare wie „Ich bewerte es positiv, weil es lecker aussieht“ auch bedeuten, dass das Wissen, dass Insekten in einem Lebensmittel verarbeitet sind, keinen Ekel auslöst – solange sie nicht erkennbar sind. Andere Kommentare allerdings machen deutlich, dass der bloße Gedanke daran, dass Insekten im Produkt enthalten sind, Ekel auslösen würde. Diese Punkte bleiben im Rahmen dieser Arbeit lediglich Vermutungen.

Weiterhin könnte die Wahl der Fotos der Produkte die Bewertungen der TN beeinflusst haben. Gehacktes wird beispielsweise selten ohne Beilage verzehrt – wie es auf dem Foto im Fragebogen dargestellt ist. Es zeigt als Beilage ungekochte Nudeln, was ebenso zu einer geringeren Bewertung der TN bezüglich der Attraktivität (bewusst oder unbewusst) geführt haben könnte. Das Foto des Burgers bildet ein vollständiges Gericht ab. Die Nudeln und das Brot hingegen sind „pur“ abgebildet. Auch dies könnte zu einer weniger positiven Bewertungen dieser Produkte geführt haben.

6.3.2.1 Verbesserungsvorschläge bezüglich des Fragebogens

Für einen adäquateren Vergleich der Bewertungen der TN bezüglich der unterschiedlichen Produktarten hätten einheitlichere Fotos gewählt werden können, die das jeweilige Produkt ausschließlich entweder in einem Kontext zeigen, in dem es verzehrt wird oder ausschließlich in purer Form abbilden.

²⁶ Gemeint sind hier Produkte, die aus den „üblichen“ Zutaten zubereitet wurden, z.B. der Burger aus Fleisch, die Nudeln und das Brot aus Getreide, die Chips aus Kartoffeln – ohne Insekten.

Für eine noch adäquatere Beantwortung der Forschungsfrage 7 (Bereitschaft von Personen, die kein Fleisch essen, Insekten zu essen) hätten bezüglich der Frage „Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?“ neben den verfügbaren Antwortoptionen die Optionen „Ja, obwohl ich ansonsten keine Tiere esse“ und „Nein, da ich generell keine Tiere esse“ aufgestellt werden können.

Da zu erwarten war, dass nicht ausschließlich deutsche Personen an der Umfrage teilnehmen werden, sondern beispielsweise ebenso Personen aus Österreich, hätte die Frage nach der Einschätzung des Insektenkonsums in 10-20 Jahren (Forschungsfrage 9) weiter gefasst werden können und anstelle „in Deutschland“ z.B. der Term „in westlichen Ländern“ eingefügt werden können.

Weiterhin fehlte in den Antwortoptionen zu der Frage bezüglich des Fleischkonsums die Angabe „1x in der Woche“, sodass TN, die einmal in der Woche Fleisch essen, nicht die Möglichkeit hatten, dies anzugeben.

7. Schlussfolgerung

Die Tatsache, dass 25% der 771 TN der Umfrage der vorliegenden Arbeit bereit sind, Insekten regelmäßig zu essen, 42% sie mal probieren würden und 25% bereits Insekten verzehrten zeigt, dass eine gewisse Neugier an und eine Offenheit für Insekten als Nahrungsmittel seitens der TN besteht und lässt darauf schließen, dass die Möglichkeit einer Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in Deutschland durchaus bestehen könnte. Da 20% der TN außerdem von einem festen Platz von Insekten in Supermärkten und immerhin 12% von einem festen Platz in Restaurants in 10-20 Jahren in Deutschland ausgehen, wird das Bestehen dieser Möglichkeit unterstrichen.²⁷

Aufbauend auf den in der Umfrage erfolgten Bewertungen und Vorschlägen²⁸ der TN bezüglich Produktarten aus Insekten, können Handlungsschritte für die Produktentwicklung von Unternehmen, die Produkte aus Insekten in westlichen Ländern vertreiben wollen, empfohlen werden.

Aufgrund der positiven Bewertung des Burgers und aufgrund von Produktvorschlägen sowie Kommentaren der TN scheinen insbesondere Fleischersatzprodukte eine von den Konsumenten erwünschte Produktparte zu sein. Zwar wird das Gehackte von den TN weniger positiv bewertet als der Großteil der anderen Produkte, dies könnte jedoch auch auf die Wahl der Produktart bzw. des Fotos zurückzuführen sein anstatt auf die Tatsache, dass es ein Fleischersatzprodukt ist (vgl. Kapitel 6.3.2). Das Foto könnte z.B. durch die Textur des Gehackten an Würmer erinnern. Diese Faktoren könnten zur Abwertung des Produktes geführt haben, sodass hier nicht der womöglich übereilte Schluss gezogen werden sollte, dass Fleischalternativen aus Insekten negativ bewertet würden. Es wird die Empfehlung ausgesprochen, eine Vielfalt an Fleischersatzprodukten aus Insekten zu entwickeln und zu vermarkten. Ein größeres Angebot an Burgerpatties sowie Würstchen, Bratlingen, Füllungen von Teigwaren etc. könnten erfolgversprechend sein. Die bestehende Vielfalt an vegetarischen Fleischalternativen auf dem Markt lässt außerdem vermuten, dass hier eine Nachfrage besteht und Konsumenten über Fleischalternativen ohnehin bereits nachdenken, sodass eine gewisse Nachfrage nach Fleischersatzprodukten aus Insekten möglich wäre.

²⁷ Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass die Stichprobe der TN der in dieser Arbeit durchgeführten Umfrage zum Großteil 20-29-jährige beschreibt, sodass die beschriebenen Meinungsbilder hauptsächlich auf diese Personengruppen zu beziehen sind.

²⁸ Zu erwähnen ist, dass die Produktvorschläge lediglich auf wenigen TN-Kommentaren basieren.

Außerdem formulieren einige TN explizit, dass sie Insekten, verarbeitet in Fleischersatzprodukten, attraktiv finden. Durch ein breites Angebot an Fleischersatzprodukten aus Insekten, könnte es zudem wahrscheinlicher sein, dass Insekten *anstelle* von Fleisch gegessen werden, sodass der Verzehr von Insekten eine Reduzierung des Fleischkonsums und eine Entlastung der Umwelt bewirken könnte. Die in dieser Arbeit ermittelte Tatsache der mit steigendem individuellen Fleischkonsum ansteigenden Bereitschaft, Insekten zu essen, könnte darauf hinweisen, dass insbesondere Konsumenten mit derzeit hohem Fleischkonsum in Zukunft Insekten essen werden, sodass es – wenn sie dies *anstelle* von Fleisch täten – zu der wünschenswerten Reduzierung des globalen Fleischkonsums käme. Nur die „ausgeprägten Fleischliebhaber und -konsumenten“ werden Insekten wohl nicht als Fleischersatz essen (vgl. Kapitel 2.5.1). Für eine höhere Zufuhr der wertvollen Nährstoffe vieler Insektenarten sollte der Anteil an Insekt in den Fleischersatzprodukten ausreichend hoch sein. So dienen sie auch in nährstofflicher Hinsicht als gute Alternative zum Fleisch konventioneller Nutztiere.

Ein weitere erfolgsversprechende Produktparte könnten Fitnessprodukte sein: Einige TN schlagen Pulver aus Insektenprotein oder Fitnessriegel mit integrierten Insekten vor. Diese Vorschläge lassen darauf schließen, dass Insekten bei einigen Konsumenten insbesondere als wertvolle Proteinquelle im Bewusstsein sind. Da bei dieser Produktparte anzunehmen ist, dass für die entsprechende Zielgruppe beim Verzehr der Produkte funktionale Aspekte im Vordergrund stehen, könnten die entsprechenden Konsumenten gegenüber neuen Inhaltsstoffen eine besondere Aufgeschlossenheit zeigen.

Die positiven Bewertungen einiger TN bezüglich der Nudeln und auch des Brotes aus Insekten lassen darauf schließen, dass auch Teigwaren aus verarbeiteten Insekten Abnehmer finden könnten. Pizzateig, Teigtaschen, Tortillas etc. aus Insekten wurden von den TN vorgeschlagen. Weiterhin könnte für das reine Mehl aus Insekten zum Kochen und Backen durchaus eine Nachfrage bestehen. Einige TN-Kommentare machen jedoch deutlich, dass sie Insekten, verarbeitet in eigentlich pflanzlichen Produkten nicht, gutheißen würden.

Da die süßen Produkte (der Müsliriegel und die Kekse) im Vergleich zum Großteil der anderen, herzhaften Produkte von den TN der vorliegenden Erhebung deutlich weniger positiv bewertet werden, wird insgesamt empfohlen, dass der Fokus auf die Entwicklung herzhafter Produkte gelegt werden sollte. Einige wenige TN nannten unter den Produktvorschlägen zwar süße Produkte aus Insekten, z.B. Kuchen oder Kekse, und zwei wissenschaftliche Publikationen (Hartmann und Siegrist, 2017; Capponi, 2016) erwähnen,

dass die menschliche angeborenen Präferenz für Süßes zu einer möglichen Bereitschaft westlicher Konsumenten, süße Produkte aus Insekten zu essen, führen könnte (vgl. Kapitel 2.3.2) – eine gewisse Nachfrage nach süßen Produkten aus Insekten könnte also bestehen. Schlussendlich wird aus den genannten Gründen jedoch empfohlen, den Fokus der Produktentwicklung auf Fleischersatzprodukte aus Insekten zu legen.

Außerdem sollten Insekten zunächst weiterhin hauptsächlich in zu Mehl verarbeiteter Form in bekannte Produkte integriert angeboten werden, sodass der verbreitete Ekel überwunden werden kann. In dieser Erhebung wurde die Bereitschaft, unverarbeitete Insekten zu essen, zwar nicht erhoben, anhand von Teilnehmerkommentaren und den Ergebnissen diverser nicht weit in der Vergangenheit liegender Studien (2015-2018 – vgl. Kapitel 2.3.1) kann jedoch darauf geschlossen werden, dass der Verzehr von unverarbeiteten Insekten durch westliche Konsumenten wohl noch in fernerer Zukunft liegt.

Da sensorische Aspekte wie der Geschmack, der Geruch sowie visuelle Faktoren entscheidende Faktoren für einen wiederholten Konsum von Lebensmitteln sind (vgl. Kapitel 2.3.1), sollten die Unternehmen ihre Produkte zum Verköstigen anbieten und bewerten lassen, sodass direkt vom Konsumenten Verbesserungsvorschläge für die Produktentwicklung gegeben werden können. Außerdem werden die Konsumenten so an Insekten als Nahrungsmittel herangeführt und merken gegebenenfalls, dass Insekten lecker und im Geschmack vertraut sein können. Für eine Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern ist es wichtig, dass Ekel und negative Geschmackserwartungen überwunden werden – ohne dafür initial Geld ausgeben bzw. eine Kaufentscheidung treffen zu müssen. Wenn der Geschmack von Insekten bekannt ist, können Konsumenten außerdem Wünsche und Vorstellungen zu Produkten aus Insekten besser formulieren, die im Rahmen von Verköstigungen im direkten Dialog besprochen werden können. Im Ergebnis können durch eine derartige Einbindung der Konsumenten in den Entwicklungsprozess Produkte, die deren geschmacklichen Erwartungen erfüllen und dadurch eine möglichst große Nachfrage erfahren, gezielt entwickelt und vermarktet werden.

Der Fokus der Produktentwicklung sollte zunächst auf die Wünsche der Early Adopters von Insekten als Nahrungsmittel gelegt werden, um eine größtmögliche Nachfrage zu erschaffen; Insekten als Nahrungsmittel würden dann nach einer gewissen Zeit von einer größeren Bevölkerungsgruppe angenommen werden (vgl. Kapitel 2.4.4). Die ermittelte größere Bereitschaft von Männern, Insekten zu essen, im Vergleich zu Frauen sollte von

Unternehmen, die Produkte aus Insekten vermarkten wollen, hinsichtlich der Entwicklung von Marketingstrategien genutzt werden, indem insbesondere Männer durch diese angesprochen werden. Die Verpackungen, Werbespots und Plakate könnten z.B. durch eine Vermittlung von Abenteuer, Natur und Kraft insbesondere auf Männer zugeschnitten werden.

8. Forschungsempfehlungen

Aufbauend auf der Literaturrecherche zum theoretischen Hintergrund sowie den Ergebnissen dieser Arbeit, werden in den folgenden Unterkapiteln Empfehlungen für zukünftige Forschung ausgesprochen.

8.1.1 Insektenarten

Zukünftige Forschungsarbeiten könnten untersuchen, welche Insektenarten sich zur Verarbeitung in den hier zur Entwicklung empfohlenen Produkten anbieten. Dies sollte zum einen im Hinblick auf ihre Nährwerte sowie auf eine nachhaltige und wirtschaftlich effiziente Zucht geschehen. Die Soldatenfliege weist hier erfolgversprechende Attribute auf (Dobermann et al., 2017). Zum anderen sollten die Insektenarten nicht nur von Forschung und Industrie, sondern auch vom Konsumenten bewertet werden. Die verarbeitete Insektenart – auch wenn sie nicht mehr zu erkennen ist – kann über die Bereitschaft, ein Produkt zu verzehren, bestimmen. Die Insektenart wird auf dem Produkt angegeben und für den Konsumenten somit stets transparent sein. Da der Begriff „Würmer“ beispielsweise Ekel auslösen könnte, da er gegebenenfalls mit Maden und somit mit Verderb in Verbindung gebracht werden könnte (Hartmann et al., 2015), kann die Wahl der Insektenart für eine Nachfrage des Produkts auf dem Markt eine entscheidende Rolle spielen.

8.1.2 Produktarten

In zukünftigen Studien könnten weitere als die hier untersuchten Produktarten von Konsumenten bezüglich ihrer Attraktivität bewertet werden. Durchaus können und sollten dabei auch die Meinungen von Personen, die kein Fleisch konventioneller Nutztiere essen, miteinbezogen werden, da ein Teil von ihnen eine Zielgruppe für Insekten als Nahrungsmittel darstellen kann. Zu Beginn der Untersuchung könnte dabei erfragt werden, ob der TN das Essen von Insekten grundsätzlich ausschließt, da er generell keine Tiere isst, sodass er gegebenenfalls ausgeschlossen werden kann (vgl. Kapitel 6.3.2). Insbesondere sollten bei den Erhebungen die Wünsche bezüglich Insekten als Nahrungsmittel potenzieller Early Adopters erhoben werden. Sollten nach einer gewissen Zeit Insekten als Nahrungsmittel etablierter sein, können außerdem die Wünsche unter heterogeneren Personengruppen erhoben werden, sodass letztlich eine noch größere Bevölkerungsgruppe von dem erarbeiteten Angebot angesprochen und zum Verzehr von Insekten bewegt werden

kann. Nach einer weiteren gewissen Gewöhnung an das Essen von Insekten können außerdem Daten über die Bereitschaft, unverarbeitete Insekten zu essen, erhoben werden, sodass ein Eindruck darüber erhalten wird, ob eine entsprechende Vermarktung für die Unternehmen zu empfehlen ist.

8.1.3 Nährwerte

Da die Nährwerte zwischen den Insektenarten variieren und somit keine pauschalisierenden Angaben gemacht werden können, sollten in Zukunft weiterhin Daten bezüglich der ernährungsphysiologischen Eigenschaften verschiedener Insektenarten erhoben werden. Die Ergebnisse helfen dabei, Insektenarten für den menschlichen Verzehr zu wählen, die ein wertvolles Nährstoffprofil aufweisen. Da durch ein gezieltes Einsetzen von Futter die Werte bestimmter Nährstoffe von Insekten beeinflusst werden können (vgl. Kapitel 2.1.4), könnte zukünftige Forschung außerdem untersuchen, wie diese Beeinflussung bestenfalls erfolgen kann, sodass Insekten mittelfristig für den Menschen möglichst viele wertvolle Nährstoffe, z.B. wertvolle Fettsäuren, liefern. Die nährstoffliche Zusammensetzung könnte z.B. so gestaltet werden, dass verschiedene Insektenarten zusammen eine Vielzahl wertvoller Nährstoffe enthalten und eine Mixtur aus ihnen beispielsweise als Nahrungsergänzungsmittel, Mehlmischung oder Proteinpulver angeboten wird (Ghosh et al., 2017). Außerdem sollten die Nährwerte von Insekten mit denen pflanzlicher Fleischalternativen, z.B. Seitan oder Soja und auch Algen, in Vergleich gesetzt werden, sodass ein möglicher Mehrwert des Verzehrs von Insekten gegenüber diesen Optionen unterstrichen werden könnte.

8.1.4 Nachhaltigkeit

Zukünftige Forschung sollte die Umweltauswirkungen der Insektenzucht mit denen anderer Fleischalternativen vergleichen, um einen möglichen Vorteil von Insekten herausarbeiten zu können. Wenn die Zucht von Insekten nachhaltiger sein sollte, als die anderer Fleischalternativen, wäre dies ein weiterer Faktor, der für Marketingstrategien instrumentalisiert werden könnte. Neben Insekten ist als zukünftige Fleischalternative beispielsweise der so genannte „Impossible Burger“ im Gespräch. Im Jahr 2016 wurde dieser rein pflanzliche Burger zum ersten Mal in einem New Yorker Restaurant angeboten und inzwischen bieten ihn in den USA mehr als 500 Lokale für 8 bis 18 US-Dollar an (Bethge 2017). Eine weitere neuartige Fleischalternative stellt das In-vitro-Fleisch dar – das

so genannte „clean meat“. Im Gegensatz zum „Impossible Burger“ sind hier tierische Muskelfasern, die einem lebenden Tier in sehr geringer Menge entnommen werden, enthalten. Aus diesem entnommenen Stück werden Stammzellen gewonnen, welche sich im Labor vermehren. Das Unternehmen dahinter heißt „mosa meat“ (Werner, 2018). Eine Publikation von Shelomi (Shelomi, 2015) erwähnt, dass die Produktion von in-vitro Fleisch umweltfreundlicher sei als die Zucht essbarer Insekten. Weiterhin solle die Zucht von Insekten höhere Umweltauswirkungen zeigen als die Lebensmittelproduktion für eine rein pflanzliche Ernährungsweise. Da diese Informationen lediglich aus einer Publikation (Shelomi, 2015) stammen, werden diese Fakten unter Vorbehalt erwähnt. Forschung bezüglich Vergleiche der Umweltauswirkungen der Insektenzucht zu denen anderer (neuartiger) Fleischalternativen sollte also erfolgen.

Weiterhin sollten Wege ermittelt werden, um negative Umweltauswirkungen der Insektenzucht auch bei einer gegebenenfalls zukünftigen wachsenden Nachfrage und somit möglichen Massenproduktion so gering wie möglich zu halten. In nachhaltige Zuchtanlagen und -methoden sollte investiert und eine wirtschaftliche Effizienz, Lebensmittelsicherheit und ethische Korrektheit bei der letztendlichen Umsetzung stets berücksichtigt werden.

8.1.5 Zielgruppe

Zukünftige Forschung könnte weitere mögliche Zusammenhänge zwischen der Bereitschaft, Insekten zu essen und Faktoren, die in dieser Erhebung nicht betrachtet wurden, untersuchen, sodass die am besten geeignete Zielgruppe für Insekten als Nahrungsmittel noch präziser definiert werden kann und Marketingstrategien entsprechend gestaltet werden können. Da in der Erhebung der vorliegenden Arbeit – sowie in anderen Erhebungen (vgl. Kapitel 2.4.2) – zwischen dem Bildungsstand und der Bereitschaft, Insekten zu essen, kein statistisch signifikanter Zusammenhang besteht, kann dieser Faktor in zukünftigen Studien weniger betrachtet werden. Ebenso wurde bereits in mehreren Studien eine größere Verzehrbereitschaft von Männern ermittelt als von Frauen, sodass auch die Betrachtung des Zusammenhangs mit dem Geschlecht in zukünftigen Studien vernachlässigt werden kann. In einigen Studien wurde ein Zusammenhang mit dem Alter festgestellt, in anderen wiederum nicht (vgl. Kapitel 2.4.2) – hier könnte weiter geforscht werden. Außerdem könnten in zukünftigen Forschungsarbeiten mögliche Zusammenhänge zwischen den Beweggründen von Personen, die kein Fleisch konventioneller Nutztiere essen, und ihrer möglichen Bereitschaft, Insekten zu essen, untersucht werden (vgl. Kapitel 4.1.4).

8.1.6 Weitere Forschungsfragen

Eine weitere Forschungsfrage könnte sein, ob sich die Bereitschaft, Insekten zu essen, zwischen Konsumenten verschiedener deutscher Bundesländer oder verschiedener westlicher Länder unterscheidet. So könnte ermittelt werden, in welchen Ländern der Vertrieb von Produkten aus Insekten den größten wirtschaftlichen Erfolg erzielen könnte. Außerdem könnte durch eine Differenzierung europäischer Länder und somit einer Differenzierung soziokultureller Einflüsse gegebenenfalls der Ursprung des Ekels gegenüber Insekten deutlicher werden.

Um eine große Nachfrage zu erwirken, sollten Lebensmittel aus Insekten die Konsumenten preislich ansprechen. Zukünftige Studien könnten sich der Frage annehmen, wie viel der westliche Konsument bereit ist, für Insekten als Lebensmittel zu zahlen.

Außerdem könnte zur Verwendung von Insekten als Futtermittel weitere Forschung geleistet werden. In der Publikation von Shelomi (Shelomi, 2015) wird erwähnt, dass das Verfüttern von Insekten an konventionelle Nutztiere in eine umweltfreundlichere Produktion von Fleisch münden könnte, da die Nutztiere mit dem Fressen von Insekten eine höhere Futtermittelverwertungseffizienz aufwiesen als mit pflanzlichem Futter (vgl. Kapitel 2.1.2.4). Darüber hinaus könnte die Produktion traditioneller Futtermittel wie Getreide, Mais und Soja dadurch entlastet werden (Shelomi, 2015). Ob dies jedoch eine Entlastung der Umwelt zur Folge hätte, ist fraglich.

9. Fazit

Um die stetig wachsende Weltbevölkerung mit ausreichend Nahrung versorgen zu können und den – in einigen Teilen der Welt – bestehenden Hunger zu besiegen, ist eine zunehmende Lebensmittelproduktion unumgänglich. Eine Deckung der steigenden Nachfrage wird jedoch mit den derzeitigen Ernährungsgewohnheiten westlicher Konsumenten nicht realisierbar sein. Der Konsum westlicher Konsumenten von Fleisch konventioneller Nutztiere ist immens und die Nachfrage steigt weiter. Die für die Fleischproduktion erforderlichen Ressourcen Landfläche, Wasser und Energie sind limitiert und bereits strapaziert. Ein Bereitstellen nährstoffreicher Alternativen zum Fleisch konventioneller Nutztiere mit geringen produktionsbedingten Umweltauswirkungen – insbesondere einem geringen Flächenbedarf, sodass zur Sicherung der globalen Ernährung eine größere freie Fläche für die gesamte Lebensmittelproduktion verfügbar ist – stellt eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit dar. Insekten können im Hinblick auf Nachhaltigkeit und wertvoller Nährstoffe eine vielversprechende Alternative darstellen. Die Zucht von Insekten bedarf einer geringeren Fläche als die Zucht konventioneller Nutztiere. Außerdem weist sie mit ihrem geringeren Wasserverbrauch und geringeren Treibhausgasemissionen weitere Vorteile bezüglich Umwelt- und Ressourcenschonung auf. Bestimmte Insektenarten zeigen mit ihrem hohen Gehalt hochwertigen Proteins, hohen Eisen-, Zink- und Magnesiumwerten sowie ihrem hohen Anteil mehrfach ungesättigter und geringen Anteil gesättigter Fettsäuren gegenüber dem Fleisch konventioneller Nutztiere ernährungsphysiologische Vorteile. Schon ein nur teilweises Ersetzen des Fleischkonsums westlicher Konsumenten durch den Verzehr von Insekten würde einen Beitrag zur Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit leisten. Der Großteil westlicher Konsumenten zeigt jedoch einen Widerwillen, Insekten zu essen. Diese soziokulturell bedingte, auf Ekel basierende Ablehnung und fehlende Bereitschaft, Insekten zu essen, stellt ein großes Hindernis auf dem Weg zur Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern dar. Die Argumente des positiven Nährstoffprofils und der auf nachhaltige Weise zu ermöglichenden Zucht von Insekten führen nur bei wenigen Konsumenten zum Verzehr, sodass weitere Anreize geschaffen werden müssen.

Durch eine Verarbeitung von Insekten in bekannte Produkte, kann Ekel überwunden werden. Der Fokus der Produktentwicklung sollte insbesondere auf herzhaftere Produkte und weniger auf süße Produkte gelegt werden. Insbesondere Fleischersatzprodukte, aber auch Teigwaren stellen vielversprechende Produktarten dar. Durch die Entwicklung von

Fleischersatzprodukten aus Insekten könnte eine Reduzierung des konventionellen Fleischkonsums westlicher Konsumenten bewirkt und somit ein Beitrag zur Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit durch Insekten als Nahrungsmittel erzielt werden. Der Verzehr von unverarbeiteten Insekten durch westliche Konsumenten liegt wohl noch in fernerer Zukunft.

Entscheidend ist außerdem, den Konsumenten eine bequeme, einfache Integration von Insekten als Nahrungsmittel in ihre Ernährung zu ermöglichen. Das Angebot der Produkte aus Insekten sollte einfach zugänglich, ausreichend verfügbar sowie sensorisch ansprechend sein und preislich attraktiv sein. Präsenz von Insekten als Nahrungsmittel in Supermärkten und Restaurants sowie Marketingstrategien, die ein positives Image des Essens von Insekten vermitteln, tragen zu Normalität und Gewöhnung bei. Ein Marketing, das speziell die Zielgruppe mit der derzeit größten Bereitschaft, Insekten zu essen, anspricht, könnten diesen Prozess beschleunigen. Da Männer derzeit eine größere Bereitschaft zeigen, Insekten zu essen als Frauen, sollte im Hinblick auf Marketingstrategien der Fokus zunächst auf Männer gelegt werden. Aufgrund des Potenzials hinsichtlich einer Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern sollte außerdem Forschung bezüglich Insekten als Lebensmittel in westlichen Ländern hoch priorisiert werden.

Die Ergebnisse der Umfrage der vorliegenden Arbeit und anderer Umfragen sowie auf dem westlichen Markt bereits angebotene und in gewissem Rahmen nachgefragte Lebensmittel aus Insekten verdeutlichen, dass ein Interesse an und eine Offenheit für Insekten als Nahrungsmittel seitens westlicher Konsumenten durchaus besteht. Beispiele diverser Lebensmittel, die in der Vergangenheit aufgrund ihrer Neuartigkeit zunächst auf Ablehnung stießen und sich heute großer Beliebtheit erfreuen und somit zeigen, dass signifikante Änderungen in Esskulturen möglich sind, sowie Schlussfolgerungen einiger wissenschaftlicher Publikationen unterstreichen, dass die Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern in Zukunft durchaus Erfolgchancen hat.

Ob Insekten ihren Platz auf den Tellern westlicher Konsumenten finden werden, wird sich in den nächsten Jahren herausstellen. Auch bleibt offen, ob Insekten bei einer Etablierung *anstelle* von Fleisch konventioneller Nutztiere gegessen und somit zur Verbesserung der globalen Ernährungssicherheit beigetragen werden kann. Mit der Umsetzung der richtigen Handlungsschritte könnte eine Etablierung von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen

Ländern durchaus möglich sein, sodass Insekten – oder Produkte *aus* Insekten – in westlichen Ländern in der Zukunft ein selbstverständliches Nahrungsmittel mit festem Platz in Supermärkten, Onlineshops und Restaurants werden könnten.

Literaturverzeichnis

- Alexander, P., Brown, C., Arneth, A., Dias, C., Finnigan, J., Moran, D., Rounsevell, M.D.A., 2017. Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use? *Glob. Food Secur.* 15, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.04.001>.
- Barrena, R.; Sánchez, M. 2013. Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. *Food Qual. Prefer.* 27, 72–84. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.06.007>.
- Bethge, P., 2017. Der Fake-Burger. In: *Spiegel Online*. URL: <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-149652292.html> (Zugriff: 29.08.2018).
- Bug Foundation, 2018. URL: <https://bugfoundation.com/unsere-burger.html> (Zugriff: 03.08.2018).
- Caparros Megido, R., Gierts, C., Blecker, C., Brostaux, Y., Haubruge, É., Alabi, T., Francis, F., 2016. Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food Qual. Prefer.* 52, 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.004>.
- Capponi, L., 2016. Consumer acceptance of edible insects (Masterarbeit). URL: <http://edepot.wur.nl/369562> (Zugriff: 15.11.2018).
- Churchward-Venne, T.A., Pinckaers, P.J.M., van Loon, J.J.A., van Loon, L.J.C., 2017. Consideration of insects as a source of dietary protein for human consumption. *Nutr. Rev.* 75, 1035–1045. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux057>.
- Cohen, J., 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences. URL: <http://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf> (Zugriff: 29.10.2018).
- de Boer, J., Schösler, H., Boersema, J.J., 2013. Motivational differences in food orientation and the choice of snacks made from lentils, locusts, seaweed or “hybrid” meat. *Food Qual. Prefer.* 28, 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.07.008>.
- de Castro, R.J.S., Ohara, A., Aguilar, J.G. dos S., Domingues, M.A.F., 2018. Nutritional, functional and biological properties of insect proteins: Processes for obtaining, consumption and future challenges. *Trends Food Sci. Technol.* 76, 82–89. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.006>
- de Gier, S., Verhoeckx, K., 2018. Insect (food) allergy and allergens. *Mol. Immunol.* 100, 82–106. <https://doi.org/10.1016/j.molimm.2018.03.015>.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE). 2018. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. URL: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/> (Zugriff: 29.07.2018).
- Dobermann, D., Swift, J.A., Field, L.M., 2017. Opportunities and hurdles of edible insects for food and feed. *Nutr. Bull.* 42, 293–308. <https://doi.org/10.1111/nbu.12291>.
- Epp, D.A., 2016. Sind essbare Insekten als Lebensmittel aus Sicht der Verbraucher sicher?.

URL: <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/sind-essbare-insekten-als-lebensmittel-aus-sicht-der-verbraucher-sicher.pdf> (Zugriff: 01.10.2018).

EUR-Lex, 2015. Verordnung (EU) 2015/2283 des europäischen Parlaments und des Rates. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32015R2283> (Zugriff: 10.09.2018).

FAO, 2009. How to Feed the World in 2050. URL: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf (Zugriff: 10.09.2018).

FAO, 2010. Development of regional standard for Edible Crickets and their products. URL: http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCASIA/ccasia17/CRDs/AS17_CRD08x.pdf (Zugriff: 10.09.2018).

FAO, 2013a. Edible insects. Future prospects for food and feed security. URL: <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf> (Zugriff: 10.09.2018).

FAO, 2013b. Der Beitrag von Insekten zu Nahrungssicherung, Lebensunterhalt und Umwelt. URL: <http://www.fao.org/docrep/018/i3264g/i3264g.pdf> (Zugriff: 10.09.2018).

FAO, 2017. The state of food security and nutrition in the world. URL: <http://www.fao.org/3/a-I7695e.pdf> (Zugriff: 15.09.2018).

Field, A., 2013. Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics. 4. Auflage, Germany: Mohn Media Mohndruck GmbH.

Field, A.E., Willett, W.C., Lissner, L., Colditz, G.A., 2007. Dietary Fat and Weight Gain Among Women in the Nurses' Health Study. *Obesity* 15, 967–976. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.616>.

Ghosh, S., Lee, S.-M., Jung, C., Meyer-Rochow, V.B., 2017. Nutritional composition of five commercial edible insects in South Korea. *J. Asia-Pac. Entomol.* 20, 686–694. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2017.04.003>.

Gjerris, M., Gamborg, C., Röcklinsberg, H., 2016. Ethical aspects of insect production for food and feed. *J. Insects Food Feed* 2, 101–110. <https://doi.org/10.3920/JIFF2015.0097>.

González, C.M., Garzón, R., Rosell, C.M., 2018. Insects as ingredients for bakery goods. A comparison study of *H. illucens*, *A. domestica* and *T. molitor* flours. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.021>.

Halloran, A., Hanboonsong, Y., Roos, N., Bruun, S., 2017. Life cycle assessment of cricket farming in north-eastern Thailand. *J. Clean. Prod.* 156, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.017>.

Hamerman, E.J., 2016. Cooking and disgust sensitivity influence preference for attending insect-based food events. *Appetite* 96, 319–326. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.029>.

Hartmann, C., Ruby, M.B., Schmidt, P., Siegrist, M., 2018. Brave, health-conscious, and environmentally friendly: Positive impressions of insect food product consumers. *Food*

Qual. Prefer. 68, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.001>.

Hartmann, C., Shi, J., Giusto, A., Siegrist, M., 2015. The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Qual. Prefer.* 44, 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.013>.

Hartmann, C., Siegrist, M., 2017. Insects as food: perception and acceptance Findings from current research. *Ernährungs Umsch.* 44–50. <https://doi.org/10.4455/eu.2017.010>.

House, J., 2016. Consumer acceptance of insect-based foods in the Netherlands: Academic and commercial implications. *Appetite* 107, 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.023>.

Isaac Nutrition, 2018. URL: <https://isaac-nutrition.de> (Zugriff: 03.08.2018).

Janssen, L., 2017. Insekten als Lebensmittel: Wie die Mehlwürmer in die Schweizer Burger kamen. In: *Spiegel Online*. URL: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/schweiz-wie-die-insektenburger-in-den-supermarkt-kamen-a-1163340.html> (Zugriff: 29.08.2018).

Kofrányi, E., Wirth, W., 2013. Einführung in die Ernährungslehre. 13. überarbeitete Auflage, Neustadt an der Weinstraße: Neuer Umschau Buchverlag.

Kouřimská, L., Adámková, A., 2016. Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS J.* 4, 22–26. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2016.07.001>.

La Barbera, F., Verneau, F., Amato, M., Grunert, K., 2018. Understanding Westerners' disgust for the eating of insects: The role of food neophobia and implicit associations. *Food Qual. Prefer.* 64, 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.002>.

Meixner, O., Pfalzen, L.M. von, 2018. Die Akzeptanz von Insekten in der Ernährung: Eine Studie zur Vermarktung von Insekten als Lebensmittel aus Konsumentensicht. Wiesbaden: Springer-Verlag.

Miglietta, P., De Leo, F., Ruberti, M., Massari, S., Miglietta, P.P., De Leo, F., Ruberti, M., Massari, S., 2015. Mealworms for Food: A Water Footprint Perspective. *Water* 7, 6190–6203. <https://doi.org/10.3390/w7116190>

Oonincx, D.G.A.B., van Keulen, P., Finke, M.D., Baines, F.M., Vermeulen, M., Bosch, G., 2018. Evidence of vitamin D synthesis in insects exposed to UVb light. *Sci. Rep.* 8, 10807. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29232-w>.

Pambo, K.O., Okello, J.J., Mbeche, R.M., Kinyuru, J.N., Alemu, M.H., 2018. The role of product information on consumer sensory evaluation, expectations, experiences and emotions of cricket-flour-containing buns. *Food Res. Int.* 106, 532–541. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.011>.

Piha, S., Pohjanheimo, T., Lähteenmäki-Uutela, A., Křečková, Z., Otterbring, T., 2018. The effects of consumer knowledge on the willingness to buy insect food: An exploratory cross-regional study in Northern and Central Europe. *Food Qual. Prefer., Seventh European Conference on Sensory and Consumer Research* 70, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.006>.

Poma, G., Cuykx, M., Amato, E., Calaprice, C., Focant, J.F., Covaci, A., 2017. Evaluation of hazardous chemicals in edible insects and insect-based food intended for human consumption. *Food Chem. Toxicol.* 100, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.12.006>.

Potthast, T., 2016. Insekten als Lebens- und Futtermittel – Ethische Aspekte einschließlich Tierschutz. URL: <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/insekten-als-lebens-und-futtermittel-ethische-aspekte-einschliesslich-tierschutz.pdf> (Zugriff: 15.09.2018).

Prather, C.M., Laws, A.N., 2018. Insects as a piece of the puzzle to mitigate global problems: an opportunity for ecologists. *Basic Appl. Ecol., Insect Effects on Ecosystem services* 26, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2017.09.009>.

Premalatha, M., Abbasi, Tasneem, Abbasi, Tabassum, Abbasi, S.A., 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: The use of edible insects. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 15, 4357–4360. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.115>.

Ransom, T., 2018. Der Koch, der Grillen und Würmer aufischt. In: *Hamburger Abendblatt*. URL: <https://www.abendblatt.de/region/article213915307/Der-Koch-der-Grillen-und-Wuermer-aufischt.html> (Zugriff: 03.08.2018).

Rothman, J.M., Raubenheimer, D., Bryer, M.A.H., Takahashi, M., Gilbert, C.C., 2014. Nutritional contributions of insects to primate diets: implications for primate evolution. *J. Hum. Evol.* 71, 59–69. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2014.02.016>.

Rumpold, B.A., Schlüter, O.K., 2013. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 17, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2012.11.005>.

Scherz, H., Sensor, F., 1994. Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen. 5. überarbeitete Auflage, Stuttgart: medpharm GmbH Scientific Publishers.

Schlup, Y., Brunner, T., 2018. Prospects for insects as food in Switzerland: A tobit regression. *Food Qual. Prefer.* 64, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.010>.

Shantibala, T., Lokeshwari, R.K., Debaraj, H., 2014. Nutritional and antinutritional composition of the five species of aquatic edible insects consumed in Manipur, India. *J. Insect Sci.* 14, 10.

Shelomi, M., 2015. Why we still don't eat insects: Assessing entomophagy promotion through a diffusion of innovations framework. *Trends Food Sci. Technol.* 45, 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.06.008>.

Shockley, M., Dossey, A.T., 2014. Chapter 18 - Insects for Human Consumption, in: Morales-Ramos, J.A., Rojas, M.G., Shapiro-Ilan, D.I. (Eds.), *Mass Production of Beneficial Organisms*. Academic Press, San Diego, pp. 617–652. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-391453-8.00018-2>.

Smetana, S., Palanisamy, M., Mathys, A., Heinz, V., 2016. Sustainability of insect use for feed and food: Life Cycle Assessment perspective. *J. Clean. Prod.* 137, 741–751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.148>.

- Souci, S.W., Fachmann W., Kraut, H., 2016. Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.
- Squires, N., 2004. A plague of locusts? Think of them as delicious sky prawns. In: *The Telegraph*. URL: <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/australiaandthepacific/australia/1477219/A-plague-of-locusts-Think-of-them-as-delicious-sky-prawns.html> (Zugriff: 29.08.2018).
- Swarmprotein, 2018. URL: <http://swarmprotein.com> (Zugriff: 03.08.2018).
- Tan, H.S.G., Fischer, A.R.H., Tinchan, P., Stieger, M., Steenbekkers, L.P.A., van Trijp, H.C.M., 2015. Insects as food: Exploring cultural exposure and individual experience as determinants of acceptance. *Food Qual. Prefer.* 42, 78–89. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.01.013>.
- Tan, H.S.G., Fischer, A.R.H., van Trijp, H.C.M., Stieger, M., 2016a. Tasty but nasty? Exploring the role of sensory-liking and food appropriateness in the willingness to eat unusual novel foods like insects. *Food Qual. Prefer.* 48, 293–302. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.001>.
- Tan, H.S.G., Tibboel, C.J., Stieger, M., 2017a. Why do unusual novel foods like insects lack sensory appeal? Investigating the underlying sensory perceptions. *Food Qual. Prefer.* 60, 48–58. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.03.012>.
- Tan, H.S.G., van den Berg, E., Stieger, M., 2016b. The influence of product preparation, familiarity and individual traits on the consumer acceptance of insects as food. *Food Qual. Prefer.* 52, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.003>.
- Tan, H.S.G., Verbaan, Y.T., Stieger, M., 2017b. How will better products improve the sensory-liking and willingness to buy insect-based foods? *Food Res. Int.* 92, 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.12.021>.
- United Nations, 2017. World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. URL: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html> (Zugriff: 10.09.2018).
- van Huis, A., 2016. Edible insects are the future? *Proc. Nutr. Soc.* 75, 294–305. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000069>.
- Varelas, V., Langton, M., 2017. Forest biomass waste as a potential innovative source for rearing edible insects for food and feed – A review. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 41, 193–205. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.03.007>.
- Verbeke, W., 2015. Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Qual. Prefer.* 39, 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.008>.
- Verkerk, M.C., Tramper, J., van Trijp, J.C.M., Martens, D.E., 2007. Insect cells for human food. *Biotechnol. Adv.* 25, 198–202. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2006.11.004>.
- Verneau, F., La Barbera, F., Kollé, S., Amato, M., Del Giudice, T., Grunert, K., 2016. The

effect of communication and implicit associations on consuming insects: An experiment in Denmark and Italy. *Appetite*, Special Issue: Consumer behaviour in a changing world - Selected papers from the AAEA/EAAE joint seminar in Naples, March 25-27, 2015 106, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.006>.

Verstl, L., 2018. Ernährungstrends: Ikea testet Insekten-Köttbullar. In: *Hamburger Abendblatt*. URL: <https://www.abendblatt.de/vermishtes/article213825761/Darum-arbeitet-Ikea-jetzt-an-Koettbullar-aus-Insekten.html> (Zugriff: 03.08.2018).

Werner, K., 2018. Steak aus der Petrischale. In: *Süddeutsche Zeitung*. URL: <https://www.sueddeutsche.de/politik/fleischindustrie-steak-aus-der-petrischale-1.3884680> (Zugriff: 29.08.2018).

WHO, o.J. Global and regional food consumption patterns and trends. URL: <file:///Users/julianeboehme/Zotero/storage/E4VD7ZGM/index4.html> (Zugriff: 02.11.2018).

Zielińska, E., Baraniak, B., Karaś, M., Rybczyńska, K., Jakubczyk, A., 2015. Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. *Food Res. Int.* 77, 460–466. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.008>

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass ein Exemplar meiner Bachelor-Thesis in die Bibliothek des Fachbereichs aufgenommen wird; Rechte Dritter werden dadurch nicht verletzt.

Hamburg, den 28.11.2018

Unterschrift:

Anhang

Inhalt

1. Detaillierter Vorgang der Literaturrecherche
2. Übersicht der Studienergebnisse der Kapitel 2.2-2.4
3. Fragebogen
4. SPSS - Detaillierter Output
5. Restliche Kommentare der Teilnehmer (Rohfassungen)

Anhang 1: Detaillierter Vorgang der Literaturrecherche

Zur Einarbeitung in die dieser Arbeit übergeordneten Thematik „Insekten als Nahrungsmittel“ wurde sich zunächst ein Überblick über Hintergrundthemen, wie beispielsweise die ernährungsphysiologische Bedeutung essbarer Insekten verschafft. Es wurde eine unsystematische Literaturrecherche auf den Datenbanken *ScienceDirect* und *PubMed* im April und Mai 2018 durchgeführt. Da bezüglich essbarer Insekten und den aufgeführten Hintergrundthemen bisher eine überschaubare Menge an wissenschaftlichen Publikationen besteht, wurde kein Filter – z.B. eine Einschränkung bezüglich des Publikationsjahres – verwendet. Anhand der Kombination der allgemein gehaltenen Suchbegriffe „Edible AND Insects“ wurde zu allen beleuchteten Themen Literatur gefunden. Lediglich zur Sicherstellung, dass das Erscheinen weiterer Publikationen mit der Suche spezifischerer Suchbegriffe – wie beispielsweise der ergänzende Suchbegriff „nutritive value“ – auszuschließen ist, wurde zudem mit weiteren Begriffen gearbeitet; wie unten ersichtlich wurde so jedoch kaum zusätzliche Literatur gefunden. Durch Verweise der auf den Datenbanken gefundenen Publikationen auf weitere Arbeiten und durch das darauffolgende Schneeballsystem flossen zudem weitere Publikationen in diese Arbeit ein. Die Suche bei *ScienceDirect* und *PubMed* setzte sich wie folgt zusammen:

Science Direct:

- „Edible AND Insects“ ergab 9.081 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet und als geeignet oder ungeeignet befunden. Es wurden 29 Publikationen verwendet.
- „Eating AND Insects“ ergab 24.365 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde eine zusätzliche Publikation verwendet.
- „Entomophagy“ ergab 175 Ergebnisse. Alle Titel bzw. Abstracts wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Publikation verwendet.
- „Edible AND Insects AND (nutrition OR nutrients OR nutritive value OR diet)“ ergab 6.500 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Publikation verwendet.
- „Insects AND sustainability“ ergab 46.233 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde eine zusätzliche Publikation verwendet.

- “Edible AND Insects AND (risk OR hazard)” ergab 4.545 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Publikation verwendet.

PubMed:

- “Edible AND Insects” ergab 855 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 100 Ergebnisse wurden gesichtet und als geeignet oder ungeeignet befunden. Eine zusätzliche Publikation wurde verwendet.
- „Eating AND Insects“ ergab 1.181 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 100 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Publikation verwendet.
- „Entomophagy“ ergab 63 Ergebnisse. Es wurden alle Titel bzw. Abstracts gesichtet. Es wurde eine zusätzliche Publikation verwendet.
- „Edible AND Insects AND (nutrition OR nutrients OR nutritive value OR diet)” ergab 641 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 100 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Studie verwendet.
- “Edible AND Insects AND (risk OR hazard)” ergab 48 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurde keine zusätzliche Publikation verwendet.

Die für die Kapitel 2.2-2.5 dieser Arbeit betrachteten Publikationen entspringen ebenfalls einer im April und Mai 2018 durchgeführten unsystematischen Literaturrecherche auf den Datenbanken *ScienceDirect* und *PubMed*. Es wurde nach Publikationen bezüglich der Akzeptanz westlicher Konsumenten gegenüber dem Essen von Insekten gesucht, um den – mit einer unsystematischen Literaturrecherche möglichen – aktuellen Forschungsstand des Themas zu ermitteln, um daraufhin den Fragebogen zu konzipieren, der zumindest zum Zeitpunkt der Recherche noch offenstehenden Forschungsfragen nachgeht. Hier waren die Einschlusskriterien, dass die Publikationen die Einstellungen westlicher Konsumenten – oder auch einen Vergleich zwischen Konsumenten westlicher und nicht-westlicher Länder – gegenüber Insekten als Nahrungsmittel behandeln. Die oben aufgezeigte Suche mit den allgemeinen Suchbegriffen „Edible AND Insects“ ergab bereits eine Vielzahl an für den Teil der Arbeit verwendbaren Publikationen. Dennoch wurde im Anschluss eine spezifischere Suche bezüglich der Einstellungen westlicher Konsumenten gegenüber Insekten als Nahrungsmittel auf beiden Datenbanken durchgeführt. Neben dieser Recherche ergaben sich

durch Gespräche mit Fachpersonen Empfehlungen bezüglich weiterer Literatur – z.B. die Studie des BfR aus dem Jahr 2016.

Die Suche bei *ScienceDirect* und *PubMed* setzte sich wie folgt zusammen:

ScienceDirect:

- „Edible AND Insects AND Acceptance AND Western Consumers“ ergab 1.291 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts der ersten 300 Ergebnisse wurden gesichtet. Es wurden drei zusätzliche Publikationen gefunden und verwendet (Tan „tasty but nasty“, Hartmann 2017, Hartmann 2018).

PubMed:

- „Edible AND Insects AND Acceptance“ ergab 19 Ergebnisse. Die Titel bzw. Abstracts wurden gesichtet. Es wurde eine zusätzliche Publikation gefunden und verwendet (Pambo).

Außerdem stieß die Autorin auch nach dem angegebenen Zeitraum der Recherche auf Literatur, welche in diese Arbeit ebenso einfluss.

Neben Primärliteratur wurde auf Sekundärliteratur (Reviews) zurückgegriffen. Da die durchgeführte Recherche unsystematisch erfolgte, weist sie einige Schwächen auf, sodass möglicherweise relevante Studien ausgeschlossen wurden. Die verwendeten Studien beleuchten die Thematik dennoch in einem für diese Arbeit ausreichenden Umfang, sodass von einer Validität der Ergebnisse ausgegangen werden kann. Es ist nicht auszuschließen, dass weitere Studien zu der Thematik bestehen, die in diese Arbeit nicht eingeflossen sind.

Anhang 2: Übersicht der Studienergebnisse der Kapitel 2.2-2.4

		Bestimmende Faktoren bezüglich der Bereitschaft, Insekten zu essen			Dazugehörige Bereitschaft	
Name der Studie, Autor(en), Erscheinungsjahr	Erhebungszeitraum/-ort, Stichprobe, Methode- Intervention	Bereitschaft steigend/Gründe für den Verzehr	Bereitschaft sinkend/Gründe gegen den Verzehr	Einfluss demographischer Faktoren	Schritte für die Zukunft	
Consumer acceptance of insects in the Netherlands: Academic and commercial implications Houma, 2016	September-Oktober 2015 Niederlande n = 33 (Konsumenten der auf die Verarbeitung von Insekten für den menschlichen Verzehr spezialisierten Marke 'Dambert Nutrition') Persönliche Interviews	Bereitschaft steigend/Gründe für den Verzehr - Hoher Preis - Ernährungsethische Vorteile - Umweltschonendere und ethisch vertretbare Alternative zu Fleisch - Konventionellerer Nahrungsmittel - Verarbeitung des Insekts in bekannnte und beliebte Produkte, z.B. Cookies, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar - Vielfältig in das eigene Essverhalten bringen - Als positiv bewerteter Geschmack - Als angemessen bewerteter Preis - Ausreichende Verfügbarkeit und Vielfalt der Produkte - Besondere Integration in beliebige Ernährungsgewohnheiten - Insekt wird in Form einer Zutat angeboten, z.B. 'Geschmecktes' (verfügbar zu konsumieren, als Fertigprodukt, wie ein Burgerpatte) Das Zusammenspiel mehrerer Faktoren führt zu wiederholten Konsum. Das Wissen über die Vorteile bzgl. Nachhaltigkeit haben geringeren Effekt als das Wissen über ernährungsphysiologische Vorteile.	Bereitschaft sinkend/Gründe gegen den Verzehr - Food Neophobie (jedoch nicht des Hauptmerkmals) - Fehlende Vertrautheit mit Fleischalternativen - Geringe geschmackliche Attraktivität von Insekten	Einfluss demographischer Faktoren - Frauen zeigen größere Ablehnung als Männer. Mehr männliche Studiennehmer verzehren bereits vor der Studie Insekten -> Geschlecht ist signifikanter Faktor. - Alter, Bildungsstand, Einkommen, Beruf, Herkunft, Beziehungsstand zeigen keinen Einfluss. - Demographische Einflussfaktoren wurden unzureichend untersucht.	Produktigenschaften wie Preis und Verfügbarkeit sowie ethische und konventionelle Faktoren wie die individuellen Gewohnheiten in der Lebensmittelbeschaffung und im Konsum selbst stärker in den Fokus der Forschung rücken. - Novel Food muss in bisherige Ernährungsgewohnheiten integriert werden. - Fokus der Forschung sollte auf Early Adopters gelegt werden und weniger auf das Erreichen einer Zufriedenstellung einer möglichst großen Basisbreite an Menschen. Sind die Produkte aus Insekten lecker, günstig, verfügbar und werden von einer kleinen Gruppe in das Ernährungverhalten integriert, wird eine größere Gruppe an Konsumenten folgen. - Preis und Verfügbarkeit müssen vergleichbar mit Produkten der gleichen Kategorie sein, z.B. insektenbasierte Convenience-Produkte vergleichbar mit vegetarischen Convenience-Produkten. - Produkte müssen gleichzeitig Vorteile gegenüber diesen vergleichbaren Produkten zeigen. - Produktentwicklung sollte Fokus auf Qualität und Einzigartigkeit/Unverwechselbarkeit von Insektprodukten legen.	Dazugehörige Bereitschaft
Prospects for insects as food in Switzerland: A pilot regression Schlap and Brunner, 2018	Frühjahr 2015 deutsch- und französischsprachige Schweiz n = 379 (15 hat bereits mindestens einmal Insekten verzehrt)	Gründe für den Verzehr - Medienpräsenz von Entomophagie und Aufzeigen der Vorteile - Bekanntheit, starke Zuhörerschaft - Produkt (nicht) vorhanden - Convenience - Bewusstsein für die Umweltauswirkungen der Lebensmittelwahl Das Wissen über die positiven Auswirkungen bzgl. Nachhaltigkeit ist für einen regelmäßigen Konsum jedoch nicht Grund genug.	Gründe gegen den Verzehr - Food Neophobie (starker Faktor) - Assoziation von Insekten mit "Verursachung/Vermehrung" der Gabel, die Insektenbasierte Produkte neue, fremde, ungeliebte Technologieprozesse benötigen. - Felder Wild, den Fleischkonsum zu senken - Starke Überzeugung, dass Fleisch gesund ist	Einfluss demographischer Faktoren - Junge männliche Personen, die geringes Interesse an Fleischverzehr, Interesse an den Umweltauswirkungen ihrer Lebensmittelwahl und Offenheit gegenüber Novel Food zeigen, haben höchste Akzeptanz. Sie stellen eine Gruppe der möglichen Early Adopters dar. Mögliche Begründung: Männer haben eine abenteurerlichere Geschmacksorientierung als Frauen und zeigen einen geringeren Ekel gegenüber Insekten. - Bildungsstand scheint keinen Einfluss zu haben.	Insektenbasierte Produkte könnten in westlichen Ländern als Fleischalternative etabliert werden, obwohl sie nicht vegetarisch sind. - Mehr Männer als Frauen werden in Zukunft Insekten konsumieren.	Dazugehörige Bereitschaft
Probing consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society Verbeke, 2015	Dezember 2013 (eine Woche bevor zehn Insektenarten für Nahrungsmittelproduktion und menschlichen Verzehr gesetzlich legitimiert wurden) Flandern, Belgien n = 368 (Fleischkonsumenten, die in den Lebensmittelmarkt involviert sind, Durchschnittsalter 42 Jahre) Online-Fragebogen	Gründe für den Verzehr - Medienpräsenz von Entomophagie und Aufzeigen der Vorteile - Verfügbarkeit von "Edible Insects" der FAO - Verarbeitung des Insekts in bekannnte und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar, z.B. Insektprotein in Pizza - Interesse an Convenience-Produkten (Insekten werden bisher zum Großteil in Form von Convenience-Produkten angeboten) - Bewusstsein für die Umweltauswirkungen der Lebensmittelwahl Wissensvermittlung über die ernährungsphysiologischen und umweltverträglichen Vorteile von Entomophagie im Vergleich zum Fleischkonsum ist bzgl. Akzeptanzsteigerung nicht effektiv. Vermittlung ernährungsphysiologischer Aspekte zeigt noch einen größeren Einfluss bzgl. Akzeptanzsteigerung.	Gründe gegen den Verzehr - Food Neophobie (starker Faktor) - Assoziation von Insekten mit "Verursachung/Vermehrung" der Gabel, die Insektenbasierte Produkte neue, fremde, ungeliebte Technologieprozesse benötigen. - Felder Wild, den Fleischkonsum zu senken - Starke Überzeugung, dass Fleisch gesund ist	Einfluss demographischer Faktoren - Junge männliche Personen, die geringes Interesse an Fleischverzehr, Interesse an den Umweltauswirkungen ihrer Lebensmittelwahl und Offenheit gegenüber Novel Food zeigen, haben höchste Akzeptanz. Sie stellen eine Gruppe der möglichen Early Adopters dar. Mögliche Begründung: Männer haben eine abenteurerlichere Geschmacksorientierung als Frauen und zeigen einen geringeren Ekel gegenüber Insekten. - Bildungsstand scheint keinen Einfluss zu haben.	Informationen über den relativ einfachen Produktionslauf von auf Insekten basierten Produkten sollte vermittelt werden, um Technologie-Neophobie entgegenzuwirken. Es könnte sich als besonders effektiv erweisen, Personen mit dem Willen den Fleischkonsum zu senken, hierüber zu informieren, um ein Bewusstsein und eine höhere Akzeptanz zu schaffen. - Oh auf Insekten basierte Produkte von den Menschen in die Ernährung integriert werden, wird entscheidend von der Art dieser Produkte abhängen. - Es ist unwahrscheinlich, dass der "typische westliche Fleischliebhaber" Insekten in seine Ernährung integrieren wird.	Dazugehörige Bereitschaft
Insects as food: Exploring cultural exposure and individual experience as determinants of acceptance Tan et al., 2015	2014-2015 Wageningen, Niederlande Sakon Nakhon, Thailand n = 54 (33 Frauen, Durchschnittsalter 38) Interviews und Gespräche in Fokusgruppen von 4-8 Teilnehmern	Gründe für den Verzehr - Vertrautheit mit Insekten als Nahrungsmittel, z.B. durch Personen aus dem Umfeld, die sie verzehren, Werbung, Produkte im Supermarkt - Verarbeitung des Insekts in bekannnte und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar, z.B. Burgerpatte - Kindheit wurde in einer Kultur erlebt, in der Insekten zur traditionellen Ernährung gehören, z.B. in bestimmten Regionen Thailands - Wissen über die Vorteile bzgl. Nachhaltigkeit (trifft hier auf die Höhe der zu, auf die Thailänder nicht) - Vorlieber und als positiv bewerteter Verzehr	Gründe gegen den Verzehr - Das Insekt ruft negative, nicht im Lebensmittelkontext liegende Assoziationen hervor, z.B. Ungeziefer und Krankheit. Mehrwörter können z.B. mit Verdrerb assoziiert werden, da sie bzgl. der Form an Maden erinnern können. Die Assoziationen sind kulturell beeinflusst. - Das Produkt wird der Motivation für den Verzehr nicht gerecht, z.B. Fleischessen. Schokolade bedient nicht die Motivation, Insekten aufgrund ihrer Vorteile bzgl. Nachhaltigkeit zu verzehren.	Einfluss demographischer Faktoren - Die Forschung und Produktentwicklung sollten konsumentenorientiert erarbeiten, welche Insektenarten kulturell und individuell am ehesten als Lebensmittel akzeptiert werden. Außerdem sollte untersucht werden, welche Produktart die größte Akzeptanz stiftet. - Es sollen Produkte entwickelt werden, die nicht nur die Barriere zum Probieren senken, sondern gut schmecken und die Gründe für den Verzehr der Konsumenten bedenken. - Auf insektenbasierte Produkte können in Zukunft auf eine allgemeinen Akzeptanz stoßen, wenn sie in einer ansprechenden Form angeboten werden. So wurden Insekten akzeptiert, als sie in Form von Würstchen angeboten wurden.	Dazugehörige Bereitschaft	

		Bestimmende Faktoren bezüglich der Bereitschaft, Insekten zu essen			Dereifige Bereitschaft	
Name der Studie, Autor(en)	Erhebungszeitraum/-ort, Stichprobe, Methode, Intervention	Altepranz steigernd Gründe für den Verzehr	Altepranz senkend Gründe gegen den Verzehr	Einfluss demographischer Faktoren	Schritte für die Zukunft	Dereifige Bereitschaft
<p>Why do unusual novel foods like insects lack sensory appeal? Investigating the underlying sensory perceptions</p> <p>Tan et al., 2017a</p>	<p>2015</p> <p>Louisiana, USA</p> <p>n = 179 (Studierende, 72 Frauen, Durchschnittsalter 20 Jahre)</p> <p>Online-Fragebogen</p>	<p>Altepranz steigernd Gründe für den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Als positiv bewerteter Geruch und Geschmack - Verarbeitung des Insekts in bekante und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar. - Die Studie nach neuen Geschmackserlebnissen <p>Informationsvermittlung ist weniger effektiv, um Menschen von Novel Foods zu überzeugen als ein als positiv bewertetes Geschmackserlebnis.</p>	<p>Altepranz senkend Gründe gegen den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Food Neophobia - Assoziation mit gesundheitlichen Risiken, einer "primitiv" Ernährungsform sowie Verunreinigung 	<p>Einfluss demographischer Faktoren</p> <p>Frauen tendieren eher zu Ekel als Männer. (S.324)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Regenerien oder Unternehmen, die insektenbasierte Lebensmittel promoten möchten, sollen in die Vermittlung von Zubereitungsmethoden investieren und nicht nur in die Vermittlung von Fakten. - Insekten sollen eher in "Zutaten" wie Mehl verarbeitet werden als in Fertigprodukte wie Müsliriegel, da zu Hause selbst zubereitete Produkte positiver bewertet werden. - Es ist möglich, dass Personen, die Outdoor-Aktivitäten praktizieren, z.B. Camping, offen gegenüber Entomophilie eingestellt sind. Diesen bestimmten Zielgruppen sollte Entomophilie in das Bewusstsein gerufen werden, indem z.B. ein Werbespot für Campingsnacks Insekten als Gargol zeigt. - Möglicherweise erhöht eine bestimmte Bereinigung der insektenbasierten Produkte die Akzeptanz, sie zu verzehren. "Steaks" wird als appetitlicher bewertet als "Kuh" und "Sekt" appetitlicher als "Weinsekt". - Es sollen mehr Produkte aus Insekten in Supermärkten und Restaurants angeboten werden, damit Food Neophobia ein geringerer Grund für den Nicht-Verzehr von Insekten wird. 	<p>/</p>
<p>The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China</p> <p>Hartman et al., 2015</p>	<p>Oktober 2014</p> <p>Deutschland und China</p> <p>n (Deutsche) = 502 (52% Frauen, Durchschnittsalter 44 Jahre)</p> <p>n (Chinesen) = 443</p>	<p>Altepranz steigernd Gründe für den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlieger und als positiv bewerteter Verzehr - Verarbeitung des Insekts in bekante und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar. - Generelle gesellschaftliche Akzeptanz - Gesundheitsfördernd (hier für Chinesen relevant, für Deutsche nicht) 	<p>Altepranz senkend Gründe gegen den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Food Neophobia - Assoziation mit gesundheitlichen Risiken, einer "primitiv" Ernährungsform sowie Verunreinigung 	<p>Einfluss demographischer Faktoren</p> <p>Herkunft beeinflusst Akzeptanz (Vergleich zwischen Deutschland und China, Bereitschaft und erwarteter ernährungsphysiologischer Wert in China sind höher). Frauen zeigen eine geringere Akzeptanz als Männer. Abhängigkeit von Alter oder Bildungsstand wurde nicht beobachtet.</p>	<p>Der Mittelwert einer Einschätzung über die persönliche Bereitschaft, Insekten als Fleischalternative in die Ernährung zu integrieren auf einer Skala 1-10 (1="stimme überhaupt nicht zu", 10="stimme voll und ganz zu") betrug 3,04.</p>	<p>/</p>
<p>Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries</p> <p>Caparros Megido et al., 2016</p>	<p>Januar-Februar 2014</p> <p>Woluwe-Saint-Lambert, Belgien</p> <p>n = 79 (Studierende verschiedener Studiengänge, 18-25 Jahre)</p> <p>Isolierte Verkostung mit anschließendem Ausfüllen eines Fragebogens</p>	<p>Altepranz steigernd Gründe für den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissen über Entomophilie - Vorlieger und als positiv bewerteter Verzehr - Verarbeitung des Insekts in bekante und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar, z.B. Burgerpatties, da Food Neophobia so sinkt 	<p>Altepranz senkend Gründe gegen den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Food Neophobia - Assoziation mit gesundheitlichen Risiken, einer "primitiv" Ernährungsform sowie Verunreinigung 	<p>Einfluss demographischer Faktoren</p> <p>Frauen bevorzugen den Beef Burger, Männer bevorzugen den Beef- und Insektenburger gleichmaßen.</p> <p>--> Vermutung, dass Männer eine größere Akzeptanz zeigen als Frauen.</p> <p>Junge Menschen sind im Vergleich zu älteren Menschen bereit, neue Fleischalternativen bzw. Novel Food, wie Insekten, in ihr Ernährungsverhalten zu integrieren.</p>	<p>Um die Akzeptanz zu steigern, muss der Fokus auf Produktmerkmale, wie Geschmack, Aussehen und Geruch, gelegt werden.</p> <p>Es ist wichtig, den Menschen Wissen über Entomophilie bereitzustellen, sowie Insekten-Verkostungen anzubieten, um die Menschen mit Insekten als Nahrungsmittel vertraut zu machen.</p> <p>Um eine mögliche Beirädhung von Persönlichkeitsmerkmalen auf die Akzeptanz von Insekten als Nahrungsmittel zu untersuchen, sollen Studien zur Messung der Motivationsfaktoren zur Lebensmittelwahl, wie die "Food Choice Motives items" 2007, entwickelt von De Boer, Hoogland und Bovenius, systematisch angewendet werden.</p> <p>Die Integration von Insekten als Nahrungsmittel in die westliche Welt kann durch Verabreichung der Insekten in bekante und vereinfachte Lebensmittel, wie Burgerpatties, Realität werden.</p>	<p>69% waren neugierig, die Insekten zu probieren.</p>
<p>Why do unusual novel foods like insects lack sensory appeal? Investigating the underlying sensory perceptions</p> <p>Tan et al., 2017a</p>	<p>2016/2017</p> <p>Utrecht, Niederlande</p> <p>n = 100 Studierende (34 Frauen)</p> <p>Verkostung</p>	<p>Altepranz steigernd Gründe für den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlieger und als positiv bewerteter Verzehr - Ansprechender Name des Produkts - Verarbeitung des Insekts in bekante und beliebte Produkte, Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar, z.B. Burgerpatties. Jedoch auch schwierig, da Konsumentenerwartung oft ist, dass das Produkt wie das "Original" schmeckt. <p>Empfundene Eignung des Insektenprodukts als Lebensmittel ist der entscheidendste Faktor bzgl. der Akzeptanz.</p>	<p>Altepranz senkend Gründe gegen den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe bzw. negative geschmackliche Erwartung 	<p>Einfluss demographischer Faktoren</p> <p>/</p>	<p>Die jetzige Einordnung von Insektenprodukten in die Kategorie "Fleischeratz" kann dazu führen, dass erwartet wird, dass diese Produkte wie Fleisch schmecken. Dies ist jedoch nicht möglich. Durch den missigen Geschmack von Insekten bietet sich eine Integration in Kuchen und Kekse an. Diese Produktart würde jedoch mit der Motivation der nachhaltigen und gesunden Lebensmittelauswahl nicht übereinstimmen. Die Produktentwicklung sollte also nicht lediglich die Insekten in bestehenden Gerichten verstecken, sondern Produkte entwickeln, die die Motivation der Konsumenten, Insekten zu verzehren, bedienen und die geschmacklichen Erwartungen der jeweiligen Kategorie erfüllen.</p>	<p>/</p>

		Bestimmende Faktoren bezüglich der Bereitschaft, Insekten zu essen			Schritte für die Zukunft	Dereifige Bereitschaft
Name der Studie, Autor(en), Erscheinungsjahr	Erhebungszeitraum/-ort, Stichprobe, Methode, Intervention	Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr	Alzeptanz senkend/Gründe gegen den Verzehr	Einfluss demographischer Faktoren		
The effect of communication and implicit associations on consuming insects. An experiment in Denmark and Italy Vemeau et al., 2016	2015 Dänemark Italien n = 282 (Studierende, 141 aus Italien, 141 aus Dänemark) Zeigen eines Experteninterviews	- Vertrautheit mit Entomophilie - Verarbeitetes Insekt, z.B. in die Pizza verarbeitetes Insektenprotein, resultiert in höherer Akzeptanz als frittierte Mahlvorräte in einem Salat. Die durch die Bereitstellung von Informationen über die Vorteile von Entomophilie erhöhte Akzeptanz besteht mindestens zwei Wochen nach Experiment. Informationen über die umweltbezogenen Vorteile erhöhen die Akzeptanz stärker als Informationen über die gesundheitlichen Vorteile. Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Empfundene Geisigntheit von Insekten als Lebensmittel - Empfundene Geisigntheit der Kombination des Insekts mit den anderen hier verwendeten Lebensmitteln/Zutaten - Vorlieben und als positiv bewerteter Verzehr - Generelle Vorliebe an Ausprobieren neuerartiger Lebensmittel Vertrautheit mit Entomophilie und individuelle Einstellungen üben einen weniger starken Einfluss auf die Akzeptanz aus als Produktmerkmal.	- Praktische und soziokulturelle Faktoren lassen auch den motivierten Konsumenten zögern, Insekten zu konsumieren.	Einfluss demographischer Faktoren - Männer zeigen eine höhere Akzeptanz und Bereitschaft, Insekten zu essen, als Frauen. - Die bestehende Essenskultur beeinflusst die Akzeptanz. Personen aus Dänemark mit einer gering etablierten Essenskultur zeigen größere Akzeptanz als Personen aus Italien mit einer starken Essenskultur. (S. 35)		
The influence of product preparation, familiarity and individual traits on the consumer acceptance of insects as food Tan et al., 2016b	2015/2016 Wageningen, Niederlande n = 976 (Studierende und Beschäftigte der Wageningen Universität, 66% weiblich, Durchschnittsalter 41 Jahre)	Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Vertrautheit mit Entomophilie und äußerlich ansprechend - Geschmacklich und äußerlich ansprechend Für einen wiederholten, regelmäßigen Konsum, muss das Produkt gut schmecken und als Lebensmittel geeignet sein. Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Eignung der Kombination mit anderen Zutaten - Ansprechende Präsentation des Produkts	Alzeptanz senkend/Gründe gegen den Verzehr - Food-Neophobia - Ekel -> Die Auswirkung von Ekel ist stärker, als die der Food Neophobia - Essenskultur, in der keine Insekten verzehrt werden - Soziales Umfeld, das keine Insekten verzehrt	Einfluss demographischer Faktoren - Junge Männer zeigen größte Akzeptanz, Insekten zu probieren. Sie sind jedoch nicht gleichermäßen optimistisch, Insekten regelmäßig zu konsumieren.		
How will better products improve the sensory-ling and willingness to buy insect-based foods? Tan et al., 2017b	2015/2016 Niederlande n = 135 (gewilk., Insekten zu probieren, 80% Frauen, Durchschnittsalter 24)	Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Eignung der Kombination mit anderen Zutaten - Ansprechende Präsentation des Produkts	Alzeptanz senkend/Gründe gegen den Verzehr - Food-Neophobia - Ekel -> Die Auswirkung von Ekel ist stärker, als die der Food Neophobia - Essenskultur, in der keine Insekten verzehrt werden - Soziales Umfeld, das keine Insekten verzehrt	Einfluss demographischer Faktoren - Zukünftige Forschung sollte den Fokus nicht nur auf das "Ausprobieren" von auf Insekten basierte Produkte legen, sondern die Barrieren bzgl. Kauf und Zubereitung von Insekten für regelmäßigen Konsum untersuchen. Hierin gehören Faktoren wie Preis, Verfügbarkeit, Wissen und das soziale Umfeld.		
Understanding Westerners' disgust for the eating of insects: The role of food neophobia and implicit associations La Barbera et al., 2018	Computerbasiertes Experiment	Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Neugier/Abwechslung - Als positiv bewerteter Geschmack - Gesundheitliche Vorteile - Verarbeitung des Insekts in bekannte und beliebte Produkte, z.B. Cookies oder Müsliriegel. Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar - Bequemlichkeit im Verzehr bzw. der weiteren Verarbeitung Der Nachhaltigkeitsaspekt spielt in der Steigerung der Bereitschaft, Snacks aus Insekten zu konsumieren, nur eine geringe Rolle.	Alzeptanz senkend/Gründe gegen den Verzehr - Ekel - außerhalb der Komfortzone - Ein zu hoher Preis	Einfluss demographischer Faktoren - Insektenbasierte Produkte müssen vertrauter, normaler, gewohnter werden, damit Personen mit Food Neophobia, diese kein Grund für den Nicht-Verzehr ist, mehr Insektenprodukte müssen auf den Markt - Sehr wichtig und noch ausschlaggebender ist jedoch, dass in geschmackliche, gastronomische Aspekte und Marketing investiert wird. - Der Ursprung des Eikels sollte verstanden und Wege gefunden werden, um Auslöser des Eikels zu minimieren. - Leckere Produkte aus Insekten, die angeboten sind in bereits bestehende und beliebte Gerichte müssen entwickelt werden. Mit dem Aussehen sowie der Benennung des Produkts kann dem Insektenprodukt ein positives, attraktives, essensgebundenes Image verliehen werden.		
Consumer acceptance of edible insects Cupponi, 2016	2015/2016 Großstädte der Niederlande (u.a. Amsterdam, Den Haag, Rotterdam), weitere europäische Länder (u.a. UK, Frankreich, Belgien, sowie skandinavische und mediterrane Länder) n = 113 (68% Frauen, 17-70 Jahre)	Alzeptanz steigernd/Gründe für den Verzehr - Neugier/Abwechslung - Als positiv bewerteter Geschmack - Gesundheitliche Vorteile - Verarbeitung des Insekts in bekannte und beliebte Produkte, z.B. Cookies oder Müsliriegel. Insekt ist nicht mehr als solches erkennbar - Bequemlichkeit im Verzehr bzw. der weiteren Verarbeitung Der Nachhaltigkeitsaspekt spielt in der Steigerung der Bereitschaft, Snacks aus Insekten zu konsumieren, nur eine geringe Rolle.	Alzeptanz senkend/Gründe gegen den Verzehr - Ekel - außerhalb der Komfortzone - Ein zu hoher Preis	Einfluss demographischer Faktoren - Um Insekten als Nahrungsmittel in die westliche Welt zu integrieren, ist es wichtig, ansprechende Produkte zu entwickeln. Produkte mit integrierten Insekten werden geschmacklich weniger positiv erwartet als Produkte ohne Insekten, auch wenn sie gleich aussahen. Es müssen weitere Anreize geschaffen werden, um zum Verzehr von Insekten zu motivieren. Zukünftige Forschung sollte hier den Fokus setzen, damit Insekten probiert und auch wiederholt konsumiert werden.		46% sind generell am Verzehr von Insekten interessiert 17% sind überhaupt nicht am Verzehr von Insekten interessiert.

<p>Sind essbare Insekten als Lebensmittel aus Sicht der Verbraucher sicher?</p> <p>Epp, 2016</p> <p>n = 1000 (deutschsprachig, ab 14 Jahren)</p> <p>Telefonbefragung (CATI, Dual Frame)</p>	<p>Akzeptanz steigerturale Kriterien für den Verzehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesundheitliche Vorteile - Vorteile bzgl. Nachhaltigkeit - Wissen über Herstellung - Insekt ist verarbeiteter Form (z.B. Mehl oder Öl) und nicht mehr als Insekt erkennbar - Erweise eine gesundheitliche Sicherheit - Gesellschaftliche Akzeptanz - Vielfalt an Produkten - Soziales Umfeld, das bereits Insekten verzehrt hat - einfache Zubereitung - Neugier - als positiv bewerteter Geschmack <p>53,7% ist es sehr wichtig, über die Bewertung der gesundheitlichen Risiken zu erfahren. 45,1% ist es sehr wichtig, über den Herstellungsprozess zu erfahren. 42,6% ist es sehr wichtig, über die Nährstoffwerte zu erfahren. 27,1% ist es sehr wichtig, über Zubereitungsmöglichkeiten zu erfahren. 16,0% ist es sehr wichtig, über die Akzeptanz der Bevölkerung zu erfahren, 24,9% ist dies überhaupt nicht wichtig.</p>	<p>Akzeptanz sinkt auf Gründe gegen den Verzehr</p> <p>Kategorisierung einer offenen Frage - Mehrfachnennungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biohazard (15,7%) - Hygienebedenken, Krankheitsüberträger (14,9%) - Ausbreitung weiterer Tiere (11,8%) - Eingewöhnung (13,4%) - Entzug in die Natur/Artenvielfalt (11,2%) - Pflanzliche Ernährung (4,4%) - Verträglichkeit/Allergien (4,0%) - Bedenken hinsichtlich des Geschmacks (3,4%) - Haben genügend andere Lebensmittel (2,7%) - Bedenken hinsichtlich der Zubereitung (1,3%) - Sonstiges (1,1%) - giftig (0,9%) - Zucht schwierig (0,8%) - Schadstoffe/Pestizide in den Insekten (0,7%) <p>- Es spricht nichts dagegen (11,4%)</p>	<p>Einfluss demographischer Faktoren</p> <p>/</p>	<p>41% denken, dass Insekten in 10-20 Jahren einen festen Platz in der menschlichen Ernährung eingenommen haben werden. 57,1% denken dies nicht. 1,9% enthalten sich.</p> <p>47,6% sind eher gegen die Nutzung von Insekten als Lebensmittel 46,6% sind eher für die Nutzung von Insekten als Lebensmittel 5,8% enthalten sich.</p> <p>58,9% können sich nicht vorstellen, Insekten zu essen. 40,2% können sich vorstellen, Insekten zu essen (29,7% können sich vorstellen, Insekten auf zu probieren und 10,5% können sich vorstellen, Insekten regelmäßig zu verzehren.) 0,8% enthalten sich.</p> <p>Bewertung der Aussage: "ich würde mich vor dem Verzehr von Insekten." Trifft überhaupt nicht zu: 20,4% Trifft eher nicht zu: 12,2% Unentschieden: 23,5% Trifft eher zu: 8,4% Trifft voll und ganz zu: 35,1%</p> <p>Bewertung des Gesundheitsfaktors: Gesund: 15,8% Eher gesund: 30,9% Weder gesund noch ungesund: 36,3% Eher ungesund: 6,4% Ungesund: 8,6% Weiß nicht: 2,0%</p> <p>86,1% haben noch nie Insekten verzehrt 5,5% haben einmal Insekten verzehrt. 5,2% haben 2-5 Mal Insekten verzehrt. 3,2% haben häufiger als 5 Mal Insekten verzehrt.</p> <p>44% verzehren sie in Deutschland 26,1% denkt, der Verzehr birgt Risiken für den Menschen. - Es spricht nichts für den Verzehr (14,9%) 72,3% sind Insekten als Lebensmittel bekannt.</p>
---	---	--	--	---

Anhang 3: Fragebogen

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

ich freue mich, dass Sie sich Zeit nehmen, den Fragebogen zu beantworten.

Erfahrungsgemäß dauert dies maximal 5 Minuten.

Der Fragebogen wurde im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg zum Thema „Insekten – Nahrungsmittel der Zukunft?“ erstellt.

Bitte lesen Sie die Fragen durch und beantworten diese nacheinander. Sie brauchen lediglich das für Sie zutreffende Kästchen anzuklicken bzw. Ihre Antwort in das dafür vorgesehene Feld einzutragen.

Alle Angaben werden selbstverständlich vertraulich und anonym behandelt, sodass keinerlei Rückschlüsse auf Ihre Person möglich sind. Alle Vorgaben des Deutschen Datenschutzgesetzes werden eingehalten. Ihre Daten werden an niemanden weitergegeben und Ihre Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Bei Fragen zur Umfrage wenden Sie sich gerne an mich unter Juliane_Boehme@web.de.

Kontakt der Hochschule:

Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg

Department Ökotrophologie

Ulmenliet 20

21033 Hamburg

Mit dem Ausfüllen und Absenden des Fragebogens erkläre ich mich einverstanden, dass die im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten elektronisch gespeichert und ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden.

- Ja, ich bin einverstanden.
- Nein, ich bin nicht einverstanden.

1. Wie oft essen Sie normalerweise Fleisch und/oder Wurst?

- Täglich
- Mehrmals in der Woche
- 1-3x im Monat
- Seltener als 1x im Monat
- Gar nicht

2. Sind Insekten Teil der traditionellen Ernährung Ihres Herkunftslandes?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

3. Haben Sie schon einmal Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) gegessen?

- Nein, noch nie
- Ja, einmal
- Ja, 2-5 Mal
- Ja, häufiger als 5 Mal

4. Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?

- Nein, auf gar keinen Fall
- Ja, ausnahmsweise zum Probieren oder als Mutprobe
- Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung
- Keine Meinung

5. Glauben Sie, dass Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) in 10 bis 20 Jahren in Deutschland einen festen Platz...

a) ...in Supermärkten eingenommen haben werden?

- Ja
- Ja, aber nur in Fachgeschäften
- Nein
- Keine Meinung

b) ...auf Speisekarten in Restaurants und Kantinen eingenommen haben werden?

- Ja
- Ja, aber nur in speziellen Restaurants/Kantinen
- Nein
- Keine Meinung

Im Folgenden werden Ihnen Fotos verschiedener Lebensmittel gezeigt. Ich bitte Sie, sich vorzustellen, dass als Basis dieser Lebensmittel Insektenmehl dient, welches z.B. aus Mehlwürmern oder Grillen hergestellt wurde. Anschließend beantworten Sie bitte je zwei Fragen zu den Produkten.

Burger Patty aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

„Gehacktes“ aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

Nudeln aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

Brot aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

Müsliriegel aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

Kekse aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

Chips aus Insektenmehl



Würden Sie dieses Produkt essen?

- Ja
- Nein
- Keine Meinung

Bitte bewerten Sie die Attraktivität des Produktes anhand der Skala.

Geringe Attraktivität Hohe Attraktivität

6. Welches Produkt weckt Ihre Neugier am stärksten?

- Burger
- „Gehacktes“
- Brot
- Nudeln
- Müsliriegel
- Kekse
- Chips
- Keines der Produkte

7. Gibt es weitere Produkte, welche Sie sich vorstellen können zu essen, wenn diese aus Insektenmehl hergestellt wurden?

Freies Textfeld

8. Würden Sie Mehl, z.B. aus Mehlwürmern oder Grillen zum Zubereiten von Gebäck etc. verwenden?



- Ja
- Nein
- Keine Meinung

9. Wenn Sie weitere Anmerkungen haben, können Sie dieses Feld dafür nutzen.
Freies Textfeld

10. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

- Weiblich
- Männlich
- Keine der oben genannten Kategorien

11. Bitte geben Sie Ihr Alter an.
Freies Textfeld

12. Bitte geben Sie Ihre Nationalität an.
Freies Textfeld

13. Bitte geben Sie Ihren höchsten Bildungsabschluss an.

- Noch in schulischer Ausbildung
- Kein Schulabschluss
- Haupt-/Realschulabschluss
- Abitur/(Fach-)Hochschulreife
- Abgeschlossene Ausbildung
- Abgeschlossenes Hochschulstudium
- Promotion

Anhang 4: SPSS – Detaillierter Output

Zusammenhang Bereitschaft und Geschlecht

			Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung	Nein, auf gar keinen Fall / Ausnahmswe ise zum Probieren oder als Mutprobe	Gesamt
Geschlecht	Frauen	Anzahl	88	388	476
		% innerhalb von Geschlecht andersrum	18,5%	81,5%	100,0%
	Männer	Anzahl	101	160	261
		% innerhalb von Geschlecht andersrum	38,7%	61,3%	100,0%
Gesamt	Anzahl	189	548	737	
	% innerhalb von Geschlecht andersrum	25,6%	74,4%	100,0%	

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotisch e Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	36,108	1	,000		
Kontinuitätskorrektur	35,056	1	,000		
Likelihood-Quotient	35,060	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear- mit-linear	36,059	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	737				

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	-,221	,000
	Cramer-V	,221	,000
	Kontingenzkoeffizient	,216	,000
Anzahl der gültigen Fälle		737	

Bereitschaft und Alter

		Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?			
			Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung	Nein, auf gar keinen Fall / Ausnahmsweis e zum Probieren oder als Mutprobe	Gesamt
Alterskategorie	<20	Anzahl	7	27	34
		% innerhalb von Alterskategorie	20,6%	79,4%	100,0%
	20-29	Anzahl	119	358	477
		% innerhalb von Alterskategorie	24,9%	75,1%	100,0%
	30-39	Anzahl	37	86	123
		% innerhalb von Alterskategorie	30,1%	69,9%	100,0%
	40-49	Anzahl	9	26	35
		% innerhalb von Alterskategorie	25,7%	74,3%	100,0%
	50-59	Anzahl	7	34	41
		% innerhalb von Alterskategorie	17,1%	82,9%	100,0%
	=>60	Anzahl	10	17	27
		% innerhalb von Alterskategorie	37,0%	63,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	189	548	737
		% innerhalb von Alterskategorie	25,6%	74,4%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,265	5	,384
Likelihood-Quotient	5,247	5	,386
Zusammenhang linear-mit-linear	,474	1	,491
Anzahl der gültigen Fälle	737		

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	,085	,384
	Cramer-V	,085	,384
	Kontingenzkoeffizient	,084	,384
Anzahl der gültigen Fälle		737	

Bereitschaft und Bildungsstand

		Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?			
			Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung	Nein, auf gar keinen Fall / Ausnahmsw eise zum Probieren oder als Mutprobe	Gesamt
Bildungsstan d	Noch in schulischer Ausbildung	Anzahl	5	6	11
		Erwartete Anzahl	2,8	8,2	11,0
		% innerhalb von Bildungsstand	45,5%	54,5%	100,0%
	Haupt- /Realschulabschluss	Anzahl	2	14	16
		Erwartete Anzahl	4,1	11,9	16,0
		% innerhalb von Bildungsstand	12,5%	87,5%	100,0%
	Abitur/(Fach-)Hochschulreife	Anzahl	72	262	334
		Erwartete Anzahl	85,7	248,3	334,0
		% innerhalb von Bildungsstand	21,6%	78,4%	100,0%
	Abgeschlossene Ausbildung	Anzahl	24	71	95
		Erwartete Anzahl	24,4	70,6	95,0
		% innerhalb von Bildungsstand	25,3%	74,7%	100,0%
	Abgeschlossenes Hochschulstudium	Anzahl	83	189	272
		Erwartete Anzahl	69,8	202,2	272,0
		% innerhalb von Bildungsstand	30,5%	69,5%	100,0%
	Promotion	Anzahl	3	6	9
		Erwartete Anzahl	2,3	6,7	9,0
		% innerhalb von Bildungsstand	33,3%	66,7%	100,0%
	Gesamt	Anzahl	189	548	737
		Erwartete Anzahl	189,0	548,0	737,0
		% innerhalb von Bildungsstand	25,6%	74,4%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	10,310	5	,067
Likelihood-Quotient	10,257	5	,068
Zusammenhang linear-mit-linear	3,432	1	,064
Anzahl der gültigen Fälle	737		

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	,118	,067
	Cramer-V	,118	,067
	Kontingenzkoeffizient	,117	,067
Anzahl der gültigen Fälle		737	

Bereitschaft und Fleisch-/Wurstkonsum

		Können Sie sich vorstellen, Insekten (auch in verarbeiteter Form, z.B. als Burger, Brot, Chips) zu essen?			
			Nein, auf gar keinen Fall /		
		Ja, regelmäßig als Teil meiner Ernährung	Ausnahme zum Probieren oder als Mutprobe	Gesamt	
Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	Täglich	Anzahl	46	86	132
		Erwartete Anzahl	33,9	98,1	132,0
		% innerhalb von Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	34,8%	65,2%	100,0%
	Mehrere Male die Woche	Anzahl	95	254	349
		Erwartete Anzahl	89,5	259,5	349,0
		% innerhalb von Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	27,2%	72,8%	100,0%
	1-3x im Monat	Anzahl	29	81	110
		Erwartete Anzahl	28,2	81,8	110,0
		% innerhalb von Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	26,4%	73,6%	100,0%
	Seltener als 1x im Monat	Anzahl	5	14	19
		Erwartete Anzahl	4,9	14,1	19,0
		% innerhalb von Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	26,3%	73,7%	100,0%
	Gar nicht	Anzahl	14	113	127
		Erwartete Anzahl	32,6	94,4	127,0
		% innerhalb von Fleisch-	11,0%	89,0%	100,0%

	/Wurstkonsum andersrum			
Gesamt	Anzahl	189	548	737
	Erwartete Anzahl	189,0	548,0	737,0
	% innerhalb von Fleisch- /Wurstkonsum andersrum	25,6%	74,4%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	20,591	4	,000
Likelihood-Quotient	22,899	4	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	18,744	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	737		

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	,167	,000
	Cramer-V	,167	,000
	Kontingenzkoeffizient	,165	,000
Anzahl der gültigen Fälle		737	

Anhang 5: Restliche Kommentare der Teilnehmer (Rohfassungen)

Insekten als Fleischersatz/keine Verarbeitung in eigentlich rein pflanzliche Produkte:

„Als Fleischersatz sind Insekten super. Insektenbekämpfungsmittel als Ersatz für Mehl von Getreide kann ich mir noch nicht vorstellen. Warum Getreide durch ein tierisches Produkt ersetzen?“

„Als Fleischersatz durchaus vorstellbar, aber warum auch damit Brot backen?“

„Ich bin seit sieben Jahren Vegetarier, daher esse ich aus Prinzip kein Tier mehr. Vorher hatte ich damit aber so meine Erfahrungen und fand/finde es genauso eine Sache, wie wenn man Schwein o ä isst. Tier ist Tier, egal wie süß, eklig oder haarig man es findet. Durchs Insektenessen kann man die Massentierhaltung der "dicken" Tiere ggf sogar drosseln. Und gut vermarktet kann der Schreckenspieß hier auch gut laufen...“

„Ich kann mir eine Substitution von Fleisch durch Insekten(mehl) gut vorstellen. Die Verwendung von Insektenmehl statt Weizenmehl für die süße Küche (Kuchen, Kekse) kann ich mir hingegen kaum vorstellen. Der hier gezeigte Müsliriegel fällt für mich daher eher in die Kategorie "Proteinriegel".“

„Warum soll ich ein pflanzliches Produkt mit tierischen Eiweiß vermischen?“

„Insekten anstelle von Säugetieren als "Fleischersatz" für diejenigen zu nutzen, die sich mit einer veganen Ernährung sehr schwer tun, finde ich interessant. Insekten als andere Lebensmittel in denen auch nicht traditionell Fleisch enthalten ist, finde ich kontraproduktiv, wenn es um Umweltaspekt geht.“

„Insekten nur als Fleisch / Proteinersatzquelle“

„Völliger Unsinn, pflanzliche Produkte aus Insekten herzustellen. Warum denn? Evtl. ist die Produktionsfläche kleiner, aber es geht am Ende um die Substituierung tierischer Proteine. Da taugen Insekten vielleicht, nicht aber, um Kartoffeln oder Weizen zu ersetzen.“

„Die Verarbeitung zu Mehl scheint mir zu versuchen, vegetarische Produkte durch Fleischprodukte zu ersetzen. Für sinnvoller halte ich die Ersetzung traditioneller Fleischgerichte durch Insektengerichte.“

„Da ich aus ethischen Gründen kein Fleisch essen möchte, möchte ich auch keine Insekten essen, da diese dafür sterben müssen. Aber wenn andere Leute weniger Fleisch essen würden, wenn Insekten eine Alternative darstellt, würde ich das sehr begrüßen, zum Beispiel wegen den enormen Flächen, die für die Viehzucht benötigt werden etc.“

„Ich fände es als Fleischersatz ggf. interessant, sehe sonst aber keinen großen Bedarf dafür.“

„Fleisch würde ich durch Insekten ersetzen, Mehl oder Getreide jedoch nicht, da ich hier den (ökologischen) Mehrwert nicht erkennen kann.“

„Fleisch Ersatz ist sinnvoller als Mehl Ersatz“

„Warum soll ich Brot oder Chips aus Insekten essen, wenn es bereits gute vegetarische Produkte gibt, bei denen ich nicht das Gefühl habe etwas zu vermissen? Ich fände es eher als umweltfreundlichere Fleischalternative interessant.“

„Aus Insekten Mehl für Brot, Nudeln, Kekse etc. herzustellen ist mir total neu und ich verstehe nicht warum man das tun sollte. Richtig interessant sind Insekten doch als Ersatzressource für die Klimaschädliche Fleischproduktion / Nutztierhaltung.“

„Als wurst oder Fleisch Ersatz. Warum pflanzliche produkte unnötig durch tierrische ersetzen? (#Tierleiden)“

„Aus Gewohnheit nur als Fleischersatz in Gerichten. Weizenmehlprodukte zu ersetzen erscheint mi wenig attraktiv oder zielführend.“

„Insekten als Fleischersatz scheinen mir sinnvoll, für mich als Vegetarierin aber nicht attraktiv.

Getreide mit Insektenmehl zu ersetzen scheint mir völlig unnötig.“

„Ich würde Insektenmehle nur als Ersatz für Fleischprodukten verwenden, nicht aber für Getreideprodukte wie Brot/Nudeln, die pflanzlich sind“

„also wenn Lebensmittel eh schon vegan sind, finde ich es unnötig, dafür Insektenmehl zu nutzen (z.B. bei Nudeln)“

„Als fleischersatz vllt sinnvoll. Aber wieso Mehl, Kekse oder sonstiges, wenn es das auch tier frei gibt“

„Ich würde nur Produkte kaufen welche tierische Produkte ersetzen, allein schon weil ich mir nicht vorstellen kann, dass diese günstiger als pflanzliche Produkte sind“

„Ich lebe vegetarisch und würde keine Insekten regelmäßig in meinem Speiseplan aufnehmen. Ich hoffe aber sehr darauf, dass Fleischesser diese Alternative zum Wohle der Allgemeinheit annehmen.“

„Insekten(mehl) als Ersatzprodukt für Fleisch von Rind, Schwein etc. finde ich sinnvoll. Ich sehe aber keinen Vorteil darin, pflanzliche Produkte durch tierische zu ersetzen.“

„Finde es ein super Thema, da es viel nachhaltiger ist als normales Fleisch von Säugetieren.“

„Frage nach der Sinnhaftigkeit von Insektenmehl bei Keksen, Chips, etc, da Insekten ja eher als Ersatz für Fleisch gedacht ist und so für Vegetarier uninteressant werden.“

„Ich würde eher keine Produkte mit Insektenmehl ersetzen, die sowieso ursprünglich nicht auf tierischer Herkunft basieren“

„Da ich keine Tiere esse, würde ich auch keine Insekten in meinen Speiseplan integrieren, aber generell finde ich Insekten eine gute Alternative zu z.B. Massentierhaltung.“

Insekten als Ganzes:

„Ich kann mir auch vorstellen gerillte oder im Wok gekochte Insekten zu essen, so wie sie in asiatischen Ländern auf Straßenmärkten verkauft werden.“

„Ich würde auch Insekten direkt essen. Geröstete Heuschrecken haben mir z.B. sehr gut geschmeckt. Insekten, wie sie in Asien gegessen werden, würde ich ebenfalls probieren.“

„geröstete Insekten würde ich probieren, Würmer eher nicht“

„Insekten als so erkennbare. Möchte auch keine Kekse aus Rindfleisch essen.“

„muss nicht immer mehl sein.“

„Selbst wenn die Insekten Aufgrund der Verarbeitung nicht erkennbar sind, würde es mich dennoch Überwindung kosten. Aber ist der Graus einmal überwunden, könnte ich mir sogar vorstellen selbst damit zu kochen und es genauso wie Gemüse, Fleisch usw. zu verarbeiten.“

„Ich verstehe nicht, warum sich so viele Menschen davor ekeln. Roh (getrocknet) schmecken mir Insekten auch nicht aber geröstet und als Bestandteil würziger Gerichte sind sie doch überhaupt kein Problem... :)“

„Anstatt Produkte aus Insektenmehl würde ich Produkte aus "ganzen" Insekten präferieren, z.B. frittierte Heuschrecken mit Pommes und Dip. Als Beispiel.“

„Interessant wäre, ob sich durch Gewöhnung auch durchsetzen könnte, Insekten, z.B. Grillen, als ganzes so wie z.B. Garnelen usw. zu essen.“

„Insekten ganz und nicht als Mehl sprechen mich grundsätzlich mehr an als Zutat“

„Ich würde z.bsp. Heuschrecken gebraten oder frittiert als Snack essen“

„Ich finde die Vorstellung, Mehl aus Insekten oder Lebewesen zu machen, grundsätzlich abstoßend, für Mehl kann man doch Pflanzen nehmen, auch mit hohem Eiweißgehalt. Insekten fände ich interessant, wenn sie wenig verarbeitet angeboten werden, z.B. mariniert oder frittiert.“

Nicht-Erkennbarkeit des Insekts:

„Je weniger das Produkt nach Insekt aussieht, desto besser.“

„Wenn es weniger nach Fleisch aussieht (also z.B. bei Nudeln oder Brot) steigt die Attraktivität für mich, weil man weniger sieht, dass es aus Insekten gemacht ist.“

Herzhaftes passender als Süßes:

„Ich habe jetzt gerade spontan das Gefühl, dass ich Insekten als tierische Nahrung in Süßspeisen "seltsamer" oder "unpassender" fände als beispielsweise in Burgern.“

Andere Produktideen:

„Algenproteine halte ich für wesentlich attraktiver für Deutschland.“

„Ich halte Insekten nicht als Ersatz, sondern als neues Produkt für attraktiv.“

Ausdruck von Widerwillen:

„Die Vorstellung von Mehlwürmern im Essen ist extrem ekelhaft.“

„So ganz behagt mir der Gedanke aber nicht.“

„Man sollte alles probieren. Man muss sich wahrscheinlich Anfangs nur überwinden.“

„es ist für mich reine Kopfsache. aber man entwickelt sich weiter...“

„insgesamt eine noch sehr ungewohnte Vorstellung“

„Bezüglich der Attraktivitätsangaben: Ja die Angerichteten Lebensmittel sehen so schon schmackhaft aus und es ist sicher möglich Lebensmittel aus Insekten attraktiv darzustellen allerdings macht allein das schiere Bewusstsein das das Produkt aus Insekten gemacht ist diesen "ersten Eindruck" komplett zunichte und ruft gleich ekel hervor. (Auch wenn mir bewusst ist das diese Reaktion albern ist da teilweise ja durchaus Insekten in Lebensmittel verwendet werden. Aber ich möchte es schlichtweg einfach nicht wissen wenn dem so ist.)“

„Ich finde die Vorstellung etwas aus Insekten zu essen ekelig.“

„Solange ich es nicht muss würde ich immer drauf verzichten“

„Selbst wenn die Insekten aufgrund der Verarbeitung nicht erkennbar sind, würde es mich dennoch Überwindung kosten. Aber ist der Graus einmal überwunden, könnte ich mir sogar vorstellen selbst damit zu kochen und es genauso wie Gemüse, Fleisch usw. zu verarbeiten.“

„Ich würde die aufgezeigten Produkte nur aus dem Grund nicht essen (außer einmal probieren), da ich weiß, dass sie aus Insektenmehl bestehen und die Vorstellung nicht appetitlich für mich ist. Trotzdem sehen diese Produkte sehr attraktiv aus und ohne die Information, dass sie aus Insektenmehl bestehen, würde ich sie auch sofort essen.“

„Ich bin nicht überzeugt von Insekten als Nahrung, weil ich sie so schon relativ unsympathisch bezogen auf Form und Größe finde. Teilweise ekel ich mich sogar vor ihnen, bsp. Spinnen und Ohrenkneifer. Erkennbar als dieses würde ich sie niemals essen, auch wenn sie super lecker schmecken würden.

Wären Sie bis zur Unkenntlichkeit verarbeitet und niemand würde mich aufklären, das es Insekten sind, würde ich nicht abstreiten, das es mir vielleicht sogar schmecken könnte. Ich denke das Wissen, dass es Insekten sind und die optische Erkennbarkeit spielen eine große Rolle, ob es hier in einigen Jahren etablieren kann.“

„Ich denke nicht, dass es geschmacklich einen großen Unterschied machen würde. Dennoch ekelt mich allein die Vorstellung.“

„Ich würde niemals Insekten essen, oder auch keine Produkte die Insekten beinhalten.“

„Den Gedanken an den Verzehr von Insekten empfinde ich ekelhaft.“

„Meine Abneigung ist einfach zu groß. Ich esse auch keinen Fisch. Aus einer recht ähnlichen Abneigung. Ich verstehe es selbst nicht, aber mein Ekel ist zu groß. Egal wie es aussieht. Fisch sieht für mich auch oft lecker aus. Das war es dann aber auch schon.“

„Mir ist die Vorstellung Insekten zu Essen einfach zuwider.“

Geschmack:

„Es kommt letztendlich auf den Geschmack an... oder ggf. gesundheitliche Vorteile.“

„Ich würde Mehl aus Mehlwürmern wahrscheinlich nicht selbst verarbeiten, aber Produkte mit Insektenmehl kaufen, wenn sie schmecken.“

„Grundsätzlich finde ich es schwierig sich vorzustellen Insektenmehl zu essen, weil ich nicht weiß wie es schmeckt. Aus diesem Grund habe ich alle Fragen mit Nein beantwortet. Aber die Produkte sehen gut aus. Würde es vermutlich in einem Restaurant austesten.“

„Letztenendes ist alles eine Frage des Geschmacks. Erstmal ist es ungewöhnlich, aber, wenn es gut ist...“

„Viele der Produkte müsste ich erst einmal probieren, bevor ich beurteilen kann, ob ich so etwas weiterhin essen würde. Ich kann mir den Geschmack bisher gar nicht wirklich vorstellen (habe bisher nur 2x gebratene Heuschrecken gegessen, also eher wenig Erfahrung) und kann deswegen nur mutmaßen, ob mir das schmecken würde“

„Ich persönlich würde die Produkte lediglich in einer Hinsicht essen wollen. Insekten sind aus dem gesundheitlichen Aspekt als eine regelmäßige Nahrung in Betracht zu ziehen, weswegen ich sie bei einem Essen zu mir nehmen würde. Ich halte es allerdings nicht für nötig Chips oder Kekse aus Insektenmehl herzustellen, denn... die kann man doch auch ganz normal aus Kartoffeln bzw. Getreidemehl machen. Außerdem bleibt abzuwarten, ob das Ganze überhaupt schmeckt!“

„Die Produkte dürfen geschmacklich keine Nachteile ergeben. Eventuell ergeben sich ja sogar Vorteile für die Ernährung (hoher Proteingehalt, wenig Fett und Kohlenhydrate).“

„Da ich bisher keine Erfahrungen mit dem Essen von Insekten habe, kann ich den Geschmack nicht einschätzen. Daher sind die Angaben unter der Vorraussetzung getroffen, dass ich den Geschmack mag.“

„Es kommt sehr auf den Geschmack an und ich denke das ist auch die größte Hürde, dass die Menschen umdenken und auch mal neue Geschmäcker, die sich mit Insekten evtl ergeben, akzeptieren lernen.“

„Ich würde es verwenden, wenn Zutaten aus Insekten einen deutlichen preislichen Vorteil im Vergleich zu herkömmlichen tierischen Produkten haben. Wenn es dann tatsächlich schmeckt, würde ich es auch regelmäßig konsumieren.“

„Ich finde es ist bei den Fragen schwer zu sagen, ob ich Lebensmittel aus Insektenmehl langfristig essen oder nur einmal probieren würde, das kommt auf dem Geschmack an. Aber prinzipiell hätte ich nichts dagegen. Vielleicht ist da Ja, Nein, Keine Meinung nicht genug Auswahl zum ankreuzen.“

„Wie ist der Eigengeschmack von dem Mehl?“

„die Produkten sieht sehr neutral aus. davon kann ich fast keine Bewertung geben ob es attraktive aus sieht oder nicht. ich habe noch nie Insekten gegessen, aber als Gliederfüßer essen menschen schon Garnele und Krebs. Es ist einfach vorstellbar dass man auch Insekten zählt. Aber vor allem ob man es als regulär Lebensmittel zählt ist auch wie die tatsächliche Geschmack nachher ist.“

„Ich wäre von allen vorgeschlagenen Produkten nicht abgeneigt sie zu probieren, aber um eine endgültige Meinung äußern zu können müsste ich sie vorher probiert haben.“

„Die Idee ist interessant. Mir fehlt nur die persönliche Erfahrung um meine Meinung richtig äußern zu können.“

„Dem Burger fehlt die Soße, diie Nudeln der Bolognese sind ungekocht - macht die Produkte leider weniger attraktiv. Letztendlich muss aber der Geschmack und Geldbeutel entscheiden!“

Bei zukünftiger Lebensmittelknappheit:

„Als Ersatz, weil anderes Mehl nicht verfügbar oder nicht bezahlbar würde ich Mehl aus Insekten verwenden. So ganz behagt mir der Gedanke aber nicht.“

„Wenn es zu einer Ressourcenknappheit kommt, werde ich aber bestimmt Umdenken.“

„Ich denke, künftige Generationen kommen nicht drum rum... Außerdem sieht es toll aus, soll ja auch gut schmecken und irgendwann probiere ich es auch... Aber noch finde ich es wahnsinnig eklig!“

„Als Ersatzstoff für "schlechte" Zeiten wohl zu überlegen, aber solange keine Notwendigkeit besteht, sollte die Aufmerksamkeit auf was anderes gerichtet sein. Als füllen einer Marktlücke und inhaber der Firma die das Produziert induziere ich jegliche Meinung als positiv, jedoch bin ich das nicht, leider.“

„Auf Grund der wachsenden Bevölkerung und der Umweltbelastung die durch Nutztiere entsteht, halte ich es für sinnvoll sich auch "gewöhnungsbedürftige" Alternativen zu überlegen.“

„Rein von der Appetitlichkeit finde ich die Produkte alle schwierig, aber der Vernunft-Gedanke spielt sehr stark mit rein. Gerade Menschen, die sich mit der Welternährung beschäftigt haben, werden deshalb die Produkte positiver bewerten. Ansonsten wird es kritisch werden, den Normalverbraucher auf psychischer Ebene dazu zu bewegen, ein solches Produkt lecker zu finden.“

Gesundheit:

„Entscheidend ist für mich dabei, wie gesund die Insektenprodukte sind.“

„Es kommt letztendlich auf den Geschmack an (...)“

„Entscheidend sind die Nährstoffe (...)“

„Ich persönlich würde die Produkte lediglich in einer Hinsicht essen wollen. Insekten sind aus dem gesundheitlichen Aspekt als eine regelmäßige Nahrung in Betracht zu ziehen, weswegen ich sie bei einem Essen zu mir nehmen würde. (...)“

„Die Produkte dürfen geschmacklich keine Nachteile ergeben. Eventuell ergeben sich ja sogar Vorteile für die Ernährung (hoher Proteingehalt, wenig Fett und Kohlenhydrate).“

„Durch vegane Ernährungsweise habe ich Insekten noch nie gegessen und werde es auch nie tun. Allerdings finde ich sie eine gute Nahrungsquelle insbesondere durch ihre Proteinwerte“

Praktische Faktoren - Preis und Verfügbarkeit:

„Die wichtigsten Parameter zu meiner Bereitschaft insektenbasierte Produkte auszuprobieren sind Verfügbarkeit, Kosten (...)“

„Ich würde es verwenden, wenn Zutaten aus Insekten einen deutlichen preislichen Vorteil im Vergleich zu herkömmlichen tierischen Produkten haben. Wenn es dann tatsächlich schmeckt, würde ich es auch regelmäßig konsumieren.“

„Ich würde zumindest alles ausprobieren. Kommt natürlich auch auf preis/Leistung an“

Image:

„(...) und anschließend ihre Inszenierung und „Trendiness“ auf emotionaler Ebene“

„Insekten als Lifestyle um sich der "dunklen" Masse abzuheben würde einen Sinn machen.“

Nicht-Bereitschaft von Vegetariern und Veganern:

„Nein, da Vegetarier“

„Ich ernähre mich weitestgehend ohne tierische Produkte, Insekten stellen für mich keine Ausnahme dar“

„Ich würde grundsätzlich keines der Produkte essen, nicht weil ich mich davor ekel oder sonstiges, sondern weil ich sowieso vegetarisch lebe und von keinem Tier etwas essen möchte.“

„Ich bin ethisch und ökologisch motivierte Veganerin und ich denke nicht, dass Insekten global eine Lösung des Welternährungsproblems sind. Der Großteil der Welt kann sich rein pflanzlich vollwertig ernähren. Insekten werden dort wo sie traditionell gegessen werden, noch weiter eine mehr oder weniger große Rolle spielen. Ich sehe aber nicht die

Notwendigkeit, dass das Essen von Insekten sich global ausbreiten sollte. Es wird nur wieder Leid etc. erzeugt.“

“I am vegetarian so I don't eat meat and also I come from India where in certain states and tribal regions people do eat insect meals.”

„Ich würde die Produkte nur aus ethischen Gründen nicht essen, da ich mich für einen veganen Lebensstil entschieden habe. Wäre dem nicht so, würde ich Produkte aus Insekten essen.“

„Weil ich vegan lebe würde für mich auch kein mehl aus Insekten in frage kommen“

„Da ich keine Tiere esse, fiel es mir schwer, die Antwortmöglichkeiten zu nutzen, da ich nun mal nichts davon regelmäßig essen würde.“

„Da ich Vegetarierin bin würden Nahrungsmittel mit Insekten für mich niemals in Frage kommen“

„Ich hätte mir vorher eine Definition von Insektenmehl gewünscht. Da ich mich aber vegetarisch ernähre, kommt dies ohnehin erst einmal nicht infrage.“

Ausdruck von Neugier:

„Ich würde viele der genannten Produkte ausprobieren, da ich neugierig bin, obwohl ich sie wenig attraktiv finde. Als Ersatzprodukt auf Dauer sind sie aber nur schwer vorstellbar.“

Interesse am Thema:

„Es ist interessant, sich mit dieser Thematik auseinander zu setzen.“

„Finde es ein super Thema, da es viel nachhaltiger ist als normales Fleisch von Säugetieren.

Die Idee ist interessant. Mir fehlt nur die persönliche Erfahrung um meine Meinung richtig äußern zu können.“

„Menschen sollten sich pflanzlich ernähren.“:

„Ich denke eine pflanzenbasierte Ernährungsweise sollte zukünftig für alle angestrebt werden“

„Warum sollten wir erst umständlich Milliarden von Insekten züchten, um sie zu essen? Ergibt überhaupt keinen Sinn. Wir können auch einfach Pflanzen essen. Ist viel einfacher, günstiger und der Ekelfaktor fällt komplett weg.“

„Statt Insekten lieber Pflanzen essen. Ist weniger eklig :P“

„Es ist Zeit, Tiere jeglicher Art von der Nahrungsliste zu streichen. Mit pflanzlicher Kost sind wir bestens bedient und erzeugen kein Tierleid mehr.“

„Es gibt genügend pflanzliche Proteinquellen.“

„Warum Insekten töten, wenn wir pflanzen haben, die mehr als ausreichend Möglichkeiten für die Herstellung von Mehl etc geben. Ich würde es probieren aber nicht täglich als Ersatz verwenden und auch nicht unterstützen, da die Mehrheit an Menschen sowieso schon einen viel zu hohen Verzehr an tierischen LM aufzeigt.“

Zweifel bezüglich Ethik:

„Insekten sind auch Lebewesen. Es gibt genügend Alternativen sich fleischfrei zu ernähren.“

„Warum sollte man Insekten essen? Um die Massentierhaltung zu "bekämpfen"? Damit schont man das eine Tier, tötet aber ein anderes. Insekten sind keine wirkliche Alternativen zu irgendwas anderem.“

„Ich halte es schlichtweg für unethisch, Insekten für unsere Zwecke zu missbrauchen. Wir sind nicht auf tierisches Protein angewiesen. Alle Geschöpfe dieser Erde sollten wir so behandeln, wie wir uns selbst wünschen, behandelt zu werden. Dazu gehören Massenzucht und quälere Behandlung sicherlich genauso wenig wie, dass wir aufgrund unseres Fleisches getötet und gegessen werden.“

„Die Leidensfähigkeit von Insekten ist wenig bis gar nicht erforscht. Im Zweifelsfall sollten wir Insekten also auch ethisch berücksichtigen und auf leidensunfähige, pflanzliche Lebensmittel zurückgreifen, die alle benötigten Nährstoffe liefern können.“

„Es ist unnötig Tiere zu essen. Für mich schließt das Insekten mit ein.“

„Ich bin Vegetarier und esse nichts was etwas mit lebewesen zu tun hat.“

„Aus ethischen Gründen lehne ich tierische Produkte jeglicher Art als Nahrungsmittel ab, daher reizt mich keins der hier vorgeschlagenen Lebensmittel. Der "Ekel-Faktor" vor Insekten ist tatsächlich eher gering,“

Generelle Zweifel:

*„Kommt mir unrealistisch vor. Insekten : Protein und Chitin.
Wie sollen daraus Kohlenhydrat Lebensmittel wie Chips, Pasta, Brot hergestellt werden?“*

„Ich glaube nicht, dass Insektenburger und co die Umwelt retten, sondern ein allgemeines Umdenken in der Ernährung, der Umgang mit Tieren und der Umwelt.

Nur weil es auf einmal Insektenchips gibt, wird trotzdem weiter Käse gegessen. Ich sehe in dieser Erfindung keinerlei Nutzen.

Für mich sind auch Insekten Tiere und für mich somit keine Alternative.

Witzig natürlich, wenn manche lieber Insekten essen wollen würden, als etwas aus einem veganen Rohstoff.

Vielleicht irgendwie immer noch wilder, uriger, männlicher. I do not know. Aus Umweltschutzgründen dann wohl kaum.“

Risikobedenken:

„Außerdem frage ich mich, wie es mit der Schadstoffbelastung der Insekten aussieht; sind einige Insekten nicht „Müllschlucker“ und nehmen dadurch vieles auf, was für uns Menschen nicht sonderlich gesund ist?“

Regionalität:

„Ich würde auch Insekten, die nicht zu Mehl verarbeitet wurden, zum Kochen verwenden, solange sie regional und unter bestimmten Bedingungen gezüchtet wurden. Wenn durch regionale Insekten anderen Lebensmittel mit weiten Wegen entfallen könnten, fände ich es sehr unterstützenswert. (Nüsse, Chia- und andere Samen, Getreide, Fleisch, ...)“

Unwissen bezüglich der Thematik:

„Warum sollte ich Insekten überhaupt essen wollen?“

„Wie aufwendig ist es, Insekten zu produzieren und wieviele Ressourcen werden dabei verbraucht? Wieviele kg Insekten braucht man, um ein 1kg Mehl herzustellen? Ist die Qualität des aus Insekten produziertem Mehls vergleichbar mit dem üblichen Weizenmehl?“

„Warum sollten Menschen anfangen, Insekten zu essen, wenn das Gleichgewicht schon gestört ist? Es gibt zu wenig Insekten.“

„Ich finde es nicht richtig, Insekten als Lebensmittel zu verwenden, solange von einem Insektensterben die Rede ist. Es sollten zunächst einmal eine ausreichende Anzahl an Populationen von Insekten vorhanden sein.“

Sonstiges:

„Zudem wäre es nach einem pathozentristischen Weltbild unlogisch, Insekten (mit einem bezogen auf ihre Existenz ohnehin netto eher leidvollen Leben) extra zu züchten.“

„Gerillte Mehlwürmer mit Weißer Schokolade überzogen habe ich bereits gegessen. Ich war mit ein Paar leuten Angeln und beim Grillen und etwas Alkohol führte dann das eine zum anderen.“

„Ich wusste nicht, dass das geht. Nette Idee.“

„Ich esse auch kein Tierknochenmehl, deshalb kann ich mir Brot, Nudeln etc nicht vorstellen. Dies sind für mich rein pflanzliche Produkte.“

„Dem Burger fehlt die Soße, diie Nudeln der Bolognese sind ungekocht - macht die Produkte leider weniger attraktiv. Letztendlich muss aber der Geschmack und Geldbeutel entscheiden!“

„So lange sie nicht von mir lebend verarbeitet werden müssten ist das in Ordnung.“