

Universität Osnabrück

Fachbereich 05 Biologie/Chemie

Abteilung Biologiedidaktik

Masterarbeit

Akzeptanz von insektenbasierten Nahrungsmitteln bei Jugendlichen –
Effektivität einer Bildungsintervention zur Veränderung
ernährungspsychologischer Einflussfaktoren

vorgelegt von: Fenja Schade

Erstgutachter: Dr. rer. nat. Florian Fiebelkorn

Zweitgutachter: Dr. rer. nat. Dominique Remy

Eingereicht am:

21. November 2019

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	II
1 Einleitung	1
1.2 Ernährungspsychologische Einflussfaktoren der Konsumbereitschaft gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln.....	2
1.3 Einfluss von Informationsgabe und Bildungsinterventionen auf ausgewählte Einflussfaktoren und die Konsumbereitschaft	4
1.4 Ziel der vorliegenden Studie	5
2 Methoden und Material.....	5
2.1 Stichprobe	5
2.2 Studiendesign.....	6
2.3. Fragebogen und Variablen	7
2.3.1 Datenanalyse	7
2.3.2 Green Consumption Values.....	9
2.3.3 Food Disgust.....	9
2.3.4 Food Neophobia	9
2.3.5 Food Technology Neophobia.....	10
2.3.6 Einstellungen	10
2.3.7 Konsumbereitschaft	11
2.3.7 Wissen	11
3 Ergebnisse	12
4 Diskussion.....	14
4.1 Green Consumption Values.....	14
4.2 Food Disgust	15
4.3 Food Neophobia	15
4.4 Food Technology Neophobia.....	15
4.5 Wissen und Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln	16
4.6 Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel	17
4.7 Limitationen der Untersuchung	18
5 Fazit	19

Literaturverzeichnis	20
Anhang	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Beschriftung	Seite
1	Übersicht des Studiendesigns	6
2	Auswertung der Einstellungen gegenüber Nahrungsmitteln aus Insekten	12
3	Polaritätsprofil der Einstellungen gegenüber Nahrungsmitteln aus Insekten	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle	Beschriftung	Seite
1	Detaillierte Darstellung der Zusammensetzung der Stichprobe ($N = 142$)	6
2	Übersicht der Variablen ($N = 268$)	8
3	Mittelwertvergleiche der untersuchten Variablen in Pre- und Posttest	12
4	Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Einstellungsitems ($N = 132$)	13
5	Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Items des semantischen Differenzials ($N = 134$)	14

1 Einleitung

Spätestens aus dem Sonderbericht des Weltklimarats wird deutlich, dass dem weltweiten Klimawandel schnell entgegengewirkt werden muss (IPCC, 2019). Eine große Herausforderung der Zukunft wird es sein, im Zuge der steigenden Weltbevölkerung immer mehr Menschen zu ernähren, ohne dabei die Natur zu zerstören. Diese Annahme deckt sich mit den Aussagen der FAO. Bis 2050 müssten doppelt so viele Nahrungsmittel produziert werden, um die Ernährungssicherheit gewährleisten zu können (FAO, 2018). Insbesondere der gleichzeitige Anstieg des Fleischkonsums pro Kopf ist in dieser Hinsicht äußerst besorgniserregend (Bruinsma, 2003; Campbell et al., 2017). So werden bereits heute nahezu 80 Prozent der weltweiten landwirtschaftlichen Nutzflächen als Weideland oder zur Futtermittelproduktion genutzt und auch die Entwaldung zur Schaffung von Flächen zur Nutztierhaltung sowie zum Anbau von Futterpflanzen trägt wesentlich zum Klimawandel und dem Verlust der Biodiversität bei (Campbell et al., 2017; IPCC, 2019; Steinfeld et al., 2006). Insgesamt ergeben sich 35 Prozent aller in Deutschland ausgestoßenen klimaschädlichen Emissionen aus der Nutztierhaltung und weitere 15 Prozent aus anderen landwirtschaftlichen Produktionen (Asteithner, 2007; Noleppa, 2012). Mit dem steigenden Grundeinkommen wächst zudem die Mittelschicht und damit auch die Nachfrage an tierischen Lebensmitteln (FAO, 2018). Auch auf sozialer Ebene birgt der ansteigende Fleischkonsum Nachteile. Heimische Märkte leiden unter dem Fleischexport aus Europa in Entwicklungsländer, wodurch sich die Lebensbedingungen der dortigen Bevölkerung verschlechtern (Mari & Buntzel, 2007). Zudem zeigt ein (zu) hoher Fleischkonsum, insbesondere von rotem und verarbeitetem Fleisch, in Hinblick auf gesundheitliche Aspekte weitere negative Effekte, wobei vor allem ein erhöhtes Krebsrisiko, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Adipositas zu nennen sind (Campbell & Campbell, 2018; Micha, Michas, Lajous & Mozaffarian, 2013; Pan et al., 2012).

1.1 Nachhaltigkeitspotenzial insektenbasierter Nahrungsmittel

Im Zuge des rasanten Voranschreitens des Klimawandels steigt das Interesse an nachhaltigeren Verhaltensweisen, insbesondere hinsichtlich der Ernährung. In Deutschland dürfen seit dem 01. Januar 2018 mit dem Inkrafttreten der Novel-Food-Verordnung zwölf Insektenarten zugelassen werden. Diese sind in deutschen Supermärkten bereits in Form von Mehlwurm-Pasta, Müsliriegeln oder Insektenburgern erhältlich. Die rechtlichen und marktwirtschaftlichen Veränderungen bieten ein großes Potential für deutsche Konsumenten, sich in Zukunft nachhaltig(er) zu ernähren (Fiebelkorn, 2017).

Im direkten Vergleich mit der Produktion und dem Konsum von Fleisch weisen Insekten viele Vorteile bei ausgewählten Nachhaltigkeitsindikatoren auf (Fiebelkorn, 2017; Rumpold & Schlüter, 2013a; b). So kann von Insekten – im Vergleich mit konventionellen Nutztieren wie Huhn, Schwein und Rind – prozentual mehr Körpermasse verzehrt werden (Dossey, Morales-Ramos & Rojas, 2016). Zudem wird bei der Produktion von Insekten weniger Landfläche und

Wasser benötigt (Rumpold & Schlüter, 2013a; b; van Huis et al., 2013). Auch die Erzeugung von Treibhausgasen (u.a. CO₂, CH₄, N₂O) fällt wesentlich geringer aus (Campell et al., 2017; Fiebelkorn, 2017; Oonincx & de Boer, 2012; Steinfeld et al., 2006; van Huis et al., 2013). Schließlich weisen Insekten darüber hinaus noch viele Vorteile bezüglich ihrer Nährstoffzusammensetzung auf, die sich im vergleichsweise hohen Vitamin- und Mineralgehalt sowie wichtigen Aminosäuren, Proteingehalt und ungesättigten Fettsäuren, wie zum Beispiel Omega-3-Fettsäuren, widerspiegeln (Mlcek, Rop, Borkovcova & Bednarova, 2014; Rumpold & Schlüter, 2013a; b; van Huis et al., 2013). Nahrungsmittel aus Insekten können demnach einen wertvollen Beitrag zu einer nachhaltigen Ernährung und zur Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG's) leisten (UNESCO, 2017).

1.2 Ernährungspsychologische Einflussfaktoren der Konsumbereitschaft gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln

In Belgien und den Niederlanden sind Nahrungsmittel aus Insekten schon seit mehreren Jahren in den Supermärkten erhältlich. Neben der Verfügbarkeit wird die erfolgreiche Einführung insektenbasierter Nahrungsmittel maßgeblich von der Bereitschaft, diese auch zu konsumieren, mitbestimmt. Dabei ist in Ländern wie beispielsweise der Schweiz, Belgien und Ungarn bereits ein Anstieg der Konsumbereitschaft erkennbar (Gere, Székely, Kovács, Kókai & Sipos, 2017; Hartmann & Siegrist, 2016; Schlup & Brunner, 2018; Verbeke, 2015). Auch in Deutschland liegt die grundsätzliche Kaufbereitschaft von insektenbasierten Nahrungsmitteln bei ca. 30% (Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH, 2018).

Um Entomophagie ins alltägliche Leben zu integrieren, ist an bestimmten Einflussfaktoren anzusetzen. Als maßgebliche Faktoren sind dabei *Food Disgust* (FD; Hartmann & Siegrist, 2018), *Food Neophobia* (FN; Dambso-Svendsen, Bom Frøst & Olsen, 2017), *Food Technology Neophobia* (FTN; Cox & Evans, 2008), die *Green Consumption Values* (GCV; Haws, Winterich & Walker Naylor, 2014), die Vertrautheit mit insektenbasierten Nahrungsmitteln (Lutz, 2016; Verbeke, 2015) und die generellen Einstellungen diesen gegenüber (Hartmann, Shi, Guisto & Siegrist, 2015; Ruby, Rozin & Chan, 2015) zu nennen.

Die Angst oder auch der Widerwillen vor neuartigen Lebensmitteln (Food Neophobia; FN) wurde bereits vielfach untersucht und konnte als eindeutiger Prädiktor für die Akzeptanz insektenbasierter Nahrungsmittel identifiziert werden (Caparros Megido et al., 2013; Dupont, 2019; Gere et al., 2017; Hartmann und Siegrist, 2016; Lammers, Ullman & Fiebelkorn, 2019; Sogari, Menozzi & Mora, 2019; Verbeke, 2015). Ein deutlicher Unterschied ist dabei zum Beispiel zwischen Deutschland und China auszumachen, da Insekten in Asien oft zur traditionellen Ernährungsweise gehören (DeFoliart, 1999; Hartmann et al., 2015; Ruby et al., 2015; Schlup & Brunner, 2018; Sogari, Liu & Li, 2019a). Mit den verschiedenen Kulturen einher geht insbesondere der Verzehr und das Wissen über mögliche Zubereitungsformen und den Geschmack, was sich negativ auf die FN und dadurch positiv auf die Konsumbereitschaft

auswirkt (Pliner, Pelchat & Grabski, 1993; Tan et al., 2015). Des Weiteren sinkt die FN mit steigendem Einkommen und Bildungsgrad sowie dem Grad an Urbanisierung des Wohnortes (Siegrist, Hartmann & Keller, 2013). Über die Korrelation von FN und dem Alter besteht hingegen kein Konsens (Caparros Megido et al., 2013; Pliner & Hobden, 1992; Siegrist et al., 2013). In Anbetracht der durch die Novel-Food-Verordnung nun erhältlichen Produkte und der damit verbundenen erhöhten Aufmerksamkeit von Entomophagie, ist es wahrscheinlich, dass FN heute weniger Einfluss auf die Konsumbereitschaft hat, da immer mehr Menschen dem Thema medial aber auch im Alltag, zum Beispiel in Supermärkten, begegnen (Shockley, Allen & Gracer, 2017). In der Schweiz wurde diese Annahme bereits von Schlup und Brunner (2018) unterstützt. FN ist dabei noch immer ein einflussreicher Faktor für die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel, jedoch sind die Werte im Vergleich zu Studien aus vorherigen Jahren gesunken. Auch La Barbera, Verneau, Amato und Grunert (2018) und Lammers et al. (2019) konnten einen Einfluss der FN auf die Konsumbereitschaft von insektenbasierten Nahrungsmitteln feststellen, wobei darüber hinaus deutlich wurde, dass die Angst vor neuartigen Lebensmitteln auch mit dem lebensmittelbezogenen Ekel (*Food Disgust*, FD) zusammenhängt.

Die Relevanz des FD als Einflussfaktor des Insektenkonsum wird insbesondere bei Lammers et al. (2019) und Ruby et al. (2015) deutlich und ergänzend durch weitere Forschungen untermauert (Deroy, Reade & Spence., 2015; Hartmann und Siegrist, 2016; 2018; Meixner und Mörl von Pfalzen, 2018; Sogari, Menozzi & Mora, 2017 und van Huis et al., 2013). Dadurch, dass Insekten in Ländern wie Deutschland oder den Niederlanden oft mit Schmutz und Ekel assoziiert werden, ist die Überwindung, diese als Nahrungsmittel zu akzeptieren, umso höher (van Huis et al., 2013; Looy, Dunkel & Wood, 2014). Darüber hinaus hängt auch der Gedanke an ein hohes Risiko der Pathogenübertragung mit dem Ekel vor insektenbasierten Nahrungsmitteln zusammen (Deroy et al., 2015; Meixner & Mörl von Pfalzen, 2018; van Huis et al., 2013). Durch einen höheren Verarbeitungsgrad der verzehrbaren Insekten, kann dem Ekel entgegengewirkt werden. Er wirkt sich positiv auf die Konsumbereitschaft aus und kann sogar die Bereitschaft steigern, auch unverarbeitete Insekten zu verzehren (Hartmann et al., 2015; Hartmann & Siegrist, 2016b; Ruby et al., 2015; Rumpold & Schlüter, 2019; Schösler, de Boer & Boersema, 2012; Lammers et al., 2019). Zusätzlich sind Männer eher als Frauen dazu bereit, Insekten zu konsumieren (Lammers et al., 2019; Ruby et al., 2015; Verbeke, 2015).

Als weiterer ernährungspsychologischer Faktor und Prädiktor für die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel ist die Angst vor neuen Technologien zu nennen (FTN; Verbeke, 2015; Vidigal et al., 2015). Vidigal et al. (2015) konnten zusätzlich einen Zusammenhang des Bildungsstandes mit der FTN feststellen. Nach der Studie von Cox, Evans und Lease (2007), in der Probanden Informationen über die Technologie erhielten, haben

diese jedoch keine Auswirkungen auf ihre Abneigung gegenüber den neueren Technologien. FTN sowie FN verringern sich durch den Grad der Vertrautheit und vor allem durch direkte Erfahrungen mit Entomophagie, sodass sich die Bereitschaft erhöht, Insekten als Fleischersatz zu nutzen (Schulp & Brunner, 2018; Sogari et al., 2017; Verbeke, 2015).

Ergänzend zu den ernährungspsychologischen Faktoren sind auch die grundlegenden Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln ein wichtiger Einflussfaktor für die Konsumbereitschaft. Aufgrund der Komplexität der menschlichen Einstellung, die sich in affektive, kognitive und verhaltensbezogene Komponenten ausdifferenziert (Marcinkowski & Reid, 2019), ist sie als einflussreicher Prädiktor für die Konsumbereitschaft von Nahrungsmitteln aus Insekten zu betrachten (Chang, Ma & Chen, 2019; Hartmann et al., 2015; Lammers et al., 2019; Piha, Pohjanheimo, Lähteenmäki-Uutela & Křečková, 2016; Ruby et al., 2015; Sogari, 2015; Sogari et al., 2017). Dies konnte auch schon für Kinder und Jugendliche gezeigt werden (Dupont, 2019).

Da jedoch noch eine Diskrepanz zwischen den positiven Einstellungen gegenüber nachhaltigem Verhalten und der Verhaltensabsicht beim Kauf nachhaltiger Lebensmittel vorherrscht (Chang et al., 2019; Vermeir & Verbeke, 2005), wird über die GREEN Skala das tatsächliche Verhalten zum Umweltbewusstsein in Beziehung gesetzt (GCV; Haws et al., 2014). Diese beschreiben die Tendenz, dass Konsumenten Umweltschutz einen Wert beimessen, der sich durch das Kauf- und Konsumverhalten ausdrückt.

1.3 Einfluss von Informationsgabe und Bildungsinterventionen auf ausgewählte Einflussfaktoren und die Konsumbereitschaft

Die Bereitstellung von Informationen über Vorteile von insektenbasierten Nahrungsmitteln scheint einen positiven Einfluss auf die negative Einstellung diesen gegenüber zu haben (Barsics et al., 2017). Das Gleiche gilt für Geschmackserfahrungen durch Verkostung von Nahrungsmitteln aus Insekten (Caparros Megido et al., 2013; Hartmann et al., 2015; Hartmann, Ruby, Schmidt & Siegrist, 2018; Piha et al., 2016; Rumpold & Langen, 2019; Sogari, 2015; Sogari et al., 2017; 2019; Verbeke, 2015; Verneau et al., 2016). In diesem Zuge wurden bereits so genannte Bug Banquets ausgerichtet, die Informationen über die neuen Nahrungsmittel und dessen Vorteile präsentieren und mit tatsächlichen Kostproben ergänzen (Looy & Wood, 2006; Sogari, 2015). Lensvelt und Steenbekkers (2014), Mancini et al. (2019b) und Shockley et al. (2017) unterstützen die Annahme, dass Informationsgabe mit Kostproben verknüpft einen stärkeren Effekt auf die Konsumbereitschaft sowie die Einstellungsänderung hat als die alleinige Informationsgabe.

Der Zusammenhang von Wissenszuwachs und gesteigerter Konsumbereitschaft legt die Schule als geeigneten Kontext nahe. Durch die inhaltliche und praktische Auseinandersetzung mit Entomophagie könnte zudem auch ein Einfluss auf die Eltern der Schüler genommen werden, wie es bereits für die Thematik „Klimawandel“ gezeigt werden konnte (Lawson et al.,

2019; Monroe, 2019). In Form von Bildungsinterventionen konnte bereits ein Einfluss auf Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln festgestellt werden (Bradley, Waliczek, and Zajicek, 1999; Liefländer & Bogner, 2018). Darüber hinaus bilden die Auswirkungen einer Unterrichtseinheit auf weitere ernährungspsychologische Faktoren ein Forschungsdesiderat, wobei der Kontext von Entomophagie in diesem Zusammenhang ebenfalls neue Möglichkeiten aufwirft. Zudem bietet insbesondere die Betrachtung von Kindern und Jugendlichen neue Erkenntnisse.

1.4 Ziel der vorliegenden Studie

Auf Grundlage des bisher vorgestellten Forschungsstandes soll die vorliegende Arbeit das Forschungsdesiderat schließen, indem die Auswirkungen einer vierstündigen Unterrichtseinheit auf die Einstellungen und ausgewählte ernährungspsychologische Faktoren von Jugendlichen untersucht werden. Dabei bietet das Thema „Entomophagie und Nachhaltigkeit“ einen geeigneten Unterrichtskontext, um die Zusammenhänge zwischen unserem Ernährungsverhalten, dem Biodiversitätsverlust und dem Klimawandel zu thematisieren (Berglund & Gericke, 2016; Fiebelkorn, 2017; Fiebelkorn & Puchert, 2018; Fiebelkorn & Kuckuck, 2019a; b; Lawson, et al., 2019; Monroe, 2019). In der Unterrichtseinheit wird der Fokus zwar auf die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema gelegt, jedoch finden auch Kostproben Einzug in den Unterricht. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Einstellungen der Schüler¹ gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln zum Positiven verändern und sowohl die FN, als auch die FTN und der FD nach der Bildungsintervention einen niedrigeren Wert aufweisen. Außerdem wird eine Erhöhung der GCVs und der Konsumbereitschaft sowie ein Wissenszuwachs zum Thema „Entomophagie und Nachhaltigkeit“ angenommen. Gerahmt wird die Unterrichtseinheit durch einen Paper-and-Pencil Fragebogen im Pre-Post-Design, mit dem die Einstellungen sowie die ernährungspsychologischen Einflussfaktoren und die Konsumbereitschaft (WTC) der Jugendlichen mit Nahrungsmitteln aus Insekten erhoben werden (siehe Anhang B und C).

2 Methoden und Material

2.1 Stichprobe

Insgesamt nahmen drei Osnabrücker Gymnasien an der Studie teil. Die Befragung fand in Klassen-Sets statt. Eine detailliertere Beschreibung bezüglich der Jahrgangsstufe, Anzahl der Schüler sowie der Alters- und Geschlechtsverteilung der untersuchten Klassen ist Tabelle 1 zu entnehmen. Gymnasium 1 und 2 lagen beide im Stadtgebiet von Osnabrück und hatten mehr als 1000 Schüler. Gymnasium 3 lag im Landkreis Osnabrück und hatte ca. 1200 Schüler.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird im Folgenden nur noch die männliche Form „Schüler“ verwendet. Die weibliche Form ist dabei selbstverständlich eingeschlossen.

Die Schüler von Gymnasium 1 sind im November 2018 durch eine Fragebogenstudie zum Thema „Entomophagie“ bereits mit der Thematik in Kontakt gekommen.

Tabelle 1: Detaillierte Darstellung der Zusammensetzung der Stichprobe (N = 142)

Schule	Jahrgang	Klassen- größe	M_{Alter} (SD)	Weiblich	Flexitarier	Vegetarier / Veganer
1	9	19	14,1 (0,32)	10 (52,6%)	3 (15,8%)	1 (5,3%)
	10	24	15,13 (0,34)	12 (83,3%)	5 (20,8%)	4 (16,7%)
	10	22	15,24 (0,43)	14 (63,6%)	10 (45,5%)	1 (4,5%)
	12	11	17 (0,60)	6 (54,5%)	4 (36,4%)	0
2	12	18	16,94 (0,40)	14 (77,8%)	2 (11,1%)	3 (16,7%) / 1 (5,6%)
	12	21	17,15 (0,48)	6 (28,6%)	4 (19,0%)	1 (4,8%)/ 1 (4,8%)
3	10	27	15,0 (0,38)	12 (44,4%)	4 (14,8%)	0
Gesamt		142	15,79 (1,2)	82 (57,7%)	32 (22,5%)	10 (7,0%)/ 2 (1,4%)

Mit einer 9., drei 10. und drei 12. Klassen ergab sich eine Stichprobenzahl von $N = 142$. Es hatten alle Schüler bereits davon gehört, dass man Insekten essen kann und 22,5% hatten vor der Bildungsintervention schon Insekten verzehrt. Weitere 7,7% sogar schon mehrmals. Der Wille zur Fleischkonsumreduktion stieg nach der Unterrichtseinheit um 6,3% an. Im Rahmen der Untersuchung haben vor Beginn der Unterrichtseinheit 50,7% der Schüler von der Autorin zubereitete Insekten-Wraps probiert (vgl. Bild im Anhang). Nach der Unterrichtseinheit haben weitere 3,5% den Wrap probiert, jedoch insgesamt 26,06% weniger. Ebenfalls aufzuführen ist, dass vor der Bildungsintervention 43,0% der Schüler beabsichtigten, ihren Fleischkonsum in Zukunft zu reduzieren.

2.2 Studiendesign

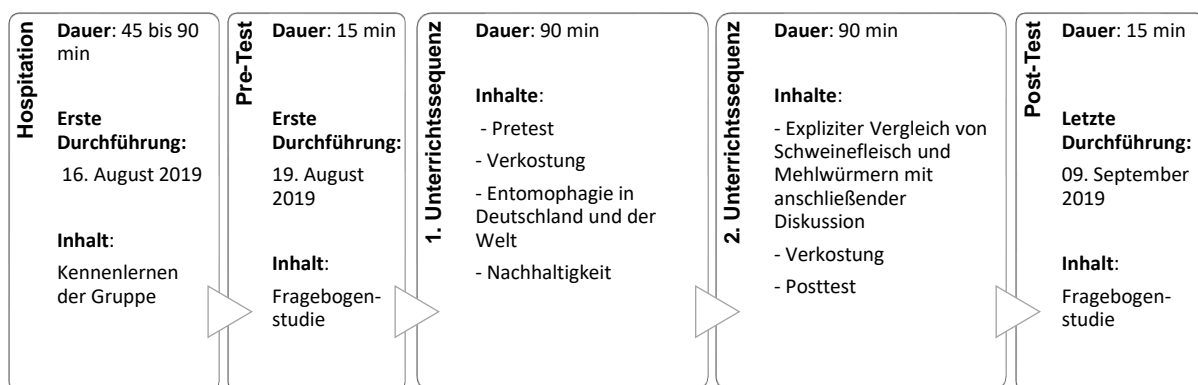


Abbildung 1: Übersicht des Studiendesigns

Mit Abbildung 1 ist der chronologische Ablauf der Studie visualisiert, der sich in drei grob Abschnitte gliederte: (1) Die Hospitation, (2) die erste Unterrichtssequenz, die mit dem Ausfüllen des Pretests und der Verkostung des Insekten-Wraps begann und (3) die zweite Unterrichtssequenz, die mit dem Posttest und einer letzten Verkostung abschloss. Ziel der ersten Unterrichtssequenz war es, die Begrifflichkeiten „Entomophagie“ und „Nachhaltigkeit“ einzuführen sowie sich mit den Vorteilen von insektenbasierten Nahrungsmitteln auseinanderzusetzen. In der folgenden Unterrichtssequenz wurde ein expliziter Vergleich hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Mehlwürmern und Schweinefleisch gezogen. Zudem befasste sich die Unterrichtssequenz mit den Nachteilen des traditionellen Fleischkonsums und ging auf die Produktion von insektenbasierten Nahrungsmitteln ein. Die anschließende Diskussion sollte dabei vor allem zum offenen Gespräch anregen. Beispielsweise wurden mögliche Maßnahmen zur besseren Etablierung von insektenbasierten Nahrungsmitteln in Deutschland diskutiert.

Der Unterricht und die genutzten Materialien zum Thema „Entomophagie und Nachhaltigkeit“ basierten im Wesentlichen auf den Unterrichtskonzeptionen von Fiebelkorn und Kuckuck (2019a; b). Die eingesetzten Materialien können dem Anhang (A) entnommen werden.

Die Teilnahme an der Studie war freiwillig und trotz Einwilligung der Eltern für die Schüler zu jedem Zeitpunkt widerrufbar. Das Ausfüllen der Fragebögen dauerte durchschnittlich 15 Minuten, sodass in jeder der zwei 90-minütigen Doppelstunden noch 75 Minuten Zeit für die Intervention blieben. Der Unterricht und die Fragebogenerhebung fanden im Klassen- oder Biologiefachraum der jeweiligen Klasse statt.

2.3. Fragebogen und Variablen

Der Fragebogen bestand insgesamt aus sieben Frage-Blöcken: (1) Erklärung zum Ausfüllen sowie Erstellung des persönlichen Codes der Probanden zur Zuordnung von Pre- und Post-Test, (2) Sozio-demographische Daten (Alter, Geschlecht, Klasse, Schule) ergänzt durch die Beschreibung der Ernährungsweise (Ernährungsweise, Fleischkonsumreduktion, Probierbereitschaft), (3) Ernährungspsychologische Skalen (GCV, FD, FN, FTN), (4) Vertrautheit (davon gehört, bisheriger Konsum), (5) Konsumbereitschaft der Probanden und der Eltern, (6) Einstellungen, (7) einem Wissensquiz. Die Pre- und Posttestfragebögen wiesen exakt die gleiche Reihenfolge der Frage-Blöcke auf. Im Posttest-Fragebogen wurde lediglich darauf verzichtet, erneut das Ernährungsverhalten abzufragen. Des Weiteren hatte der Posttest-Fragebogen ein offenes Feld für ergänzende Anmerkungen. Der Fragebogen wurde mithilfe von TeleForm (Version 16.2) erstellt und automatisiert eingelesen.

2.3.1 Datenanalyse

Die Daten wurden mithilfe von IBM® SPSS® Statistics (Version 26) analysiert. Zunächst wurden alle invers formulierten Items recodiert. Daraufhin folgte der Test auf Normalverteilung sowie

die explorative Faktorenanalyse (EFA). Auch der Test auf Homogenität der Varianzen wurde durchgeführt. Anschließend wurden die Skalen und Items auf ihre Reliabilität geprüft (siehe Tabelle 2). Zur Überprüfung der Forschungsfragen wurde ein Mittelwertvergleich mithilfe mehrerer einfaktorieller Varianzanalysen mit Messwiederholung (ANOVA) gerechnet. Insgesamt mussten die Fragebögen von acht Probanden aufgrund mancher nicht ausgefüllter Fragen oder Krankheitsfällen in der zweiten Unterrichtssequenz ausgeschlossen werden, sodass insgesamt 268 Pre- und Posttestfragebögen in die Auswertung eingingen.

Tabelle 2: Übersicht der Variablen (N = 268)

Variable	Label	Items	Cronbach`s α		Antwortformat	Quelle
			Pre	Post		
Green Consumption Values	GCV	6	0,83	0,85	5-stufige Likert-Skala (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll zu)	Haws et al. (2014)
Food Disgust	FD	8	0,66	0,66	5-stufige Likert-Skala (1 = überhaupt nicht eklig, 5 = extrem eklig)	Hartmann & Siegrist (2018)
Food Neophobia	FN	10	0,83	0,85	5-stufige Likert-Skala (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll zu)	Damsbo-Svendsen (2017)
Food Technology Neophobia	FTN	4	0,76	0,79	5-stufige Likert-Skala (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll zu)	Cox & Evans (2008)
Konsumbereitschaft	WTC	3	0,84	0,85	5-stufige Likert-Skala (1 = sehr unwahrscheinlich, 5 = sehr wahrscheinlich)	Vgl. Graf (2007), Arvola et al. (1999), Gibbons et al. (2017), Lammers et al. (2019)
Einstellungen	S_ATT	5 ²	0,78	0,74	7-stufiges semantisches Differenzial ¹	vgl. Hartmann et al. (2015)
Einstellungen	ATT	9	0,69	0,76	5-stufige Likert-Skala (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll zu)	Ruby et al. (2015)
Wissen	KN	7	–	–	Single Choice (ankreuzen)	–

Anmerkungen: ¹eklig/ lecker, ungesund/ gesund, primitiv/ zivilisiert, geringer Nährwert/ hoher Nährwert, unhygienisch/ hygienisch, altmodisch/ modern, uninteressant/ interessant, keine Zukunft/ Zukunft, schlecht/ gut für andere Tiere, nachhaltig/ nicht nachhaltig

² ursprünglich sind im Fragebogen 10 Items; aufgrund von der Uneindeutigkeit von „positiv“ und „negativ“ bzw. des fehlenden Merkmals „Adjektiv“ wurden nur 5 ausgewertet

2.3.2 Green Consumption Values

Unter den *Green Consumption Values* (GCVs) wird verstanden, dass sich der Wert, den Konsumenten Umweltschutz beimessen, in ihrem Kauf- und Konsumverhalten widerspiegelt (Haws et al., 2014). Die GCVs wurden mithilfe der GREEN Skala erfasst. Diese umfasste sechs Items mit einer 5-stufigen Likert-Skala. Es konnte bereits nachgewiesen werden, dass das Nachhaltigkeitsbewusstsein (*Sustainable Consciousness*, Berglund & Gericke, 2016) keinen Einfluss auf die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel hat (Lammers et al., 2019). Durch die GCVs wird eine direkte Verbindung des Kaufverhaltens mit den Werten bezüglich des Umweltschutzes impliziert. Noch gibt es keine Studie, die die GCVs mit einer jungen Stichprobe untersucht. Auch wird durch die vorliegende Studie erstmalig untersucht, inwieweit eine Unterrichtseinheit diese verändern kann. Bradley, Waliczek und Zajicek konnten bereits 1999 zeigen, dass sich umweltbezogenes Wissen, welches im Rahmen einer zehntägigen Bildungsintervention erworben wurde, positiv auf die Einstellungen der Probanden zur Umwelt auswirkt. In der vorliegenden Studie wurde deshalb angenommen, dass die GCVs nach der Unterrichtseinheit zum Thema „Entomophagie und Nachhaltigkeit“ einen höheren Wert aufweisen.

2.3.3 Food Disgust

FD beschreibt das Ekelempfinden der Probanden bei lebensmittelbedingten Reizen. Zur Erfassung des FD wurde in der vorliegenden Studie die deutsche Kurzversion der *Food Disgust Scale* nach Hartmann und Siegrist (2018) verwendet. Die Skala umfasst acht Items, welche die folgenden Dimensionen von Ekel gegenüber Nahrungsmitteln erfasst: (1) Tierfleisch, (2) schlechte Hygiene, (3) menschliche Kontamination, (4) Schimmel, (5) verdorbene Früchte, (6) Fisch, (7) verdorbenes Gemüse und (8) lebende Kontamination. Damit alle Items im Fragebogen das gleiche Antwortformat aufweisen, wurde es von einer 7-stufigen zu einer 5-stufigen Likert-Skala abgewandelt. Mit einer ausreichend hohen internen Konsistenz war die Skala reliabel (Tabelle 2). Die Kurzversion wurde bereits von Hartmann et al. (2018) experimentell validiert und mit einem Cronbach's α von 0,77 ähnlich zu der vorliegenden Studie als reliabel eingestuft werden (Tabelle 2). Darüber hinaus konnte ein negativer Einfluss von FD auf die Konsumbereitschaft gegenüber neuartigen Lebensmitteln nachgewiesen werden. In Bezug auf insektenbasierte Nahrungsmittel wurde dies ebenfalls gezeigt (Lammers et al., 2019).

Es wurde davon ausgegangen, dass der FD der Schüler nach der Bildungsintervention einen geringeren Wert aufweisen wird (vgl. auch Mancini et al., 2019b).

2.3.4 Food Neophobia

Die Angst oder auch der Widerwillen vor neuartigen Lebensmitteln (FN) konnte schon in mehreren Studien als Prädiktor für die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel

ermittelt werden (Fiebelkorn, 2017; Gere et al., 2017; Hartmann et al., 2015; La Barbera et al., 2018; Lammers et al., 2019; Schulp & Brunner, 2018; Sogari et al., 2019; Verbeke, 2015). Zur Messung von FN wurde das *Food Neophobia Test Tool* (FNTT) von Dambso-Svendsen et al. (2017) herangezogen. Die explizit für Kinder entwickelte Skala besteht aus zehn Items, die auf einer 5-stufigen Liket-Skala beantwortet wurden (Tabelle 2). Über Informationsbereitstellung zu den neuartigen Lebensmitteln konnte schon eine Senkung der FN erzielt werden (Looy & Wood, 2006; Sogari et al., 2017). Darüber hinaus können auch Verkostungen dieser Nahrungsmittel, zum Beispiel in Form von sensorischen Bildungsprogrammen, die FN verringern (Mancini et al., 21019b; Mustonen, Rantanen & Tuorila, 2009; Park & Cho, 2015). Zudem senken positive Geschmackserfahrungen mit Insektenprodukten die FN (Pliner et al., 1993; Looy & Wood, 2006; Sogari et al., 2019). Es wurde erwartet, dass sich die FN der Probanden durch die Bildungsintervention verringern wird.

2.3.5 Food Technology Neophobia

Das Maß der Abneigung gegenüber neuartigen und innovativen Lebensmitteltechnologien wird als *Food Technology Neophobia* bezeichnet. In Anlehnung an Verbeke (2015) wurde die FTN über die Kurzversion der FTN Skala von Cox und Evans (2008) erhoben. Die vier Items wurden auf einer 5-stufigen Likert-Skala beantwortet (Tabelle 2). Es wurde auf die deutsche Version der Skala nach Lammers et al. (2019) zurückgegriffen Die Zucht und Produktion von Insekten für den menschlichen Verzehr dürfte vielen Personen in Deutschland noch relativ unbekannt sein (Fiebelkorn, 2017; Verbeke, 2015). Viele Autoren konnten bereits nachweisen, dass ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen FTN und der Konsumbereitschaft von insektenbasierten Nahrungsmitteln besteht (Gere et al., 2017; Lammers et al., 2019; Schulp & Brunner, 2018; Verbeke, 2015). Es wurde angenommen, dass die FTN der Schüler sich nach der Bildungsintervention verringern wird.

2.3.6 Einstellungen

Um die allgemeinen Einstellungen der Schüler gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln zu testen, wurde die deutsche Version der Skala nach Ruby et al. (2015) verwendet (Lammers et al., 2019). Mit neun Items in einem Antwortformat einer 5-stufigen Likert-Skala (Tabelle 2) werden an dieser Stelle Aussagen über Insekten getroffen. Beispielimts sind „Insekten enthalten Schadstoffe“ oder „Es ist für den Menschen nicht natürlich, Insekten zu essen“. Die neun Items konnten in fünf Dimensionen unterteilt werden: (1) Ekel (ATT1), (2) Risiken (ATT2, 3, 4), (3) Vorteile (ATT5, 6), (4) Moralische Aspekte (ATT7, 8) und (5) Diverses (ATT9) (Ruby et al., 2015; vgl. auch Tabelle 5).

Mit dem semantischen Differenzial nach Hartmann et al. (2015, erweitert) wurden die Einstellungen bezüglich insektenbasierter Nahrungsmittel konkretisiert. Die Skala erlaubte den Probanden, jeweils ihre Tendenz zwischen zwei kontrastiven Adjektiven, wie beispielsweise

„eklig-lecker“ oder „ungesund-gesund“ auszudrücken. Die ursprünglich 10-stufige wurde auf eine 7-stufige bipolare Skala modifiziert, damit es den Probanden auch möglich war, sich neutral einzuordnen. Des Weiteren wurde das Differenzial „nachhaltig/ nicht nachhaltig“ aufgrund der Thematik der Unterrichtseinheit ergänzt. Für die ANOVA wurde eine Variable berechnet, die den Mittelwert aller Adjektivpaare bildet. Dafür wurde die bipolare in eine unipolare Skala (0 bis 7) umcodiert. Es wurde davon ausgegangen, dass die Einstellungen der Probanden hinsichtlich insektenbasierter Nahrungsmittel nach der Bildungsintervention positiver ausfallen werden.

2.3.7 Konsumbereitschaft

Die Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel (*Willingness to consume*, WTC) setzt sich in Anlehnung an Lammers et al. (2019) aus der Bereitschaft, Insekten zu probieren (*Willingness to try*, WTT), zu kaufen (*Willingness to buy*, WTB) und als Fleischersatz zu nutzen (*Willingness to substitute*, WTS) zusammen. Die Dummy-Variable WTC wurde aus dem Mittelwert der Variablen WTT, WTB und WTS gebildet, wobei die 5-stufige Likert-Skala jeweils von „1 = sehr unwahrscheinlich“ zu „5 = sehr wahrscheinlich“ reicht. Den Items vorgeschaltet ist der Satzanfang „Wie wahrscheinlich ist es, dass...“. Es folgen „...du Insekten als Nahrungsmittel probieren würdest?“ (WTT), „...du Insekten als Nahrungsmittel kaufen würdest?“ (WTB) und „...du Insekten als Nahrungsmittel als Fleischersatz nutzen würdest?“ (WTS). Es wurde erwartet, dass die Konsumbereitschaft der Probanden nach der Bildungsintervention steigt.

2.3.7 Wissen

Um den inhaltlichen Wissenszuwachs der Schüler zu messen, wurde am Ende des Fragebogens ein Single-Choice-Wissenstest mit sieben Fragen und jeweils sechs Antwortmöglichkeiten eingesetzt. Um die Wahrscheinlichkeit möglichst gering zu halten, dass die Schüler die Antworten raten, wurde eine Antwortmöglichkeit „keine Ahnung“ angeboten. Die Fragen wurden auf Grundlage der fachlichen Inhalte der Bildungsintervention entwickelt und zu vier Text- und drei Zahlenaufgaben zusammengefasst. Beispielsweise wurde danach gefragt, wie viele verschiedene Insektenarten heutzutage ca. auf der Welt gegessen werden, wobei die Probanden zwischen „500“, „1000“, „1500“, „2000“ (richtige Antwort) und „2500“ entscheiden konnten. Ein Beispiel für eine Textfrage war „Welche Aussage ist falsch?“ mit exemplarischen Antwortmöglichkeiten wie „Industrieländer haben 2030 einen Fleischkonsum von 100kg/ Kopf/ Jahr“ und „Der Fleischkonsum von Entwicklungsländern steigt nicht an“ (richtige Antwort). Richtige Antworten wurde mit „1“ und falsche Antworten mit „0“ codiert. Die Summe aller richtigen Antworten wurde in einer Dummy-Variable zusammengefasst, die folglich Werte von „0“ (alle Antworten falsch) bis „7“ (alle Antworten richtig) annehmen konnten. Es wurde davon ausgegangen, dass nach der Unterrichtseinheit die Anzahl an richtigen Antworten deutlich steigt.

3 Ergebnisse

Es konnten keine Unterschiede im FD sowie der FTN und den GCVs festgestellt werden. Für die FN konnte nach der Bildungsintervention eine signifikante Änderung nachgewiesen werden. Bei der Konsumbereitschaft von insektenbasierten Nahrungsmitteln war jedoch kein Unterschied auszumachen. Das Wissen zur Thematik „Entomophagie und Nachhaltigkeit“ konnte mit hoher Effektstärke höchst signifikant gesteigert werden. Die expliziten Daten des Mittelwertvergleichs der einzelnen Variablen sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Mittelwertvergleiche der untersuchten Variablen in Pre- und Posttest

Variable	Mittelwert (SD)		Haupteffekte	
	Pretest	Posttest	<i>p</i>	<i>d</i>
Green Consumption Values (GCV)	3,53 (0,67)	3,47 (0,65)	0,591	–
Food Disgust (FD)	3,14 (0,58)	3,05 (0,60)	0,260	–
Food Neophobia (FN)	2,54 (0,61)	2,39 (0,59)	0,050*	-0,25
Food Technology Neophobia (FTN)	2,89 (0,73)	2,68 (0,79)	0,071	–
Konsumbereitschaft (WTC)	2,78 (1,01)	2,86 (1,14)	0,776	–
Einstellungen (S_ATT)	5,18 (0,91)	5,64 (0,80)	0,000***	0,575
Einstellungen (ATT)	3,48 (0,53)	3,86 (0,52)	0,000***	0,724
Wissen (KN)	1,02 (0,99)	3,68 (1,64)	0,000***	1,96

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; SD = Standard Deviation; *d* = Cohen's *d*

Hervorzuheben waren besonders die Ergebnisse der Einstellungsänderung. Insgesamt konnte dabei nach der Unterrichtseinheit ein höchst signifikanter Unterschied mit mittlerer Effektstärke verzeichnet werden (Tabelle 3). Die Einstellungen können durch die Differenzierung in fünf Dimensionen angelehnt an Ruby et al. (2015) näher betrachtet werden (Tabelle 4, Abbildung 2). Der Ekel in Bezug auf den Verzehr von Insekten (Dimension 1) wurde nicht signifikant verändert. Die Dimensionen (2) der Risiken und (3) der Vorteile hinsichtlich Gesundheit und

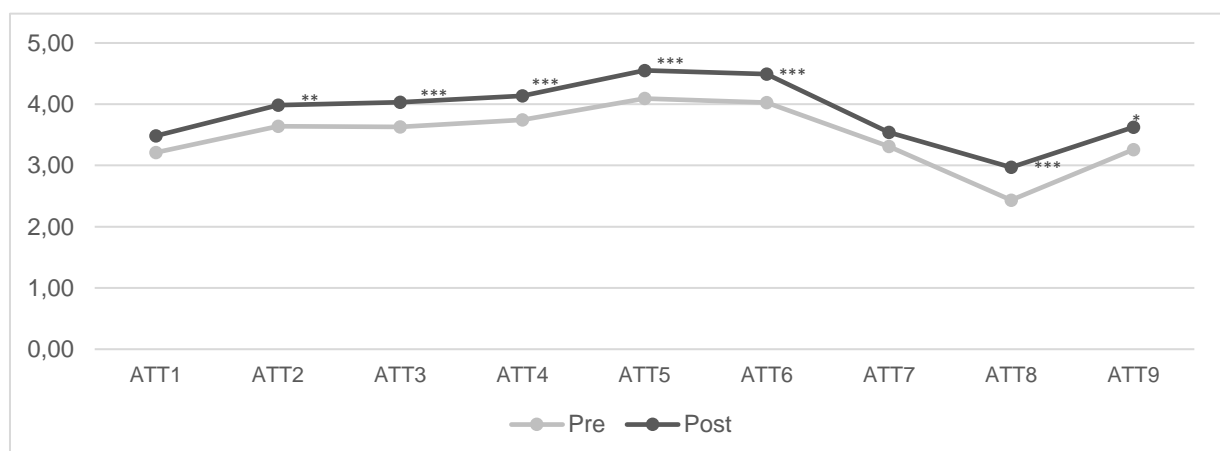


Abbildung 2: Auswertung der Einstellungen gegenüber Nahrungsmitteln aus Insekten (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$)

Umwelt wiesen hingegen mit einer mittleren bis kleinen Effektstärke einen höchst signifikanten Unterschied auf. Dies traf auf den moralischen Aspekt (Dimension 4) nur in Teilen zu. Des Weiteren ist eine signifikant positive Änderung in der fünften Dimension (Diverses) auszumachen.

Tabelle 4: Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Einstellungsitems (N = 132)

Dimension	Item	Inhalt	Mittelwert (SD)		Mittelwertvergleich	
			Pre	Post	p	d
1	ATT1	Insekten zu essen ist ekelhaft. ^R	3,26 (1,01)	3,49 (1,09)	0,08	
2	ATT2	Der Verzehr von Insekten erhöht das Risiko einer Krankheit, die durch Erreger hervorgerufen wird. ^R	3,67 (0,88)	3,98 (0,87)	0,004**	0,354
	ATT3	Insekten enthalten schädliche Krankheitserreger. ^R	3,65 (0,92)	4,03 (0,83)	0,000***	0,434
	ATT4	Insekten enthalten Schadstoffe. ^R	3,78 (0,76)	4,13 (0,72)	0,000***	0,473
3	ATT5	Insekten haben sehr viele Nährstoffe.	4,08 (0,80)	4,55 (0,64)	0,000***	0,649
	ATT6	Insekten zu essen ist gut für die Umwelt.	4,04 (0,92)	4,49 (0,74)	0,000***	0,539
4	ATT7	Insekten zu töten ist gewissenlos. ^R	3,32 (1,10)	3,54 (1,01)	0,095	0,208
	ATT8	Insekten sind in der Lage Schmerzen zu spüren. ^R	2,40 (1,11)	2,97 (1,02)	0,000***	0,535
5	ATT9	Es ist für den Menschen nicht natürlich, Insekten zu essen. ^R	3,33 (1,14)	3,63 (1,05)	0,026**	0,274

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; ^R revers codiert

Die allgemeinen Einstellungen bezüglich insektenbasierter Nahrungsmittel werden durch das semantische Differenzial konkretisiert, was in Tabelle 5 und Abbildung 3 dargestellt ist. Es konnte ein höchst signifikanter Unterschied hinsichtlich des Ekels vor insektenbasierten Nahrungsmitteln erkannt werden (S_ATT1). Auch ist sowohl bei gesundheitlichen als auch bei umweltbezogenen Aspekten ein signifikant positiver Unterschied nach der Bildungsintervention zu erkennen (S_ATT2, 3, 6). Beim letzten Adjektivpaar „uninteressant – interessant“ war jedoch keine signifikante Änderung auszumachen (S_ATT7).

Tabelle 5: Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Items des semantischen Differenzials (N = 134)

Adjektivpaar		Mittelwert (SD)		Haupteffekte	
		Pretest	Posttest	p	d
ekelig – lecker	S_ATT1	3,72 (1,22)	4,13 (1,44)	0,012**	0,307
ungesund – gesund	S_ATT2	5,68 (1,11)	6,13 (0,88)	0,000***	0,449
unhygienisch – hygienisch	S_ATT3	4,41 (1,24)	5,14 (1,16)	0,000***	0,608
nicht nachhaltig – nachhaltig	S_ATT6	6,05 (1,17)	6,50 (0,95)	0,001***	0,422
uninteressant – interessant	S_ATT7	5,42 (1,58)	5,59 (1,36)	0,350	–

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; Skalierung: 1 = -3 Adjektiv (negativ) / 7 = 3 Adjektiv (positiv)

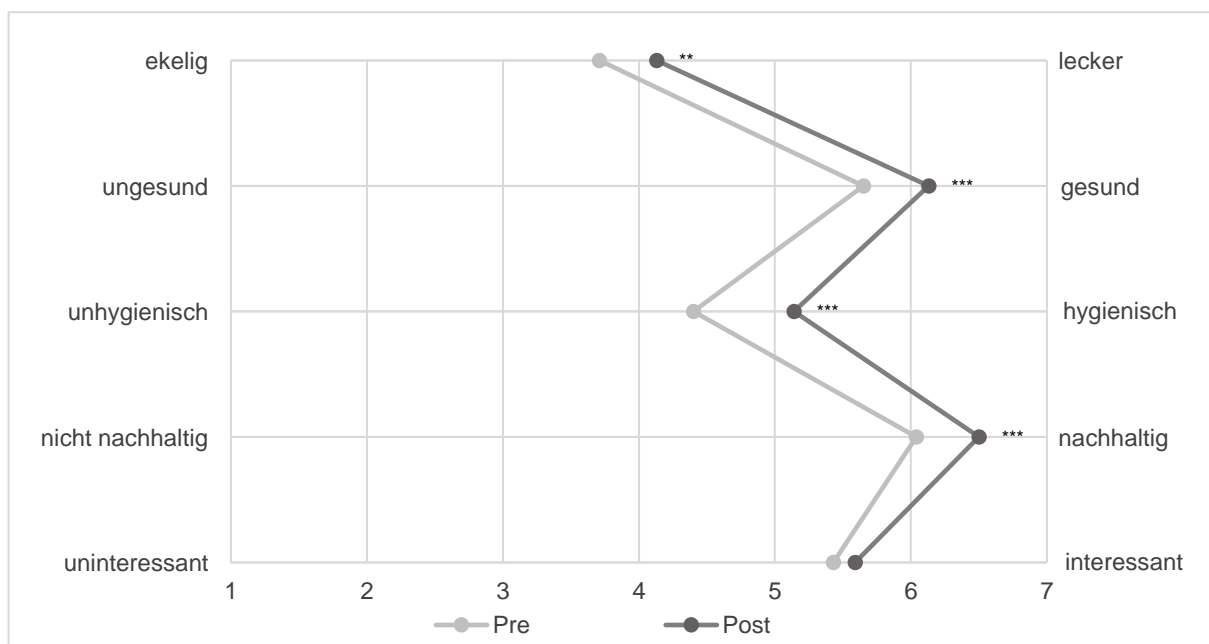


Abbildung 3: Polaritätsprofil der Einstellungen gegenüber Nahrungsmitteln aus Insekten (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$)

4 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse in gleicher Reihenfolge, wie auch in der Methodik angeordnet, diskutiert.

4.1 Green Consumption Values

Die GCVs wiesen entgegen der Erwartung nach der Unterrichtseinheit keine positive Änderung auf. Bisher wurden die GCVs nicht bei Jugendlichen erhoben. Die Mittelwerte, die in der vorliegenden Studie ermittelt wurden, liegen ähnlich zu denen der Autoren der GREEN Skala leicht oberhalb des Skalenmittelpunkts (Haws et al., 2014). Grundlegend ist der im Kauf- und Konsumverhalten ausgedrückte Wert des Umweltschutzes also relativ hoch (Tabelle 3). Insbesondere hinsichtlich der Items bezüglich des Kaufverhaltens ist es vermutlich schwierig

für Jugendliche, dies zu beurteilen, da sie noch nicht so viel Verantwortung tragen, um zum Beispiel selbst einzukaufen. Für eine Änderung der GCVs wäre denkbar, nicht nur über die Umweltfreundlichkeit von Nahrungsmitteln zu informieren, sondern dies auch auf andere Produkte auszuweiten.

4.2 Food Disgust

Im FD waren keine Unterschiede zwischen den zwei Messzeitpunkten zu verzeichnen. Das könnte daran liegen, dass die Skala ausschließlich auf die Erfassung des domänenunspezifischen lebensmittelbezogenen Ekel abzielt und sich nicht direkt auf den Ekel gegenüber Nahrungsmitteln aus Insekten bezogen hat. Zwar gilt FD als Prädiktor für die Akzeptanz insektenbasierter Nahrungsmittel (Hartmann & Siegrist, 2016; La Barbera et al., 2018; Lammers et al., 2019; Ruby et al., 2015), es konnte jedoch noch nicht nachgewiesen werden, dass eine hohe Akzeptanz von Nahrungsmitteln aus Insekten sich negativ auf den FD auswirkt. Die Ergebnisse waren daher zu erwarten. Die Relevanz des FD hinsichtlich der Akzeptanz insektenbasierter Nahrungsmittel in der vorliegenden Studie wird darüber hinaus durch die Erkenntnisse von Egolf, Siegrist und Hartmann (2018) relativiert. Sie konnten zeigen, dass die *Food Disgust Sensitivity* mit steigendem Alter zunimmt, sodass das Ekelempfinden von Jugendlichen vermutlich noch nicht vollständig ausgeprägt ist (vgl. auch Dupont, 2019).

4.3 Food Neophobia

Die FN konnte in dieser Studie signifikant erniedrigt werden. Dies wird durch die Studien von Mustonen et al. (2009), Mustonen und Tuorila (2010) und Park und Cho (2015) gestützt, die durch sensorische Bildungsprogramme ebenfalls die FN senken konnten. In den Bildungsprogrammen wurden der Geschmacks-, Seh-, und Geruchssinn mithilfe verschiedener Lebensmittel und Gerichte geschult. Auch in der vorliegenden Studie waren Kostproben möglich und inhaltlich wurde sich mit den Nahrungsmitteln auseinandergesetzt, sodass die Ergebnisse zu erwarten waren. Auch werden die Ergebnisse durch Hartmann und Siegrist (2016a) unterstrichen, die eine Senkung der FN durch wiederholten Kontakt mit neuartigen Lebensmitteln hervorheben. Durch die Unterrichtseinheit war dieser ebenfalls gegeben.

4.4 Food Technology Neophobia

In der vorliegenden Studie wurde u.a. erwartet, dass die FTN nach der Bildungsintervention einen geringeren Wert aufweist. Dies konnte nicht gezeigt werden, was jedoch mit den Ergebnissen von Cox et al. (2007) übereinstimmt, die nachweisen konnten, dass Informationsgabe zu den neuartigen Technologien keinen Unterschied in der FTN erzeugen kann. Zudem lag der Fokus im Unterricht nicht auf der Produktion der Nahrungsmittel, sodass dementsprechend wenig über Lebensmitteltechnologien im Allgemeinen gesprochen wurde. Auch konnten sich viele Schüler wenig unter „neuen Lebensmitteltechnologien“ oder „High-

Tech-Lebensmitteln“ vorstellen, was die Beantwortung des Fragebogens erschwerte und willkürliche Antworten hervorgerufen haben könnte. Zukünftige Forschung könnte ein differenzierteres Bildungsprogramm zu neuartigen Technologien entwickeln, das eine Änderung der FTN bewirken kann.

4.5 Wissen und Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln

In der vorliegenden Studie konnte ein höchst signifikanter Wissenszuwachs im Themenbereich der Entomophagie und Nachhaltigkeit nach der Bildungsintervention identifiziert werden. Dies gilt als Voraussetzung für die Änderung der Einstellungen (Martens, 2009; Piha et al, 2016). Dass die Einstellungen nach der Unterrichtseinheit einen signifikant positiven Unterschied aufweisen, war dementsprechend erwartbar. Zusätzlich zur statistisch ermittelten mittleren Effektstärke ist der Einstellungsunterschied auch unter Berücksichtigung vergleichbarer Interventionen zur Einstellungsänderung hervorzuheben. Beispielsweise konnten Eagles & Demare (1999) nach einem einwöchigen Bildungsprogramm keinen Unterschied in Einstellungen gegenüber der Umwelt feststellen. Andere, kürzere Interventionen konnten jedoch einen Unterschied in den Einstellungen hervorrufen, die mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vergleichbar sind (Sellmann & Bogner, 2013). Dies wird durch verschiedene Studien unterstützt, die ebenfalls einen positiven Einfluss von Informationen bzw. Wissen auf die Einstellungen feststellen konnten (Barsics et al., 2017; Looy & Wood, 2006; Mancini et al., 2019b; Piha et al., 2016; Schlegel, Breuer & Rupf, 2015). Im Unterschied zu den aufgeführten Studien wurde in der vorliegenden kein Vortrag als Intervention, sondern eine Bildungsintervention in Form einer Unterrichtseinheit im Schulkontext verwendet. Diese fordert eine aktive, selbstständige Mitarbeit und dadurch eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik. Denkbar wäre an dieser Stelle ein Vergleich der verschiedenen Interventionen, sodass herausgearbeitet werden kann, welche Art von Intervention den größten Einfluss auf Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln hat. Die signifikanten Unterschiede in den Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln nach der Bildungsintervention konnten für beide Einstellungsskalen identifiziert werden. Wie auch aus den Ergebnissen ersichtlich, ist die Einstellungsskala nach Ruby et al. (2015) in fünf Dimensionen zu unterteilen. Demnach kann nicht nur der generelle signifikante Unterschied der Einstellungen festgehalten werden, sondern differenzierter auf die einzelnen Dimensionen geschaut werden. Die erste Dimension (Ekel) lässt sich auch im semantischen Differenzial wiederfinden. Es ist jedoch eine Diskrepanz in den Ergebnissen der beiden Skalen zu verzeichnen. Im semantischen Differenzial konnte in der Ekeldimension ein signifikanter Unterschied festgestellt werden, in der Skala nach Ruby et al. (2015) hingegen nur tendenziell. Dies könnte sich durch das unterschiedliche Antwortformat erklären lassen: Zwar ist bei beiden die Möglichkeit zur neutralen Einordnung gegeben, jedoch ist im semantischen Differenzial eine kleinschrittigere Bewertung erlaubt, wodurch die Probanden

ihre Einstellungen genauer einordnen konnten. Zudem fördert das Einordnen zwischen zwei kontrastiven Adjektiven, hin zu einem anderen Extrem vermutlich die Änderung eher, als eine 5-stufige Likert-Skala. Eine vergleichbare Studie konnte die Veränderung des Ekels vor insektenbasierten Nahrungsmitteln durch eine Bildungsintervention feststellen (Mancini et al., 2019b), was die Änderung im semantischen Differenzial der vorliegenden Studie unterstützt.

4.6 Konsumbereitschaft insektenbasierter Nahrungsmittel

Hinsichtlich der WTC nehmen insbesondere Einstellungen eine Schlüsselfunktion ein (Dupont, 2019; Looy & Wood, 2006; Piha et al., 2016). Aus diesem Grund spricht das Ergebnis gegen die Erwartung, da nach der Bildungsintervention kein Unterschied in der WTC zu verzeichnen war, die Einstellungen hingegen einen signifikant positiven Unterschied aufwiesen. Angelehnt an mehrere Studien hätte auch die Informationsgabe bzw. das Wissen der Probanden über die insektenbasierten Nahrungsmittel einen Unterschied in der WTC insektenbasierter Nahrungsmittel hervorrufen müssen (Rumpold & Schlüter, 2019; Vernau et al., 2016). Auf der anderen Seite konnte für Zentraleuropa (Deutschland, Tschechien) bereits gezeigt werden, dass Wissen über die insektenbasierten Nahrungsmittel keine Auswirkungen auf die WTB hat (Piha et al., 2016). Diese Erkenntnisse geben zumindest eine partielle Erklärung, da die WTB ein Item der in der vorliegenden Studie der WTC ist. Auch der Anstieg der Vertrautheit mit insektenbasierten Nahrungsmitteln würde für eine Steigerung der WTC sprechen (Verbeke, 2015). Des Weiteren hängt auch die FN mit der WTC zusammen, sodass der signifikante Unterschied der FN ebenfalls in einem Unterschied der WTC resultieren müsste (Gere et al., 2017; Hartmann et al., 2015; Hartmann & Siegrist, 2016b; La Barbera et al., 2018; Lammers et al., 2019; Mancini et al., 2019b; Siegrist et al., 2013; Sogari et al., 2019). Ebenfalls aufzuführen ist, dass der Wille zur Fleischkonsumreduktion nach der Unterrichtseinheit um 6,3% anstieg, was sich laut Schösler et al. (2012) und Verbeke (2015) positiv auf die Konsumbereitschaft von Insekten auswirken sollte.

Wie diverse Studien zeigen, ist die WTC jedoch auch abhängig von äußeren Faktoren, wie dem Preis, der Verfügbarkeit, dem Geschmack und der Passung in den Alltag (House, 2016; Lensvelt & Steenbekkers, 2014, Sogari et al., 2019a). Dies könnte erklären, warum die WTC trotz Wissenszuwachs und positiveren Einstellungen nicht angestiegen ist. Auf der anderen Seite sei hier auf die *Imagination-Behaviour-Gap* hingewiesen (Rumpold & Schlüter, 2019; Sheeran & Webb, 2016). Anscheinend besteht eine Diskrepanz zwischen einer Vorstellung bzw. einer Intention und dem tatsächlichen Handeln. Die äußeren Faktoren wären dabei eher dem tatsächlichen Verhalten zuzuordnen, sodass der Einfluss auf die WTC nur bedingt gilt.

Darüber hinaus ist die Stichprobe der vorliegenden Studie im Durchschnitt deutlich jünger als die bisheriger Forschungen, sodass Diskrepanzen auch darauf zurückzuführen sein könnten. Zudem könnte ein Grund für die Diskrepanz zu bisherigen Studien sein, dass in der Bildungsintervention wenig auf gastronomische Aspekte, wie zum Beispiel verschiedene

Zubereitungsformen oder Gerichte, eingegangen wurde. Nach Deroy et al. (2015) wäre dies ein wichtiger Faktor, um die Konsumbereitschaft zu erhöhen. Ebenso könnte die „schockierende“ Darstellung insektenbasierter Nahrungsmittel in den Medien Vorurteile ausbauen und dadurch die WTC der Jugendlichen beeinflussen (Dobermann, et al., 2017; Sogari et al., 2019b).

Unter Berücksichtigung der nachlassenden Bedeutung von Fleisch als Statussymbol unserer Gesellschaft und dem Anstieg an Vegetariern (Gruber, 2013) wäre an dieser Stelle interessant, inwiefern die Bildungsintervention sich auf die Bereitschaft ausgewirkt hat, sich vegetarisch(-er) zu ernähren. Insbesondere in Hinblick auf die Nachhaltigkeit ist Vegetarismus neben Entomophagie eine gute Alternative zum traditionellen Fleischkonsum (Leitzmann & Keller, 2013). Weitere Studien könnten direkte Auswirkungen einer Bildungsintervention auf die Bereitschaft zur vegetarischen Ernährungsweise untersuchen. Mit dem Ergebnis, dass der Wille der Schüler zur Fleischkonsumreduktion nach der Bildungsintervention um 6,3% anstieg, ist schon ein Ansatz in die Richtung gegeben.

4.7 Limitationen der Untersuchung

Im Folgenden wird kurz auf methodische und praktische Restriktionen der vorliegenden Studie eingegangen. Es wurden lediglich Schüler der 9. bis 12. Jahrgangsstufen untersucht. Inwieweit sich die Ergebnisse auf Schüler niedrigerer Jahrgangsstufen übertragen lassen, müsste in Folgestudien überprüft werden. Zudem wurden lediglich Schüler von Gymnasien untersucht, Schüler anderer Schulformen (zum Beispiel Haupt-, Real- oder Grundschulen) wurden nicht mit ins Sample aufgenommen. Da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Ernährungsgewohnheiten der Schüler in Abhängigkeit von ihrer Schulform und ihrem sozioökonomischen Status voneinander unterscheiden (Fekete & Weyers, 2016; Muff & Weyers, 2010), ist auch von einem Unterschied bezüglich der Akzeptanz insektenbasierter Nahrungsmittel auszugehen.

Es ist nicht auszuschließen, dass ein Teil der Schüler von Gymnasium 1, die ca. die Hälfte der Gesamtstichprobe ausmachen, in einer vorherigen Fragebogenstudie schon mit dem Thema Entomophagie und einzelnen Skalen des Fragebogens in Berührung gekommen sind. Die Studie lag zum Zeitpunkt der vorliegenden Studie jedoch schon mehr als ein halbes Jahr zurück. Eine Verzerrung der Skalen war nicht zu erwarten. Zudem konnte der zeitliche Abstand zwischen Pre- und Post-Befragung der einzelnen Klassen aufgrund der unterschiedlichen Stundentafeln und organisatorischen Abläufen in den Schulen (z.B. Klausuren, AGs usw.) nicht immer gleich gehalten werden. Auch die Tageszeit der jeweiligen Unterrichtsstunde variierte aufgrund der verschiedenen Stundentafeln der Klassen, was sich auf die Mitarbeit der Schüler ausgewirkt haben könnte. Alle Skalen des Fragebogens sind bereits durch vorherige Studien ausreichend validiert worden, eine Ausnahme bildete das Wissensquiz am Ende der Unterrichtseinheit. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung einer Masterarbeit wurde dabei auf

eine Testauswertung nach dem Rasch-Modell verzichtet. Daher wurden die unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen der einzelnen Items bei der Auswertung nicht gesondert bewertet.

Darüber hinaus war die Verkostung der Insekten-Wraps zwar Teil der Bildungsintervention der vorliegenden Studie, hier sollte jedoch ergänzende Forschung ansetzen, um den Zusammenhang von Verkosten insektenbasierter Nahrungsmittel und Einstellungen und ernährungspsychologischen Faktoren zu untersuchen. Interessant wäre dabei der Vergleich mit den Auswirkungen reiner Informationsgabe.

Des Weiteren sei noch auf die Publikation von La Barbera, Verneau, Nørgaard Videbæk, Amatoa, und Grunert (2020, in Druck) hingewiesen, in der ein neuer Einstellungstest, der explizit auf Entomophagie zugeschnitten wurde, erschienen ist. Diese neue Skala wurde erst kurz nach Finalisierung des Fragebogens der vorliegenden Studie publiziert und sollte in zukünftigen Forschungen berücksichtigt werden.

5 Fazit

Mit der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass bereits durch eine vierstündige Unterrichtseinheit zum Thema „Nachhaltigkeit und Entomophagie“ signifikante Änderungen in den Einstellungen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln sowie der FN und dem Wissen hervorgerufen werden können. Dagegen wiesen der FD, die FN, FTN sowie die GCVs nach der Bildungsintervention keine Unterschiede auf. Auch bei der WTC konnte kein Unterschied ausgemacht werden, was im Kontrast zu bisherigen Befunden bei Studien mit Erwachsenen steht. Hier sollten weitere Studien ansetzen, die die Konsumbereitschaft von Kindern und Jugendlichen näher untersuchen. Denkbar wäre dahingehend eine Anpassung der Skala auf Kinder und Jugendliche. Auch das Identifizieren weiterer Prädiktoren und die genauen Einflussstärken der einzelnen Faktoren auf die WTC von Kindern und Jugendlichen kann Gegenstand einer ergänzenden Arbeit werden.

Zudem wäre interessant, mit einem ähnlichen Forschungsdesign die Auswirkungen auf die Einstellungen gegenüber Vegetarismus und die Konsumbereitschaft von rein vegetarischen Nahrungsmitteln zu erforschen. Außerdem sollte zukünftige Forschung untersuchen, inwiefern sich rein theoretische Informationsgabe im Vergleich zum Verkosten von insektenbasierten Nahrungsmitteln auf die WTC, Einstellungen und ernährungspsychologischen Faktoren auswirken. Die vorliegende Studie kann als Anreiz gesehen werden, die Unterrichtseinheit auszubauen. Beispielsweise könnte eine längere Unterrichtseinheit an diese Studie anschließen, die genauer an einzelne Prädiktoren der WTC angepasst ist, um die Effektivität der Auswirkung zu verbessern.

Literaturverzeichnis

- Astleithner, F. (2007). Fleischkonsum als Kriterium für nachhaltige Ernährungspraktiken. In K.-M. Brunner, S. Geyer, M. Jelenko, W. Weiss, & F. Astleithner (Hrsg.). *Ernährungsalltag im Wandel: Chancen für Nachhaltigkeit*, 149–169. Wien: Springer.
- Barsics, F., Caparros Megido, R., Brostaux, Y., Barsics, C., Blecker, C., Haubruge, E., Francis, F. (2017). Could new information influence attitudes to foods supplemented with edible insects? *British Food Journal*, 119(9), 2027-2039. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2016-0541>.
- Berglund, T., & Gericke, N. (2016). Separated and integrated perspectives on environmental, economic, and social dimensions – an investigation of student views on sustainable development. *Environmental Education Research*, 22(8), 1115–1138. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1063589>.
- Bradley, J. C., Waliczek, T. M., Zajicek, J. M. (1999). Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. *The Journal of Environmental Education*, 26(2), 102-104. <https://doi.org/10.1080/00958969909601873>.
- Campbell, B. M., Beare, D. J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J. M., Ingram, J. S. I., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer, J. A., Shindell, D. (2017). Agriculture production as a major driver of the earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society*, 22(4). <https://doi.org/10.5751/es-09595-220408>.
- Caparros Megido, R., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Drugmand, D., Haubruge, E., Francis, F. (2013). Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: promising attitude for entomophagy development. *Journal of Sensory Studies*, 29, 14-20. <https://doi.org/10.1111/joss.12077>.
- Chang, H.-P., Ma C.-C., Chen, H.-S. (2019). Climate Change and Consumer's Attitude toward Insect Food. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091606>.
- Cox, D. N., Evans, G., Lease, H. J. (2007). The influence of information and beliefs about technology on the acceptance of novel food technologies: A conjoint study of farmed prawn concepts. *Food Quality and Preference*, 18, 813-823. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.01.011>.
- Cox, D. N. & Evans, G. (2008). Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale. *Food Quality and Preference*, 19(8), 704-710. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.04.005>.
- Dambso-Svendsen, M., Frøst, B., Olsen, A. (2017). Development of novel tools to measure food neophobia in children. *Appetite*, 113, 255-263. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.035>.
- DeFoliart, G. R. (1999). Insects as food: Why the Western Attitude Is Important. *Annual Review of Entomology*, 44, 21-50. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.44.1.21>.
- Deroy, O., Reade, B., Spence, C. (2015). The insectivore's dilemma, and how to take the West out of it. *Food Quality and Preference*, 44, 44-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.007>.

- Dobermann D., Swift, J. A., Field, L. M. (2017). Opportunities and hurdles of edible insects for food and feed. *Nutrition Bulletin* 42(4), 293-308. <https://doi.org/10.1111/nbu.12291>
- Dossey, A. T.; Morales-Ramos, J. A. & Rojas, M. G. (2016). *Insects as sustainable food ingredients. Production, processing and food applications*. Cambridge: Academic Press.
- Dupont, J. (2019). *Insekten und In-vitro-Fleisch – (K)Eine Alternative für herkömmliches Fleisch bei Kindern und Jugendlichen?* [Masterarbeit]. Osnabrück: Universität Osnabrück.
- Eagles, P. F. J. & Demare, R. (1999). Factors influencing children's environmental attitudes. *Journal of Environmental Education*, 30(4), 33-37. <https://doi.org/10.1080/00958969909601882>.
- Egolf, A., Siegrist, M., & Hartmann, C. (2018). How people's food disgust sensitivity shapes their eating and food behaviour. *Appetite*, 127, 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.04.014>.
- FAO (2018). The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050. Abgerufen am 10.08.2019 von <http://www.fao.org/publications/fofa/en/>.
- Fekete, C. & Weyers, S. (2016). Soziale Ungleichheit im Ernährungsverhalten Befundlage, Ursachen und Interventionen. *Bundesgesundheitsblatt*, 59(2), 197–205. <https://doi.org/10.1007/s00103-015-2279-2>
- Fiebelkorn, F. (2017). Insekten als Nahrungsmittel der Zukunft: Entomophagie. *Biologie in unserer Zeit*, 47(2), 104–110. <https://doi.org/10.1002/biuz.201710617>.
- Fiebelkorn, F. & Kuckuck, M. (2019a). Insekten oder In-vitro-Fleisch - was ist nachhaltiger? Eine Beurteilung mithilfe der Methode des „Expliziten Bewertens“. *Praxis Geographie*, 6, 14-21.
- Fiebelkorn, F. & Kuckuck, M. (2019b). Immer mehr Menschen mit Hunger auf Fleisch. Insekten als nachhaltiger Fleischersatz der Zukunft? *Geographische Rundschau*, 6, 48-51.
- Fiebelkorn, F. & Puchert, N. (2018). Aufgetischt: Mehlwurm statt Rindfleisch. Insekten als alternative Proteinquelle bewerten. *Unterricht Biologie*, 439, 12-18.
- Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH (2018). *So will Deutschland essen. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung*. Abgerufen am 12.11.2019 von https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Forsa_Ernaehrungsreport2019-Tabellen.pdf;jsessionid=CA58E8642CEDF47C4E0DCF6736647103.2_cid367?__blob=publicationFile
- Gere, A., Székely, G., Kovács, S., Kókai, Z., & Sipos, L. (2017). Readiness to adopt insects in Hungary: A case study. *Food Quality and Preference*, 59, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.02.005>.
- Gibbons, F. X., Gerrard, M., Blanton, H. & Russel, D. W. (1998). Reasoned Action and Social Reaction: Willingness and Intention as Independent Predictors of Health Risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1164-1180. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1164>.
- Graf, D. (2007). Die Theorie des geplanten Verhaltens. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudierende*

und Doktoranden, 33-43, Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_4.

- Gruber, M. (2013). *Die Zukunft is(s)t vegetarisch: Der Wandel von einer fleischdominierten Esskultur zu einer vegetarischen Ernährungsweise*. Hamburg: Diplomica Verlag GmbH.
- Hartmann, C., Shi, J., Giusto, A. & Siegrist, M. (2015). The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Quality and Preference*, *44*, 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.013>.
- Hartmann, C. & Siegrist, M. (2016a). Insects as food: Perception and acceptance. Findings from current research. *Ernährungs-Umschau*, *64*(3), 44–50. <https://doi.org/10.4455/eu.2017.010>.
- Hartmann, C. & Siegrist, M. (2016b). Becoming an insectivore: Results of an experiment. *Food Quality and Preference*, *51*, 118- 122. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.03.003>.
- Hartmann, C. & Siegrist, M. (2018). Development and validation of the Food Disgust Scale. *Food Quality and Preference*, *63*, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.07.013>.
- Hartmann, C., Ruby, M.B., Schmidt, P. & Siegrist, M. (2018). Brave, health-conscious, and environmentally friendly: Positive impressions of insect food product consumers. *Food Quality and Preference*, *68*, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.001>.
- Haws, K. L., Winterich, K. P. & Walker Naylor, R. (2014). Seeing the world through GREEN-tinted glasses: Green consumption values and responses to environmentally friendly products. *Journal of Consumer Psychology*, *24*(3), 336-354. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2013.11.002>.
- House, J. (2016). Consumer acceptance of insect-based food in the Netherlands: Academic and commercial implications. *Appetite*, *107*, 47-58. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.023>.
- IPCC (2019). *Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Abgerufen am 09.08.2019 von <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>
- 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 Quality and Preference*, *64*(3). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.002>.
- La Barbera, F., Verneau, F., Nørgaard Videbæk, P., Amato, M., Grunert, K. G. (2020, in Druck). A self-report measure of attitudes toward the eating of insects: construction and validation of the Entomophagy Attitude Questionnaire. *Food Quality and Preference*, *79*(1). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103757>.
- Lammers, P., Ullmann, L. M., Fiebelkorn, F. (2019). Acceptance of insects as food in Germany: Is it about sensation seeking, sustainability consciousness, or food disgust? *Food Quality and Preference*, *77*, 78-88. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.05.010>.
- Lawson, D. F., Stevenson, K. T., Peterson, M. N., Carrier, S. J., Strnad, R. L. & Seekamp, E. (2019). Children can foster climate change concern among their parents. *Nature climate change* *9*, 458–462. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0463-3>.

- Leitzmann, C. & Keller, M. (2013). *Vegetarische Ernährung*. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Lensvelt, E. J. S. & Steenbekkers, L. P. A. (2014). Exploring Consumer Acceptance of Entomophagy: A Survey and Experiment in Australia and the Netherlands, *Ecology of Food and Nutrition*, 53(5), 543-561, <https://doi.org/10.1080/03670244.2013.879865>.
- Liefländer, A. K. & Bogner, F. X. (2018). Educational impact on the relationship of environmental knowledge and attitudes, *Environmental Education Research*, 24(4), 611-624. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1188265>.
- Looy, H. & Wood, J. R. (2006). Attitudes toward invertebrates: Are educational „Bug Banquets“ effective? *The Journal of Environmental Education*, 37(2), 37-48. <https://doi.org/10.3200/JOEE.37.2.37-48>.
- Looy, H., Dunkel, F. V., Wood, J. R. (2014). How then shall we eat? Insect-eating attitudes and sustainable foodways. *Agric Hum Values*, 31, 131-141. <https://doi.org/10.1007/s10460-013-9450-x>.
- Lutz, A. (2016). *Akzeptanz von Insekten als Lebensmittel – eine quantitative Erhebung bei Supermarktkunden* [Bachelorarbeit]. Osnabrück: Hochschule Osnabrück.
- Mancini, S., Moruzzo, R., Riccioli, F., Paci, G. (2019a). European consumers' readiness to adopt insects as food. A review. *Food Research International*, 122, 661-678. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.041>.
- Mancini, S., Sogari, G., Menozzi, D., Nuvoloni, R., Torracca, B., Moruzzo, R. & Paci, G. (2019b). Factors Predicting the Intention of Eating an Insect-Based Product. *Foods*, 8. <https://doi.org/10.3390/foods807027>.
- Martens, J.- U. (2009). *Einstellungen. erkennen, beeinflussen und nachhaltig verändern. Von der Kunst, das Leben aktiv zu gestalten*. Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag.
- Meixner, O. & Mörl von Pfalzen, L. (2018). *Die Akzeptanz von Insekten in der Ernährung. Eine Studie zur Vermarktung von Insekten als Lebensmittel aus Konsumentensicht*. Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21336-7>.
- Micha, R., Michas, G., Lajous, M., & Mozaffarian, D. (2013). Processing of meats and cardiovascular risk: time to focus on preservatives. *BMC Medicine*, 11(136). <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-136>.
- Mlcek, J., Rop, O., Borkovcova, M., Bednarova, M. (2014). A Comprehensive Look at the Possibilities of Edible Insects as Food in Europe – a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 64(3), 147-157. <https://doi.org/10.2478/v10222-012-0099-8>.
- Monroe, M. C. (2019). Children teach their parents. *Nature climate change*, 9, 435-439. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0478-9>.
- Muff, C., Weyers, S. (2010). Sozialer Status und Ernährungsqualität. Evidenz, Ursachen und Interventionen. *Ernährungs-Umschau* (2), 84-89.
- Mustonen, S., Rantanen, R. & Tuorila, H. (2009). Effect of sensory education on school children's food perception: A 2-year follow-up study. *Food Quality and Preference*, 20, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.10.003>.

- Mustonen, S., & Tuorila, H. (2010). Sensory education decreases food neophobia score and encourages trying unfamiliar foods in 8-12-year-old children. *Food Quality and Preference*, 21(4), 353–360. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.09.001>.
- Noleppa, S. (2012). *Klimawandel auf dem Teller. Ernährung. Nahrungsmittelverluste. Klimawirkung*. Berlin: WWF.
- Oonincx, D. G. A. B., & de Boer, I. J. M. (2012). Environmental Impact of the Production of Mealworms as a Protein Source for Humans - A Life Cycle Assessment. *PLoS ONE*, 7(12), e51145. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051145>.
- Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Schulze, M. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., ... Hu, F. B. (2012). Red Meat Consumption and Mortality: Results from 2 prospective cohort studies. *Arch Intern Med.*, 172(7), 555–563. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.2287>.
- Park, B.-K. & Cho, M.-S. (2016). Taste education reduces food neophobia and increases willingness to try novel foods in school children. *Nutrition Research and Practice*, 10(2), 221-228. <https://doi.org/10.4162/nrp.2016.10.2.221>.
- Piha, S., Pohjanheimo, T., Lähteenmäki-Uutela, A., Křečková, Z., Otterbring T. (2016). The effects of consumer knowledge on willingness to buy insect food: an exploratory cross-regional study in Northern and Central Europe. *Food Quality and Preference*, 70, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.006>.
- Pliner, P. & Hobden, K. (1992). Development of a Scale to Measure the Trait of Food Neophobia in Humans, *Appetite*, 19, 105-120.
- Pliner, P., Pelchat, M., & Grabski, M. (1993). Reduction of food neophobia in humans by exposure to novel foods. *Appetite*, 20(2), 111–123. <https://doi.org/10.1006/appe.1993.1013>.
- Ruby, M. B., Rozin, P., & Chan, C. (2015). Determinants of willingness to eat insects in the USA and India. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(3), 215–225. <https://doi.org/10.3920/JIFF2015.0029>.
- Rumpold, B. A. & Schlüter, O. K. (2013a). Potential and Challenges of Insects as an Innovative Source for Food and Feed Production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 17, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2012.11.005>.
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013b). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 802–823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>.
- Rumpold, B. A. & Langen, N. (2019): Potential of enhancing consumer acceptance of edible insects via information. *Journal of Insects as Food and Feed*, 5(1), 45-53. <https://doi.org/10.3920/JIFF2018.0041>.
- Schlop, Y. & Brunner, T. (2018). Prospects for insects as food in Switzerland: A tobit regression. *Food Quality and Preference*, 64, 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.010>.
- Schösler, H., de Boer, J., Boersema, J. J. (2012). Can we cut out the meat off the dish? Constructing consumer-oriented pathways towards meat substitution, *Appetite*, 58, 39-47. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.09.009>.

- Sellmann, D. & Bogner, F. X. (2013). Effects of a 1-day environmental education intervention on environmental attitudes and connectedness with nature. *European Journal of Psychology of Education, 28*(3), 1077-1086. [https://doi.org/ 10.1007/s10212-012-0155-0](https://doi.org/10.1007/s10212-012-0155-0).
- Sheeran, P. & Webb, T.L. (2016). The Intention–Behavior Gap. *Social and Personality Psychology Compass, 10*(9), 503-518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>
- Shockley, M., Allen, R. N., & Gracer, D. (2017). Product development and promotion. In A. van Huis & J. K. Tomberlin (Hrsg.). *Insects as food and feed: from production to consumption*, 399–416. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Siegrist, M., Hartmann, C. & Keller, C. (2013). Antecedents of food neophobia and its association with eating behavior and food choices. *Food Quality and Preference, 30*, 293-298. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.013>.
- Siegrist, M., Shi, J., Guisto, A., Hartmann, C. (2015): Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. *Appetite, 92*, 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.017>.
- Sogari, G. (2015). Entomophagy and Italian consumers: an exploratory analysis. *Progress in Nutrition, 17*(4), 311-316.
- Sogari, G., Menozzi, D., Mora, C. (2017). Exploring young foodies' knowledge and attitude regarding entomophagy: A qualitative study in Italy. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 7*, 16-19. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.12.002>.
- Sogari, G., Bogueva, D., & Marinova, D. (2019). Australian consumers' response to insects as food. *Agriculture, 9*(5), 108. <https://doi.org/10.3390/agriculture9050108>.
- Sogari, G., Liu, A., Li, J. (2019a). Understanding Edible Insects as Food in Western and Eastern Societies. In D. Bogueva, D. Marinova, T. Raphaely, K. Schmidinger (Hrsg.) *Environmental, Health, and Business Opportunities in the New Meat Alternatives Market*; USA: Business Science Reference, 166–181. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7350-0.ch009>.
- Sogari, G., Menozzi, D., Mora, C. (2019b). The food neophobia scale and young adults' intention to eat insect products. *International Journal of Consumer Studies, 43*, 68-76. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12485>.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar T., Castel, V., Rosales, M., & De Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Rom: FAO.
- Tan, H. S. G., Fischer, A. R. H., Tinchin, P., Stieger, M., Steenbekkers, B., van Trijp, H. C. M. (2015). Insects as food: Exploring cultural exposure and individual experiences as determinants of acceptance. *Food Quality and Preference, 42*, 78-89. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.01.013>.
- Tan, H.S.G., Verbaan, Y.T., Stieger, M. (2017). How will better products improve the sensory-liking and willingness to buy insect-based foods? *Food Research International, 92*, 95-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2016.12.021>
- van Huis, A., van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. & Vantomme, P. (2013). *Edible insects. Future prospects for food and feed security*. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- Verbeke, W. (2015). Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Quality and Preference*, 39, 147–155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.008>.
- Vermeir, I. & Verbeke, W. (2006). Sustainable Food Consumption: Exploring the Consumer “Attitude – Behavioral Intention” Gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 19(2), 169–194. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3>.
- Verneau, F., La Barbera, F., Kolle, 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*, 106, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.006>.
- Vidigal, M. C. T. R., Minim, V. P. R., Simiqueli, A. A., Souza, P. H. P., Balbino, D. F., Minim, L. A. (2015). Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: A case study in Brazil. *LWT – Food Science and Technology*, 60, 832-840. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.10.058>.

Anhang

- A) Unterrichtsmaterialien und tabellarischer Verlaufsplan
- B) Pre-Fragebogen
- C) Post-Fragebogen
- D) Fotos der Insekten-Wraps

A) Unterrichtsmaterialien und tabellarischer Verlaufsplan

