



HAW Hamburg
Fakultät LS
Life Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fachbereich Life Sciences
Master of Science (Food Science)
Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn

Masterthesis

zum Thema

Evaluation möglicher Risiken im Hinblick auf eine Lockerung des Verfütterungsverbots von tierischem Eiweiß

Studiengang Food Science

Eingereicht von: **Luisa Rüsgen**
Matrikelnr: 2129636
luisa.ruesgen@gmail.com

1. Gutachter: Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn, HAW Hamburg
2. Gutachter: Prof. Dr. Michael Häusler, HAW Hamburg

Detmold, 15. November 2016

Danksagung

Halbtags ein kleines Kind zu betreuen und nebenbei eine Masterarbeit zu schreiben ist nicht gerade die leichteste Aufgabe der Welt. Es erforderte viel Organisation und Disziplin und im Grunde jeglichen Verzicht auf Urlaub. Ohne viele helfende Hände wäre diese Arbeit nie zu einem solch gelungenen Abschluss gekommen. An dieser Stelle möchte ich mich also bei den Menschen bedanken, die mich auf diesem steinigen Weg unterstützt haben. Zuerst möchte ich allen danken, die sich die Zeit genommen haben meine Online-Umfrage vorzutesten: Lisa, Elisa, Janna, Annett, Katrin, Christina, Pauline, Rebekka, Irina, meine Mama. Danke, dass ihr so kritisch ward. Ein besonderer Dank gilt Christina, die mich mit verständlichen Materialien zur Empirischen Sozialforschung versorgt hat. Ein besonderer Dank außerdem an Janna, mit der ich im Studium schon einmal durch das Programm SPSS durchmusste. Unsere Arbeit war eine tolle Orientierungshilfe und hat mir viel Einarbeitungszeit abgenommen. Danke Mama für den bitter nötigen Kurzurlaub in Hannover, der mich neue Kraft schöpfen lies und natürlich für deine gut gemeinten Versuche, mich emotional zu unterstützen. Ich danke meinem besten Freund Fabi, dass er die spannende Aufgabe übernommen hat, Teile meiner Arbeit zu lesen und dass er immer für uns da ist. Last but not least möchte ich meinem Ehemann Johannes danken, der mich die ganze Zeit begleitet, mir Kraft gegeben hat und Zeitfenster schuf, in denen ich mal was schaffen konnte. Ich liebe dich! Schließlich danke ich auch meinem kleinen Sohn Tristan, der zwar das größte Hindernis beim Schreiben dieser Seiten war, mich aber andererseits auch mehr kämpfen lies als je zuvor. Für ihn war es das alles wert. Ich bin stolz eine solch unterstützende, liebende Familie und so tolle Freunde zu haben.

An dieser Stelle möchte ich mich auch bei meiner Betreuerin Frau Riehn bedanken, die große Geduld mit mir hatte und sehr persönlich auf mich eingegangen ist. Ich hätte mir keine bessere Betreuung vorstellen können.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung.....	1
2 Theoretischer Hintergrund	2
2.1 Tiermehl – Historie und Risiko.....	2
2.1.1 Tiermehl und BSE.....	2
2.1.2 Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSEs)	5
2.1.3 Gesetzliche Lage und Hygiene	11
2.1.4 Risikobewertung der Wiedereinführung von Tiermehl in die Fütterung von Geflügel und Schweinen	18
2.2 Auswirkungen der BSE-Krise auf Wirtschaft, Umwelt und Verbraucher	24
2.2.1 Bedeutung für Deutschland.....	24
2.2.2 Globale Auswirkungen	27
2.2.3 Auswirkungen der BSE-Krise auf die deutschen Verbraucher.....	28
2.3 Fazit	29
2.4 Fragestellung	30
3 Methodik und Auswertung.....	31
3.1 Forschungsprozess	31
3.2 Operationalisierung des Forschungsinteresses	32
3.3 Wahl der Methode und des Forschungsdesigns	33
3.4 Entwicklung der Instrumente und Pretests.....	34
3.5 Stichprobenziehung und Feldphase	38
4 Ergebnisse.....	40
5 Diskussion	59
5.1 Fehlerdiskussion	59
5.1.1 Repräsentativität der Stichprobe	59
5.1.2 Fragebogenaufbau.....	60
5.2 Ergebnisdiskussion	61
5.2.1 Hypothesenbetrachtung	61
5.2.2 Schlussfolgerung	63
6 Zusammenfassung	65
Literaturverzeichnis.....	66
Anhang	77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: BSE-Fälle in Deutschland 2001-2014 [6].....	3
Abbildung 2: Auftreten der vCJK weltweit bis Juni 2014 [10].....	4
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Prionen-Umwandlung [27].....	6
Abbildung 4: PrP ^C (r) und PrP ^{Sc} (l) [36].....	7
Abbildung 5: Bisher abgesicherte Übertragungswege von BSE [20].....	10
Abbildung 6: Verwendung tierischer Nebenprodukte nach VO (EG) Nr. 999/2001 [81]	14
Abbildung 7: Entwicklung des Einsatzes von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) in Deutschland und der EU im Zusammenhang mit der BSE-Krise als Zeitstrahl (eigene Darstellung)	17
Abbildung 8: Entwicklung der gewerblichen Fleischproduktion in Deutschland 2000-2015 [116].....	24
Abbildung 9: Aktueller Weg des VTPs aus Schweinen und Geflügel (eigene Darstellung)	26
Abbildung 10: Entwicklung der Sojapreise auf dem deutschen Markt [127].....	27
Abbildung 11: Mediale Aufmerksamkeit bezüglich BSE [136]	29
Abbildung 12: Angewandter Forschungsprozess zur Untersuchung der Fragestellungen (modifiziert nach [138]).....	32
Abbildung 13: Fragentypen.....	34
Abbildung 14: A2 Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (Studenten)?	40
Abbildung 15: A4 In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen?	41
Abbildung 16: A5 Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung?	42
Abbildung 17: B1 Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischverzehr ein?	42
Abbildung 18: B2 Inwiefern verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?.....	43
Abbildung 19: B3 Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner normalerweise enthalten sind?	44
Abbildung 20: C1 Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel?.....	45
Abbildung 21: C2 Inwiefern hat sich Ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP- Verfütterungsverbots verändert?	45
Abbildung 22: D1 Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?	46
Abbildung 23: D2 Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?	47

Abbildung 24: D3 Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder -flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann?	48
Abbildung 25: E1 Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen.	49
Abbildung 26: E2 Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen zustimmen oder nicht zustimmen.	51
Abbildung 27: F1 Kategorisiert.....	52
Abbildung 28: C1 Kern1 * C2 Kern2 Kreuztabelle	53
Abbildung 29: C1 Kern1 * A2 Studiengänge Kreuztabelle	54
Abbildung 30: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle1	55
Abbildung 31: C1 Kern1 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle.....	56
Abbildung 32: C1 Kern1 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle	57
Abbildung 33: C1 Kern1 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle.....	57
Abbildung 34: C2 Kern2 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle	58
Abbildung 35: Layout Online-Fragebogen - Startbildschirm	92
Abbildung 36: Layout Online-Fragebogen - Frage	92
Abbildung 37: A1 Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugeordnet?	93
Abbildung 38: A3 Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW (Mitarbeiter).....	94
Abbildung 39: F1 Bitte geben Sie Ihr Alter an.	103
Abbildung 40: F2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.	104
Abbildung 41: C2 Kern2 * A2 Studiengänge Kreuztabelle	107
Abbildung 42: C1 Kern1 * A4 Umgebung Kreuztabelle	109
Abbildung 43: C2 Kern 2+ A4 Umgebung Kreuztabelle.....	110
Abbildung 44: C1 Kern1 * A5 Prägung Kreuztabelle	111
Abbildung 45: C2 Kern2 * A5 Prägung Kreuztabelle	112
Abbildung 46: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle2.....	113
Abbildung 47: C2 Kern2 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle.....	114
Abbildung 48: C2 Kern21 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle.....	116
Abbildung 49: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle	117
Abbildung 50: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle	118
Abbildung 51: C1 Kern1 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle	119
Abbildung 52: C2 Kern2 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle	120
Abbildung 53: C2 Kern2 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle	121
Abbildung 54: C2 Kern2 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle.....	124
Abbildung 55: C1 Kern1 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle	125

Abbildung 56: C1 Kern1 * F1 Altersklassen Kreuztabelle	126
Abbildung 57: C2 Kern2 * F1 Altersklassen Kreuztabelle	127
Abbildung 58: C1 Kern1 * F2 Geschlecht Kreuztabelle	128
Abbildung 59: C2 Kern2 * F2 Geschlecht Kreuztabelle	129

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gliederung der HAW Hamburg in Fakultäten und Departments [144].....	38
Tabelle 2: Relevante Suchbegriffe	77
Tabelle 3: Schlag- und Textworte.....	77
Tabelle 4: Operationalisierung der Fragestellung durch PICO-Diagramm	78
Tabelle 5: Suchverlauf A 12.05.2016	78
Tabelle 6: Suchverlauf B 12.05.2016	78
Tabelle 7: Untersuchte Studien zu TSEs/ BSE bei Schweinen.....	79
Tabelle 8: Untersuchte Studien zu TSEs/ BSE bei Hühnern	80
Tabelle 9: Studien zur möglichen Übertragung von TSEs auf Schweine	81
Tabelle 10: Studien zur möglichen Übertragung von TSEs auf Geflügel	83
Tabelle 11: A1 Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugeordnet?	93
Tabelle 12: A2 Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (Studenten)? .	93
Tabelle 13: A3 Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW (Mitarbeiter).....	94
Tabelle 14: A4 In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen?	94
Tabelle 15: A5 Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung?	95
Tabelle 16: B1 Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischverzehr ein?	95
Tabelle 17: B2 Inwiefern verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?	95
Tabelle 18: B3 Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner normalerweise enthalten sind?	96
Tabelle 19: C1 Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel?	97
Tabelle 20: C2 Inwiefern hat sich Ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP- Verfütterungsverbots verändert?.....	97
Tabelle 21: D1 Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?	97
Tabelle 22: D2 Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?	98
Tabelle 23: D3 Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder -flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann?	98
Tabelle 24: E1 Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen.	99
Tabelle 25: E2 Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen zustimmen oder nicht zustimmen.....	99
Tabelle 26: F1 Bitte geben Sie Ihr Alter an.....	101

Tabelle 27: F1 Kategorisiert.....	103
Tabelle 28: F2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.	103
Tabelle 29: C1 Kern1 * A2 Studiengänge Kreuztabelle	105
Tabelle 30: C2 Kern2 * A2 Studiengänge Kreuztabelle	106
Tabelle 31: C1 Kern1 * C2 Kern2 Kreuztabelle	108
Tabelle 32: C1 Kern1 * A4 Umgebung Kreuztabelle	108
Tabelle 33: C2 Kern 2+ A4 Umgebung Kreuztabelle.....	109
Tabelle 34: C1 Kern1 * A5 Prägung Kreuztabelle	110
Tabelle 35: C2 Kern2 * A5 Prägung Kreuztabelle	111
Tabelle 36: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle.....	112
Tabelle 37: C2 Kern2 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle.....	113
Tabelle 38: C1 Kern1 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle.....	114
Tabelle 39: C2 Kern2 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle.....	115
Tabelle 40: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle	116
Tabelle 41: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle	117
Tabelle 42: C1 Kern1 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle	118
Tabelle 43: C2 Kern2 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle	119
Tabelle 44: C1 Kern1 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle	120
Tabelle 45: C2 Kern2 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle	121
Tabelle 46: C1 Kern1 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle.....	122
Tabelle 47: C2 Kern2 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle.....	123
Tabelle 48: C1 Kern1 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle	124
Tabelle 49: C2 Kern2 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle	125
Tabelle 50: C1 Kern1 * F1 Altersklassen Kreuztabelle	125
Tabelle 51: C2 Kern2 * F1 Altersklassen Kreuztabelle	126
Tabelle 52: C1 Kern1 * F2 Geschlecht Kreuztabelle	127
Tabelle 53: C2 Kern2 * F2 Geschlecht Kreuztabelle	128

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BASE	Atypische BSE, L-Typ (A: Amyloid)
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BIOHAZ	Panel on Biological Hazards (Gremium für biologische Gefahren)
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie
bzgl.	bezüglich
CJK	Creutzfeldt-Jakob-Krankheit
Cu	Kupfer
CWD	Chronic Wasting Disease (Chronische Auszehrungskrankheit)
DMI	Fakultät Design, Medien und Informatin
EFSA	European Food Safety Authority (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)
EG	Europäische Gemeinschaft
EPEA	Environmental Protection Encouragement Agency (Internationale Umweltforschung)
EU	Europäische Union
fCJK	Familiäre Creutzfeldt-Jakob-Krankheit
FFI	Fatal Familial Insomnia (Tödliche familiäre Schlaflosigkeit)
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
FSE	Feline Spongiforme Enzephalopathie
GB	Großbritannien
GBR	Geographical BSE-Risk (Georafisches BSE-Risiko)
GSS	Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom
HAW	Hochschule für Angewandte Wissenschaften
LRP/LR	37-kDA/67-kDA-Lamininrezeptor
LS	Life Sciences
MBM	Meat and Bone Meal (Fleisch- und Knochenmehl)
Nr.	Nummer
OIC	World Organisation for Animal Health (Weltorganisation für Tiergesundheit)
PrP oder PRPN	Prion-Protein
RPSA	Ribosomales Protein SA
sCJK	Sporadische Creutzfeldt-Jakob-Krankheit
SNP	Schlachtnebenprodukte
SRM	Spezifiziertes Risikomaterial

SFI	Sporadic Fatal Insomnia (Sporadische tödliche Insomnie)
TBA	Tierkörperbeseitigungsanlage
TI	Fakultät Technik und Informatik
TierNebG	Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz
TME	Transmissible Mink Enzephalopathie
TSE	Transmissible spongiforme Enzephalopathie
vCJK	Variante Creutzfeldt-Jakob-Krankheit
VO	Verordnung
VTPs	Verarbeitete tierische Proteine
W&S	Fakultät Wirtschaft und Soziales

1 Einleitung

Die BSE-Krise (BSE: Bovine spongiforme Enzephalopathie), oder auch „Rinderseuche“, stellt den größten europäischen Lebensmittelskandal der nahe Vergangenheit dar mit Beginn in Großbritannien der 80er Jahre. Damals waren bereits zehntausende britische Rinder an der Prionenkrankheit erkrankt, als ein Zusammenhang mit dem Auftreten einer neuen tödlich verlaufenden Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit entdeckt wurde. Zur Jahrhundertwende hielt BSE schließlich auch Einzug in Deutschland. Dies mündete im gleichen Jahr in einem Deutschlandweiten, im darauffolgenden Jahr in einem EU-weiten (EU: Europäische Union) totalen Verfütterungsverbot von Tiermehl sowie der Einführung von BSE-Schnelltests. Die Verordnung (EG) Nr. 999/2001 erzielte eine sofortige Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und konnte so eine Krise in Deutschland erfolgreich abwenden. Durch den Wegfall des Tiermehls als Futtermittel aus dem Schlachtkreislauf entstanden jedoch große wirtschaftliche und ethische Probleme. Da Fleisch von Schweinen und Geflügel in Bezug auf TSEs (Transmissible spongiforme Enzephalopathie) als sicher gilt und zur Eindämmung der Lebensmittelverschwendung plant die EU-Kommission nun eine Lockerung des Verfütterungsverbot in Bezug auf Schweine und Geflügel (Stand: April 2016). Tiermehl aus genannter Quelle soll wieder in den Schlachtkreislauf eingeführt und zur Fütterung eben dieser Tierarten verwendet werden -unter Ausschluss von Zwangskanibalismus. Da die BSE-Krise in Deutschland eine hohe mediale Aufmerksamkeit erhielt, stellt sich nun die Frage, in wie fern deutsche Bürger eine solche Lockerung des Verbotes als Sicherheitsrisiko wahrnehmen und bewerten würden. Dieser Fragestellung soll im Rahmen dieser Arbeit nachgegangen werden. Weiterhin erfolgt eine Bewertung der geplanten Verordnungslockerung inklusive des daraus möglicherweise resultierenden TSE-Risikos.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Tiermehl – Historie und Risiko

2.1.1 Tiermehl und BSE

2.1.1.1 Die BSE-Krise

BSE in Deutschland

Am 24. November 2000 wird anhand eines Schnelltests bei einer 1996 geborenen Rotbunt-Kuh aus Schleswig-Holstein eine Infektion mit der Rinderkrankheit BSE entdeckt [1]. Dies ist der erste von weiteren noch folgenden BSE-Fällen in Deutschland [2]. Beim europäischen Nachbarn Großbritannien (GB) konnte die BSE-Epidemie zu diesem Zeitpunkt schon seit 1985 (mit dem ersten Fall in Kent) beobachtet werden - 1992 waren bereits über 36.000 Fälle gemeldet worden. Beim Auftreten des ersten deutschen BSE-Falles waren in Großbritannien und der ganzen Europäischen Union (EU) als Reaktion auf die Krise bereits Vorschriften erlassen worden, welche Folgendes vorsahen:

- 1988: „Ruminant Feed Ban“ in GB: Verbot der Verfütterung von Tiermehl an Wiederkäuer
- 1989: Entfernung von spezifizierten Risikomaterialien (SRM) des Rindes (Gehirn, Rückenmark, Augen) aus der menschlichen Nahrungskette in Großbritannien.
- 1994: EU-weites Verfütterungsverbot von Tiermehl an Wiederkäuer.
- 1996: Weltweites Exportverbot für britische Rinder und Rinderprodukte (Aufhebung 1999).
- 1996: Verpflichtung der Tötung und Vernichtung von vier Millionen Rindern in GB, älter als 30 Monate.
- Anfang 2000: EU-weite BSE-Schnelltests bei verendeten, verhaltensauffälligen oder notgeschlachteten Tieren.

Die BSE-Krise ist nun also auch für Deutschland zur unmittelbaren Realität geworden. Als sofortige EU-unabhängige Maßnahme reagiert die deutsche Regierung mit einem Gesetz für ein generelles Tiermehlverbot auf das mutmaßliche Risiko, welches Anfang Dezember 2000 in Kraft tritt. Schließlich wird 2001 das EU-weite totale Verfütterungsverbot von proteinhaltigem Tiermehl nach Verordnung (EG) Nr. 999/2001 wirksam. Damit erfolgt also ein Ausschluss von Tiermehl aus dem gesamten Wiederverwertungszyklus für Schlachttiere [3,4].

Während in Großbritannien zwischen 1988 und 2014 insgesamt 184.624 BSE-krankte Rinder gemeldet werden, traten bis heute in Deutschland nur 415 Fälle auf; davon in den letzten acht Jahren lediglich sechs. Die Wirksamkeit der aus Verordnung (EG) Nr. 999/2001 resultierenden Maßnahmen kann also als sehr hoch eingeschätzt werden (s. Abb. 1). Eine befürchtete Krise wie in Großbritannien blieb in Deutschland also aus und BSE kann hier

als unter Kontrolle gebracht betrachtet werden [3]. Auch in Großbritannien sind die Zahlen seit 1993 (1994: Höchststand mit 37 280 Fällen) stetig rückläufig. So traten die letzten vier Jahre nur jeweils zwischen ein bis drei BSE-Fälle auf [5].



Abbildung 1: BSE-Fälle in Deutschland 2001-2014 [6]

BSE-Forschung

BSE steht für „Bovine spongiforme Enzephalopathie“ und beschreibt eine zur Gruppe der „Transmissiblen spongiformen Enzephalopathien“ (TSEs) gehörende neurodegenerative Rinderkrankheit, welche zentralnervöse Störungen hervorruft und tödlich endet [3]. 1920 wird erstmalig eine TSE-Erkrankung beim Menschen durch die deutschen Neurologen Hans-Georg Creutzfeld und Alfons Jakob beschrieben: Die Creutzfeld-Jakob-Krankheit (CJK). Im Verlauf des Jahrhunderts werden weitere TSEs untersucht, insbesondere Scrapie beim Schaf und Kuru beim Menschen [3]. 1982 wird schließlich das infektiöse Agens für TSE-Erkrankungen identifiziert [7]. Ein Jahr später, nach Auftreten der ersten BSE-Fälle in GB, stellt der britische Tierarzt Collin Whitaker fest, dass eine „neue“ Rinderkrankheit vorliegen könnte. 1987 wird erstmals Fleisch- und Knochenmehl (meat and bone-meal, MBM) in Tierfutter als Infektionsquelle vermutet, wozu im Folgejahr die Initiierung erster wissenschaftlicher Untersuchungen erfolgt. 1989 werden die spezifizierten Risikomaterialien -Teile des Schlachtkörpers, welche Hauptträger des BSE-Agens sind (Gehirn und Rückenmark u.a.) (Vgl. 2.1.3)- charakterisiert und fortan im Rahmen einer gesetzlichen Vorschrift aus der Nahrungskette entfernt. Im Folgejahr wird die BSE-Übertragung durch infektiöses Rinderhirn endgültig belegt [3]. Ende 1994 taucht in Großbritannien der erste Fall einer bis dato unbekanntem TSE beim Menschen auf. In den Folgejahren treten weitere

solcher Fälle auf, welche schließlich auf den Verzehr von BSE-kontaminierten Rinderprodukten zurückgeführt werden [8,9]. Die Krankheit erhält den Namen „variante Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK) und Bruce et al. bestätigen 1997, dass das BSE-Agens identisch ist mit dem vCJK-Erreger [8]. In Deutschland ist bis dato kein einziger Fall aufgetreten ist (vgl. Abb. 2) [10].



Abbildung 2: Auftreten der vCJK weltweit bis Juni 2014 [10]

Bis heute wird intensiv auf diesem Gebiet geforscht. In Deutschland übernimmt diese Rolle hauptsächlich das Friedrich-Löffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems. Das seit 2002 bestehende deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) führt in regelmäßigen Abständen Risikobewertungen zu TSEs durch. Diese beiden Institute kommunizieren wiederum mit der auf EU-Ebene agierenden Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA), auf deren Forschungsergebnissen die Europäische Kommission ihre Verordnungen und Verordnungsänderungen stützt [3].

2.1.1.2 TSE-Fahrpläne der EU-Kommission

Im Jahr 2000 veröffentlicht die EU-Kommission eine BSE-Risikostudie mit der Einstufung von Ländern nach ihrem geographischen BSE-Risiko (Geographical BSE-Risk, GBR) in vier mögliche Risikolevels. Deutschland, Frankreich und die Schweiz erhalten eine Einstufung in Klasse 3, welche für ein wahrscheinliches, aber nicht bestätigtes oder auf einem niedrigen Niveau bestätigtes („Likely but not confirmed or confirmed, at a lower level“) BSE-Risiko steht. Großbritanniens Risiko wird mit Stufe 4 als bestätigt und auf einem höheren Niveau („Confirmed, at a higher level“) eingestuft [3]. 2005 veröffentlicht die Kommission

einen Fahrplan für die TSE-Bekämpfung (TSE Roadmap), welcher als Reflexionspapier für mögliche kurz-, mittel- (2005-2009) und langfristige Änderungen (2009-2014) bezüglich der BSE-Maßnahmen dienen soll, anlässlich der verbesserten BSE-Situation in der EU. Diese hatte sich in den letzten Jahren stark verringert (2002: 2129 BSE-Fälle, 2004: 850, entspricht 35%) und darauf aufbauend stellt der Fahrplan eine erste Lockerung von BSE-Maßnahmen vor, zur Entlastung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Landwirtschaft und Industrie und um einen größeren Fokus legen zu können auf zu diesem Zeitpunkt weniger unter Kontrolle gebrachte Tierkrankheiten, wie die Vogelgrippe [11]. Die Gesundheit des Verbrauchers soll dabei höchste Priorität behalten. Die meisten kurz- und mittelfristigen Maßnahmen des Fahrplans werden in den Folgejahren erfolgreich umgesetzt und der positive Trend, der sich bereits 2005 bei BSE abzeichnet, setzt sich fort [12].

Nach erfolgreichem ersten TSE-Fahrplan legt die EU-Kommission am 16. Juli 2010 einen zweiten Fahrplan mit künftigen Maßnahmen gegen TSEs für 2010 bis 2015 vor. Als eine mögliche zukünftige Verordnungsänderung wird die Aufhebung der Verfütterungsverbote bezüglich bestimmter verarbeiteter tierischer Proteine (VTPs) an Tiere wie Schweine, Geflügel und Fische (d.h. Nicht-Wiederkäuer) genannt, weiterhin unter Ausschluss der Intraspezies-Wiederverwertung -z. B. dürfte dann Tiermehl von Geflügel an Schweine und Tiermehl von Schweinen an Geflügel verfüttert werden, nicht aber Tiermehl von Schweinen an Schweine [13]. Im Jahre 2013 erlaubt schließlich der Auslauf eines entsprechenden Verbotes wieder die Verfütterung von Tiermehl aus nicht-wiederkäuenden Tieren wie Schweinen und Hühnern an Fische und andere auf Aquafarmen gezüchtete Tiere innerhalb der EU (nach Verordnung (EG) Nr. 56/2013 [14]) [15]. Schon in 2015 wird gemeldet, dass die bevorstehende Erlaubnis der Verfütterung von Geflügelproteinen an Schweine sowie von Schweineproteinen an Hühnern wahrscheinlich ist. Experten der EU-Mitgliedstaaten und das Bundeslandwirtschaftsministerium erheben keine grundsätzlichen Einwände [16]. Die Weltorganisation für Tiergesundheit (World Organisation for Animal Health, OIE) stuft das BSE-Risiko in Deutschland derweil heute als unerheblich (negligible) ein, in Großbritannien als kontrolliert (controlled) [5].

2.1.2 Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSEs)

2.1.2.1 Ursache und Pathologie

Definition

Wie bereits erläutert gehört die Rinderkrankheit BSE zu den TSEs, welche bei verschiedenen Tieren wie auch dem Menschen auftreten. Die neurodegenerativen Erkrankungen verlaufen chronisch und enden immer tödlich. Verursacher sind nicht Viren oder Bakterien, wie bei herkömmlichen Seuchen, sondern eine krankhaft veränderte Form körpereigener Ei-

weiße, sogenannte Prionen. Im Verlauf der Erkrankung kommt es zur Infektion des zentralen Nervensystems und schwammartigen Veränderungen des Gehirns [3,17]. Die natürlich bei Schafen vorkommende TSE „Scrapie“ (engl.: to scrape = kratzen) ist die am längsten bekannte [18] und wird in Europa seit mehr als zwei Jahrhunderten dokumentiert. Diese hat sich vermutlich während der 1900er Jahre über viele Länder weltweit verbreitet [19].

Prionen

Für alle TSEs kennzeichnend ist die Umwandlung eines normalen zellulären Prion-Proteins (PrP^{C} , „c“ für „cellular“) in die abnorme Form (PrP^{Sc} , „Sc“ abgeleitet von „Scrapie“). PrP^{C} kommt omnipräsent im Nervensystem gesunder Tiere und Menschen vor, ist dort an der Außenseite von Membranen lokalisiert und seine Funktion variiert in Abhängigkeit vom Zelltyp [20]. Zusätzlich scheinen Prionen Kupferbindende Proteine zu sein, welche somit in den Kupfermetabolismus involviert sind [21,22]. Über einen offensichtlich engen Zusammenhang zwischen Kupfer (Cu(II)) und Prion-Erkrankungen wurde mehrfach berichtet [23–25]. 1982 werden Prionen erstmals entdeckt, benannt (Ableitung von „proteinaceous infectious particles“) und für TSEs verantwortlich gemacht durch Stanley Prusiner, welcher 1997 für seine Entdeckung der Prionen den Nobelpreis erhielt. Nach Prusiners Prion-Hypothese repräsentiert PrP^{Sc} das infektiöse TSE-Agens selbst [7]. Der Kontakt von PrP^{Sc} mit körpereigenem PrP^{C} kann offensichtlich bei diesem ebenfalls eine Änderung der Eiweißstruktur auslösen („Mausefalleneffekt“) [17], indem es für den Übergang dieser als Vorlage dient [26] (s. Abb. 3).

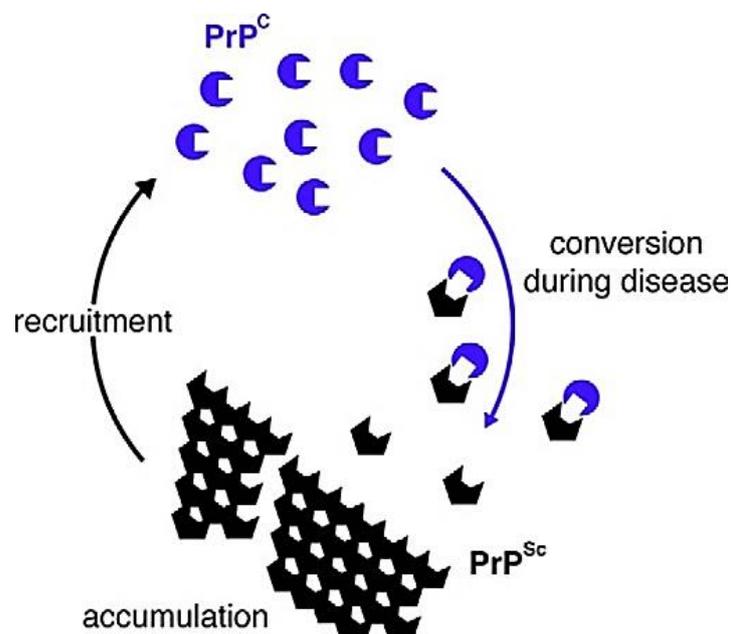


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Prionen-Umwandlung [27]

Die Umwandlung von PrP^C, welches kodiert wird durch das körpereigene PRNP-Gen (PRion Protein), in PrP^{Sc} stellt das Schlüsselereignis bei einer TSE-Infektion dar und ist ein posttranslatonaler Prozess. Dieser bewirkt strukturelle Modifikationen der Proteine und resultiert in einem höheren β -Faltblatt-Anteil (s. Abb. 4). Präziser erfolgt eine Verringerung der α -Helix-Sekundärstruktur von 40% auf 30% und eine signifikante Erhöhung des β -Faltblattanteils von 3% auf 45%, was den Kern der Ätiologie dieser Krankheiten darstellt [28-32]. Die beiden Proteine besitzen zwar noch eine identische Primär- aber eine nun abweichende Sekundärstruktur [27]. TSEs gehören damit zu den infektiösen Proteinfehlfaltungskrankheiten [33,34]. Derzeit ist weitgehend unbekannt, warum und unter welchen Bedingungen sich die Struktur der normalen Prionen zur „Wellblechstruktur“ krankhaft veränderter Prionen umwandelt. Die abnormal gefalteten Proteine akkumulieren dabei zu hochgradig Protease-resistenten Aggregaten und sind somit nicht mehr durch körpereigene Enzyme abbaubar [35]. Weiterhin führen sie zu keiner Immunabwehr im infizierten Tier, da es sich um körpereigene Eiweiße handelt. Dies ist der Grund dafür, dass eine Diagnose an lebenden Tieren vor dem Auftreten klinischer Symptome unter praktischen Gegebenheiten noch nicht möglich ist, sondern die Untersuchung erst nach der Schlachtung aus Gewebe einer bestimmten Region des Gehirns erfolgen kann [3].

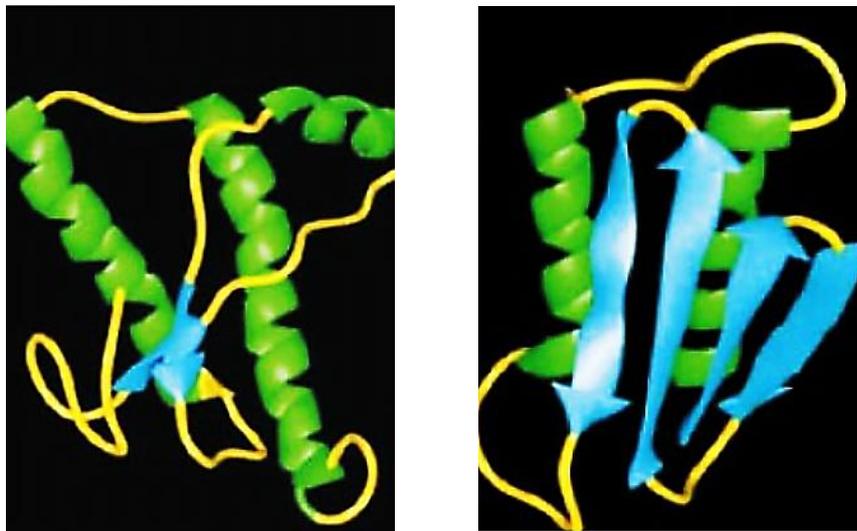


Abbildung 4: PrP^C (r) und PrP^{Sc} (l) [36]

Pathologie

Neuropathologisch sind TSEs charakteristisch für die Akkumulation (Anhäufung) der unlöslichen PrP^{Sc}-Prionen [37,38]. Der daraus resultierende Zelltod löst schwammartige Veränderungen und Astrozytose des Neuropils (Nervengeflecht, welches sich vor allem im Zentralen Nervensystem (ZNS) zwischen den Zellkörpern befindet) und eine Vakuolisierung ausgewählter Zellkerne des Stammhirns aus [39]. Vereinfacht gesagt führt die Umwandlung

der PrP^C-Prionen zu einer Anreicherung von nicht mehr abbaubarem „Sperrmüll“ in den Nervenzellen des zentralen Nervensystems, welche schließlich zugrunde gehen [3]. Aufgrund der Ergebnisse von Infektionsversuchen werden bestimmte Teile des Rindes, aber auch von Schaf und Ziege, als Risikomaterialien (s. Kap. 2.1.3.3) eingestuft, die bei der Schlachtung vollständig entfernt werden müssen. Hierzu zählen Gehirn und Rückenmark, aber auch Rachenmandeln (Tonsillen) und Schädel mit Augen von Rindern, Schafen und Ziegen sowie Milz von Schafen und Ziegen und der gesamte Darm von Rindern aller Altersklassen. Mit Muskelfleisch und Milch von BSE-erkrankten Rindern konnten bei Mäusen und Kälbern Infektionen bisher nicht ausgelöst werden („Infektiosität nicht nachweisbar“) [3]. Diese Ergebnisse rechtfertigen die Annahme, dass das Risiko einer BSE-Aussetzung durch den Konsum von Rindfleisch als extrem gering klassifiziert werden kann [40].

Klinische Symptome aller TSE-Erkrankungen sind zentralnervöse Störungen. Weitere Symptome hängen von der Einzelerkrankung ab [41]. Bei Rindern zum Beispiel sind die wichtigsten Krankheitserscheinungen

- Verhaltensänderungen, wie Nervosität, Ängstlichkeit und Schreckhaftigkeit,
- Bewegungsstörungen und Koordinationsschwierigkeiten, im Endstadium Festliegen
- Sensibilitätsstörungen, wie Überempfindlichkeit auf Berührung, Lärm und Licht. [42]

Beim Menschen kommt es nach anfänglichen psychischen Symptomen wie Angstzuständen, vermehrter Aggression oder Lichtscheue nach einigen Monaten zu vermehrten Bewegungs- und Koordinationsstörungen, Muskelzittern oder Schluckbeschwerden. Zunehmend tritt eine anfänglich langsame, später rasch fortschreitende Demenz auf. Nach wenigen Monaten kommt es zum vollständigen Ausfall aller Gehirnfunktionen und ohne zusätzliche ärztliche Pflegemaßnahmen zum Tod des Patienten [43].

2.1.2.2 Formen von TSEs

Sporadische TSEs

Die Initiation einer TSE-Erkrankung, also die Entstehung von PrP^{Sc}, kann auf drei Weisen erfolgen, was einmalig ist unter allen Krankheiten: sporadisch, genetisch oder via Übertragung (erworbene TSE) [17].

Sporadische TSEs entstehen durch eine zufällige Proteinefehlfaltung bei älteren Tieren oder Menschen. Typische spontan auftretende TSEs beim Menschen sind die sporadische Creutzfeld-Jakob-Krankheit (sCJK) und die sporadische tödliche Insomnie (Sporadic Fatal Insomnia, SFI) [17]. Scrapie und BSE gelten zwar als erworbene TSEs, es treten aber immer wieder seltene spontane, sogenannte atypische Fälle auf. Diese unterscheiden sich bezüglich der biologischen Eigenschaften und biochemischen Charakteristika des infektiösen Prion-Proteins von klassischer Scrapie bzw. BSE und könnten als Ursprung der erworbenen Scrapie bzw. BSE angenommen werden [44]. Im Falle der BSE-Krise ist bis heute

nicht geklärt, ob die Verfütterung von entweder ungenügend erhitztem Tiermehl eines spontan an atypischer BSE erkrankten Rindes oder von Tiermehl mit Scrapie-Erregern die Ursache war [45,46]. Die atypische BSE kommt in zwei Typen vor: H-Typ und L-Typ bzw. BASE (A für Amyloid), welche sich bezüglich der molaren Masse ihrer Abbauprodukte von typischer BSE und untereinander unterscheiden (h für high, l für low). Die Fälle treten weltweit auch in Ländern auf, in welchen bisher keine erworbene BSE beobachtet wurde. Bis dato wurden weltweit etwas mehr als 90 Fälle gemeldet, wobei beide Formen überwiegend bei Tieren auftreten, die älter als acht Jahre sind [45]. Auch die Chronic Waste Disease (CWD), eine bei Hirscharten in freier Wildbahn vorkommende TSE, ist vermutlich spontan entstanden [44].

Erbliche TSEs

Vererbte oder genetische TSEs entstehen durch eine Mutation des PrP^C kodierenden Gens PRNP. Das so entstandene Protein ist dann anfälliger für eine Fehlfaltung in PrP^{Sc}. Die Mutation kann vererbt werden. Beispiele für erbliche TSEs beim Menschen sind die familiäre Creutzfeld-Jakob-Krankheit (fCJK), das Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom (GSS) und die tödliche familiäre Schlaflosigkeit (Fatal Familial Insomnia, FFI) [17]. Erbliche TSEs beim Tier sind bisher nicht beschrieben. Eine mögliche Vererbung von BSE wird ausgeschlossen [47].

Erworbene TSEs

Für die Übertragung von TSE-Erkrankungen auf gesunde Tiere der eigenen (intraspezifisch) oder einer fremden Spezies (interspezifisch) oder auch auf Menschen gibt es mittlerweile zahlreiche Beispiele: BSE, Scrapie, CWD und Kuru beim Menschen. Diese verbreiten sich intraspezifisch (bei Tieren z.B. bei der Geburt über Blut oder Fruchtwasser). Weitere bekannte erworbene TSE-Erkrankungen sind die Transmissible Mink Enzephalopathie (TME) bei Nerzen, die Feline Spongiforme Enzephalopathie (FSE) bei Katzen und die variante Creutzfeld-Jakob-Krankheit (vCJK) beim Menschen, welche auf den Verzehr von mit BSE kontaminiertem Risikomaterial zurückzuführen sind (interspezifisch) [44]. Aus diesem Grund gibt es keinen Zweifel an der Empfänglichkeit verschiedener Säugetierspezies mit einfachem Magen bezüglich BSE-Infektionen nach oraler Aussetzung [48]. BSE wurde aber auch via parenteraler Wege bisher von Rindern erfolgreich auf u.a. Mäuse [49], Rinder [50], Schafe und Ziegen [51] und Nerze [52] übertragen. TSEs können demnach sowohl intraspezifisch als auch interspezifisch übertragen werden (s. Abb. 5) [53].

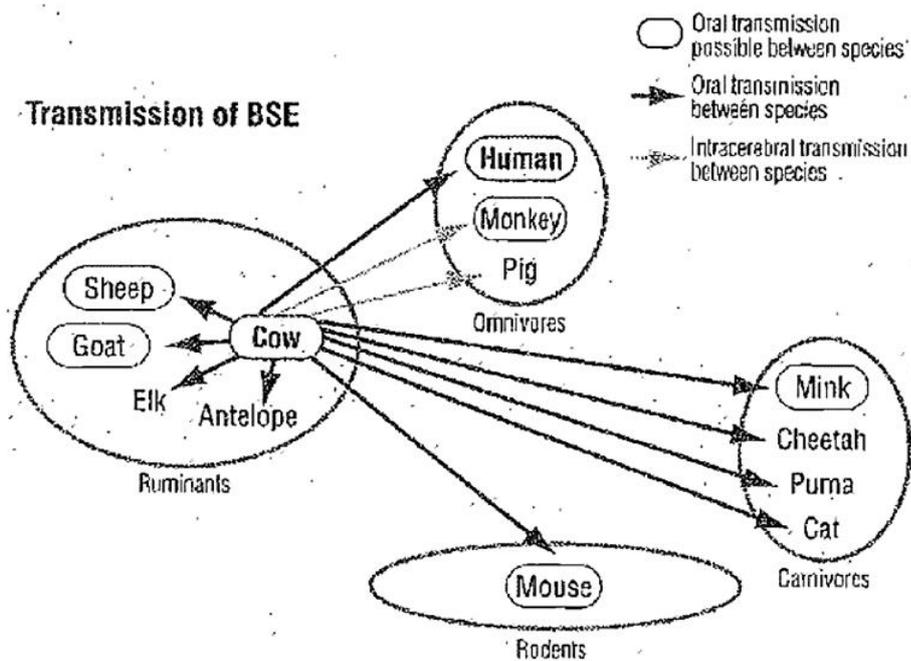


Abbildung 5: Bisher abgesicherte Übertragungswege von BSE [20]

Nach oraler Aufnahme von Prion-infiziertem Material, muss das TSE-Agens zunächst die intestinale Epithelzellenbarriere überwinden, in welcher die Prionenaufnahme und die Transportvermittlung sowohl durch M-Zellen (microfold = Mikrofalten) als auch Enterozyten angenommen wird. Enterozyten machen den größten Anteil der Zellpopulation im Darm aus [54] und exprimieren PrP^C an ihrer Oberfläche [55]. Körperfremdes PrP^C wird nach kontrollierter Verdauung mit der Protease K (PK) in der Anwesenheit von Detergenzien komplett abgebaut. Im Gegensatz dazu ist PrP^{Sc} unter diesen Bedingungen am N-Terminus gekürzt, was in einem PK-resistenten Kern (PrP^{res} genannt) resultiert. PrP^{res}, auch bezeichnet als PrP 27-30, ist ein Krankheitsmarker für TSE [35,58]. Protease-resistentes PrP wird durch Transzytose durch die menschlichen Enterozyten transportiert, unabhängig von der endogenen PrP^C-Expression [57]. Die weist auf eine alternative Rezeptor-vermittelte Prionenaufnahme hin. Weiterhin wird der 37-kDA/67-kDA-Lamininrezeptor LRP/LR, auch als ribosomales Protein SA (RPSA) bezeichnet, vom apikalen Bürstensaum der Enterozyten exprimiert [58]. Es hat sich gezeigt, dass dieser für die Bindung und Internalisierung von extern aufgenommenem PrP^C [59] und infektiösen Prionen zuständig ist [60, 61]. Für den Transport der Prionen aus dem Magen-Darm-Kanal in das Zentralnervensystem (rein neuronale Ausbreitung des TSE-Erregers vom Darm ins Gehirn) sind weiterhin Zellen des Immunsystems, unter anderem die B-Zellen, von Bedeutung. Aber auch andere Zellelemente und Transportmechanismen kommen in Betracht. Nach oraler Aufnahme, speziell des BSE-Erregers, kommt es offensichtlich zu einer ersten Ansiedelung im distalen Ileum (Hüft darm).

Dies zeigten Infektionsversuche an Rindern im Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems (2006). In der klinischen Endphase der Erkrankung konnten infektiöse Prionen auch in der Zungenmuskulatur nachgewiesen werden [3].

Eine parenterale Übertragung der Erkrankungen umgeht die Darmbarriere, weshalb eine Infektion auf diesem Weg in den meisten Fällen wirkungsvoller ist als via oraler Route. Der Infektionsweg ist also ein wichtiger Faktor [53]. Trotz des vermeintlich vereinfachten Infektionsweges sind Ergebnisse der parenteralen Übertragung von TSE-Isolaten einer Spezies auf eine andere Spezies nicht ganz vorhersehbar. In einer Vielzahl von Fällen entwickelte sich überraschend kein TSE oder es kam zu veränderten Inkubationszeiten und Überlebensraten [33,48]. Es ist eine anerkannte Tatsache, dass die Übertragung einer TSE-Erkrankung innerhalb derselben Spezies effizient erfolgt, aber zwischen bestimmten Spezies-Paaren existiert eine starke Transmissionsbarriere [62-64]. Diese sogenannte Speziesbarriere wurde definiert hinsichtlich der Aminosäureidentität des eingehenden PrP^{res} und des residenten PrP^C. 100%ige Identität weist normalerweise auf das vollständige Fehlen einer Speziesbarriere hin [63]. Neuste Daten lassen jedoch vermuten, dass die Anpassungsunterschiede auch ein entscheidender Schlüsselfaktor bezüglich der Speziesbarriere sein können [65]. Die Speziesbarriere hängt demnach mehr vom Prionenstamm denn von der Aminosäuresequenz von Wirt oder Donator ab. [66]. Wenn eine Transmission stattfindet, kann das TSE-Agens entweder identisch zum Original verbleiben oder es entwickelt sich zu einem komplett anderen Prionenstamm [63,67-71,33].

Auch bei der vCJK treten teilweise sehr lange Inkubationszeiten von bis zu mehreren Jahrzehnten auf. Dies scheint zum einen abhängig zu sein von der infektiösen Dosis aber auch von der genetischen Disposition des infizierten Individuums. Alle vCJD-Fälle zeigen bisher einen Methionin-homozygoten Genotyp am Kodon 129 des humanen Prion-Proteins, welcher nur bei etwa 40% der Normalbevölkerung gefunden wird. Unklar ist bisher, ob Personen mit anderem Genotyp erst später oder gar nicht erkranken [72].

2.1.3 Gesetzliche Lage und Hygiene

2.1.3.1 Tiermehl-Historie (1865-1980)

Der Einsatz von Tiermehl in der Tierfütterung lässt sich für Europa zurückverfolgen auf das Ende des 19. Jahrhunderts. Die ersten Aufzeichnungen des Einsatzes von Fleischnebenprodukten zur Tierfütterung stammen 1865 von Liebig und beschreiben die „Liebig-Methode“, einen Verarbeitungsprozess für Fleischmehl. Berichtet wird von einer Gewinnung dieses neuen „Wettbewerbsmaterials“ aus Tierkadavermaterial. Dieses werde in großen Trommeln mit rotierenden Messern über sehr heißem Dampf erhitzt, bis nur noch ein trockenes Pulver übrig bleibt. Es ist eine Beschreibung der frühen Tage des Tierkörperverwer-

tungs-Prozesses und der produzierte trockene Puder war eine frühe Form des proteinhaltigen Fleisch-und-Knochen-Mehls (meat and bone meal, MBM). 1908 berichtet Kellner, dass dieses Kadavermehl bereits seit mehreren Jahren als Tierfutter für Pferde, Ochsen und Schafe verwendet wird, doch diese würden entweder das Fressen verweigern oder es nur widerwillig annehmen. Schweine jedoch fräßen das Mehl bereitwillig [73]. Die Akzeptanz von MBM als Tierfutterzutat in Großbritannien im ersten Quartal des Jahrhunderts wird am deutlichsten durch die Beschreibung des Materials als Futtermittel durch den „Fertilizers and Feeding Stuff Act“ (Dünge- und Futtermittelgesetz) im Jahre 1926. MBM wird dort als Produkt definiert, welches durch Trocknung und Zerkleinerung von Knochen, Fleisch und Fleischfasern entsteht, ohne Zusatz anderer Substanzen [74]. Die „Fertilisers and Feeding Stuff Regulations“ (Dünge- und Futtermittelverordnungen) von 1932 umfassen eine überarbeitete Definition von MBM und beschließen, dass dieses Futtermittel nicht weniger als 40% Eiweiß und nicht mehr als 4% Salz enthalten soll [75]; eine Definition, die ihre Stärke behält, bis Großbritannien 1974 der Europäischen Union beitrifft [76].

Zahlreiche Quellen der wissenschaftlichen Literatur während der 1930er und 1940er Jahre weisen nach, dass der Einsatz von MBM in der Ernährung von Schlachttieren, wie auch Schweinen und Geflügel, in vielen Gegenden zur üblichen Praktik gehört. Verordnungen zur Tierfutterherstellung, welche erlassen werden unter des Einflusses der „Regulation 55“ der „Defense (General) Regulations“ (Generelle Verteidigungsverordnungen) 1939 [77], listen MBM als vorgeschriebene Zutat in Tierfutter (Mindestanteil 5%). In der Nachkriegszeit wird MBM zur erwiesenen Quelle für Aminosäuren, Energie und Mineralstoffe in der kommerziellen Futtermittelproduktion für Farmtiere erklärt. Wissenschaftliche Studien bezüglich des Einsatzes dieses Tierproteins setzten sich während der 1960er und 1970er Jahre fort. In Großbritannien und den meisten Teilen Europas stammt MBM vom Schwein, von Wiederkäuern und zu einem geringeren Anteil aus der Geflügelfleischindustrie. Während der 1970er stellt sich eine wachsende Anerkennung bezüglich der Wichtigkeit und Balance essenzieller Aminosäuren bei Schlachttieren ein, um effizientes Wachstum und Leistung zu gewährleisten. Daraus resultiert eine erhöhte Abhängigkeit von Futtermitteln mit einem vergleichsweise hohen Anteil an verdaulichen Aminosäuren. Die Produktion von Mischfutter (mit MBM) erhöht sich in den Folgejahren stark, während viele Schlachtbetriebe mit der Produktion ihres eigenen Futters beginnen [76].

2.1.3.2 Tiermehl als Krankheitsquelle (1980-2001)

Ab 1981 wird in Großbritannien aus ökonomischen Gründen die Technologie der Tiermehlherstellung verändert hin zu geringerer Erhitzung, einem kontinuierlichen Verfahren und unzureichender Entfettung. Unter diesen Bedingungen werden die BSE-Erreger im auch an Rinder verfütterten und weltweit exportierten Tierfutter nicht inaktiviert [3]. Das Auftreten

von BSE in Großbritannien und die anschließende Verbindung dieser Krankheit mit dem Einsatz von Wiederkäuer-MBM in der Ernährung von Wiederkäuern, hat einen starken Effekt auf den Einsatz von Tierproteinen in Futter für monogastrische Tiere in Großbritannien und Europa [77]. Das Verbot des Einsatzes von Wiederkäuerprotein in Wiederkäuerfutter [78] erhöht die Sorge über Inter- und Intraspezies-Wiederverwertung, insbesondere in der Geflügelindustrie. Als Reaktion darauf stoppen ab den späten 1980er Jahren einige Unternehmen den Einsatz von Geflügelinnereien- und Federmehl in der Geflügelfütterung. In den 1990er Jahren verweigern immer mehr Futterunternehmen den allgemeinen Einsatz von Tierprotein in Futter für Geflügel und Schweine, mit Ausnahme von Fischmehl und Milchproteinen, wozu auch die öffentliche Meinung und Marktkräfte beitragen [76]. Nach dem europäischen Verbot 1994 bezüglich des Einsatzes von Tierproteinen in Wiederkäuerfutter [13], beenden viele Futterfabriken, welche sowohl Wiederkäuer- als auch Nicht-Wiederkäuerfutter hergestellt hatten, den Einsatz von Tierproteinen in sämtlichen Futtermitteln [76].

Seit Januar 2001 ist der Einsatz sämtlicher verarbeiteter Tierproteine in Futter für Nutztiere durch die Verordnung (EG) Nr. 999/2001 in der EU verboten [79]. Jedoch werden diese Materialien weiterhin in anderen Teilen der Welt für Schweine-, Geflügel und sogar Wiederkäuerfutter verwendet. In der gesamten EU haben vegetarische Proteine, im Speziellen Sojamehl und synthetische Aminosäuren, die Tierproteine ersetzt. Calciumcarbonate und -phosphate sind bevorzugte Mineralstoffquellen. Da Tierproteine zusätzlich essentielle Vitamine enthalten -Vitamin B12 z.B. ist nicht in pflanzlichen Proteinquellen enthalten-, müssen diese zusätzlich supplementiert werden [76].

2.1.3.3 Maßnahmen zur Eindämmung von BSE

Seit 2001 gilt EU-weit die Verordnung (EG) Nr. 999/2001 zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien. Hauptsächliche Gründe für die Verabschiedung der Verordnung (VO) sind Verbraucherschutz, Tierschutz und ein fehlender Qualitätsmaßstab für Futtermittel durch die Abwesenheit einer Unterscheidung in Schlachtnebenprodukte (SNP, heute Kategorie 3 nach TierNebG [80]), Konfiskate, gefallene Tiere (heute Kategorie 2) und spezifisches Risikomaterial (SRM, heute Kategorie 1)) bei Input-Strömen der Tierkörperbeseitigungsanlage (TBA) [17]. Die VO umfasst folgende wichtige TSE-Schutzmaßnahmen.

Verfütterungsverbote für landwirtschaftliche Nutztiere

Wie bereits erwähnt beinhaltet die VO (EG) Nr. 999/2001 in erster Linie ein EU-weites Verbot der Verfütterung verarbeiteter tierischer Protein (VTPs) an sämtliche Nutztiere für die Nahrungsmittelproduktion. Seit 2013 sind Fische und Meerestiere aus Aquakultur insofern von diesem Verbot befreit, dass sie wieder VTP von Nicht-Wiederkäuern erhalten dürfen (s. Abb. 6) [79].

VO (EG) Nr. 999/2001 (Anhang IV, Kap . I und II)	Wieder- käufer	Nicht- Wieder- käufer	Aqua- kultur
Verarbeitetes tierisches Protein (VTP)	Red	Red	Red
VTP aus Nichtwiederkäuern – NEU – seit Juni 2013	Red	Red	Green
Wiederkäuer Kollagen und Gelatine	Red	Red	Red
Blutprodukte aus Wiederkäuern	Red	Red	Red
Blutprodukte aus Nichtwiederkäuern	Red	Green	Green
Hydrolysierte Proteine tierischen Ursprungs	Red	Red	Red
Di- und Tricalciumphosphat tierischen Ursprungs	Red	Green	Green
Milch, Milcherzeugnisse, Kolostrum, Eier, Eiprodukte	Green	Green	Green
Nicht-Wiederkäuer Kollagen und Gelatine	Green	Green	Green
Hydrolysierte Proteine aus Nichtwiederkäuern und Häuten und Fellen von Wiederkäuern	Green	Green	Green
Fischmehl (an Wiederkäuer nur bis Absatzalter in Milchaustauscher)	Yellow	Green	Green
Knollen- und Wurzelfrüchte mit Spuren von Knochensplittern zugelassener Tiere	Green	Green	Green
INTRASPEZIES-RECYCLING (VO (EG) Nr. 1069/2009) – „KANNIBALISMUS-BANN“	Red	Red	Red

Abbildung 6: Verwendung tierischer Nebenprodukte nach VO (EG) Nr. 999/2001 [81]

Entfernung des spezifizierten Risikomaterials (SRM)

Bei Rindern umfasst SRM:

- Bei allen Altersklassen: Mandeln (Tonsillen), die letzten vier Meter des Dünndarmes, das Caecum und das Mesenterium.
- Bei Tieren älter als 12 Monate: Schädel einschließlich Gehirn und Augen, Rückenmark jedoch nicht: Unterkiefer, Zunge vor dem Zungenfortsatz des Zungenbeinkörpers.
- Bei Tieren älter als 30 Monate: Wirbelsäule einschließlich Rückenmarksnervenknoten (Spinalganglien) jedoch nicht: Schwanzwirbel, Dorn- und Querfortsätze der Hals-, Lenden- und Brustwirbel, Mittelleiste der Wirbelsäule (Crista sacralis mediana), Kreuzbeinflügel.
- Bei BSE-positiv getesteten Tieren: Alle Tierkörperenteile einschließlich der Haut [82].

Bei Schafen und Ziegen umfasst dies:

- Bei allen Altersklassen: Milz, Ileum (Hüft Darm).
- Bei Tieren älter als 12 Monate bzw. bei welchen ein bleibender Schneidezahn durchgebrochen ist: Schädel einschließlich Gehirn und Augen, Mandeln (Tonsillen) und Rückenmark.
- Bei TSE-positiv getesteten Tieren: Alle Tierkörperenteile einschließlich der Haut [82].

Diese Aufstellung beinhaltet eine Änderung der Definition von SRM in Anhang V der Verordnung EG 999/2001 durch Verordnung 2015/728 [83]. Zusätzlich gilt seit 2002 die Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 –mittlerweile abgelöst durch Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 [12] und in Deutschland umgesetzt durch das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG) [80]-, welche neue Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte beinhaltet. Diese dienen in erster Linie dem Ausschluss von SRM aus der Nahrungskette und unterscheiden tierische Nebenprodukte vom Anfall bis zur Beseitigung in drei Kategorien. Das TierNebG regelt weiterhin, dass nur nach Veterinärinspektion für den menschlichen Verzehr geeignete Tiere für die Produktion von Tierfutter genutzt werden, unter Verbot einer Intraspezies-Wiederverwertung. Es enthält strenge Regeln bezüglich ausgeschlossener Materialien, einschließlich klarer Identifikations- und Rückverfolgbarkeitsvorgaben. Dies gewährleistet eine strikte Trennung von Produktionsstrecken [84]. Zur Detektion von Rinder-VTP in Futtermitteln wird momentan die real-time PCR-Methode verwendet, welche Ruminanten-spezifische Sequenzabschnitte der DNA nachweisen kann. Das BfR forscht zurzeit an weiteren Nachweismethoden [81]. Eine Untersuchung der EFSA in 2011 zur Untersuchung des BSE-Risikos durch Kreuzkontamination von Rinder-VTP über Säugetier-VTP kam zu dem Ergebnis, dass dank der Genauigkeit heutiger Messmethoden jährlich weniger als ein zusätzlich mit BSE-infiziertes Rind zu erwarten wäre [85]. Aktuelle Hygienevorschriften scheinen mögliche Kreuzkontaminationen demnach sicher zu verhindern.

BSE-Surveillance (Überwachung)

EU-weit ist seit 2013 eine Testung von Rindern auf BSE nicht mehr verpflichtend angesichts der stark gesunkenen BSE-Fälle. Die Mitgliedsstaaten können jedoch eigene Regelungen treffen. In Deutschland besteht derzeit eine Testpflicht für über 132 Monate alte Schlachtrinder, um insbesondere einen Überblick über das Auftreten atypischer BSE-Fälle zu gewährleisten. Unabhängig davon werden auch weiterhin alle über 48 Monate alten, aus besonderem Anlass geschlachteten Rinder aus Gründen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes untersucht [86]. Bei Feststellung eines BSE-positiven Falles werden in Deutschland seit 2007 nach einer Entscheidung der Kommission (2007/667/EG) die Nachkommen und die Geburtskohorte nicht mehr wie bis dahin üblich gekeult (früher Kohortenkeulung, zur Verhinderung einer Übertragung auf andere Tiere). Diese dürfen stattdessen bis zum Ende ihres produktiven Lebens für die Milchindustrie und zum Gebären von Kälbern genutzt werden, insofern eine Rückverfolgbarkeit des erkrankten Tieres gewährleistet ist [87].

2.1.3.4 Aufhebung der Interspezies-Wiederverwertung für Geflügel und Schweine

Vor dem Hintergrund der immer seltener auftretenden BSE-Fälle in Europa und der fortschreitenden Lebensmittelverschwendung veröffentlicht die Europäische Kommission im Juli 2010 einen zweiten Fahrplan für die TSE-Bekämpfung in den Jahren 2010 bis 2015. Dieser sieht die Neubewertung vor bezüglich:

- Verfütterungsverbote
- BSE-Überwachung
- Liste und Altersbegrenzung für spezifiziertes Risikomaterial (SRM)
- Maßnahmen zur Scrapie-Tilgung
- Kohortenkeulung bei Rindern
- Schnelltests für Schlachttiere und –körper [36]

Die SRM-Entfernung verbleibt weiterhin als unabdingbare Maßnahme aller diskutierten Anpassungen [36]. Bezüglich der Neubewertung der Verfütterungsverbote geht die EU-Kommission nach bisherigen Forschungsergebnissen davon aus, dass ein BSE-Übertragungsrisiko von Nicht-Wiederkäuern auf Nicht-Wiederkäuer ziemlich unwahrscheinlich sei. Dementsprechend wird die Aufhebung des Verbots, verarbeitetes tierisches Eiweiß (VTP) von Nicht-Wiederkäuern an Nicht-Wiederkäuer zu verfüttern, erwogen, allerdings ohne das bestehende Intraspecies-Recyclingverbot aufzuheben. Dadurch wird außerdem eine Senkung der Abhängigkeit von anderen Proteinquellen und eine Verminderung der Lebensmittelverschwendung erhofft [13]. Da eine solche Lockerung schon in 2013 für Fischmehl gelungen ist und seitens Experten der EU-Mitgliedstaaten keine Kritik besteht, ist eine entsprechende Aufhebung des Verbotes für Geflügel- und Schweinemehl nach Medienberichten für 2016 denkbar [16]. Abbildung 7 stellt die wichtigsten Vorkommnisse bezüglich des Einsatzes von VTPs in der Nutztierernährung in Deutschland und Europa im Zusammenhang mit der BSE-Krise noch einmal zusammengefasst dar (s. Abb. 7).

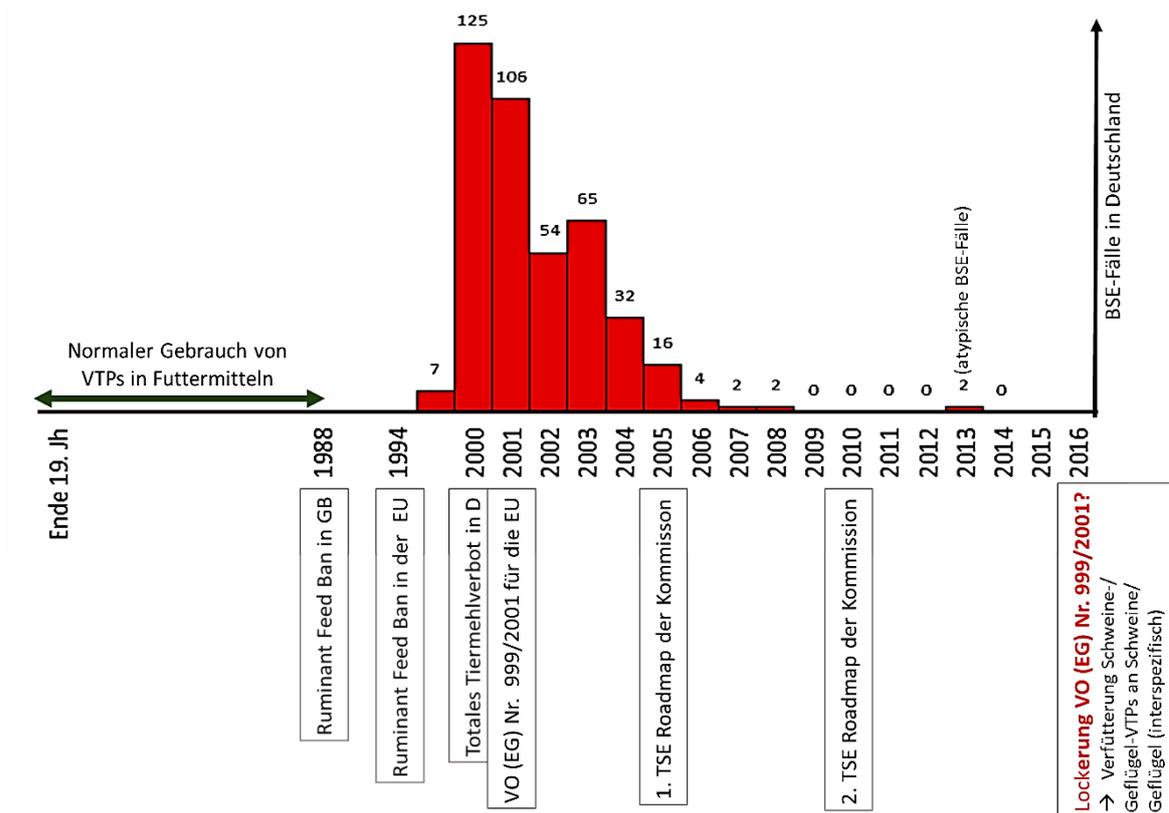


Abbildung 7: Entwicklung des Einsatzes von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) in Deutschland und der EU im Zusammenhang mit der BSE-Krise als Zeitstrahl (eigene Darstellung)

Das Thema ist auch im Januar 2015 im Rahmen der 8. Sitzung der BfR-Kommission für genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel zur Sprache gekommen. Auf der Veranstaltung war angeregt worden, tierisches Protein als alternative Proteinquelle zu erwägen, wo für eine Aufhebung der im Rahmen der BSE-Krise erlassenen Verfütterungsverbote für Tiermehl notwendig wäre. Angesichts möglicher gesundheitlicher Gefahren für Tier und Mensch durch die Verfütterung von Tiermehl stand die Kommission dieser Idee skeptisch gegenüber [88]. Derzeit gibt es noch kein offizielles Statement des BfR zu den geplanten Änderungen am Verfütterungsverbot für tierisches Eiweiß. In einem Vortrag 2014 nennt das BfR Voraussetzungen für die Verwendung von tierischen Nebenprodukten in der Tierernährung:

- Sicherheit von Futtermitteln und Lebensmitteln
- Kein negativer Einfluss auf die stoffliche Qualität der Futtermittel und die Qualität der Lebensmittel tierischen Ursprungs
- Akzeptanz der Verwendung seitens der Landwirte und seitens der Verbraucher
- Recyclingstrategie, Ressourcenschonung, Kreislaufwirtschaft
- Artgerechtigkeit der Verwendung von tierischen Nebenprodukten
- Vertrauen

- Kosten [81]

Bezüglich eines möglichen Gesundheitsrisikos beruft sich das BfR auf die Erkenntnisse des Gremiums für biologische Gefahren (BIOHAZ) der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) vom 24. Januar 2007 bzw. vom 17. November 2007. Dieses besagt, dass ein Risiko der BSE-Übertragung von Nichtwiederkäuern auf Nichtwiederkäuer ziemlich unwahrscheinlich sei, solange die Rückführung in die Futtermittelkette derselben Tierart vermieden werde [39]. Das BfR verweist auf das Restrisiko als Bereich von Risiken, der hingenommen werden müsse. Wie groß dieses Restrisiko möglicherweise ausfällt soll im Folgenden näher betrachtet werden [81].

2.1.4 Risikobewertung der Wiedereinführung von Tiermehl in die Fütterung von Geflügel und Schweinen

Wie bereits erwähnt ist eine Wiedereinführung der Verfütterung von artfremdem Nicht-Wiederkäuermehl an Nicht-Wiederkäuer nur noch eine Frage der Zeit [13]. Das Gremium für biologische Gefahren (BIOHAZ) der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) entschied 2007, dass das Risiko der BSE-Übertragung von Nichtwiederkäuern auf Nichtwiederkäuer ziemlich unwahrscheinlich ist, solange die Rückführung in die Futtermittelkette derselben Tierart vermieden wird. Dies führte es auf die Erkenntnis zurück, dass bei anderen Nutztieren als Wiederkäuern unter natürlichen Bedingungen bisher keine Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE) nachgewiesen wurde [85]. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Deutschland gab in einem Vortrag zum allgemeinen BSE-Risiko 2011 an, diese Änderung der Verordnung VO (EG) Nr. 999/2001 noch zu überprüfen. Bisher äußert das Institut keine Vorbehalte [36]. Im Folgenden erfolgt eine Bewertung des Risikos einer TSE-Infektion bei Geflügel und Schweinen im Falle einer interspezifischen Wiederverwertung des Proteins aus Schlachtnebenprodukten dieser Tierarten anhand des aktuellen Forschungsstandes zu diesem Sachverhalt (Systematische Literaturrecherche s. Anhang). Es folgt eine Bewertung des für den Menschen daraus resultierenden Risikos.

2.1.4.1 Vorkommen von TSEs bei Geflügel und Schweinen

Natürlich vorkommende TSEs

Wie bereits erwähnt, kann bei Rindern sporadisch eine spontane BSE-Erkrankung auftreten (atypische BSE), was als möglicher Auslöser der BSE-Epidemie gilt [66]. Dies wirft die Frage auf, ob sich auch bei anderen Tierarten wie Schweinen und Geflügel eine spontane TSE-Erkrankung entwickeln könnte. Bis dato gibt es für beide Tierarten allerdings keinen

Hinweis auf das natürliche Vorkommen einer TSE [9,89]. Bei Schweinen wurden dazu Studien durchgeführt, da Kontrolltiere einige vakuolare Veränderungen im Gehirn und vor allem in der Oberflächenschicht des Colliculi rostrales (ein mundwärts gelegener Hügel des Mittelhirndachs) zeigten [90,91]. Die Studien ergaben aber, dass die Vakuolisierung im Colliculi rostrales von Schweinen nicht aufgrund eines transmissiblen Agens entsteht und wahrscheinlich eine klinisch insignifikante Veränderung darstellt [92].

Auch wenn es keinen Anlass gibt, eine spontane TSE-Erkrankung bei Schweinen und Geflügel zu erwarten, ist die Vermeidung einer Intrapezies-Wiederverwertung nach wie vor sinnvoll, da es innerhalb einer Art keine regulierende Speziesbarriere gibt. Eine spontan auftretende TSE-Erkrankung könnte sich so ungehindert verbreiten, wie es bei der BSE-Epidemie der Fall war. Auch bei einer möglichen Infektion mit einem „fremden“ Prion -z.B. über Kreuzkontamination mit BSE-Material- kann so eine Weiterverbreitung innerhalb der Art verhindert werden [76]. Dieses Szenario ist aber aufgrund der verschärften Hygienevorschriften unwahrscheinlich. Ethisch wäre eine solche Intraspezies-Wiederverwertung nicht verwerflich –einschließlich einer Interspezies-Wiederverwertung ohne Kannibalismus-, da sowohl Schweine als auch Geflügel Omnivore sind, welche ihre eigene Spezies unter gewissen Umständen bereitwillig kannibalisieren. Folglich ist eine Wiederverwertung hier weniger „unnatürlich“ als bei Wiederkäuern [76].

Orale Übertragung

Hühner und Schweine waren gleichsam mit Kühen infiziertem MBM ausgesetzt. Tatsächlich erhielten sie noch für mehrere Jahre nach Einführung des Feed Ban für Wiederkäuer im Juli 1988 weiterhin Wiederkäuer-MBM [78]. Zusätzlich war für Schweine der Anteil von MBM am Gesamtfutter normalerweise höher als bei Wiederkäuerrationen. Schätzungen besagen, dass eine ausreichende Anzahl an Zuchtschweinen bis zum fünften oder sechsten Lebensjahr in UK überlebt hat und dass über 1.000 Krankheitsfälle hätten auftreten müssen, wenn Schweine ebenso über die orale Route empfänglich für BSE wären und eine ähnliche Inkubationszeit hätten [48]. Trotz dessen ist bis heute kein einziger TSE-Fall sowohl bei Schweinen als auch bei Hühnern bekannt. Eine Studie, in welcher BSE-Material an Hühner verfüttert wurde, ergab keine Anzeichen einer Infektion [76]. Auch eine Studie zur oralen Übertragung von BSE auf Schweine führte zu keiner BSE-Infektion. Die Schweine erhielten dabei sogar um einiges höhere Konzentrationen des BSE-Agens, als für reguläre Schweinerationen in der Zeit vor dem Verbot vermutet wird [48]. Eine weitere Studie, welche Proben von Gehirn und Lymphgewebe mit MBM gefütterter ausgewachsener Schweine untersuchte, fand ebenso keinen Nachweis über Einlagerungen von abnormalem Prionenprotein, welche auf eine TSE hinweisen würden [91]. Diese Beobachtung

steht in Kontrast zur mittlerweile gut belegten Tatsache, dass BSE via Futtermittel auf verschiedene andere Tierarten und den Menschen übertragbar ist [93-95,8]. Schweine stellen hier eine offensichtliche Ausnahme dar.

Für das Ausbleiben von Infektionen nach oraler Belastung bei Schweinen wird die Speziesbarriere zwischen Rindern und Schweinen verantwortlich gemacht, welche nach Schätzungen den Effekt der oralen Aufnahme von BSE-Material bei Schweinen um das 100fache reduziert. Aus diesem Grund wurde vermutet, dass die orale Aussetzung der Schweine eventuell dennoch nicht hoch genug war, um eine Infektion auszulösen [48]. Eine klinische Studie zur Nachstellung der oralen Aufnahme, in welcher Enterozyten (Bindung und Internalisierung von Prionen unter Abhängigkeit von LRP/LR) vom Schwein jeweils mit BSE-, Scrapie- und CWD-infiziertem Hirnmaterial kokulturiert wurden, lieferte aber ähnliche Ergebnisse. Die Kokultivierung mit CWD und Scrapie schlug komplett fehl, mit BSE funktionierte sie nur sehr vereinzelt, was das Scheitern einer Infektion von Schweinen mit BSE über den oralen Weg erklären könnte. FACS-Analysen ergaben, dass nur 16,05% der Enterozyten des Schweins LRP/LR auf der Zelloberfläche exprimieren (Mensch: 72,01%). Da bisher keine überzeugende Kolo-kalisierung von PrP^{CWD}, Schaf-PrP^{Sc} und PrP^{BSE} mit LRP/LR von Schweineenterozyten beobachtet wurde, wird vermutet, dass ein Minimumlevel an LRP/LR an den Enterozyten für eine effiziente Prioneninfektion über oralem Wege nötig ist [53].

2.1.4.2 Empfänglichkeit gegenüber TSEs

Geflügel

Zur Umgehung der Darmbarriere und zur Prüfung der allgemeinen Empfänglichkeit gegenüber TSE-Erkrankungen, erfolgten auch Untersuchungen mit parenteralen Übertragungswegen, welche sich in Bezug auf TSE-Erkrankungen als deutlich effektiver erwiesen haben als orale Routen [48]. Im Juni 1990 wurden Studien initiiert, welche die Übertragbarkeit von BSE auf Haushühner untersuchen sollten. Im Rahmen dieser Studien wurde das BSE-Agenz via intrazerebraler und intraperitonealer Impfung auf die Versuchshühner übertragen. Klinische Zeichen oder pathologische Veränderungen blieben jedoch aus. Dies unterstützt die Schlussfolgerung, dass die Speziesbarriere zwischen Säugetieren und Geflügel aufgrund fehlender Homogenität zu groß ist, um eine Infektion zu ermöglichen [96,76]. Die genaueren Mechanismen dahinter wurden in mehreren Studien untersucht.

Prionen-Gene sind allen Wirbeltieren gemein, also auch Vögeln. PrP^Cs von Nicht-Säugetieren scheinen aber um einiges stabiler zu sein als die Äquivalente von Säugetieren, was vermutlich eine Fehlfaltung verhindert [97]. Das Prion-Protein von Hühnern (chPrP^C) ist in seiner Primärsequenz zu 30% identisch mit PrP^C von Säugetieren. Die Strukturen der

Prion-Proteine von Säugetieren und Hühnern zeigen eine ähnliche Faltung mit einem kugelförmigen Bereich und einem flexiblen N-terminalen Abschnitt, welcher aber verschiedene Wiederholungssequenzen enthält: Oktapeptid-Wiederholungssequenzen (PHGGGW GQ, „Octarepeats“) bei Säugetieren und Hexapeptid-Wiederholungssequenzen (PHNPGY, „Hexarepeats“) bei Vögeln. Die Wiederholungssequenzen weisen große Unterschiede auf. Die Octarepeats von Säugetieren enthalten 50% Glycin- und 12% Prolinreste, während die Hexarepeats von Vögeln nur 16% bzw. 33% enthalten. Der höhere Glycinanteil im Säugetier-Prion steht in Übereinstimmung mit der flexiblen und ungeordneten Struktur des N-terminalen Bereichs [98]. Studien ergaben zudem eine hohe Stabilität des Hexarepeat-Bereichs und eine Plastizität des kurzen β -Faltblatts bei Hühner-Prionen. Diese Ergebnisse könnten ein Hinweis auf den möglichen Ursprung der Fähigkeit von Hühner-Prionen sein, sich im Gegensatz zu Säugetieren vor Aggregation zu schützen [99].

Unterstützt wird dies durch die Erkenntnis, dass die normale Isoform des Säugetier-Prion-Proteins komplett durch die Proteinase K abgebaut wird, während dies bei Hühner-Prion-Protein nicht der Fall ist. Laut Studie erzeugen diese stattdessen vom N-terminalen Gebiet aus Peptidfragmente, welche stabil gegenüber Proteolyse sind [98]. Interessant ist auch, dass die Hexa- und Octarepeat-Regionen für die Bindung von Kupfer zuständig sind [21]. Wie bereits erwähnt scheint es einen Zusammenhang zu geben zwischen Prionenerkrankungen und dem Kupfermetabolismus (Vgl. 2.1.2.1). Eine Studie zeigte eine reduzierte Fähigkeit der Kupferkoordination beim Hühner-Prion-Protein, basierend auf der Beobachtung, dass dieses keine „intra-repeat“-Cu(II)-Bindungsstelle formieren konnte [100]. Die bisherige Abwesenheit von TSE-Erkrankungen bei Geflügel -selbst in parenteralen Studien- und die starken Strukturunterschiede des Prion-Proteins im Vergleich zu Säugetieren, lassen auf ein extrem geringes Risiko für das Auftreten einer TSE in dieser Art schließen.

Schweine

Während bei Schweinen eine orale Infektion und Krankheitsübertragung scheiterte, zeigten mehrere Studien, dass hingegen eine BSE-Infektion via intrazerebralem und intraperitonealem Weg möglich ist - allerdings über eine messbare Speziesbarriere hinweg und mit stark gestreuter Inkubationszeit. Dies belegt, dass Schweine allgemein empfänglich sind für BSE [9,48,65,90,101]. Eine parenterale Infektion mit konventioneller Scrapie gelang nicht, atypische Scrapie hingegen konnte mit starker Transmissionsbarriere auf Schweine übertragen werden [9]. Die experimentelle BSE bei Schweinen zeigt dabei eine ultrastrukturelle Pathologie gemäß der bei anderen spongiformen Enzephalopathien beobachteten [39]. Allerdings weist Schweine-PrP verglichen mit Mäusen, Kühen, Schafen, Hamstern und dem Menschen die einzigartigste Aminosäuresequenz auf. Dies deutet auf eine größere Spe-

ziesbarriere hin [65]. Eine junge Studie lässt vermuten, dass alle Säugetier-PrPs eine ähnliche Neigung zur Aggregation aufweisen, während eine interspezifisch unterschiedliche Amyloidogenität angenommen wird. [66].

Die für eine TSE-Übertragung zwischen zwei Spezies nicht ungewöhnliche gestreute Inkubationszeit konnte bisher nicht abschließend erklärt werden. Wiederholte Isolation des BSE-Agens vom Rind lieferte den Beweis, dass es ein einzelner Hauptstrang des TSE-Agens ist, welcher beim Rind während der Epidemie in UK stabil geblieben ist [93]. Diese Schlussfolgerung wird unterstützt durch den unveränderbaren pathologischen Phänotyp von BSE [102]. Die Ergebnisse von Bruce et al. (1994), Hunter et al. (1994) und anderer, zusammengefasst durch Kimberlin (1994) zeigen, dass das bovine PrP-Gen und andere bovine Gene bezüglich Krankheitsausbruch und Inkubationszeit nicht signifikant variieren. Aus diesem Grund ist es unwahrscheinlich, dass die Geber-Spezies einen großen Effekt auf die Inkubationszeit bei Schweinen hat [93,103,104]. Es gibt wenig Informationen über die potenziellen Effekte genetischer Variationen im Empfänger, aber eine vorausgegangene Studie über sechs kreuzgezüchtete Schweine -in ihrer Zucht ähnlich derer im mehrwegigen parenteralen Experiment- ergab keine Sequenzunterschiede in der Proteincode-Region des PrP-Gens [105]. Dies schließt jedoch nicht die Möglichkeit aus, dass Variationen in anderen Regionen des PrP-Gens oder gar anderer Gene die Inkubationszeit bei Schweinen beeinflussen könnte [48]. Aber auch das PRNP-Gen von Schweinen scheint stark homogen zu sein [106].

Die vorliegenden Studien zeigen also, dass obwohl Schweine via parenteraler Routen für BSE empfänglich sind, es keinen Hinweis gibt auf eine orale Übertragung der Krankheit oder ein natürliches Auftreten einer TSE. Die Anwesenheit eines subklinischen Trägerzustandes ist bisher nicht belegt, kann aber nicht ausgeschlossen werden. Dennoch kann das Risiko einer TSE bei Schweinen aufgrund der Entwicklung verfeinerter Instrumente für die Erkennung abnormaler Prionen im Gewebe zur Identifikation einer Infektion oder abnormalem PrP als Ersatzmarker als extrem gering angenommen werden [48]. Die unverwechselbaren klinischen Symptome von parenteral mit dem BSE-Agens belasteten Schweinen [101] liefern zudem eine Basis, durch welche eine möglicherweise natürlich auftretende TSE in dieser Spezies identifiziert werden kann. Die neurologische Natur der TSE-Symptome lässt darauf schließen, dass betroffene Tiere wahrscheinlich als potenzielle Fälle für meldepflichtige Krankheiten, insbesondere das klassische Schweinefieber, gemeldet und genauerer Prüfung unterzogen werden würden [48].

2.1.4.2 Abschließende Risikobewertung

Da bisher weder bei Geflügel noch bei Schweinen eine TSE-Infektion durch orale Übertragung oder als spontan auftretende Erkrankung beobachtet wurde, ist die geplante Wiedereinführung der Verfütterung von MBM an diese Spezies bezüglich des TSE-Risikos als extrem ungefährlich einzustufen. Da bei Schweinen im Gegensatz zu Geflügel zweifellos eine gewisse Empfänglichkeit gegenüber TSE-Erkrankungen vorliegt, ist es aber wichtig, die Intraspezies-Wiederverwertung nach wie vor zu vermeiden; vor allem auch aufgrund bisher noch unbestätigter Hinweise auf eine subklinische TSE (passive Trägerschaft) beim Schwein [65]. Aufgrund der großen Unterschiede der Prion-Proteine von Vögeln und von Säugetieren ist so die (sehr unwahrscheinliche) Ausbreitung einer natürlichen TSE beim Schwein abgesichert. Die geplante interspezifische Verfütterung von Tiermehl ist demnach mit keiner Erhöhung des Risikos bezüglich des Auftretens von TSE-Erkrankungen verbunden.

Rinder sollten trotz der hohen Hygienevorschriften weiterhin aus diesem Kreislauf ausgeschlossen werden, da der Einsatz von Wiederkäuerprotein für die Fütterung von Schweinen und Geflügel das Risiko einer Kreuzkontamination mit Futtermittel für Wiederkäuer in der Verarbeitungsphase enthalten könnte [76]. Genau das scheint in vielen Ländern nach dem Verbot der Verfütterung von Tiermehl an Wiederkäuer passiert zu sein, während Wiederkäuermehl noch an Schweine und Geflügel verfüttert wurde. Für viele Höfe wurde damals ein Zusammenhang gefunden, zwischen einem hohen Verhältnis von Schweinen zu Rindern und dem Auftreten von BSE-Fällen [107-112]. Diese Kausalität ließ sich auch teilweise für das Verhältnis von Hühnern zu Rindern finden [109,113]. Auch eine Studie, welche darauf hinwies, dass Schaf-BSE (BSE-Agens nach Durchgang durch das Schaf) eine erhöhte Infektiosität bei Schweinen aufweist (Hinweis auf eine Modifikation der biologischen Eigenschaften des BSE-Agens im Schaf) [9], lässt dringend anraten Wiederkäuer allgemein weiterhin aus dem Wiederverwertungszyklus auszuschließen; vor allem in Anbetracht der steigenden Zahlen atypischer Scrapiefälle in Europa und Nordamerika [9,114].

Ein Risiko ist aus toxikologischer Sicht das Produkt aus Gefährdungspotential und Exposition [115]. Das TSE-Agens per se ist gefährlich für den Menschen. Die Wahrscheinlichkeit einer Exposition von Schweinen und Geflügel mit dem Agens ist jedoch sehr gering. Für den Menschen ist die Expositionswahrscheinlichkeit über den Verzehr dieser Tierarten -und unter der Berücksichtigung, dass Fleisch allgemein als sicher gilt [40]- demnach noch geringer und somit kann von einem extrem geringen Infektionsrisiko für den Menschen ausgegangen werden.

2.2 Auswirkungen der BSE-Krise auf Wirtschaft, Umwelt und Verbraucher

2.2.1 Bedeutung für Deutschland

Im vergangenen Jahr (2015) stieg die Fleischproduktion in Deutschland auf den bisherigen Höchstwert von 8,22 Millionen Tonnen; das entspricht einer Steigerung um 0,3% und somit 25 300 Tonnen im Vergleich zum Vorjahr. Die Tendenz ist steigend. Ausgehend vom Jahr 2000 ist vor allem die Erzeugung von Geflügel- (Anteil 2015: 18,4%) und Schweinefleisch (Anteil 2015: 67,6%) gestiegen, während die Produktion von Rindfleisch (Anteil 2015: 13,6%) eher leicht abgenommen hat (s. Abb. 8) [116].



Abbildung 8: Entwicklung der gewerblichen Fleischproduktion in Deutschland 2000-2015

[116]

Diese Zahlen machen die wirtschaftliche Bedeutung der Fleischproduktion in Deutschland deutlich und lassen die Auswirkungen des Verfütterungsverbotes 2001 erahnen. In 2015 berechneten Gethmann et al. vom FLI die durch die BSE-Krise verursachten Gesamtkosten auf 1 847 bis 2 094 Millionen Euro. Mehr als die Hälfte (ca. 1000 Millionen Euro) ist begründet auf der Erweiterung des Verfütterungsverbotes bezüglich Tierprotein auf sämtliches Zuchtvieh (VO (EG) Nr. 999/2001). Die aktive Überwachung verursachte 21% (405 Millionen Euro), die Verbrennung von Tierprotein 13% (249 Millionen Euro) und die Entfernung des SRM 11% (225 Millionen Euro). Nur 1% der Kosten gehen zurück auf Bekämpfungsmaßnahmen nach Erfassung eines BSE-positiven Tieres, einschließlich der Entschädigungszahlungen für gekeulte Rinder und Konfiskate im Schlachthaus [117].

Das generelle Verfütterungsverbot von tierischen proteinhaltigen Erzeugnissen an Nutztiere hatte damals das Durchbrechen eines bis dahin vorhandenen Nährstoffkreislaufes zur Folge. Vor dem Erlass der VO (EG) Nr. 999/2001 wurden aus tierischen Nebenprodukten hergestellte Proteinmehle und Fette für Futtermittel, für die chemische Industrie und als Exportware verwendet. Direkt nach dem Verbot mussten sämtliche Proteinmehle durch Verbrennung entsorgt und Tierfette als Brennstoff genutzt werden [118]. Mittlerweile darf Proteinmehl nicht wiederkäuender Tiere wieder an Fische verfüttert werden [15], Tiermehl der Kategorie 3 (tierische Nebenprodukte aus Schlachtung, Zerlegung und Fleischverarbeitung, die aus wirtschaftlichen Gründen nicht zum menschlichen Verzehr verwendet werden) [84]) darf Heim-, Pelz- und Zootiernahrung beigemischt werden [119] und im Allgemeinen darf Tiermehl unter bestimmten Auflagen als organischer Dünger verwendet werden. Seit Juli 2003 ist Fischmehl wieder zur Verfütterung an Nichtwiederkäuer (also Schweine und Geflügel) zugelassen [120], seit Juli 2009 auch tierische Fette (Verbot galt nur für Deutschland) [121]. Ein erheblicher Anteil des Tiermehls wird aber nach wie vor verbrannt [122].

Ist eine Nutzung von Fett für die Industrie und den Nährstoffkreislauf bei der Gewinnung tierischer Nahrungsmittel also immerhin wieder teilweise möglich, so bleibt das hochwertige tierische Protein bis heute größtenteils ungenutzt. Auch der Ersatz des Proteins im Futtermittel für die Nutztiere ist problematisch und muss seit dem Verfütterungsverbot durch erhöhte Sojaimporte ausgeglichen werden [118]. In Deutschland könnten mit Kategorie-3-Materialien etwa 6% des Sojaschrotverbrauchs ersetzt werden [123]. Abbildung 8 stellt den momentanen Verarbeitungsweg von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) in Deutschland dar sowie das Szenario einer Wiedereinführung der Verfütterung von Nicht-Wiederkäuer-VTE an Nicht Wiederkäuer (insb. Schweine und Geflügel) unter Ausschluss einer Intraspezies-Wiederverwertung (s. Abb. 9).

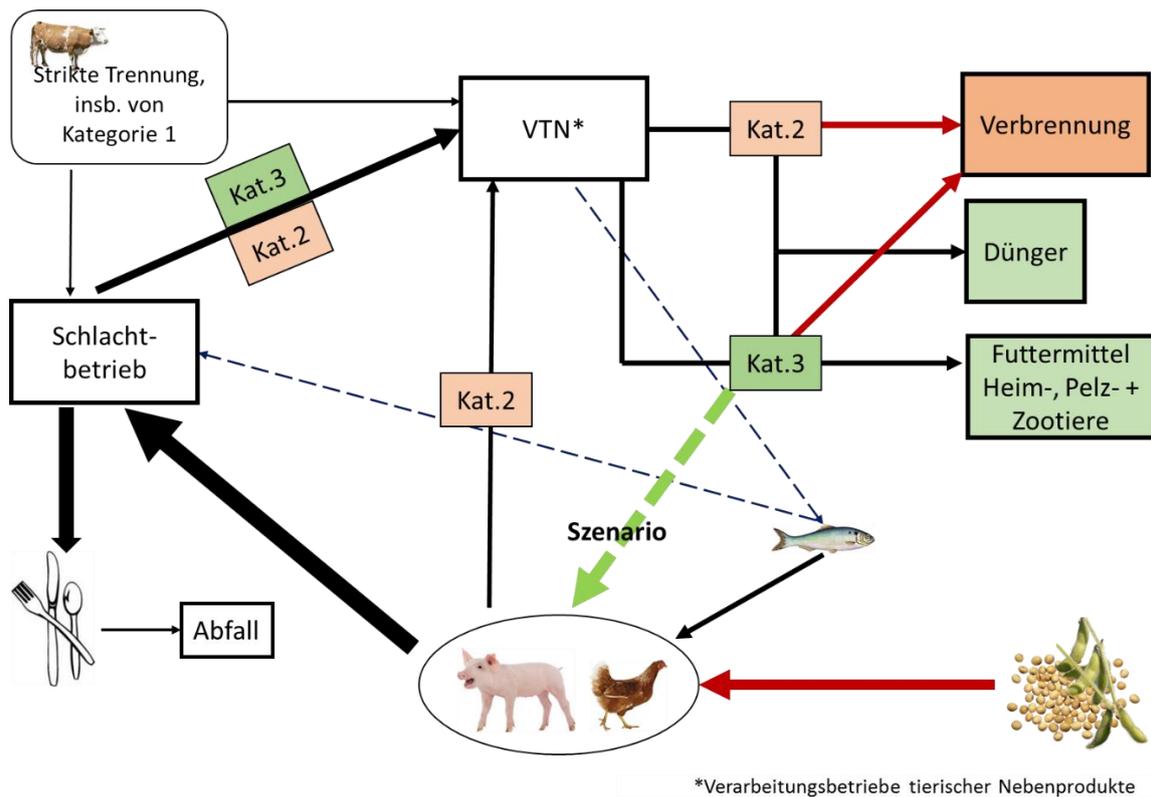


Abbildung 9: Aktueller Weg des VTPs aus Schweinen und Geflügel (eigene Darstellung)

Wie bereits erwähnt (Vgl. Kapitel 2.1.3.3) erfolgt aktuell eine Gliederung der Schlachtnebenprodukte (schließt also VTP ein) in drei Kategorien, welche während des Verarbeitungs- und Entsorgungsprozesses strikt voneinander getrennt werden (auch interspezifisch):

- *Kategorie 1:* Spezifiziertes Risikomaterial von Wiederkäuern (Vgl. Kapitel 2.1.3.3)
- *Kategorie 2:* Konfiskate und Falltiere
- *Kategorie 3:* Tierische Nebenprodukte aus Schlachtung, Zerlegung und Fleischverarbeitung (SNP), die aus wirtschaftlichen Gründen nicht zum menschlichen Verzehr verwendet werden [124]

Eine weitere Schwierigkeit in Folge des Verfütterungsverbot es ist die daraus resultierende zwangsvegetarische Ernährung der von Natur aus omnivoren Hühner und Schweine. Im Vergleich zu Protein aus pflanzlichen Quellen weist tierisches Protein einen höheren Mineralstoffanteil und eine höhere biologische Wertigkeit auf. Pflanzliche Eiweiße besitzen einen geringeren Anteil an essenziellen Aminosäuren, wodurch die Gefahr einer unzureichenden Ernährung der Allesfresser besteht -insbesondere bei Ferkeln. Die fehlenden Aminosäuren müssen in den pflanzlichen Futtermitteln durch synthetische ersetzt werden, was zu einer zusätzlichen Chemisierung der Landwirtschaft führt [118,125].

2.2.2 Globale Auswirkungen

Kurz nach Verabschiedung der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 versuchte Michael Braungart als Vertreter der EPEA Internationale Umweltforschung GmbH im Auftrag des Verbandes Fleischindustrie e.V. die wirtschaftlichen Auswirkungen des daraus resultierenden Verfütterungsverbot einzuschätzen. Dieser prognostizierte einen zusätzlichen Sojaschrotimport von 3,2 Millionen Tonnen auf EU-Ebene und 746.000 Tonnen allein für Deutschland für den Fall, dass sämtliches vorher nutzbares und mit der Verordnung nun zu verbrennendes Rohprotein durch Soja ersetzt wird. Dies würde eine Ausweitung der brasilianischen Anbaufläche (wenn präferierter Exportpartner) um 12% bedeuten, was der Fläche von Schleswig-Holstein entspräche und 100% der jährlichen Entwaldungsrate im Amazonasgebiet [118]. Derzeit wird die Eiweißversorgung der Nutztiere in Deutschland mit 20% über Sojaimporte abgedeckt, dies entspricht jährlich 4,5 Mio. Tonnen in Form von Sojaschrot (Stand: 2015) [123,126]. Brasilien ist dabei Deutschlands wichtigster Produzent. Neben dem durch Import erhöhten Kostenfaktor und der gesteigerten Regenwaldabholzung ergeben sich auch noch weitere Probleme: Da sich in allen Sojaerzeugerländern mittlerweile gentechnisch veränderte (gv) Sojapflanzen durchgesetzt haben (in allen Exportländern über 90% gv), befinden sich diese unausweichlich in der Nahrungskette. Tierische Produkte als „ohne Gentechnik“ zu deklarieren ist ausgesprochen schwierig [126]. Durch einen erhöhten Phosphatbedarf durch Düngemiteleininsatz beim Anbau der Substitute für tierische Produkte und durch Futterphosphate in der Tierernährung kommt es insgesamt außerdem zu einem Phosphatverlust [118].

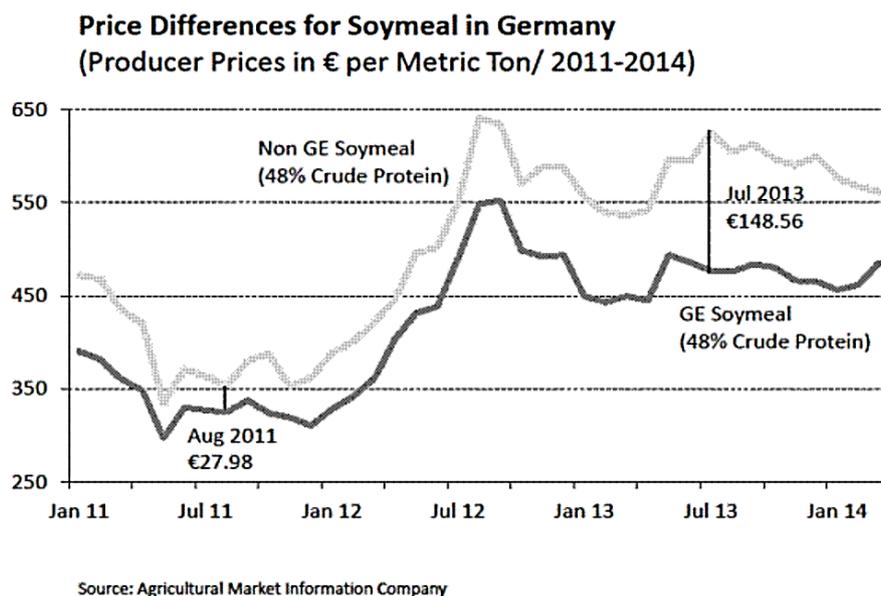


Abbildung 10: Entwicklung der Sojapreise auf dem deutschen Markt [127]

Die Preise für Getreide und Soja sind auf dem Weltmarkt seit der VO (EG) Nr. 999/2001 enorm angestiegen (s. Abb. 10). Aus diesem Grund befürchten kritische Stimmen, wie der EU Parlaments-Abgeordnete Stefan Bernhard Eck, dass die Lockerung des Verfütterungsverbotes in Wahrheit den wirtschaftlichen Interessen der Fleischerzeugenden Betriebe entgegen kommen soll. Eine Lockerung würde nach seiner Aussage auf Kosten des Tierschutzes gehen -stattdessen sollten die Bestandsdichten verringert werden, um Fleischmüll zu verhindern- und schließlich auf Kosten des Verbraucherschutzes [128].

2.2.3 Auswirkungen der BSE-Krise auf die deutschen Verbraucher

Die BSE-Krise lässt sich ohne Zweifel als bedeutendsten Lebensmittel-Skandal der letzten Jahrzehnte bezeichnen. Die Dauer der Berichterstattung (über mehrere Jahre) steht mit keinem anderen Skandal im Vergleich. Die BSE-Krise hatte nicht nur eine große Wirkung auf die Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Lebensmitteln (nationale und internationale Einfuhrverbote und strengere Richtlinien für die Erzeugung von Lebensmitteln) sondern auch auf die Konsumenten. Ein Teil dieser verzichtete sogar komplett auf Rindfleisch. Im Vergleich zu früheren Lebensmittelskandalen hat die BSE-Krise auch vor allem in den Sozialwissenschaften eine intensive und breite Rezeption erfahren [118].

Der BSE-Skandal wird in der Sozialforschung als besonderer Skandal betrachtet. Ist ein Skandal definitionsgemäß normalerweise aufgrund von Gewöhnungsprozessen bzw. schlichtem Vergessen bei den Verbrauchern von kurzer Dauer [129-131], riefen die Ereignisse während der Krise und die permanente massenmediale Berichterstattung das BSE-Thema wiederholt in Erinnerung [132]. Nachdem die Nachfrage bei Rinderfrischfleisch in Deutschland zwischen 1994 und 2002 zurückging, normalisierte sich der Rindfleischverzehr trotzdem wieder nach kurzer Zeit [118]. Und bereits der hundertste deutsche BSE-Fall fand kaum noch ein Medienecho [133]. Zwar fühlte sich damals ein großer Teil der Bevölkerung durch die BSE-Krise gefährdet (54% aller 2001 durch das Institut für Demoskopie Allensbach Befragten älter als 16 Jahre), aber nur ein weitaus geringerer Anteil reagierte durch Verzicht (32% der Befragten) [134]. Das Eurobarometer in 2010 ergab, dass deutsche Bürger von in der Befragung genannten potentiellen Risiken durch Lebensmittel am wenigsten durch BSE beunruhigt sind (hinter Gewichtszunahme, Nanopartikeln in Lebensmitteln und Allergische Reaktionen durch Lebensmittel) [135].

Anzahl der Beiträge in Zeitungen und Magazinen seit der ersten Meldung

(FAZ Sonntagszeitung, FAZ, Spiegel, Stern, SZ, Welt, Zeit, Focus, Frankfurter Rundschau, Handelsblatt, TAZ, Welt am Sonntag; Stand: 1.3.)

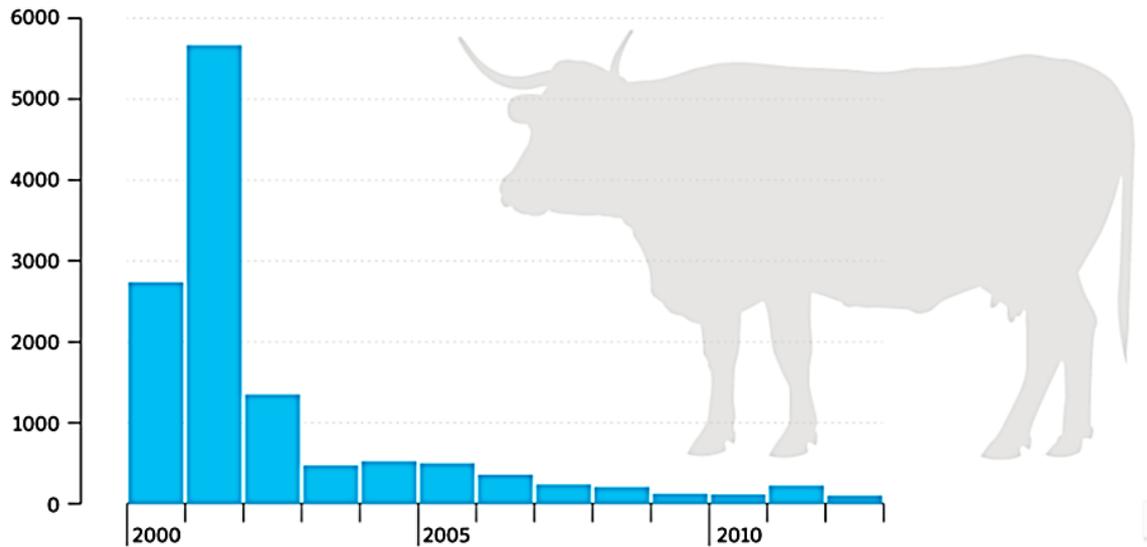


Abbildung 11: Mediale Aufmerksamkeit bezüglich BSE [136]

Aufgrund der Tatsache, dass die Medien momentan kein Interesse an dem Thema haben (s. Abb. 11) und den Ergebnissen des Eurobarometers, könnte also angenommen werden, dass rechtliche Regelungen, die ehemals mit der BSE-Krise in Zusammenhang standen, in der Gesellschaft nur wenig oder gar keine Aufmerksamkeit bekommen würden. Aufgrund der damaligen hohen medialen Präsenz (wahrscheinlich hohe Gedächtniswirksamkeit) und der Tatsache, dass sich damals viele Verbraucher durch BSE bedroht gefühlt haben, könnte ein Hinweisen auf eine solche Gesetzesänderung aber eine Rückversetzung in die damalige Krisensituation bewirken und die alten Ängste hervorrufen. Dies könnte zu einer Ablehnung der Lockerung des Verfütterungsverbot führen. In wie fern eine objektive Darlegung der Fakten diese emotionale Reaktion beeinflussen kann, gilt es zu testen.

2.3 Fazit

Die BSE-Krise war ein Skandal mit großen Auswirkungen auf den Umgang mit tierischen Nebenprodukten. Waren verarbeitete tierische Proteine (VTPs) zuvor bereits seit dem Ende des 19. Jahrhunderts in Europa ein sehr geschätzter Tierfutterbestandteil, mussten diese mit der VO (EG) Nr. 999/2001 komplett aus dem Wiederverwertungszyklus für Nutztiere ausgeschlossen werden. Diese bis heute weitestgehend ungenutzte Ressource muss stattdessen überwiegend durch Sojaimporte ausgeglichen werden, um eine ausreichende Proteinversorgung der Nutztiere zu gewährleisten. In den hauptsächlichen Exportländern für Sojafuttermittel, insbesondere Brasilien, führt dies wiederum zu Problemen. Die nun geplante Lockerung des Verfütterungsverbot hin zu einer Rückführung des Proteinmehls

von Schweinen und Geflügel in den Futter- und Schlachtzyklus (interspezifisch) und der dadurch wiederhergestellte Nährstoffkreislaufes, könnte nicht nur die Lebensmittelverschwendung reduzieren, sondern auch genannte Abhängigkeit von Brasilien. Wissenschaftlich betrachtet ergibt sich durch die Lockerung kein erhöhtes Sicherheitsrisiko bezüglich einer auftretenden TSE-Erkrankung in diesen beiden Spezies und dementsprechend auch kein erhöhtes Risiko für den Verbraucher. Die geplante Aufhebung des Verfütterungsverbot für Schweine und Geflügel ist also in erster Linie positiv zu bewerten. Allerdings ist auch die Akzeptanz der Verbraucher bei einer solchen Verordnungsänderung zu berücksichtigen. Durch BSE fühlten sich damals viele Menschen bedroht und es gilt herauszufinden, ob die Gedächtniswirksamkeit der Krise so groß ist, dass die Lockerung eventuell auf Ablehnung stößt.

2.4 Fragestellung

Ausgehend vom Fazit der Literaturrecherche ergibt sich folgende Fragestellung:

Wie reagieren deutsche Verbraucher auf eine Wiederverwertung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel in der Fütterung dieser (interspezifisch)?

Präziser: **Wie hoch schätzen deutsche Verbraucher das TSE-Risiko durch die genannte Verordnungslockerung ein?**

Diese Fragestellungen sollen mittels einer Online-Befragung beantwortet werden. Als möglichst repräsentative Stichprobe und aus finanziellen Gründen werden für diesen Zweck die Studierenden und Mitarbeiter der HAW Hamburg gewählt. Weiterhin soll so ein kleiner Teil der Bevölkerung über dieses Thema aufgeklärt bzw. dafür sensibilisiert werden.

3 Methodik und Auswertung

3.1 Forschungsprozess

Die vorangegangene Literaturrecherche führt zu der Schlussfolgerung, dass keine Erhöhung des TSE-Risikos für Tier und Mensch mit der Wiedereinführung der interspezifischen Verfütterung von VTPs aus Schweinen und Hühnern an selbige zu erwarten ist. Aufgrund der postulierten positiven Effekte auf die Sojaabhängigkeit und der damit einhergehenden Regenwaldabholzung sollte der Verordnungslockerung definitiv zugestimmt werden. Aber auch die Reaktion der Verbraucher muss bei Verordnungsänderungen bedacht werden und diese ist ob des komplexen Zusammenspiels von Faktoren schwer vorherzusagen. Wie schon im theoretischen Hintergrund erwähnt, treffen hier viele emotional verknüpfte Sachverhalte aufeinander. Schon das Thema der „Massentierhaltung“ allein ist in der heutigen Zeit stark emotional aufgeladen und mittlerweile für immer mehr Menschen ein Grund, sich für eine vegetarische oder gar vegane Lebensweise zu entscheiden. Derzeit wird in Deutschland von etwa 7,8 Millionen Vegetariern (rund 10% der Bevölkerung) und 900.000 Veganern (1,1%) ausgegangen (1983 nur etwa 0,6% Vegetarier) [137]. Auch die BSE-Skandale haben viele als sehr intensiv erlebt, weshalb hier möglicherweise eine verzerrte Risikowahrnehmung besteht.

Im Rahmen dieser Arbeit soll mithilfe von Methoden der Empirischen Sozialforschung herausgefunden werden, wie eine mögliche Reaktion der Verbraucher auf die Verordnungslockerung aussehen könnte und von welchen Faktoren diese abhängt. Aus der Literaturrecherche ergibt sich des Weiteren folgende zu überprüfende Theorie:

„Die Intensität des Erlebens der BSE-Krise in Deutschland hat Einfluss auf die Akzeptanz der Lockerung des VTP-Verfütterungsverbots.“

Zur Untersuchung dieser Theorie wird ein empirischer Forschungsprozess angewandt, der sich aus den in Abbildung 12 dargestellten Schritten zusammensetzt (s. Abbildung 12).

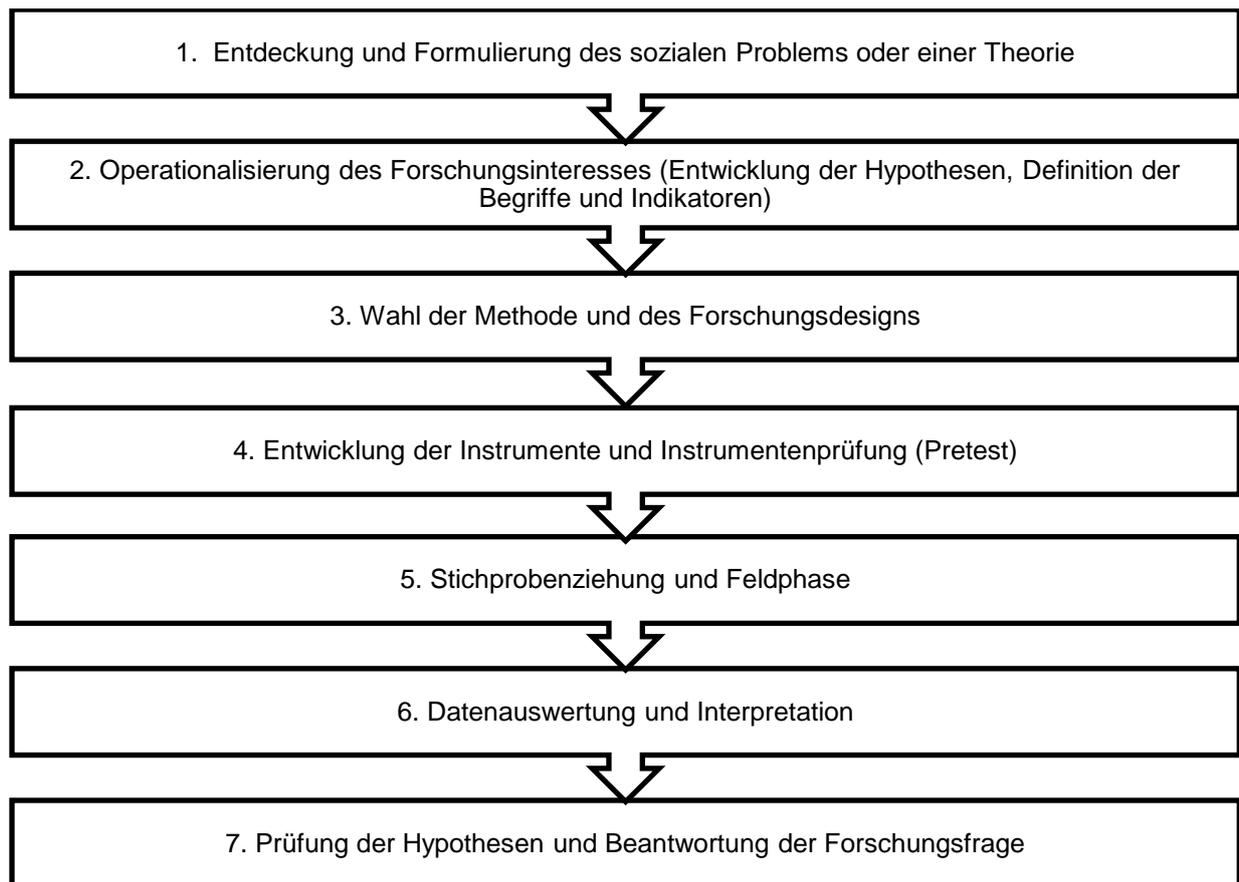


Abbildung 12: Angewandter Forschungsprozess zur Untersuchung der Fragestellungen (modifiziert nach [138])

3.2 Operationalisierung des Forschungsinteresses

Im ersten Schritt des empirischen Forschungsprozesses wird das soziale Problem analysiert. Dazu erfolgt eine Operationalisierung des Forschungsinteresses, indem die Fragestellungen aus Kapitel 2.4 aufgegriffen und im nächsten Schritt die Hypothesen gebildet werden.

Fragestellung 1: Wie reagieren deutsche Verbraucher auf eine Wiederverwertung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel in der Fütterung dieser (interspezifisch)?

Hypothese 1.1: Je intensiver sich ein Konsument an die BSE-Krise erinnert, desto geringer ist seine Zustimmung zur Verordnungslockerung.

Hypothese 1.2: Je stärker die Reaktion des Konsumenten auf die BSE-Krise ausfiel, desto geringer ist seine Zustimmung zur Verordnungslockerung.

Nebenhypothesen:

Hypothese 1.3: Je mehr ein Konsument Lebensmittel mit Nachhaltigkeit verbindet, desto höher ist seine Zustimmung zur Verordnungslockerung.

Hypothese 1.4: Je mehr ein Konsument Lebensmittel mit Sorgen um die Sicherheit verbindet, desto geringer ist seine Zustimmung zur Verordnungslockerung.

Fragestellung 2: Wie hoch schätzen deutsche Verbraucher das TSE-Risiko durch die genannte Verordnungslockerung ein?

Hypothese 2.1: Wenn ein Konsument der Verordnungslockerung nicht zustimmt, dann weil er Angst vor einem möglichen erhöhten TSE-Risiko hat.

Hypothese 2.2: Wenn ein Konsument der Verordnungslockerung auch nach einer Aufklärung nicht zustimmt, dann ist die Angst vor einem möglichen TSE-Risiko nicht der Grund für seine Entscheidung.

Die Voraussetzung für das Aufstellen der Hypothesen ist, dass ihre Bedeutung bekannt und ihre relevanten Begriffe eindeutig definiert sind.

BSE-Krise: Medienwirksames Auftreten von BSE-Fällen und damit einhergehende politische Maßnahmen; in Deutschland etwa ab dem Jahr 2000.

Verordnungslockerung Von der EU-Kommission geplante Lockerung der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 mit Vorschriften zur Kontrolle, Verhütung und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien, welche eine Beimischung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs), hergestellt aus Schlachtnebenprodukten von Schweinen und Geflügel, in Futtermittel für Schweine und Geflügel vorsieht. Dabei wird eine intraspezifischer Verfütterung (Zwangskannibalismus) ausgeschlossen.

TSE-Risiko Das den Konsumenten betreffende Produkt aus Gefährdungspotential und Exposition durch TSE-Erreger.

Konsument: Personen ab 18 Jahren, die regelmäßig Lebensmittel einkaufen.

3.3 Wahl der Methode und des Forschungsdesigns

Beim ausgewählten Design handelt es sich um eine Querschnittserhebung, da im Rahmen des Projekts und der begrenzten Zeitressourcen nur eine einmalige Erhebung möglich ist. Daher eignen sich Trend- oder Paneldesigns nicht. Zur Untersuchung der Forschungsfrage fällt die Wahl auf eine quantitative Befragung, welche einen Überblick ermöglicht und Daten und Fakten generiert. Da bei der quantitativen Befragung eine große Stichprobe analysiert wird, können repräsentative Daten über die Grundgesamtheit ermittelt werden [139]. Als Instrument für die quantitative Befragung dient ein Online-Fragebogen. Ein solcher ermöglicht in kurzer Zeit die Befragung einer großen Stichprobe, da die große Akzeptanz der Online-Fragebögen normalerweise zu einer hohen Rücklaufquote führt [140]. Die Online-Umfrage wird intern an der HAW Hamburg durchgeführt.

3.4 Entwicklung der Instrumente und Pretests

Bei der quantitativen Befragung handelt es sich um einen Online-Fragebogen, der mit Hilfe des Programms *Google Forms* erstellt wird. Die Online-Befragung soll zunächst dazu dienen, die allgemeine Haltung zu Lebensmitteln und Verhaltensweisen in diesem Zusammenhang zu messen. Schließlich werden die Probanden mit der Verordnungslockerung konfrontiert und es erfolgt eine Dokumentation der Reaktionen und der Verbindung zur BSE-Krise in Deutschland. Die Beantwortung der Fragen erfolgt dabei über zuvor entwickelte Skalen.

Ablauf des Fragebogens

Der Fragebogen beginnt mit einer kurzen Einleitung. Hier werden die Probanden über das Ziel des Fragebogens und die Dauer der Befragung informiert und es folgt ein Dank für die Unterstützung der Probanden bei der Durchführung des Projektes. Der entwickelte Fragebogen gliedert sich in sechs Teile (s. Abb. 13):

- Der erste Teil (A) dient der Charakterisierung der Befragten bezüglich HAW-Zugehörigkeit und landwirtschaftlicher Prägung.
- Der zweite Teil (B) dokumentiert Verhalten und Überzeugungen bezüglich Lebensmitteln und Essen.
- Der dritte Teil (C) umfasst die Kernfrage (Reaktion auf die Verordnungsänderung) in zwei Variationen mit unterschiedlichem Informationsgehalt.
- Der vierte Teil (D) erforscht die Erfahrungen mit und Haltungen zu BSE.
- Der fünfte Teil (E) charakterisiert die Befragten noch einmal genauer nach Überzeugungen zu den Themengebieten „Nachhaltigkeit“ und „Lebensmittelsicherheit“.
- Der sechste Teil (F) umfasst die soziodemographischen Daten.

Aufbau Fragebogen	
A1 Filterfrage Zugehörigkeit zur HAW A2/A3 Spezifizierung der Zuordnung zur HAW? A4 Aufwachsen auf dem Land oder in der Stadt? A5 Landwirtschaftlich geprägtes Familienhaus?	A Filterfragen & Landwirtschaftliche Prägung
B1 Fleischkonsum? B2 Zuordnung von Eigenschaften zu Essen/ Lebensmitteln B3 Bestandteile von Tierfutter für Schweine/ Geflügel?	B Verhalten und Überzeugungen bzgl. Lebensmitteln
C1 1. Reaktion auf die VO-Lockerung (VTP) C2 2. Reaktion auf die VO-Lockerung (VTP)	C: Kernfrage: Reaktion auf die Wiedereinführung der Verfütterung von Tiermehl an Schweine und Geflügel
D1 Erinnerung an BSE-Krise? D2 Reaktion auf die Krise? D3 Übertragungswege BSE?	D: Beziehung zur BSE-Krise
E1 Test Nachhaltigkeit E2 Test LM-Sicherheit	E: Kontrollfragen Einstellung zu Lebensmittelsicherheit und Nachhaltigkeit
F1 Alter F2 Geschlecht	F: Soziodemografische Daten
Fragen zu Eigenschaften der Stichprobe	
Fragen zum Verhalten	
Fragen zu Überzeugungen	
Fragen zu Einstellungen/ Meinungen	

Abbildung 13: Fragentypen

Die Fragen werden so ausgewählt, dass sie unterschiedliche Informationsbereiche abdecken, wie in Abbildung 13 farblich dargestellt. Es ergeben sich vier unterschiedliche Fragentypen:

- Fragen zu Eigenschaften der Stichprobe: Umfassen persönliche und soziodemografische Daten und rahmen den Fragebogen ein.
- Fragen zum Verhalten der Stichprobe: Beziehen sich eigentlich auf Überzeugungen der Befragten bezüglich ihres Verhaltens.
- Fragen zu Überzeugungen der Stichprobe: Bilden ab, was die Befragten für wahr bzw. falsch oder richtig bzw. nicht richtig halten.
- Fragen zu Einstellungen bzw. Meinungen: Stellen die Wünschbarkeit eines Sachverhalts bzw. die Beurteilung dessen durch die Befragten dar [141].

Filterfragen und Landwirtschaftliche Prägung

Der erste Teil (A) des Fragebogens umfasst fünf Fragen, wobei je nachdem welche Antwort bei Frage A1 gewählt wurde anschließend nur Frage A2 oder A3 beantwortet wird. Demnach beantwortet jeder Teilnehmer in Teil A nur vier Fragen. Die ersten beiden Fragen (Frage **A1**: „Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugehörig?“; Frage **A2**: „Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (nur für Studenten)“, Frage **A3**: „Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW Hamburg (nur für Mitarbeiter)“) sind als Filter-Fragen gedacht, um Hochschulexterne von der Befragung auszuschließen. Dies soll die Möglichkeit geben, die Daten später mit Hochschuldaten zu vergleichen, um die Repräsentativität der Stichprobe zu erörtern. Die beiden folgenden Fragen (Frage **A4**: „In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen“, Frage **A5**: „Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung (z.B. Landwirtschaft in der Familie)?“) dienen als Eisbrecher-Fragen, da sie sich auf die eigene landwirtschaftliche Prägung beziehen und damit relativ einfach zu beantworten sind. Zudem sollen Sie die Probanden insofern charakterisieren, dass ein möglicher Zusammenhang zur späteren Reaktion auf die Verordnungslockerung abgeleitet werden kann.

Verhalten und Überzeugungen bzgl. Lebensmitteln

Der zweite Teil (B) des Fragebogens charakterisiert die Teilnehmer zunächst nach ihrem Verhalten bzgl. des Themas Fleischkonsum (Frage **B1**: „Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischkonsum ein?“). Da für abweichendes Verhalten in diesem Bereich oft ethische Argumente zugrunde liegen, kann von diesem auch auf Einstellungen rückgeschlossen werden. Interessant ist auch hier ein möglicherweise bestehender Zusammenhang mit der Kernfrage der Befragung. Die zweite Frage von Teil B ist angelehnt an eine Frage des Eurobarometers 2010 zum Thema „Risiken im Lebensmittelbereich“ (Frage **B2**: „Inwieweit verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?“, Antworten u.a.: „Möglichst nachhaltig konsumieren“ &

„Mir Sorgen wegen der Lebensmittelsicherheit machen“). Dementsprechend dient die Frage zum einen zum Vergleich mit den Ergebnissen des Eurobarometers und dadurch zur Überprüfung der Repräsentativität der Stichprobe. Zum anderen dient sie der Überprüfung der Nebenhypothesen 1.3 und 1.4, da die Wichtigkeit von Nachhaltigkeit und die (negative) Präsenz von Lebensmittelsicherheit erfragt wird. Der Fragenteil B schließt mit einer Wissensfrage ab (Frage **B3**: Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner enthalten sind?“, Antwort u.a.: „Verarbeitet tierische Proteine aus Schlachtnebenprodukten“). Diese soll klären, ob die Befragten wissen, dass verarbeitete tierische Proteine (VTPs) seit 15 Jahren nicht mehr in Futter für Nutzschweine und -hühner enthalten sein dürfen. Hauptsächlich soll die Frage aber aufklären (Auflösung erfolgt im Rahmen der nächsten Frage C1) und auf die nachfolgende Kernfrage überleiten.

Kernfrage: Reaktion auf die mögliche Verordnungslockerung

Der dritte Fragenteil (C) soll nun helfen die Fragestellung 1 zu beantworten, also wie deutsche Verbraucher möglicherweise auf eine Wiederverwertung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel in der Fütterung dieser (interspezifisch) reagieren. Dazu wird den Befragten die Verordnung (EG) 999/2001 in ihren Anfängen und mit der bevorstehenden teilweisen Lockerung zunächst sachlich vorgestellt, um eine erste Reaktion zu verzeichnen (Frage **C1**: Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel (mit Erläuterungen“). Anschließend werden die Befragten mit tiefergehenden Informationen versorgt: Auswirkungen der VO (EG) 999/2001 (soll eine Ableitung der möglichen Auswirkungen der Verordnungslockerung ableitbar machen) sowie seriöse Stimmen zur Verordnungslockerung inklusive der Stellungnahme der EU-Kommission und meiner eigenen Forschungsergebnisse (Frage **C2**: „Bitte lesen Sie folgende Hintergrundinformationen. Geben Sie anschließend an, inwiefern sich Ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP-Verfütterungsverbots (Schweinemehl an Geflügel, Geflügelmehl an Schweine) verändert hat.“). Hier soll getestet werden, ob die Informationen eine Meinungsänderung im Vergleich zur ersten Reaktion hervorrufen können. Dieser Teil dient der Beantwortung der Fragen 1 und 2 und der Überprüfung der Hypothesen 2.1 und 2.2.

Beziehung zur BSE-Krise

Der fünfte Fragenteil (D) soll nun abbilden, welche Rolle die BSE-Krise im Leben der Befragten gespielt hat. Weiterhin soll er helfen, die Hypothesen 1.1 und 1.2 zu überprüfen, indem Gedächtniswirksamkeit (Frage **D1**: „Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?“) und die damalige Reaktion (Frage **D2**: „Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?“) erfragt werden. Bei der dritten Frage dieses

Fragenteils handelt es sich erneut um eine Wissensfrage (Frage **D3**: Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder –flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann?). Diese soll die Informationstiefe der Befragten zum Thema BSE erfassen und einen möglichen Zusammenhang zum Antwortverhalten im Fragenteil C abbilden.

Kontrollfragen: Einstellung zu Nachhaltigkeit und Lebensmittelsicherheit

Der fünfte und somit vorletzte Fragenteil enthält nach dem eher leicht zu beantwortenden vorangegangenen Fragenblock nun zum Abschluss zwei eher heikle Fragen. Die Themen Umwelt und Nachhaltigkeit werden bis zu diesem Punkt bereits häufiger angesprochen; nun müssen die Befragten noch einmal genauere Angaben dazu machen (Frage **E1**: Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen.“). So verhält es sich auch mit dem Thema Lebensmittelsicherheit, zu dem sich die Befragten in der zweiten und letzten Frage dieses Fragenteils nun präziser äußern müssen (Frage **E2**: Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen (zur Lebensmittelsicherheit auf EU-Ebene) zustimmen oder nicht zustimmen.“). Die Frage E1 ist erneut angelehnt an eine Frage aus dem Eurobarometer (Eurobarometer 2007 „Einstellung der europäischen Bürger zur Umwelt“) und dient damit nicht nur der Charakterisierung der Überzeugungen der Stichprobe sondern auch der Überprüfung ihrer Repräsentativität.

Sozialdemographische Daten

Der letzte Teil des Fragebogens (F) beinhaltet die sozialdemographischen Angaben zu Geschlecht und Alter (Fragen **F1 & F2**).

Pretest

Für die Validierung des Fragebogens werden zwei Pretests durchgeführt. Ein Pretest untersucht den Fragebogen unter möglichst realistischen Rahmenbedingungen [142]. Dies dient der Überprüfung der Verständlichkeit. Im ersten Test wird der Fragebogen an fünf Testpersonen geschickt. Zusätzlich erhalten sie separates Dokument, in welchem für jede Frage einzeln die Verständlichkeit der Frage, die sinnvolle Auswahl der Antwortmöglichkeiten, sowie Probleme bei der Beantwortung der Frage beurteilt werden sollen. Des Weiteren können die Probanden bei jeder Frage zusätzliche Anmerkungen einfügen. Aufgrund des ersten Pretest werden teilweise unverständliche Fragen noch einmal umformuliert. Der zweite Pretest wird von weiteren fünf Probanden durchgeführt. Diese füllen den bereits im ersten Pretest auf Verständlichkeit überprüften Online-Fragebogen aus. In einem separaten Dokument werden zusätzliche Angaben abgefragt, welche die Fragebogenlänge und logische Reihenfolge des Fragebogens überprüfen sollen:

- Wie viele Minuten haben Sie für den Fragebogen gebraucht?

- War der Fragebogen zu lang?
- Konnten Sie einen roten Faden erkennen?
- War die Reihenfolge der Fragen logisch?
- Blieb der Spannungsbogen beim Ausfüllen erhalten?

Die Probanden geben im Mittel an 15-20 Minuten für den Fragebogen zu verwenden. Diese Angabe wird in die Einleitung des Fragebogens mit aufgenommen. An der Reihenfolge der Fragen verändert sich nichts mehr. Der endgültige Fragebogen ist im Anhang S. 48ff als Konzept und mit seinem Design in Google Forms ersichtlich.

3.5 Stichprobenziehung und Feldphase

Für die quantitative Befragung wird eine Teilnehmerzahl von mindestens 100 Teilnehmern angestrebt und eine Befragungsdauer von ca. zwei Wochen vorgesehen. Verbreitet wird der Fragebogen ausschließlich über die interne Email-Plattform „HAW Mailer“ der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg. Die Zielgruppe besteht aus männlichen und weiblichen Konsumenten, die älter sind als 18 Jahre und an der HAW Hamburg studieren oder arbeiten. Die HAW Hamburg eignet sich hervorragend als repräsentative Stichprobe für die deutsche Bevölkerung, da sie die zweitgrößte Hochschule in Hamburg und die drittgrößte Fachhochschule in Deutschland ist und Wintersemester 2015/16 insgesamt 16.797 Studierende zählte [143]. Weiterhin bietet sie ein breites Spektrum an Studiengängen unterschiedlichster Fachgebiete. Ihre Gliederung erscheint wie folgt:

Tabelle 1: Gliederung der HAW Hamburg in Fakultäten und Departments [144]

Fakultäten	Departments
Fakultät Design, Medien und Information (DMI)	Design Information Medientechnik
Fakultät Life Sciences (LS)	Biotechnologie Gesundheitswissenschaften Medizintechnik Ökotrophologie Umwelttechnik Verfahrenstechnik Wirtschaftsingenieurwesen
Fakultät Technik und Informatik (TI)	Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau Informatik Informations- und Elektrotechnik Maschinenbau und Produktion

Fakultät Wirtschaft und Soziales (W&S)	Pflege und Management Public Management Soziale Arbeit Wirtschaft
--	--

Was die Studierenden der HAW Hamburg also für die Repräsentanz der deutschen Bevölkerung qualifiziert, ist deren Diversität bezüglich persönlicher Interessenschwerpunkte, aber auch bezüglich Geschlecht, Herkunft und Alter. Das Alter könnte andererseits ein einschränkender Faktor sein, da davon auszugehen ist, dass ein Großteil der Studierenden nicht alt genug ist, um die BSE-Krise in Deutschland sehr intensiv erlebt zu haben. Weiterhin könnte die Schichtzugehörigkeit eher homogen sein und die Aussagekraft des Ergebnisses verfälschen. Im Großen und Ganzen erscheint diese Zielgruppe aber als äußerst qualifizierte Stichprobe für die angestrebte Grundgesamtheit.

4 Ergebnisse

Filterfragen und Landwirtschaftliche Prägung

Die Freischaltung der Onlinebefragung erfolgt im Zeitraum zwischen dem 12. und 26. Oktober 2016 (14 Tage), wobei insgesamt 403 Personen an der Befragung teilnehmen. Diese setzen sich zu 89,8% aus Studierenden und zu 10,2% aus Mitarbeitern der HAW Hamburg zusammen (Frage **A1**). Ziel ist es, die Umfrage möglichst allen Studierenden und Mitarbeitern der Hochschule zugänglich zu machen. Während der Initiierung der Umfrage stellte sich aber heraus, dass nur eine Weiterleitung innerhalb der eigenen Fakultät -in diesem Falle Life Sciences- möglich ist. Hier hat eine Fehlkommunikation stattgefunden. Dementsprechend gehören die teilnehmenden Studierenden hauptsächlich der Fakultät Life Sciences an (s. Tab. 1). Die meisten dieser ordnen sich dem Studiengang Ökotrophologie zu (29%), gefolgt von Gesundheitswissenschaften (16,4%), Medizintechnik (15,6%), Umwelttechnik (9,9%), Biotechnologie (9,4%), Verfahrenstechnik (3,2%), Wirtschaftsingenieurwesen (3%), Medientechnik (1,2%) sowie Design (0,2%), Fahrzeugtechnik & Flugzeugbau (0,2%) und Maschinenbau & Produktion (0,2%) (Frage **A2**). Ca. 60% der befragten gehören also alleine Studiengängen mit gesundheitlichem Schwerpunkt an, weitere etwa 20% beschäftigen sich im Studium zumindest intensiv mit Umweltthemen (s. Abb. 14).

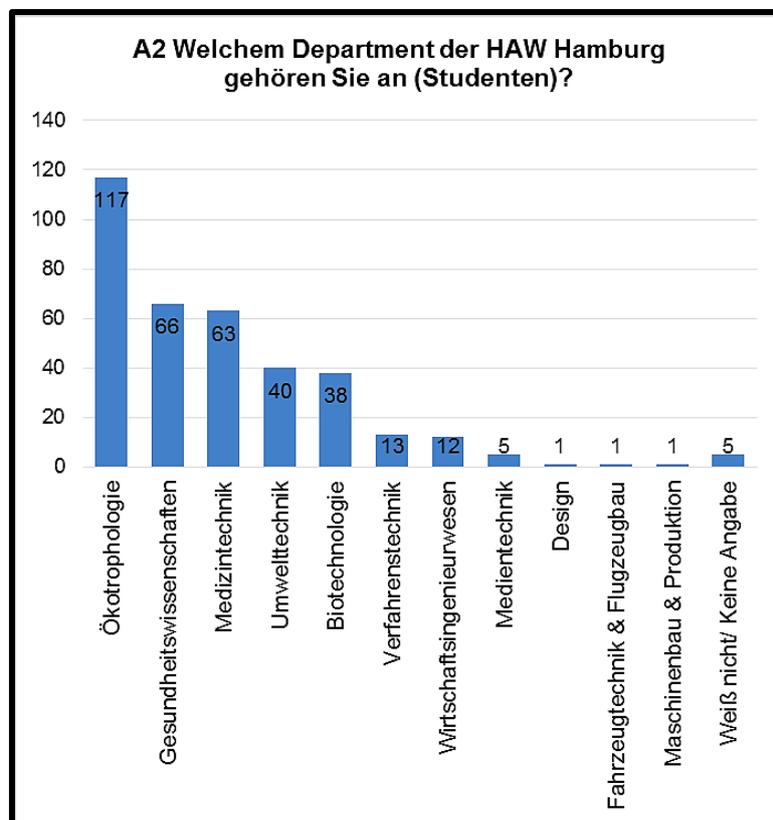


Abbildung 14: A2 Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (Studenten)?

Nicht verwunderlich ist weiterhin, dass über 90% der teilnehmenden Mitarbeiter der Fakultät Life Sciences angehören (Frage **A3**). In Frage **A4** sollten die Teilnehmer angeben, in welcher Umgebung sie aufgewachsen sind. Hier ergibt sich eine annähernd glockenförmige Verteilung zwischen den beiden Extrempunkten *sehr ländlich* und *sehr städtisch*. Insgesamt 51,4% der Befragten geben an *sehr* oder *eher ländlich* aufgewachsen zu sein, der Rest der Befragten gibt an *eher* bis *sehr städtisch* aufgewachsen zu sein (s. Abb. 15).

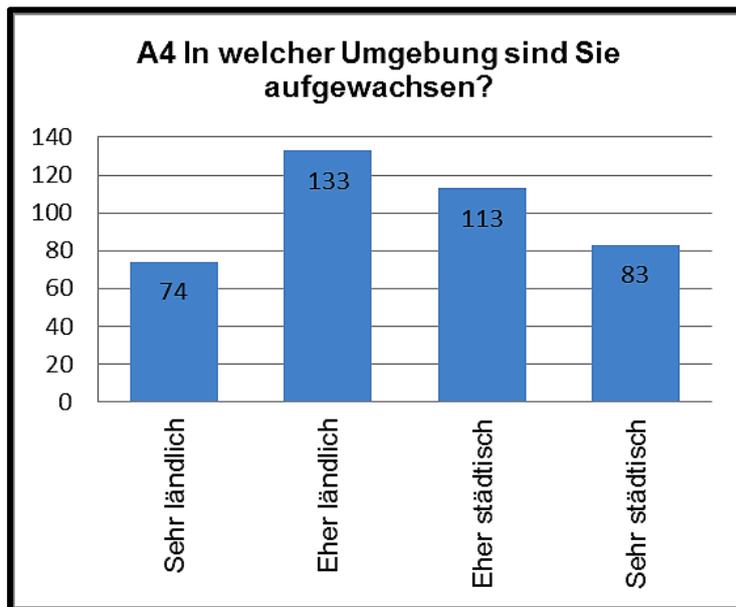


Abbildung 15: A4 In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen?

Die Verteilung zu Frage **A5** ist eine andere. Hier geht es um eine möglicherweise vorliegende landwirtschaftliche Prägung, z.B. Landwirtschaft in der Familie. Zwischen den Extrempolen *Ja, sehr stark* und *Garnicht* ergibt sich ein exponentiell steigender Verlauf. Demnach geben die meisten Befragten an gar keine (*Garnicht*) landwirtschaftliche Prägung zu haben (38,7%), weniger hätten eher keine (*Eher nein*, 35,5%) und die wenigsten eine starke (*Ja, sehr stark*, 5%) Prägung erhalten (s. Abb.16).

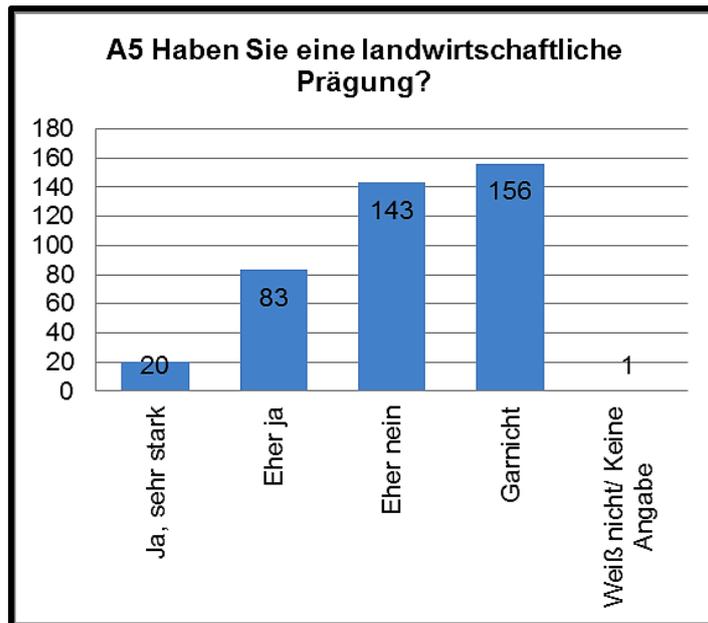


Abbildung 16: A5 Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung?

Verhalten und Überzeugungen bzgl. Lebensmitteln

Im Rahmen von Frage **B1** sollen die Befragten Angaben zur Höhe ihres Fleischkonsums machen. Auch hier ergibt sich eine annähernd glockenförmige Verteilung zwischen den Extrempunkten *Ich esse gar kein Fleisch* (19,1%) und *Ich esse viel Fleisch* (9,4%). Mit 56,6% liegt ein leichter Schwerpunkt auf der Seite der Befragten, die kein oder wenig Fleisch essen (s. Abb. 17)

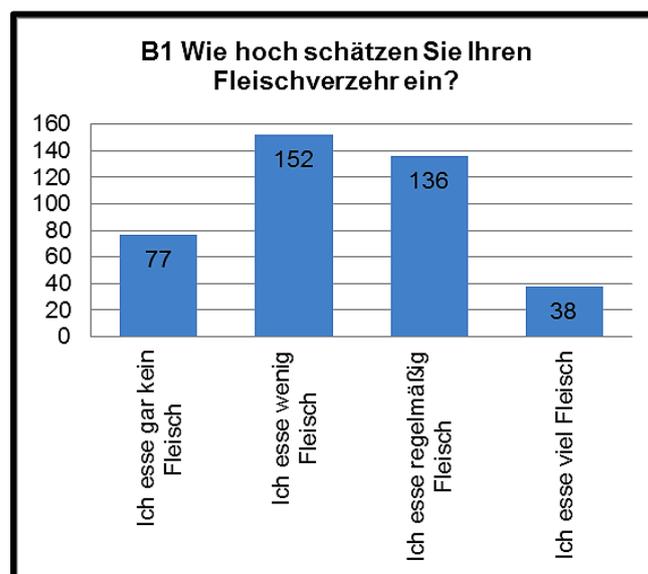


Abbildung 17: B1 Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischverzehr ein?

In Frage **B2** sollen bestimmten Aussagen zu Lebensmitteln bzw. Essen den eigenen Vorlieben nach eine Wertigkeit verliehen werden (Frage: „Inwiefern verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?“, Skala: *In hohem Maße* bis *Garnicht*). Im Folgenden ist die Auswahl der Aussagen absteigend nach Anteil der Antworten *In hohem Maße* und *In gewissem Maße* (addiert) dargestellt: *Frische und leckere Lebensmittel aussuchen* (96,3%), *Meinen Hunger stillen* (96,2%), *Eine Mahlzeit mit Freunden oder der Familie genießen* (90,9%), *Bezahlbare Preise suchen* (82,1%), *Möglichst nachhaltig konsumieren* (69,9%), *Kalorien und Nährstoffe überprüfen (Fett, Zucker, etc.)* (50,4%) und *Mir Sorgen wegen der Lebensmittelsicherheit machen* (45,1%). Die Schlüsselaussagen *Möglichst nachhaltig konsumieren* und *Mir Sorgen wegen der Sicherheit machen* bewerten nur 21,8% bzw. 9,4% der Befragten mit *In hohem Maße* (s. Abb. 18).

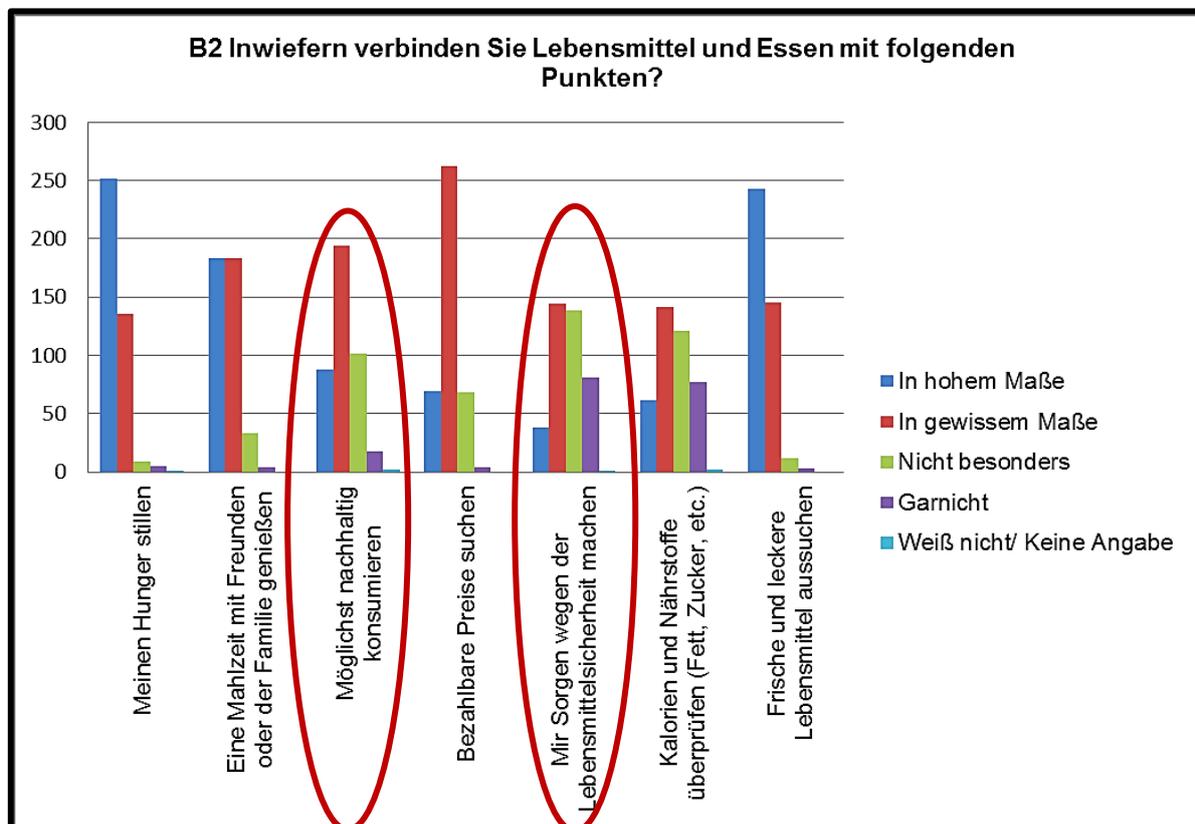


Abbildung 18: B2 Inwiefern verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?

Bei Frage **B3** handelt es sich um eine Wissensfrage, welche die Bestandteile von Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner erfragt. Hier können die Befragten mehrere Antworten auswählen. Die meisten Befragten wählen *Getreide (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Mais)* als Futterkomponente aus (73%), gefolgt von *Futterfetten (Öle und Fette aus Raps, Soja, Palmkern, Oliven etc.)* (64,3%), *Verarbeiteten tierischen Proteinen aus Schlachtnebenprodukten (VTPs, 59,8%)*, *Ölkuchen und -schroten (Soja, Raps, Sonnenblumen)* (56,8%), *Zucker-*

haltigen Produkten (z. B. Zuckerrübenschnitzel, Melasse) (50,3%), Mineralfutter (49,8%), Mühlennachprodukte (Kleie, Nachmehle) (49%) und Maiskleber (36%). Interessant ist, dass die Schlüsselkomponente VTP am dritthäufigsten genannt wird (s. Abb. 19).

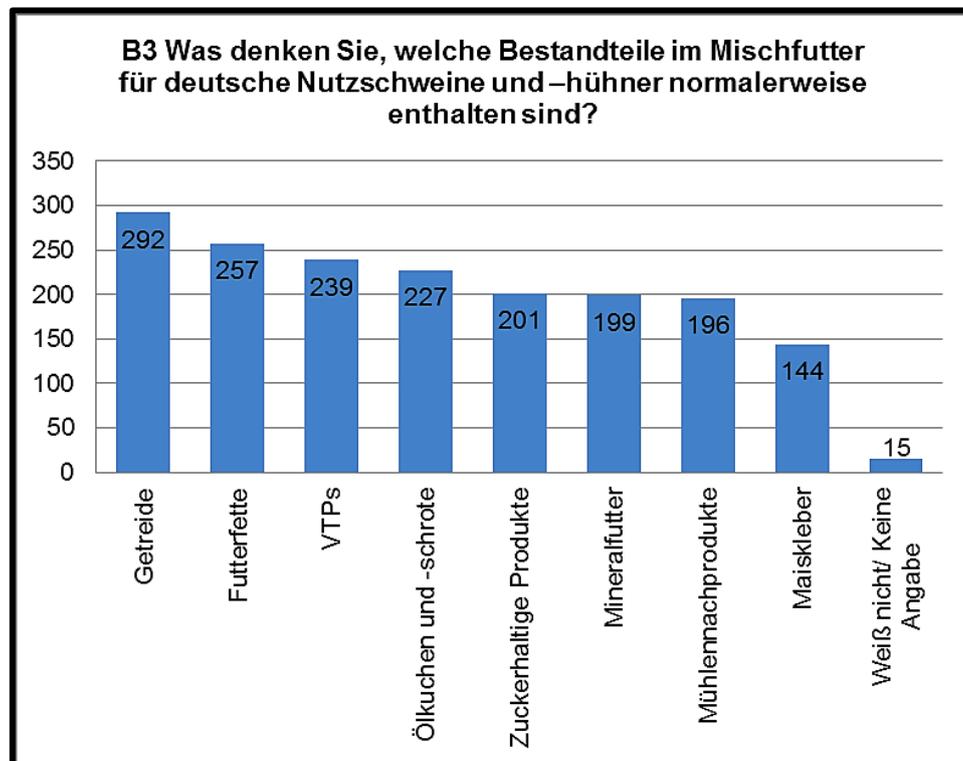


Abbildung 19: B3 Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner normalerweise enthalten sind?

Kernfrage: Reaktion auf die mögliche Verordnungslockerung

Fragenteil C beschäftigt sich mit der Kernfrage der Online-Befragung, nämlich wie stark die Probanden die geplante Verordnungslockerung befürworten würden. Frage **C1** verlangte dabei eine erste Reaktion nach Versorgung mit den wichtigsten Fakten dazu. Das Ergebnis fällt sehr eindeutig aus. Mehr als die Hälfte und damit der mit Abstand größte Teil der Befragten gibt an, die Verordnungslockerung *Garnicht* zu befürworten (53,8%). Immerhin 20,3% antworten mit *Eher nicht*, 8,9% mit *In gewissem Maße* und nur 1,7% mit *In hohem Maße* (s. Abb. 20); 15,6% machen hier keine Angabe. Wieder über die Hälfte der Befragten (52,1%) ändert diese Meinung auch nicht nach der Beschäftigung mit tiefergehenden Informationen, u.a. zur Abwesenheit der Erhöhung des TSE-Risikos durch die Verordnungslockerung (Frage **C2**). Immerhin 24,6% befürworten die Lockerung nachfolgend mehr, allerdings 10,2% sogar weniger, 13,2% machen keine Angabe dazu (s. Abb. 21).

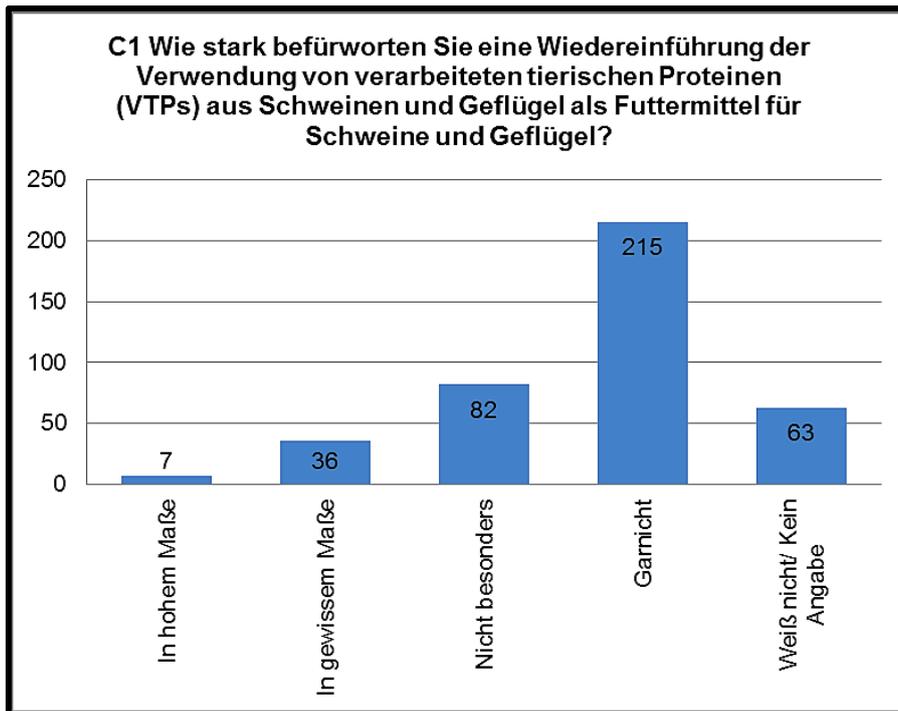


Abbildung 20: C1 Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel?

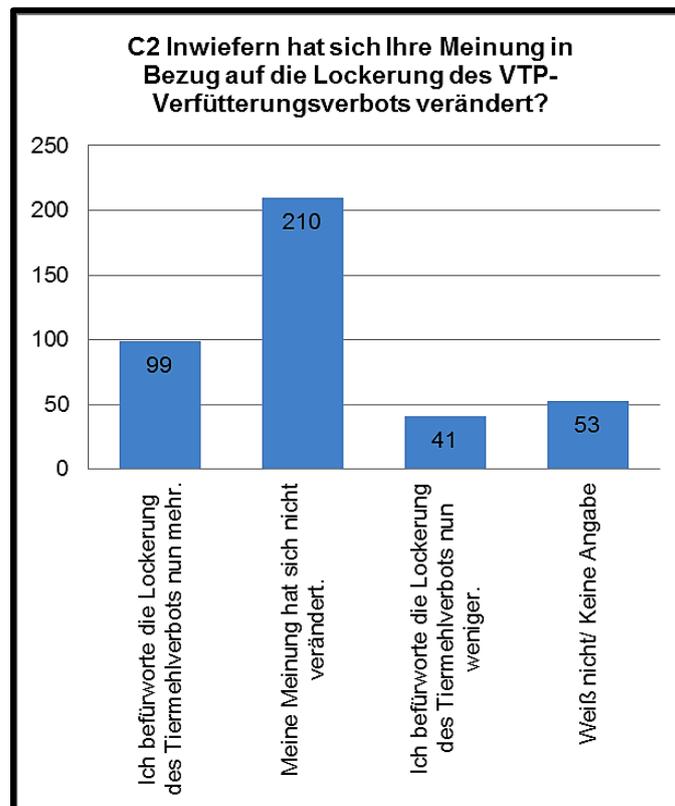


Abbildung 21: C2 Inwiefern hat sich Ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP-Verfütterungsverbots verändert?

Beziehung zur BSE-Krise

Fragenteil D beschäftigt sich nun mit Verhaltensweisen und Überzeugungen bzgl. der BSE-Krise in Deutschland. Zunächst sollen die Befragten hier angeben, wie stark sie sich an die BSE-Krise erinnern können (Frage **D1**). Die Mehrheit der Befragten (45,4%) gibt an, sich *Relativ gut* an die Krise erinnern zu können. Insgesamt liegt der Schwerpunkt mit 56,1% leicht auf der „positiven Seite“, also auf Seiten der Befragte, die sich sehr intensiv (*Ja, sehr intensiv*) bis *Relativ gut* erinnern können (s. Abb. 22).

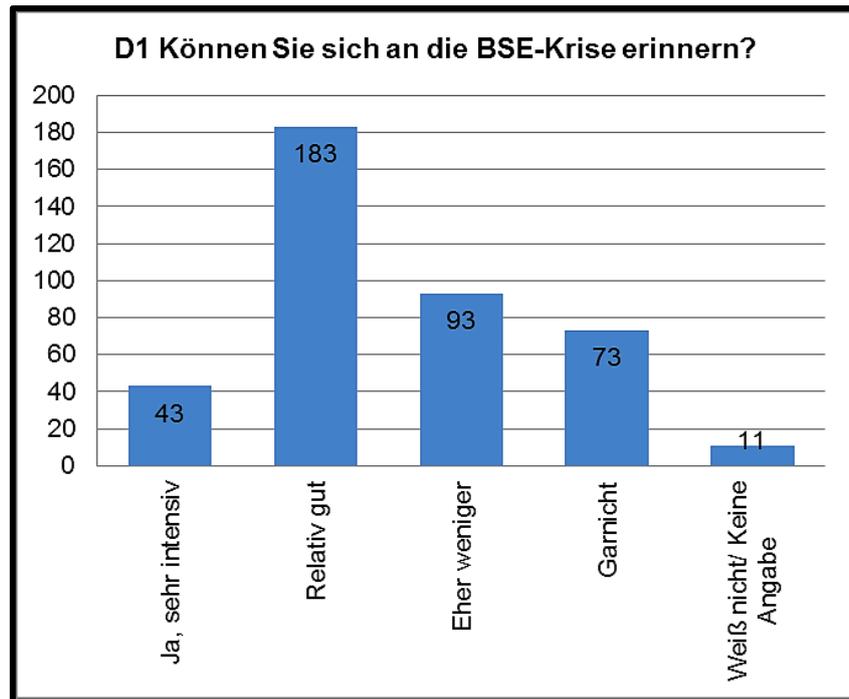


Abbildung 22: D1 Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?

In Frage **D2** sollen die Befragten nun angeben, wie sie während der Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert haben. Die meisten (31%) geben an, zu jung gewesen zu sein, um Konsequenzen zu ziehen (*Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsverhalten angepasst.*). Ein großer Teil der Befragten (24,6%) gibt aber auch an, die genannten Lebensmittel eine Zeitlang reduziert oder gemieden zu haben. Hier hat also eine intensivere Auseinandersetzung mit dem BSE-Thema stattgefunden. Eher selten wird genannt, dass die Lebensmittel dauerhaft gemieden wurden (6,5%) oder dass keine Reaktion stattgefunden hat (*Ich habe die Informationen nicht aktiv mitbekommen oder ignoriert und meine Ernährungsgewohnheiten nicht umgestellt.* (5%), *Ich war über die Lebensmittel besorgt, habe aber nichts dagegen unternommen.* (5%)). Ein kleiner Teil der Befragten gibt an, zu dieser Zeit Vegetarier oder Veganer gewesen zu sein (3%). (s. Abb. 23)

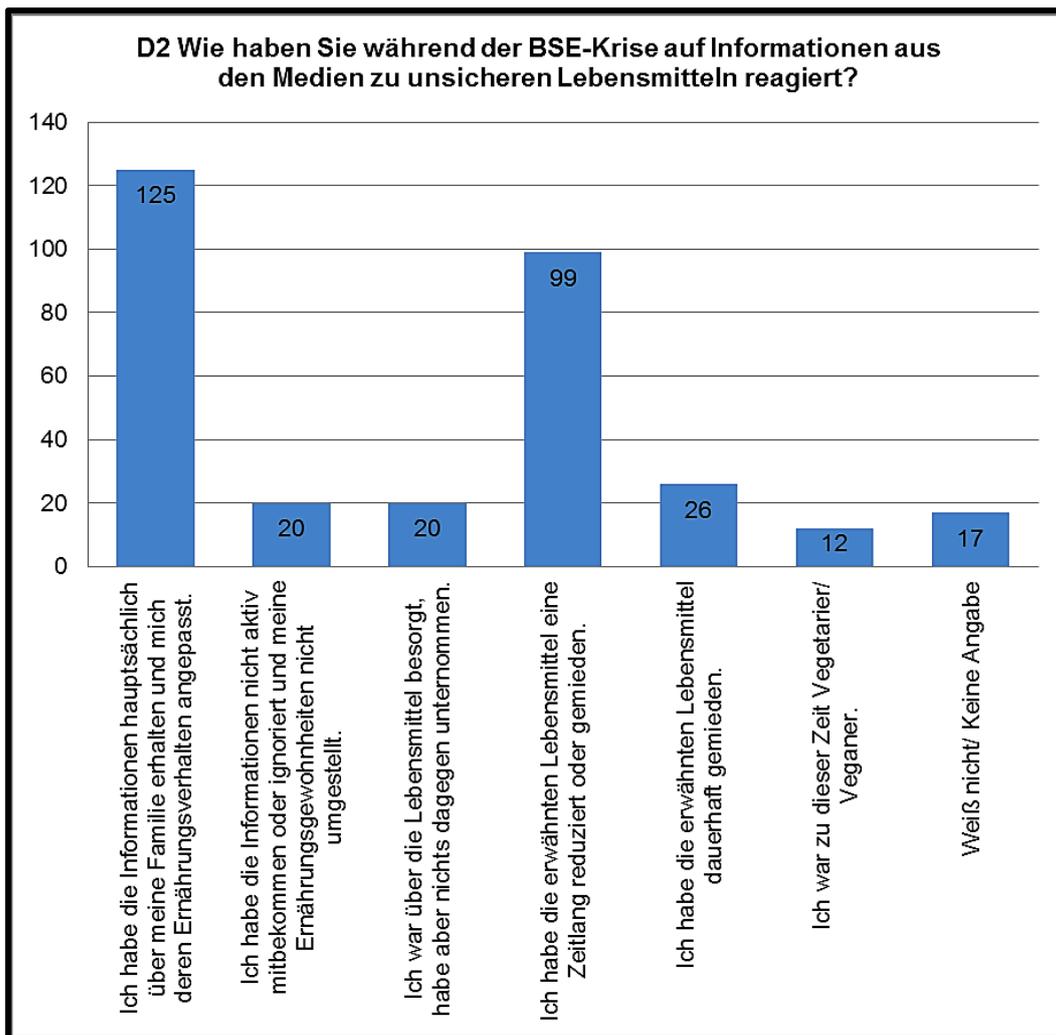


Abbildung 23: D2 Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?

Bei der letzten Frage (Frage **D3**) dieses Fragenblocks handelt es sich um eine Wissensfrage zum Übertragungsweg von BSE. Hier können die Befragten mehrere Antworten auswählen. Überraschenderweise wird mit 63,8% am häufigsten *Stark nervenhaltiges Gewebe (z.B. Gehirn, Augen)* angegeben, am zweithäufigsten *Blut* mit 54,5%. In absteigender Reihenfolge werden die folgenden Antworten gewählt: *Muskelgewebe (Fleisch)* (44%), *Knochen und Knorpel* (37,9%), *Ausscheidungssekrete (z.B. Speichel, Urin, etc.)* (36,4%), *Milch* (19,8%) (s. Abb. 24). Ein nicht unerheblicher Anteil von 2,9% hat hierzu keine Angabe gemacht.

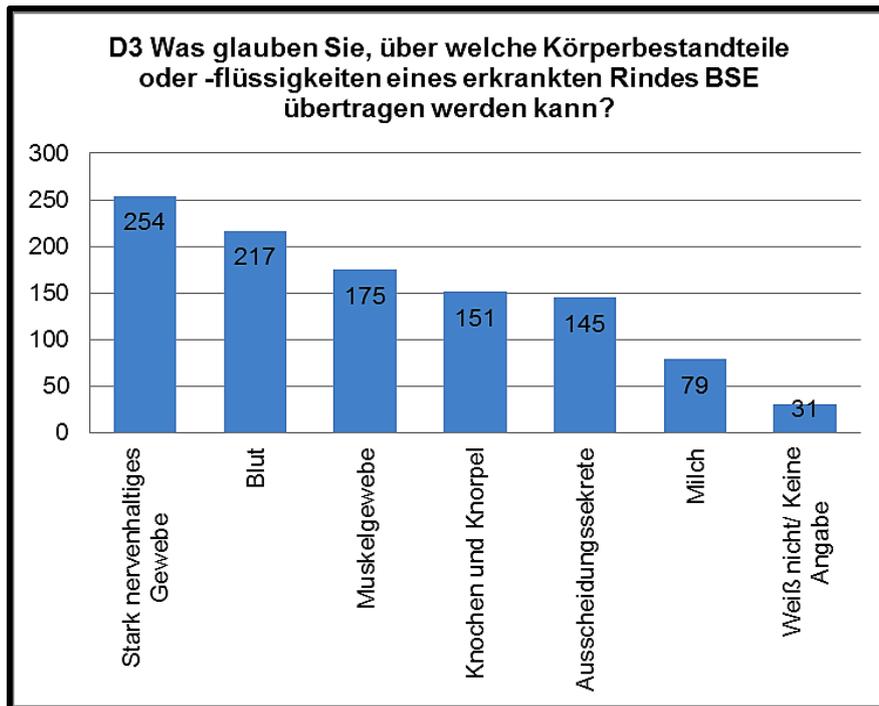


Abbildung 24: D3 Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder -flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann?

Kontrollfragen: Einstellung zu Nachhaltigkeit und Lebensmittelsicherheit

Der vorletzte Fragenteil E erfragt die Einstellung zu den Themen Nachhaltigkeit und Lebensmittelsicherheit noch einmal tiefgehender. In Frage **E1** sollen die Befragten bis zu fünf Umweltthemen nennen, über die sie sich die meisten Sorgen machen. Am häufigsten angegeben wurde mit 71,9% die *Wasserverschmutzung*, gefolgt von *Verlust der Artenvielfalt* mit 50,7%, *Klimawandel* mit 44,8%, *Raubbau an den natürlichen Ressourcen* mit 42%, *Unsere Konsumgewohnheiten* mit 41,8% und *Katastrophen, die durch den Menschen verursacht werden* mit 41,3%. Etwas weniger häufig genannt werden *Gesundheitsbeeinträchtigung durch Chemikalien in alltäglichen Produkten* mit 33,1%, *Zunahme des Mülls* mit 31,3%, *Verschmutzung durch Landwirtschaft* mit 26,6%, *Naturkatastrophen* mit 22,9%, *Einsatz von gvo in der Landwirtschaft* mit 20,4%. Wenig angegeben werden *Luftverschmutzung* mit 14,2%, *Probleme in den Städten* mit 9,2%, *Auswirkungen des gegenwärtigen Verkehrs* mit 6,7% sowie *Lärmbelästigung* mit 0,5% (s. Abb. 25)

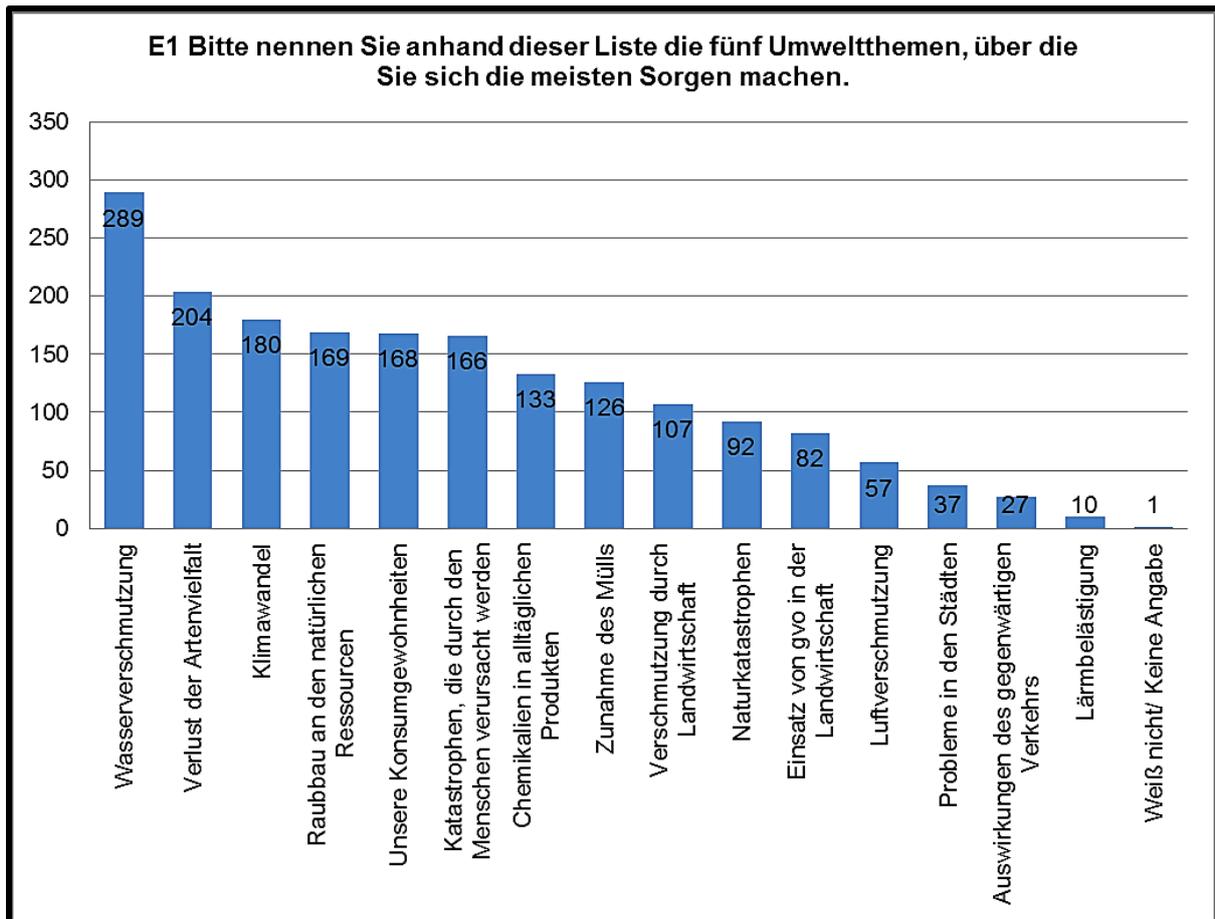


Abbildung 25: E1 Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen.

Die zweite und letzte Frage des Fragenteils E (Frage **E2**) bezieht sich auf Aussagen zu den Lebensmittelsicherheitsorganen der EU und soll die Einstellung der Probanden zum Thema Lebensmittelsicherheit präzisieren. Insgesamt werden hier neun Aussagen getroffen, denen die Befragten auf einer vierstufigen Skala zu- oder nicht zustimmen können. Einige Aussagen sind zugunsten der EU-Sicherheitsorgane formuliert, andere zulasten dieser. Zunächst sollen hier die eindeutigsten Ergebnisse vorgehoben werden. Der Einfachheit halber werden nachfolgend die den Skalenpolen zugehörigen Antwortmöglichkeiten addiert (*Stimme voll zu* mit *Stimme teilweise zu* (Zusammengefasst: *Stimme zu*) sowie *Stimme weniger zu* mit *Stimme nicht zu* (Zusammengefasst: *Stimme nicht zu*)). Am auffälligsten ist hier die Negativaussage „Die Lebensmittelsicherheitsorgane in der EU sollten mehr unternehmen, um über Risiken durch Lebensmittel zu informieren.“ bewertet. Dieser Aussage stimmen insgesamt 80,6% der Befragten zu, insgesamt 50,1% sogar voll (*Stimme voll zu*). Ein eindeutiges Antwortverhalten findet sich auch bei der zweiten Negativaussage „Die Lebensmittelsicherheitsorgane sollten mehr unternehmen, um zu gewährleisten, dass Lebensmittel sicher sind“. Hier stimmen 68,5% der Befragten zu, insgesamt 31,5% sogar voll (*Stimme voll zu*). Die beiden einzigen Negativaussagen finden dementsprechend den deutlichsten Zuspruch. Auch bei zwei weiteren Fragen

stimmen die Befragten eindeutig zu Lasten der Sicherheitsorgane: „Für die Behörden in der EU ist die Gesundheit der Verbraucher wichtiger als die Profite der Hersteller.“ verneinen insgesamt 63,3% (*Stimme weniger zu* und *Stimme nicht zu*), „Wissenschaftliche Beratung im Lebensmittelbereich ist unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Interessen.“ verneinen insgesamt 63,6%. Relativ deutlich stimmt die Mehrzahl der Befragten, nämlich 57,8%, der Aussage „Die Behörden der EU leisten gute Arbeit bei der Information der Bürger über Risiken im Lebensmittelbereich.“ nicht zu. Die Befragten drücken also hier sehr deutlich aus, dass sie sich nicht ausreichend über Risiken im Lebensmittelbereich informiert fühlen und dass sie fürchten, die Interessen der Wirtschaft könnten die Entscheidungen der Sicherheitsorgane maßgeblich beeinflussen –zulasten der Verbraucher. Auch wird mehr Einsatz seitens der Lebensmittelsicherheitsorgane für die Gewährleistung sicherer Lebensmittel gefordert.

Auf der anderen Seite bejahen auch 64,1% der Befragten die Aussage „Es gibt strenge Gesetze in der EU, um Lebensmittelsicherheit zu garantieren.“ Hier wird eindeutig zugunsten der EU-Sicherheitsorgane entschieden, was eher auf ein großes Vertrauen in die Kompetenz dieser in Bezug auf die Verhütung von Risiken hindeutet. Eine Mehrheit (55,8% Zustimmung gegenüber 29,3% Ablehnung) stimmt auch folgender Aussage zu: „ Die Behörden der EU handeln schnell wenn ein Gesundheitsrisiko erkannt wird.“ Eher schwach positiv bewertet werden zudem die Aussagen „Die Behörden der EU berücksichtigen die neusten wissenschaftlichen Nachweise, wenn sie Entscheidungen in Bezug auf Risiken im Lebensmittelbereich treffen.“ (49,4% gegenüber 32,8%) und „Lebensmittel sind heute sicherer als vor 10-15 Jahren“ (49,6% gegenüber 33,7%). Die Aussagen, welche zugunsten der Lebensmittelsicherheitsorgane der EU entschieden werden, fallen also sehr viel schwächer aus als jene, die zu Lasten dieser entschieden werden. Trotzdem scheint es unter den Befragten ein gewisses Vertrauen in die Seriosität und Verlässlichkeit der Sicherheitsorgane im Falle eines auftretenden potenziellen Risikos für den Verbraucher zu geben. Die Ergebnisse dieser Frage (s. Abb. 26) geben einen großen Interpretationsanstoß für das Antwortverhalten im Fragenteil C.

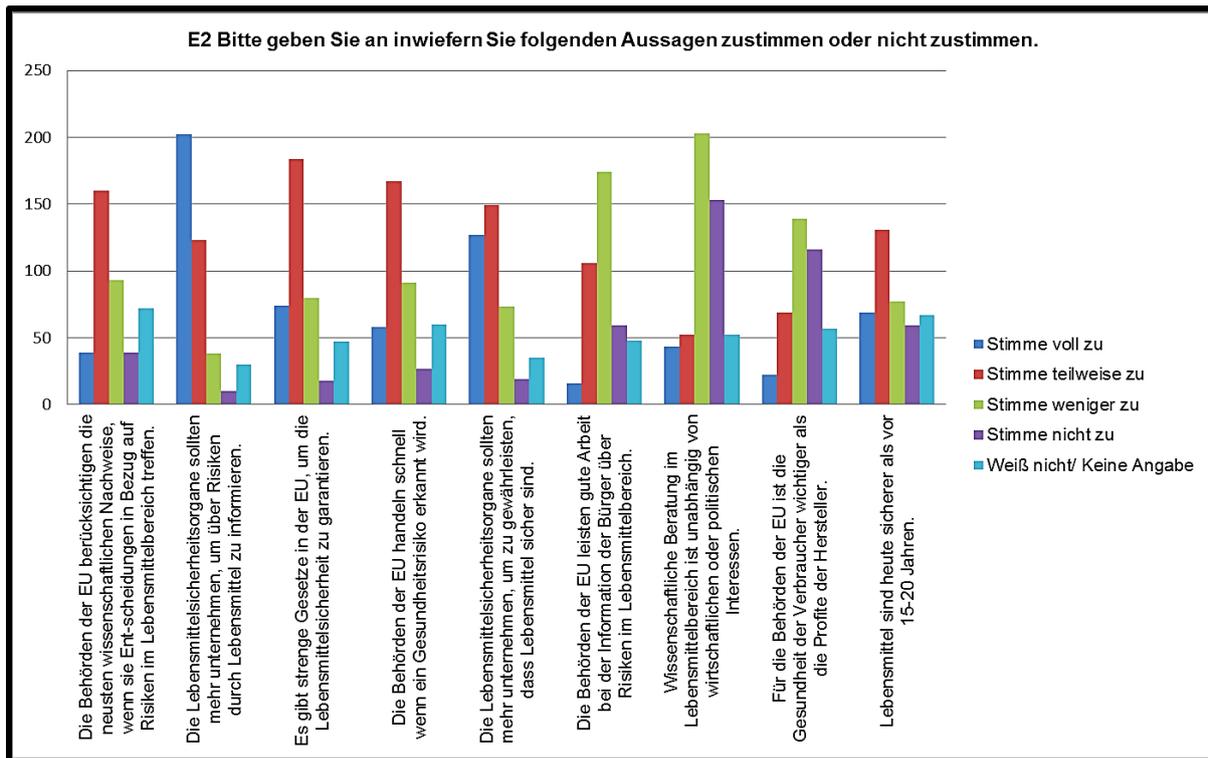


Abbildung 26: E2 Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen zustimmen oder nicht zustimmen.

Sozialdemographische Angaben

Der Fragebogen schließt mit den sozialdemografischen Daten ab. Die Teilnehmer sind zwischen 18 und 68 Jahre alt, wobei der Mittelwert 27,23 Jahre und die Standardabweichung 8,31 Jahre beträgt. Frage **F1** nach dem Alter ist als offene Frage gestellt und eine Kategorisierung der Angaben erfolgt erst im Nachhinein. Nach Sichten der Daten werden fünf Altersklassen gebildet, welche sich am Alter der Befragten zum Zeitpunkt des BSE-Krisenbeginns (2000) in Deutschland orientieren:

- ≤22 Jahre → Zum Zeitpunkt der Krise: ≤6 Jahre
- 23-28 Jahre → 7-12 Jahre alt
- 29-34 Jahre → 13-18 Jahre alt
- 35-46 Jahre → 19-30 Jahre alt
- ≥47 Jahre → Älter als 30 Jahre

Die Altersklasse der 23-28 Jährigen macht dabei mit 42,9% den größten Anteil der Befragten aus. 29% der Befragten sind höchstens 22 Jahre alt, was bedeutet, dass der Hauptteil der Befragten -nämlich 71,9%- jünger sind als 29 Jahre und dementsprechend zum Zeitpunkt der Krise jünger waren als 12 Jahre. Werden die 15,9% derjenigen addiert, welche sich in der Altersklasse der 29 bis 34 Jährigen befinden, so waren 87,8% der Befragten zu Beginn der BSE-Krise noch nicht (bzw. gerade erst) volljährig (≤18 Jahre alt). Die Altersklassen der 35 bis 46 Jährigen bzw. der über 46 Jährigen umfassen 6,5% bzw. 5,2% (s. Abb. 27).

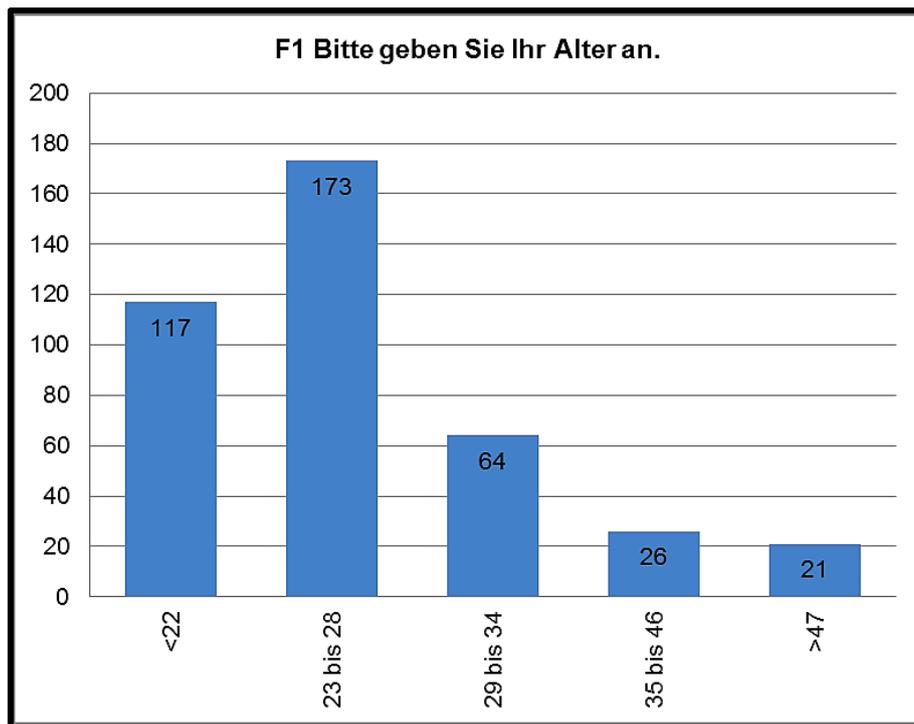


Abbildung 27: F1 Kategorisiert

Die Stichprobe setzt sich zu 65,3% aus Frauen und zu 33,7% aus Männern zusammen (Frage **F2**).

Zusammenhänge

Neben Abbildung der Häufigkeiten werden ausgewählte Fragen mittels Kreuztabellen auf mögliche Zusammenhänge untersucht. Als Zusammenhangsmaße dienen der Chi²-Wert für die Signifikanz und der Kontingenzkoeffizient für die Stärke des Zusammenhangs. Bei den ausgewählten Fragen handelt es sich dabei um die Kernfragen **C1** und **C2**. Dabei ist zunächst erwähnenswert, dass zwischen diesen beiden Kernfragen ein signifikanter Zusammenhang besteht (Chi²≠0). Mit einem Kontingenzkoeffizienten von etwa 0,4 ist die Stärke des Zusammenhangs als mittelstark zu interpretieren. Demnach haben die meisten Befragten, welche der Verordnungsänderung in C1 *Garnicht* zugestimmt hatten ihre Meinung auch später in C2 nicht geändert (139 von 215 Personen, entspricht 64,7%). Bei Personen, welche der Änderung *Nicht besonders*, *In gewissem Maße* oder *In hohem Maße* zugestimmt hatten, ist die Wahrscheinlichkeit einer anschließenden Meinungsänderung größer (Meinung nicht geändert: Bei *Nicht besonders* 51,2%, bei *In gewissem Maße* 47,2%, bei *In hohem Maße* 42,9%) (S. Abb. 28).

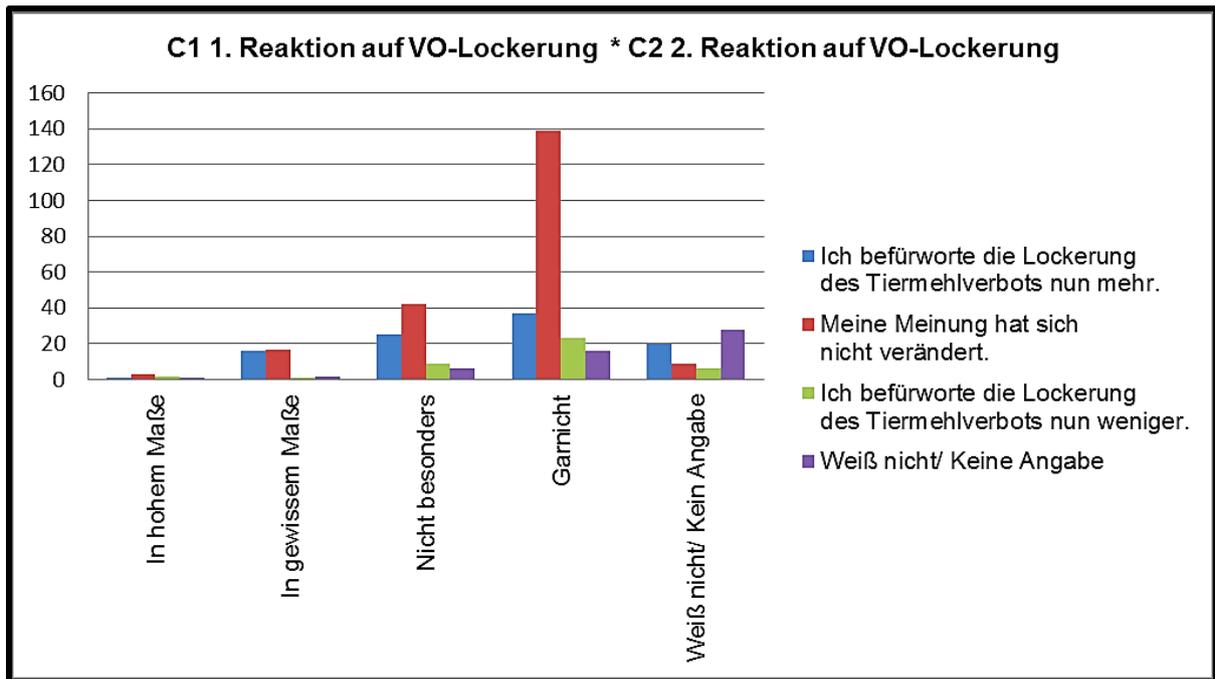


Abbildung 28: C1 Kern1 * C2 Kern2 Kreuztabelle

Die Fragen C1 und C2 werden zur Charakterisierung der Stichprobe nun im Zusammenhang mit Fragen zu deren Eigenschaften getestet: Mit den Fragen **A2** zum Studiengang, **A4** zur Prägung, **A5** zum landwirtschaftlichen Hintergrund, mit **F1** (kategorisiert) zum Alter und **F2** zum Geschlecht. Hier ergibt sich nur durch die Kreuztabelle zwischen C1 und A2 ein signifikanter Zusammenhang der Daten. Der Chi²-Wert von 0,013 weist auf eine hohe Signifikanz der Kontingenzkoeffizient von etwa 0,4 auf eine mittlere Stärke des Zusammenhangs hin. Hier fällt auf, dass Rate der Studierenden, welche der Verordnungslockerung *Garnicht* zustimmen bei den Studiengängen *Umwelttechnik* (63%) und *Biotechnologie* (58%) am höchsten liegt, gefolgt von den gesundheitlichen Studiengängen *Ökotrophologie* (53%), *Gesundheitswissenschaften* (52%) und *Medizintechnik* (48%). Bei allen anderen Studiengängen (Ausnahme: Der eine Teilnehmer des Studiengangs *Design* wählte auch die Antwort *Garnicht*, entspricht einem Anteil von 100%) ist dieser Anteil deutlich geringer: *Medientechnik*: 40%, *Wirtschaftswissenschaften*: 33%, *Verfahrenstechnik*: 23% (s. Abb. 29).

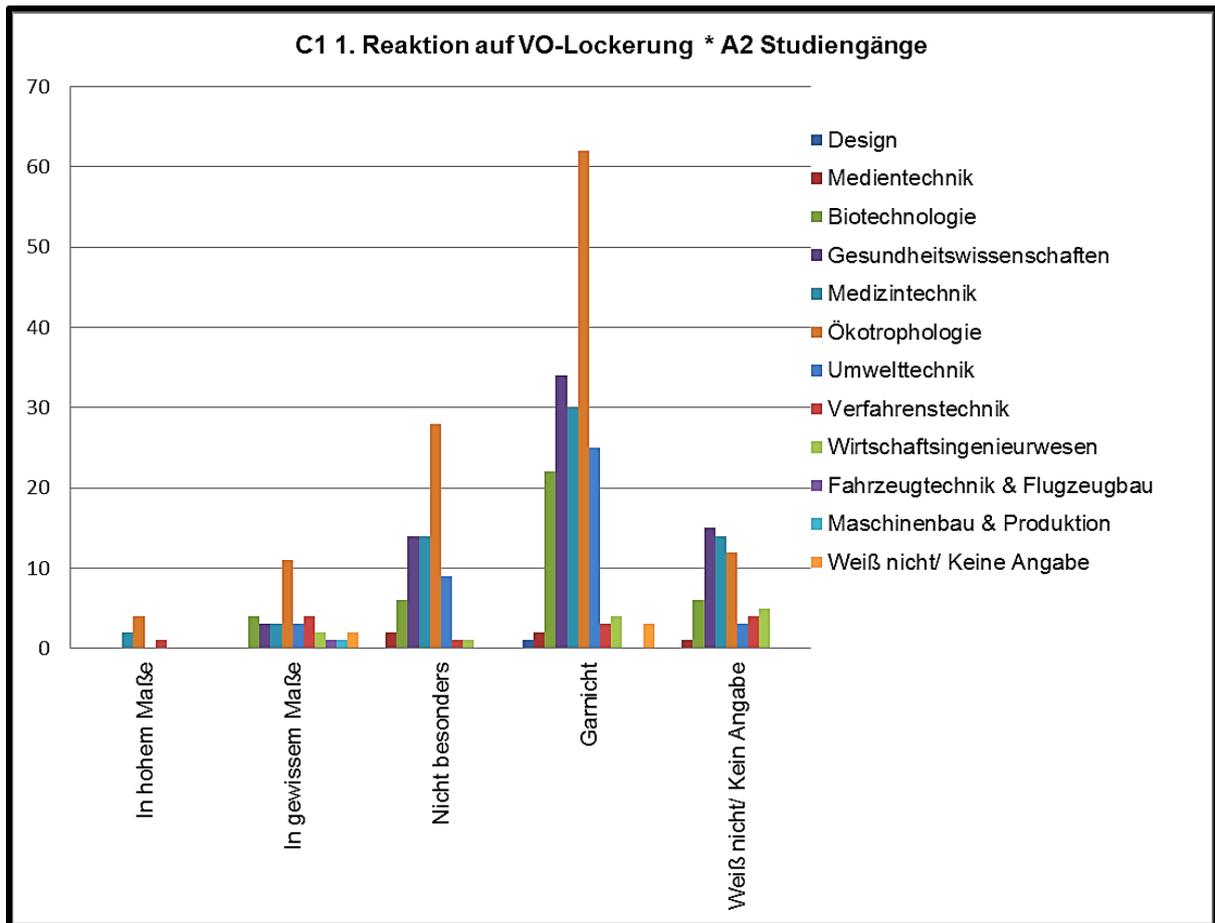


Abbildung 29: C1 Kern1 * A2 Studiengänge Kreuztabelle

Im Fragenteil B erfolgt eine Testung mit der Frage **B1** zum Fleischkonsum sowie den Antwortmöglichkeiten **B2.3** („Möglichst nachhaltig konsumieren“), **B2.3** („Mir Sorgen wegen der Lebensmittelsicherheit machen“) zur Assoziation mit Lebensmitteln/ Essen und **B3.4** („Verarbeitete tierische Proteine (VTPs) aus Schlachtnebenprodukten“) zu Futterbestandteilen. Für B1 und B2.3 ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang mit der Frage C1. Alle anderen Kreuztabellen liefern keine signifikanten Ergebnisse. Für den Zusammenhang zwischen den Fragen C1 und B1 ergeben sich ein Chi²-Wert von 0 und ein Kontingenzkoeffizient von etwa 0,3. Der Zusammenhang ist also stark signifikant, aber eher schwach. Auffällig ist, dass sich bei den Befragten, welche der Verordnungslockerung *Garnicht* zustimmten eine einseitige Verteilung bezüglich des Fleischverzehrs einstellt. Hier geben 145 von 215 Personen (67,4%) an, kein oder wenig Fleisch zu essen. Bei allen anderen Reaktionen auf die Verordnungslockerung ergibt sich bezüglich des Fleischkonsums eine eher glockenförmige Verteilung (S. Abb. 30).

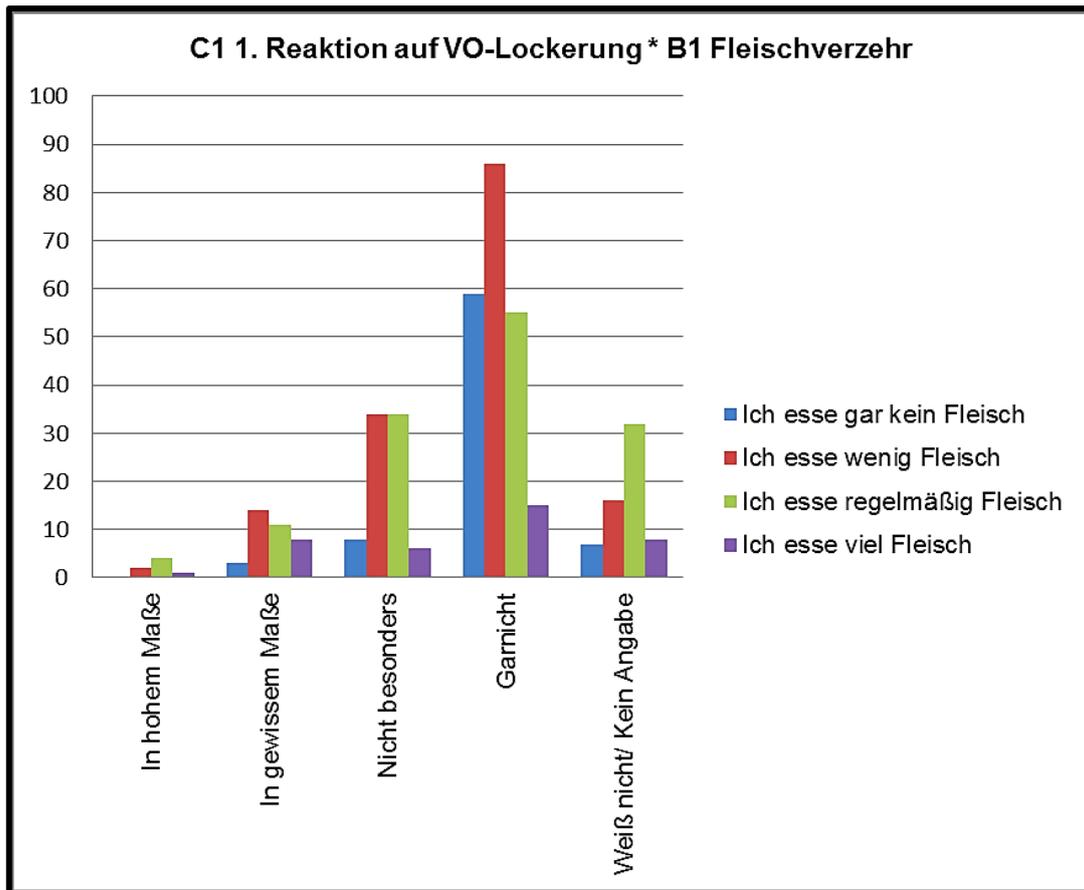


Abbildung 30: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle1

Beim Zusammenhang zwischen den Fragen C1 und **B2.3** ergibt sich ein ähnliches Bild. Auch hier kann mit einem χ^2 -Wert von 0,005 und einem Kontingenzkoeffizienten von 0,3 von einem stark signifikanten, aber schwachen Zusammenhang gesprochen werden. Wieder ergibt sich eine einseitige Verteilung bei den Befragten, welche der Verordnungslockerung *Garnicht* zugestimmt hatten. Hier geben insgesamt 76,7% der Befragten an die Aussage „Möglichst nachhaltig konsumieren“ *In hohem Maße* oder *In gewissem Maße* mit Lebensmitteln und Essen zu verbinden. Wie auch beim Zusammenhang zwischen C1 und B1 ergibt sich bei allen anderen Reaktionen auf die Verordnungslockerung bezüglich der Assoziation von Nachhaltigkeit mit Lebensmitteln/ Essen eine annähernd glockenförmige Verteilung (S. Abb. 31).

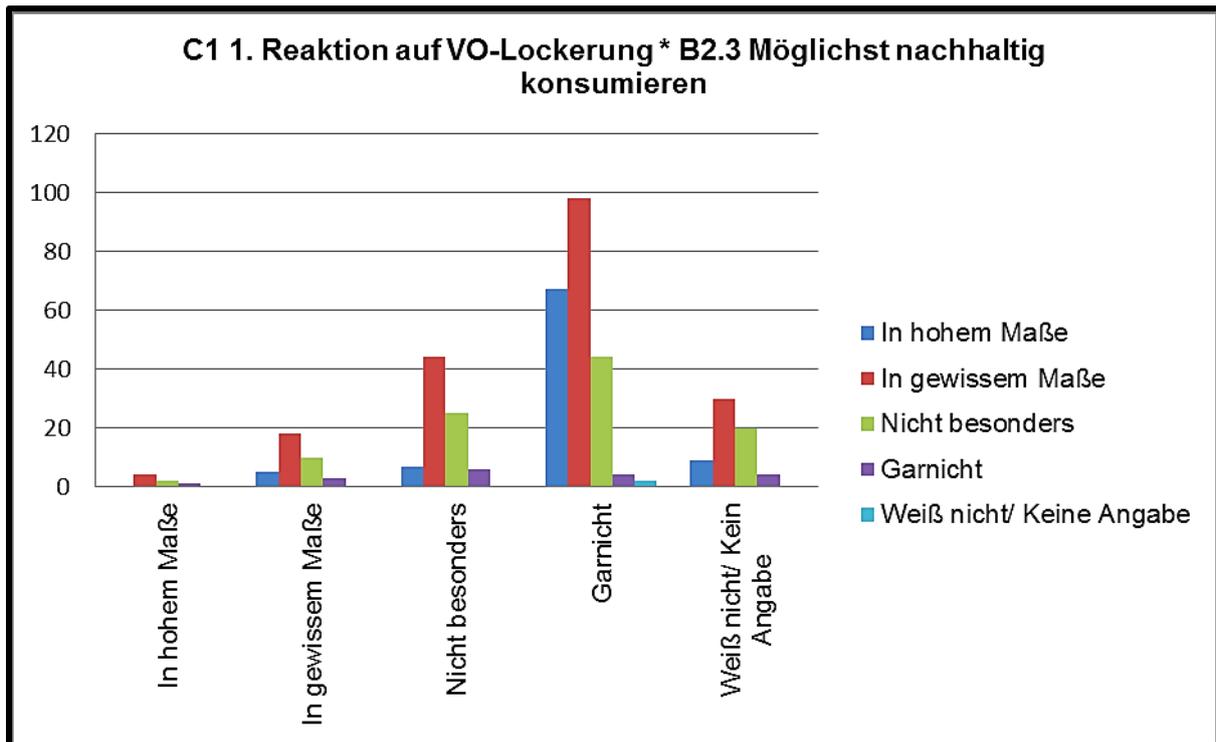


Abbildung 31: C1 Kern1 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle

Schließlich wird der Zusammenhang der Fragen C1 und C2 mit dem Fragenblock D getestet, welcher sich mit der BSE-Krise beschäftigt. Zunächst wurden Kreuztabellen mit den Fragen **D1** und **D2** erstellt, welche die Erinnerung an und die Reaktion auf die BSE-Krise erfragen. Bei beiden Fragen findet sich nur für Frage C1 ein signifikanter Zusammenhang. Für die Fragen C1 und D1 ergibt die Kreuztabelle einen signifikanten Chi²-Wert von 0,006 und mit etwa 0,3 einen eher schwachen Kontingenzkoeffizienten. Hier fällt auf, dass sich bei den Befragten welche sich sehr intensiv (*Ja, sehr intensiv*) oder *Relativ gut* an die BSE-Krise erinnern der Großteil *Garnicht* für die Verordnungslockerung ausspricht (*Ja, sehr intensiv* 72%, *Relativ gut* 54%, *Eher weniger* 49%, *Garnicht* 47%) (s. Abb. 32). Für die Fragen C1 und D2 ergibt die Kreuztabelle einen signifikanten Chi²-Wert von 0,001 und mit etwa 0,4 einen mittelstarken Kontingenzkoeffizienten. Hier ist auffällig, dass ein extrem großer Teil derjenigen, welche angeben zur Zeit der Krise bereits Vegetarier/ Veganer gewesen zu sein oder die betroffenen Lebensmittel dauerhaft gemieden zu haben, der Verordnungslockerung *Garnicht* zustimmt (Vegetarier/ Veganer: 92%, dauerhaftes Vermeiden: 85%). (s. Abb. 33).

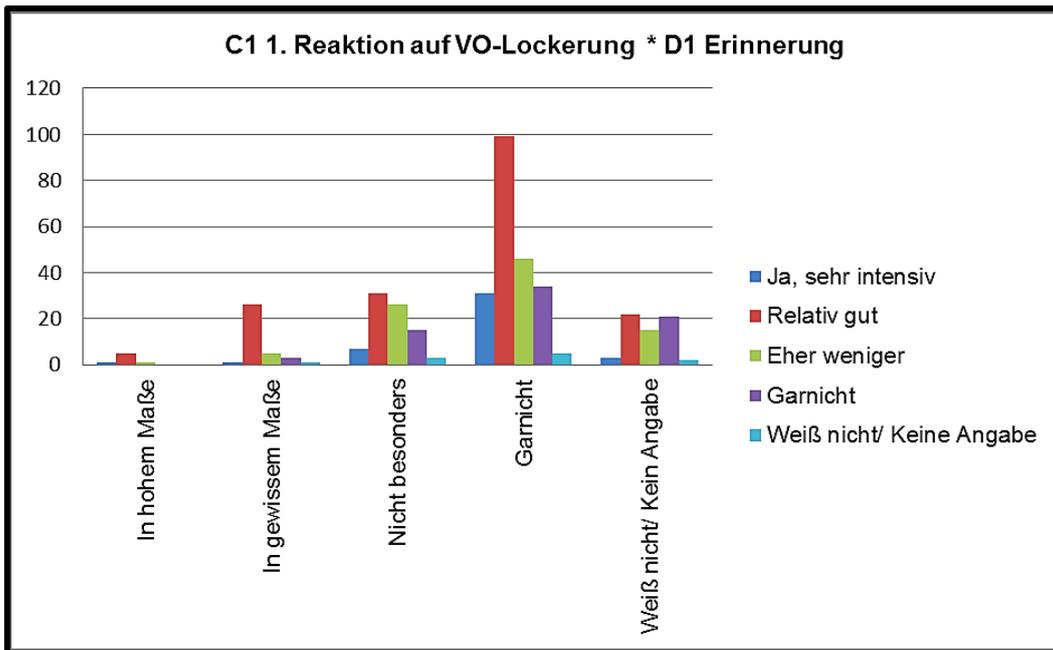


Abbildung 32: C1 Kern1 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle

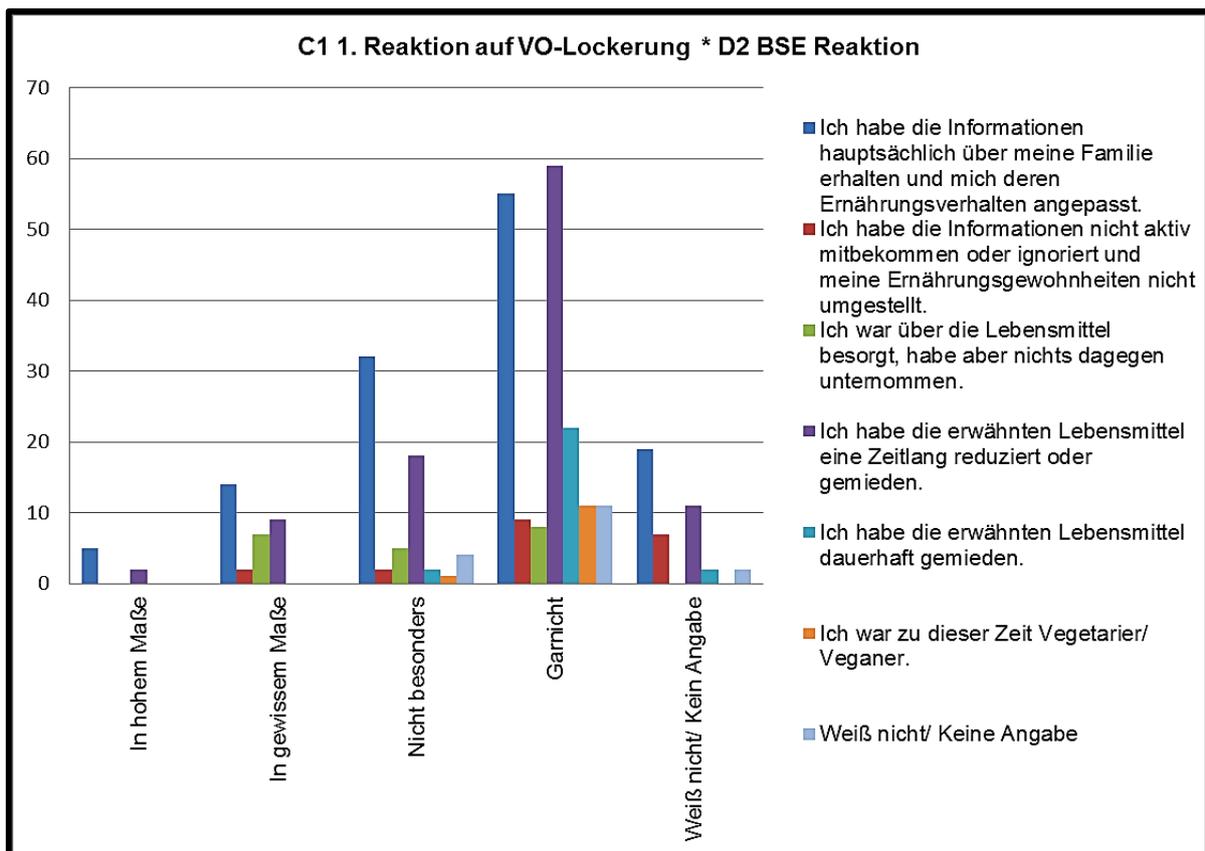


Abbildung 33: C1 Kern1 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle

Schließlich ergibt sich noch ein Zusammenhang zwischen der Frage C2 und der Nennung der Antwort „Stark nervenhaltiges Gewebe“ als Überträger von BSE als Fragenteil D3.6 (zu C1 besteht kein Zusammenhang). Einzig interessant ist hier, dass der Anteil der Befragten,

welche Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger angegeben haben höher ist, wenn sich die Meinung nicht verändert hat (147 ja- vs. 63 nein-Stimmen) oder wenn der Verordnungslockerung nun eher zugestimmt wird (66 vs. 33 Stimmen), nicht aber wenn die Verordnungslockerung nun mehr abgelehnt wird (17 vs. 24 Stimmen) oder sich die Befragten enthalten (24 vs. 29 Stimmen) (s. Abb. 34).

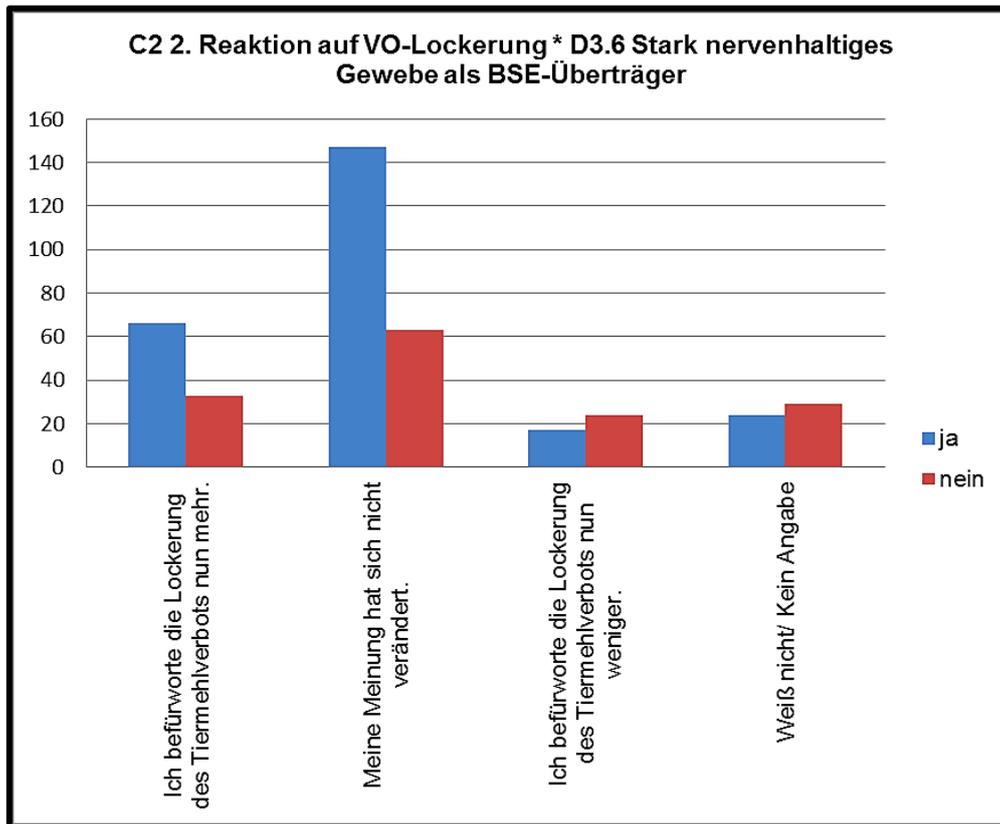


Abbildung 34: C2 Kern2 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle

5 Diskussion

5.1 Fehlerdiskussion

5.1.1 Repräsentativität der Stichprobe

An der Online-Befragung nehmen insgesamt 403 Personen teil. Damit handelt es sich um eine relative große Stichprobe, die im Prinzip einen Rückschluss auf die Grundgesamtheit ermöglicht. Aufgrund eines Kommunikationsfehlers wird der Fragebogen aber nicht wie geplant an alle Studierenden und Mitarbeiter der HAW Hamburg gesendet, sondern nur an Studierende der Fakultät Life Sciences. Insgesamt acht Studierende nehmen teil, welche nicht der Fakultät Life Sciences sondern Studiengängen anderer Fakultäten angehören: Department *Medientechnik* (5 Teilnehmer), *Design, Fahrzeugtechnik & Flugzeugbau* und *Maschinenbau & Produktion* (jeweils 1 Teilnehmer). Eine Repräsentativität für die HAW Hamburg ist somit nicht gegeben. Die Anteile der Departments der Fakultät Life Sciences an der Befragung entsprechen nur zum Teil den tatsächlichen Anteilen dieser an der Fakultät. Sehr nah an diesen Daten sind dabei die Departments *Umwelttechnik* (Anteil in der Umfrage: 9,9%, tatsächlicher Anteil an der Fakultät Life Sciences: 10%) und *Biotechnologie* (9,4% gegenüber 10%). Das Department *Medizintechnik* ist in der Umfrage leicht unterrepräsentiert (15,6% gegenüber 20%) wie auch das Department *Verfahrenstechnik* (3,2% gegenüber 8,5%), das Department *Gesundheitswissenschaften* dagegen leicht überrepräsentiert (16,4% gegenüber 12%). Stark unterrepräsentiert ist in dieser Umfrage das Department *Wirtschaftsingenieurwesen* (3% gegenüber 20%), während das Department *Ökotoxikologie* stark überrepräsentiert ist (29% gegenüber 17%) [143]. Deutlich wird hier ein überdurchschnittlich hohes Interesse an der Online-Umfrage seitens Befragten der Studiengänge mit gesundheitlichem Schwerpunkt. Verantwortlich dafür könnte der Titel der Umfrage sein („Was essen die Tiere, die wir essen?“), welcher eher auf das Thema „Ernährung“ anspielt. Studierende mit gesundheitsbezogenem Schwerpunkt fühlten sich von dieser Bewerbung möglicherweise eher angesprochen als andere Studierende. Am stärksten unterrepräsentiert sind Studierende des Departments *Wirtschaftsingenieurwesen*, des Studienganges mit dem geringsten Gesundheitsbezug der Fakultät Life Sciences. Eine Repräsentativität der Stichprobe für die Fakultät Life Sciences ist dementsprechend ebenfalls sehr eingeschränkt.

Interessanter ist, ob die Stichprobe repräsentativ ist für die deutsche Bevölkerung, welche die angestrebte Grundgesamtheit darstellt. Mit einem durchschnittlichen Alter von etwa 27 Jahren und einem Anteil von Befragten jünger gleich 34 Jahre von etwa 88% ist die Stichprobe im Verhältnis zur Altersverteilung der Deutschen sehr jung. Weiterhin sind Frauen mit einem Anteil von 65% stark überrepräsentiert. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die durchschnittliche befragte Person dieser Umfrage eine junge Frau Mitte 20 mit hohem Interesse für gesundheitsassoziierte Themen ist.

Mithilfe der an das Eurobarometer angelehnten Fragen, kann außerdem mit den Antwortverhalten von EU-Bürgern zu den Themen Lebensmittelsicherheit und Umwelt verglichen werden. Bei Frage **B3** ist das Antwortverhalten im Großen und Ganzen ähnlich (angelehnt an Frage QF1 des Eurobarometer 2010 zum Thema „Risiken im Lebensmittelbereich“). *Frische und leckere Lebensmittel* werden gleichermaßen am stärksten mit dem Thema Essen assoziiert und *Sorgen um die Lebensmittelsicherheit* mit am schwächsten (in der Online-Umfrage noch deutlich schwächer gewichtet). Die hier Befragten gewichten das *Stillen des Hungers* und die *Überprüfung von Kalorien und Nährstoffen* insgesamt aber stärker, als der durchschnittliche EU-Bürger und die Themen *Essen in Gesellschaft* und *Preise* schwächer [145]. Hier ist also ein stärkerer Fokus auf die eigene Gesundheit erkennbar.

Auch Frage **E1** zur Sorge über Umweltthemen ist an das Eurobarometer angelehnt (2008 zum Thema „Einstellung der europäischen Bürger zur Umwelt“, Frage QF3). Auch hier sind die Angaben ähnlich, vor allem bei den eher wenig genannten Umweltthemen. Auffällig ist aber, dass die im Rahmen der Arbeit Befragten besorgter sind über das Thema *Wasserverschmutzung*; dies wird hier am häufigsten genannt, vom europäischen Durchschnittsbürger nur am zweithäufigsten. Dieser wiederum empfindet den *Klimawandel* am dringlichsten. Noch besorgter als über den *Klimawandel* ist der durchschnittliche Befragte der durchgeführten Online-Umfrage jedoch über den *Verlust der Artenvielfalt*, welcher vom EU-Bürger vergleichsweise selten genannt wird. Die *Katastrophen (Katastrophen, die durch den Menschen verursacht wurden und Naturkatastrophen)* empfindet der Online-Befragte als weniger besorgniserregend, den *Raubbau an den natürlichen Ressourcen* dafür mehr als der europäische Durchschnittsbürger. Auffällig ist außerdem, dass die hier Befragten *Unsere Konsumgewohnheiten* mit sehr viel mehr Sorge betrachten [146]. Der durchschnittliche Befragte im Rahmen dieser Arbeit ist also stärker besorgt über vom Menschen verursachte Schäden an der Natur bzw. „unnatürliches“ Verhalten des Menschen. Insgesamt ist die Stichprobe demnach als nicht-repräsentativ für die Grundgesamtheit der deutschen Bevölkerung zu bewerten. Die hier abgebildete Stichprobe weist ein deutlich erhöhtes Interesse an Themen wie „Gesundheit“ und „Natürlichkeit“ auf.

5.1.2 Fragebogenaufbau

Der für die Umfrage gewählte Titel „Was essen die Tiere, die wir essen.“ soll einen persönlichen Bezug zum potenziellen Probanden herstellen und somit das Interesse wecken bzw. das „Eis brechen“. Wie schon im vorangegangenen Abschnitt erwähnt, könnte dies schon eine „vorfilternde“ Funktion gehabt haben, indem sich hauptsächlich Konsumenten angesprochen gefühlt haben, welche vermehrtes Interesse an Ernährung und Gesundheit sowie ethischen Ansätzen in diesem Zusammenhang aufweisen. Dies verzerrt wie schon erwähnt die Repräsentativität der Stichprobe. Es könnte auch der Grund sein, warum die Befragten ebendiese

Werte in anderen Fragen überdurchschnittlich hervorheben. Andererseits ist es auch möglich, dass der Schwerpunkt des Fragebogens auf Ernährung und Umwelt dahingehend beeinflusst hat, dass sich die Befragten dieser Themengebiete bewusster waren. Dies könnte unbeabsichtigt die Atmosphäre einer sozialen Erwünschtheit in diesen Bereichen erschaffen haben. Wiederum könnte dies auch erklären, warum sich so viele Probanden eindeutig gegen die Verordnungslockerung bzgl. Tiermehl ausgesprochen und ihre Meinung auch nach intensiver Aufklärung nicht geändert haben. Die Reaktion auf die Wiedereinführung der Verfütterung von VTPs an Schweine und Geflügel könnte auch durch die Verwendung des Wortes „(Tier-) Mehl“ negativ beeinflusst worden sein, da der Begriff per se einen „widernatürlichen Beigeschmack“ hat. Bei Frage D2 zur Reaktion auf die BSE-Krise ist es außerdem gewissermaßen zu einem Informationsverlust gekommen. Bei der Wahl der Antwortmöglichkeit „Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsverhalten angepasst.“ fehlt die Information, wie die Angehörigen auf die Krise reagiert haben und ob sich so eventuell eine anhaltende negative Besetzung der BSE-Krise bei den Befragten eingestellt hat. Diese Antwort wurde aufgrund des Altersdurchschnitts der Stichprobe auch am häufigsten ausgewählt.

5.2 Ergebnisdiskussion

5.2.1 Hypothesenbetrachtung

Die Ergebnisdiskussion dient vorwiegend der Beantwortung der Forschungsfragen und der Hypothesen (vgl. Kapitel 3.2). Die erste Forschungsfrage soll untersuchen, wie deutsche Verbraucher auf eine Wiederverwertung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel in der Fütterung dieser (interspezifisch) reagieren. Die Umfrage ergibt, wie bereits in Kapitel 4 dargestellt, dass eine Mehrheit von 53% der Befragten besagter Verordnungslockerung spontan *Garnicht* zustimmt. Von diesen Personen ändern 65% ihre Meinung auch nicht nach einer umfassenden Aufklärung.

Hypothese 1.1 besagt, dass die Zustimmung des Konsumenten geringer ausfällt, je intensiver er sich an die BSE-Krise erinnert. Dieser Zusammenhang kann für die erste Reaktion auf die Verordnungslockerung tatsächlich bestätigt werden. Demnach können sich insgesamt 60% der Befragten, die der teilweisen Wiedereinführung von Tiermehl *Garnicht* zustimmen sehr intensiv (14%) oder relativ gut (46%) an die BSE-Krise erinnern. Auf die Änderung der Meinung nach der Versorgung mit tiefergehenden Informationen hat dies allerdings keinen Einfluss. **Hypothese 1.2** besagt weiterhin, dass die Zustimmung der Konsumenten geringer ist, je stärker die Reaktion auf die BSE-Krise ausfällt. Auch diese Hypothese kann in gewisser Weise bestätigt werden, wenn vom oben genannten Informationsverlust durch die meistgewählte Antwort abgesehen wird. Wie bereits in Kapitel 4 dargelegt, fällt besonders auf, dass

ein extrem großer Teil derjenigen, welche angeben zur Zeit der Krise bereits Vegetarier/ Veganer gewesen zu sein oder die betroffenen Lebensmittel dauerhaft gemieden zu haben, der Verordnungslockerung *Garnicht* zustimmen (Vegetarier/ Veganer: 92%, dauerhaftes Vermeiden: 85%). Einfluss auf eine Meinungsänderung nach intensiver Aufklärung hat die Reaktion auf die BSE-Krise allerdings nicht.

Neben diesen beiden Hypothesen werden zur ersten Fragestellung auch zwei Nebenhypothesen aufgestellt. **Hypothese 1.3** behauptet, dass sich die Zustimmung der Konsumenten erhöht, je mehr sie Lebensmittel bzw. Essen mit Nachhaltigkeit verbinden. Interessanterweise stellte sich im Verlauf der Online-Umfrage ein komplett gegensätzlicher Zusammenhang ein. Von den Konsumenten, welche der Verordnungslockerung spontan *Garnicht* zustimmen geben insgesamt 76,7% der Befragten an, die Aussage „Möglichst nachhaltig konsumieren“ *In hohem Maße* oder *In gewissem Maße* mit Lebensmitteln und Essen zu verbinden. Anders als vermutet scheint ein großes Interesse in Nachhaltigkeit kein Grund zu sein, die Verordnungslockerung positiv zu bewerten. Die zweite **Nebenhypothese 1.4** besagt, dass die Zustimmung zur Verordnungslockerung geringer ist, je mehr ein Konsument Lebensmittel mit Sorgen um die Sicherheit verbindet. Dieser Zusammenhang kann statistisch weder unterstützt noch widerlegt werden. Unter Betrachtung des mehrheitlichen Antwortverhaltens der Stichprobe kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die Sorge um die Lebensmittelsicherheit sehr gering und das Vertrauen in die Lebensmittelsicherheitsorgane was den Umgang mit Sicherheitsrisiken betrifft eher hoch ist. Dies lässt vermuten, dass auch hier das Gegenteil der Hypothese eingetreten ist.

Die zweite und zentrale Frage der Arbeit, wie deutsche Verbraucher das TSE-Risiko durch die genannte Verordnungslockerung einschätzen, kann anhand der Online-Befragung nicht direkt beantwortet werden. Hier müssen die Hypothesen 2.1 und 2.2 zu Hilfe genommen werden. **Hypothese 2.1** behauptet, dass der Grund für die Ablehnung der Verordnungslockerung durch den Konsumenten seine Angst vor einem möglichen erhöhten TSE-Risiko ist. Diese Hypothese kann nicht sicher beantwortet werden. Die allgemeine Sorge um die Lebensmittelsicherheit scheint wie erwähnt gering und das Vertrauen in die Kompetenz der Lebensmittelsicherheitsorgane eher hoch zu sein. Vermutlich ist die Angst vor TSE also nicht der Grund für die Ablehnung der teilweisen Wiedereinführung von Tiermehlen als Futtermittel. **Hypothese 2.2** besagt auch, dass die Angst vor einem möglichen TSE-Risiko nicht der Grund für seine Entscheidung ist, wenn ein Konsument der Verordnungslockerung auch nach einer Aufklärung nicht zustimmt. Da genau dies eingetreten ist, wird die Hypothese durch die vorangegangenen Vermutungen gestützt.

Der Konsument wird im Rahmen der Online-Befragung explizit darüber aufgeklärt, dass durch die Verordnungslockerung keine Erhöhung des TSE-Risikos stattfinden und trotzdem

bleibt der Großteil der Befragten bei seiner Meinung der Ablehnung dieser. Die Angst vor einem Sicherheitsrisiko spielt demnach bei den meisten Befragten vermutlich keine oder nur eine geringe Rolle. Hier scheinen andere Argumente für die Entscheidung vorzuliegen. Da die Stichprobe im Durchschnitt ein großes Interesse an den Themen Ernährung und Gesundheit sowie ein erhöhtes Umweltbewusstsein zeigt, liegt die Vermutung nahe, dass diese dem widernatürlichen Umgang mit Tieren, wie es z.B. die Massentierhaltung ist, sehr kritisch gegenüber steht und die Verwendung von Tiermehl als Futtermittel ebenso als widernatürlich betrachtet. Hier könnte auch ein Gefühl der sozialen Erwünschtheit von Tierschutzaspekten eine große Rolle gespielt haben. Die Vermutung wird gestützt durch vereinzelte Feedback-Kommentare im Rahmen der Umfrage (optional), wonach die Widernatürlichkeit von und gar der Ekel vor Tiermehl als Futtermittel betont und vorgeschlagen wird, stattdessen gegen die Massentierhaltung vorzugehen.

5.2.2 Schlussfolgerung

Im Rahmen der Online-Umfrage konnten die beiden formulierten Fragestellungen für die Stichprobe hinreichend beantwortet werden. Der überwiegende Teil der Befragten lehnt die teilweise Lockerung der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 strikt ab und ändert seine Meinung auch nicht nach Aufklärung über wirtschaftliche Auswirkungen der Verordnung und über Expertenmeinungen dazu. Es ist wahrscheinlich, dass die Angst vor einem TSE-Risiko nicht der Grund für dieses Antwortverhalten ist, obgleich ein Zusammenhang festgestellt wurde zwischen Ablehnung der Verordnungslockerung und der Erinnerung an die BSE-Krise. Hier liegt allerdings die Vermutung nahe, dass es sich bei der Stichprobe allgemein um Personen handelt, welche sich überdurchschnittlich mit gesundheits- und umweltbezogenen Themen auseinandersetzen. Allein 45% der studierenden Befragten gehören dabei den Departments *Ökotrophologie* und *Gesundheitswissenschaften* an. Im Durchschnitt zeichnet sich eine stark negative Bewertung der Themen „Massentierhaltung“ und „Widernatürlichkeit“ ab und ein Gefühl, als Konsument von den Lebensmittelsicherheitsorganen nicht hinreichend ernst genommen zu werden bzw. einbezogen zu werden. So wird deutlich, dass sich die Befragten mehr Informationen zu Risiken im Lebensmittelbereich wünschen und eine definitive Unabhängigkeit der politischen Entscheidungen zu den Themen „Lebensmittelsicherheit“ und „Tierschutz“ von wirtschaftlichen Interessen. Das Gefühl der fehlenden Transparenz und der dadurch entstehenden Angst, dass die Verordnungslockerung auf Kosten von Tierwohl und auch Verbraucherwohl gehen könnte sowie der Abneigung gegenüber „Widernatürlichkeit“, konnte im Rahmen dieser Umfrage auch nicht durch eine objektive Aufklärung gelöst werden. Da die potenziellen großen Vorteile für die Umwelt durch die Verordnungslockerung im Rahmen dieser Aufklärung stark hervorgehoben wurden, scheint dieses Gefühl tatsächlich sehr stark zu sein.

Die Haltung der Befragten ist als problematisch zu bewerten, bietet die Verordnungslockerung doch bei fehlender Risikoerhöhung des TSE-Risikos die Lösung vieler durch die Verordnung (EG) Nr. 999/2001 hervorgebrachter Probleme, wie der Abhängigkeit von Soja aus Brasilien und der damit einhergehenden starken Beschleunigung der Regenwaldabholzung, dem Verlust der hochwertigen Proteine aus Schlachtnebenprodukten und der chemischen Supplementation der Schlachttiere mit Nährstoffen. Leider entsteht hier das Phänomen, dass die Befragten (im Durchschnitt) der Massentierhaltung negativ gegenüber stehen und sich auch Diskussionen darüber verschließen, wie die momentan nicht sofort änderbare Situation der Massentierhaltung möglichst wenig Schaden an der Umwelt anrichtet und wie mit den Schlachttieren möglichst respektabel umgegangen werden kann. Auch dies sind wichtige Themen, die einer Auseinandersetzung bedürfen. Hier sollten Massentierhaltungsgegner ihre Abscheu gegen die Widernatürlichkeit in gewisser Weise ablegen und sich aktiv für eine Verbesserung der Situation einsetzen. Eine sofortige Abschaffung der Massentierhaltung ist aufgrund unserer Konsumgewohnheiten unmöglich. Die Stichprobe ist zwar nicht repräsentativ für die gesamte deutsche Bevölkerung, bildet aber einen wichtigen Teil dieser, nämlich die überdurchschnittlich Umweltbewussten, ab. Dieser Teil der Bevölkerung hat mittlerweile einen hohen Einfluss darauf, was als sozial erwünschte Haltung in Bezug auf Tier- und Verbraucherschutz gilt. Um diesen Personen die offensichtlich großen Vorteile der Verordnungslockerung näher zu bringen –wobei die wirtschaftlichen Auswirkungen dieser im Rahmen der Arbeit nicht komplett abgeschätzt werden können-, bedürfte es einer sehr viel umfassenderen Aufklärung und einer stärkeren Transparenz der Lebensmittelsicherheitsorgane bzw. der Lebensmittelindustrie. So erscheinen die Befragten bezüglich BSE und dessen Übertragungswegen aufgeklärt, haben aber anscheinend wenig Wissen darüber, was im Futter deutscher Nutzschweine und -hühner enthalten ist. Die nun schon seit 16 Jahren strikt verbotenen VTPs in Nutztierfutter werden hier am dritthäufigsten genannt. Um die mögliche Reaktion auf die Verordnungslockerung für die gesamte deutsche Bevölkerung abschätzen zu können, sind weitere Analysen, welche den finanziellen Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätten, von Nöten.

6 Zusammenfassung

Die Verordnung EG (Nr.) 999/2001, welche im Jahre 2001 in Europa als Reaktion auf die Vorkommnisse durch die Rinderkrankheit BSE (Bovine spongiforme Enzephalopathie) erlassen wurde, führte damals dazu, dass ein Überschwappen der Krise auf Deutschland ausblieb. Auch heute noch schützt sie zuverlässig vor der Verbreitung von BSE und der Übertragung auf den Menschen. Da mittlerweile aus wissenschaftlicher Sicht sicher ist, dass BSE nicht auf Schweine oder Hühner übertragen werden kann und da sich die Lebensmittelhygiene in der Fleischverarbeitung deutlich verbessert hat ist im Angesicht der negativen Auswirkungen der Verordnung auf Umwelt und Nachhaltigkeit eine Wiedereinführung der Verfütterung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Hühner an ebendiese -unter Ausschluss von Zwangskannibalismus- als äußerst sinnvoll zu werten. Dieses Vorhaben hat sich die Europäische Kommission im Rahmen des Zweiten TSE-Fahrplans (TSE: Transmissible spongiforme Enzephalopathien, wozu auch BSE gehört) im Jahr 2010 auf die Agenda gesetzt und die Umsetzung scheint kurz bevor zu stehen.

Auch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte systematische Literaturrecherche unterstützt die Aussagen der EU-Kommission, wonach sich das TSE-Risiko durch die geplante Verordnungslockerung weder für Tier noch Mensch erhöht. Ziel dieser Arbeit war es nun, herauszufinden wie eine mögliche Reaktion der deutschen Verbraucher auf die Verordnungsänderung aussehen könnte. Vermutet wurde eine Tendenz zur Ablehnung, wenn eine starke Gedächtniswirkung bezogen auf die BSE-Krise vorliegt. Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Online-Umfrage innerhalb der Fakultät Life Sciences an der HAW Hamburg ergab zwar eine starke Ablehnung der Verordnungsänderung, vermutlich jedoch nicht aufgrund der Angst vor einem Sicherheitsrisiko, sondern aufgrund der Einordnung der Verfütterung von VTPs als „widernatürlich“ und der allgemeinen Ablehnung von Massentierhaltung. Die Stichprobe ist allerdings nicht signifikant für die deutsche Bevölkerung, da die Befragten im Mittel überdurchschnittlich jung waren sowie ein überdurchschnittliches Interesse für Gesundheit, Umwelt- und Tierschutz zeigten. Ob eine Angst vor TSEs aufgrund des intensiven Erlebens der BSE-Krise für andere Bevölkerungsgruppen in Deutschland eine Ablehnung der Verordnungslockerung begünstigt, bedarf weiterführender Untersuchungen.

Literaturverzeichnis

1. WeltN24 GmbH. Erster BSE-Fall in Deutschland. 2000. <http://www.welt.de/print-welt/article549460/Erster-BSE-Fall-in-Deutschland.html>. Accessed 2 Aug 2016.
2. BMEL. Anzahl der bestätigten BSE-Fälle in Deutschland. 2014. http://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/_texte/BSE-FaelleDeutschland.html;jsessionid=296F2662F512D9433C70DACBB9E33D62.2_cid376. Accessed 2 Aug 2016.
3. Heeschen W. Bakterielle Erreger von Infektionen und Intoxikationen. 2nd ed. Hamburg: Behr; 2012.
4. SPIEGEL ONLINE GmbH. Rinderseuche: Die Chronologie der BSE-Krise. 2000. <http://www.spiegel.de/politik/ausland/rinderseuche-die-chronologie-der-bse-krise-a-105210.html>. Accessed 2 Aug 2016.
5. OIE - World Organisation for Animal Health. Number of cases in the United Kingdom. 2016. <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/bse-specific-data/number-of-cases-in-the-united-kingdom/#1987> et avant. Accessed 2 Aug 2016.
6. BMELV. Übersicht über BSE-Fälle der letzten Jahre in Deutschland. 2015. <http://www.mdr.de/lexi-tv/bse100.html>. Accessed 18 Mar 2016.
7. Prusiner S. Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. *Science* 1982;216:136–44. doi:10.1126/science.6801762.
8. Bruce ME, Will RG, Ironside JW, McConnell I, Drummond D, Suttie A, et al. Transmissions to mice indicate that 'new variant' CJD is caused by the BSE agent. *Nature* 1997;389:498–501. doi:10.1038/39057.
9. Espinosa JC, Herva ME, Andreoletti O, Padilla D, Lacroux C, Cassard H, et al. Transgenic mice expressing porcine prion protein resistant to classical scrapie but susceptible to sheep bovine spongiform encephalopathy and atypical scrapie. *Emerg Infect Dis* 2009;15:1214–21. doi:10.3201/eid1508.081218.
10. Überwachungszentrum für CJK - Edinburgh. Die vergessene Katastrophe | MDR.DE. 2015. <http://www.mdr.de/lexi-tv/bse100.html>. Accessed 18 Mar 2016.
11. Europäische Kommission. -Questions and answers on TSE Roadmap. 2005. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-05-263_en.htm. Accessed 3 Aug 2016.
12. Animal Health Online (aho) - Redaktion Tiergesundheit. TSE/BSE: EU-Kommission legt zweiten Fahrplan mit künftigen Maßnahmen vor. 2010. <http://www.animal-health-online.de/gross/2010/07/19/tsebse-eu-kommission-legt-zweiten-fahrplan-mit-kuenftigen-masnahmen-vor/14356/>. Accessed 3 Aug 2016.
13. Europäische Kommission. Zweiter Fahrplan für die TSE-Bekämpfung: Ein Strategiepapier zum Thema transmissible spongiforme Enzephalopathien (2010-2015). Brüssel; 16.07.2010.

14. Europäisches Parlament. Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Verordnung über tierische Nebenprodukte); 21.10.2009.
15. 3sat. Tiermehl für Fische. 2013. <http://www.3sat.de/page/?source=/nano/gesellschaft/171291/index.html>. Accessed 15 Mar 2016.
16. SPIEGEL ONLINE GmbH. Futter: EU will Tiermehl-Verbot aufheben. Hamburg; 22.08.2015.
17. Gareis M, Märtlbauer E. BSE - Erkenntnisse und Risikoabschätzung: Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz; 2001.
18. Pattison I, Jones K. The possible nature of the transmissible agent of scrapie. *Veterinary Record* 1967;80:2–9. doi:10.1136/vr.80.1.2.
19. Detwiler L, Baylis M. The epidemiology of scrapie. *Rev Sci Tech* 2003;22:121–43.
20. Deslys J, Picot A. La vache folle: Les risques pour l'homme. [Paris]: Flammarion; 2001.
21. La Mendola D, Pietropaolo A, Pappalardo G, Zannoni C, Rizzarelli E. Prion proteins leading to neurodegeneration. *Curr Alzheimer Res* 2008;5:579–90.
22. Redecke L, Meyer-Klaucke W, Koker M, Clos J, Georgieva D, Genov N, et al. Comparative analysis of the human and chicken prion protein copper binding regions at pH 6.5. *J Biol Chem* 2005;280:13987–92. doi:10.1074/jbc.M411775200.
23. Brown D. Prion Diseases and Copper Metabolism: Bse, Scrapie and CJD Research: Elsevier Science; 2002.
24. Lehmann S. Metal ions and prion diseases. *Curr Opin Chem Biol* 2002;6:187–92.
25. Millhauser GL. Copper binding in the prion protein. *Acc Chem Res* 2004;37:79–85. doi:10.1021/ar0301678.
26. Bueler H, Fischer M, Lang Y, Bluethmann H, Lipp HP, DeArmond SJ, et al. Normal development and behaviour of mice lacking the neuronal cell-surface PrP protein. *Nature* 1992;356:577–82. doi:10.1038/356577a0.
27. Halliday M, Radford H, Mallucci GR. Prions: Generation and Spread Versus Neurotoxicity. *J Biol Chem* 2014;289:19862–8. doi:10.1074/jbc.R114.568477.
28. Prusiner SB. Prions. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1998;95:13363–83.
29. Nunziante M, Gilch S, Schatzl HM. Prion diseases: from molecular biology to intervention strategies. *Chembiochem* 2003;4:1268–84. doi:10.1002/cbic.200300704.
30. Aguzzi A, Polymenidou M. Mammalian prion biology: one century of evolving concepts. *Cell* 2004;116:313–27.
31. Weissmann C. The state of the prion. *Nat Rev Microbiol* 2004;2:861–71. doi:10.1038/nrmicro1025.

32. Aguzzi A, Heikenwalder M. Pathogenesis of prion diseases: current status and future outlook. *Nat Rev Microbiol* 2006;4:765–75. doi:10.1038/nrmicro1492.
33. Torres JM, Espinosa JC, Aguilar-Calvo P, Herva ME, Relano-Gines A, Villa-Diaz A, et al. Elements modulating the prion species barrier and its passage consequences. *PLoS One* 2014;9:e89722. doi:10.1371/journal.pone.0089722.
34. Pan KM, Baldwin M, Nguyen J, Gasset M, Serban A, Groth D, et al. Conversion of alpha-helices into beta-sheets features in the formation of the scrapie prion proteins. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1993;90:10962–6.
35. McKinley MP, Bolton DC, Prusiner SB. A protease-resistant protein is a structural component of the scrapie prion. *Cell* 1983;35:57–62.
36. Fetsch A. Wo stehen wir bei BSE? Berlin; 23.-25.03.2011.
37. Simmons MM, Spiropoulos J, Webb PR, Spencer YI, Czub S, Mueller R, et al. Experimental classical bovine spongiform encephalopathy: definition and progression of neural PrP immunolabeling in relation to diagnosis and disease controls. *Vet Pathol* 2011;48:948–63. doi:10.1177/0300985810387072.
38. Stack MJ, Moore SJ, Davis A, Webb PR, Bradshaw JM, Lee YH, et al. Bovine spongiform encephalopathy: investigation of phenotypic variation among passive surveillance cases. *J Comp Pathol* 2011;144:277–88. doi:10.1016/j.jcpa.2010.10.007.
39. Liberski PP, Sikorska B, Wells GA, Hawkins SA, Dawson M, Simmons MM. Ultrastructural findings in pigs experimentally infected with bovine spongiform encephalopathy agent. *Folia Neuropathol* 2012;50:89–98.
40. Gareis M. Meat and potential risks. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 2002;109:345–8.
41. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Was ist TSE? *Tierseucheninfo*. 01.10.2014. http://www.tierseucheninfo.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=31497&article_id=108775&psmand=24. Accessed 29 Jul 2016.
42. BMEL. Tierseuchen. 22.12.15. https://www.bmel.de/DE/Tier/Tiergesundheit/Tierseuchen/_texte/BSE.html. Accessed 29 Jul 2016.
43. Nationale Forschungsplattform für Zoonosen. Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE). <http://www.zoonosen.net/ZoonosenLexikon/articleType/ArticleView/articleId/1421.aspx>. Accessed 29 Jul 2016.
44. Neuendorf E, Kokott K, Just, Dr. med. vet. Frank. Tierkrankheiten: Hintergrundinformation: BSE / TSE. 24.03.2010. https://www.lgl.bayern.de/tiergesundheit/tierkrankheiten/tierkrankheiten_a_z/bovine_spongiforme_enzephalopathie/bse_hintergrund.htm. Accessed 29 Jul 2016.
45. Friedrich-Loeffler-Institut. FAQ Atypische Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE) 2014.

46. Wilesmith JW, Wells GA, Cranwell MP, Ryan JB. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies. *Vet Rec* 1988;123:638–44.
47. Wilesmith JW, Wells GA, Ryan JB, Gavier-Widen D, Simmons MM. A cohort study to examine maternally-associated risk factors for bovine spongiform encephalopathy. *Vet Rec* 1997;141:239–43.
48. Wells GA, Hawkins SA, Austin AR, Ryder SJ, Done SH, Green RB, et al. Studies of the transmissibility of the agent of bovine spongiform encephalopathy to pigs. *J Gen Virol* 2003;84:1021–31. doi:10.1099/vir.0.18788-0.
49. Fraser H, McConnell I, Wells GA, Dawson M. Transmission of bovine spongiform encephalopathy to mice. *Vet Rec* 1988;123:472.
50. Dawson M, Wells GA, Parker BN. Preliminary evidence of the experimental transmissibility of bovine spongiform encephalopathy to cattle. *Vet Rec* 1990;126:112–3.
51. Foster JD, Hope J, Fraser H. Transmission of bovine spongiform encephalopathy to sheep and goats. *Vet Rec* 1993;133:339–41.
52. Robinson MM, Hadlow WJ, Huff TP, Wells GA, Dawson M, Marsh RF, Gorham, JR. Experimental infection of mink with bovine spongiform encephalopathy. *J Gen Virol* 1994;75 (Pt 9):2151–5. doi:10.1099/0022-1317-75-9-2151.
53. Kolodziejczak D, Da CDB, Zuber C, Jovanovic K, Omar A, Beck J, et al. Prion interaction with the 37-kDa/67-kDa laminin receptor on enterocytes as a cellular model for intestinal uptake of prions. *J Mol Biol* 2010;402:293–300. doi:10.1016/j.jmb. 2010.06.055.
54. Booth C, Potten CS. Gut instincts: thoughts on intestinal epithelial stem cells. *J Clin Invest* 2000;105:1493–9. doi:10.1172/JCI10229.
55. Morel E, Fouquet S, Chateau D, Yvernault L, Frobert Y, Pincon-Raymond M, et al. The cellular prion protein PrP^c is expressed in human enterocytes in cell-cell junctional domains. *J Biol Chem* 2004;279:1499–505. doi:10.1074/jbc.M308578200.
56. Race R, Raines A, Raymond GJ, Caughey B, Chesebro B. Long-term subclinical carrier state precedes scrapie replication and adaptation in a resistant species: analogies to bovine spongiform encephalopathy and variant Creutzfeldt-Jakob disease in humans. *J Virol* 2001;75:10106–12. doi:10.1128/JVI.75.21.10106-10112.2001.
57. Mishra RS, Basu S, Gu Y, Luo X, Zou WQ, Mishra R, et al. Protease-resistant human prion protein and ferritin are cotransported across Caco-2 epithelial cells: implications for species barrier in prion uptake from the intestine. *J Neurosci* 2004;24:11280–90. doi:10.1523/JNEUROSCI.2864-04.2004.
58. Shmakov AN, Bode J, Kilshaw PJ, Ghosh S. Diverse patterns of expression of the 67-kD laminin receptor in human small intestinal mucosa: potential binding sites for prion proteins? *J Pathol* 2000;191:318–22. doi:10.1002/1096-9896(2000)9999:9999<::AID-PATH640>3.0.CO;2-4.

59. Gauczynski S, Peyrin JM, Haïk S, Leucht C, Hundt C, Rieger R, et al. The 37-kDa/67-kDa laminin receptor acts as the cell-surface receptor for the cellular prion protein. *EMBO J* 2001;20:5863–75. doi:10.1093/emboj/20.21.5863.
60. Gauczynski S, Nikles D, El-Gogo S, Papy-Garcia D, Rey C, Alban S, et al. The 37-kDa/67-kDa laminin receptor acts as a receptor for infectious prions and is inhibited by polysulfated glycanes. *J Infect Dis* 2006;194:702–9. doi:10.1086/505914.
61. Knorr C, Beuermann C, Beck J, Brenig B. Characterization of the porcine multicopy ribosomal protein SA/37-kDa laminin receptor gene family. *Gene* 2007;395:135–43. doi:10.1016/j.gene.2007.02.022.
62. Pattison I, Jones K. The possible nature of the transmissible agent of scrapie. *Veterinary Record* 1967;80:2–9. doi:10.1136/vr.80.1.2.
63. Prusiner SB, Scott M, Foster D, Pan KM, Groth D, Mirenda C, et al. Transgenic studies implicate interactions between homologous PrP isoforms in scrapie prion replication. *Cell* 1990;63:673–86.
64. Kocisko DA, Priola SA, Raymond GJ, Chesebro B, Lansbury PT, JR, Caughey B. Species specificity in the cell-free conversion of prion protein to protease-resistant forms: a model for the scrapie species barrier. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1995;92:3923–7.
65. Castilla J, Gutierrez-Adan A, Brun A, Doyle D, Pintado B, Ramirez MA, et al. Subclinical bovine spongiform encephalopathy infection in transgenic mice expressing porcine prion protein. *J Neurosci* 2004;24:5063–9. doi:10.1523/JNEUROSCI.5400-03.2004.
66. Nystrom S, Hammarstrom P. Generic amyloidogenicity of mammalian prion proteins from species susceptible and resistant to prions. *Sci Rep* 2015;5:10101. doi:10.1038/srep10101.
67. Pattison IH. Scrapie in the welsh mountain breed of sheep and its experimental transmission to goats. *Vet Rec* 1965;77:1388–90.
68. Peretz D, Williamson RA, Legname G, Matsunaga Y, Vergara J, Burton, et al. A change in the conformation of prions accompanies the emergence of a new prion strain. *Neuron* 2002;34:921–32.
69. Kimberlin RH, Cole S, Walker CA. Temporary and permanent modifications to a single strain of mouse scrapie on transmission to rats and hamsters. *J Gen Virol* 1987;68 (Pt 7):1875–81. doi:10.1099/0022-1317-68-7-1875.
70. Kimberlin RH, Walker CA, Fraser H. The genomic identity of different strains of mouse scrapie is expressed in hamsters and preserved on reisolation in mice. *J Gen Virol* 1989;70 (Pt 8):2017–25. doi:10.1099/0022-1317-70-8-2017.
71. Bruce ME, Dickinson AG. Biological evidence that scrapie agent has an independent genome. *J Gen Virol* 1987;68 (Pt 1):79–89. doi:10.1099/0022-1317-68-1-79.

72. Robert-Koch-Institut. Die Variante der CreutzfeldtJakob-Krankheit (vCJK). 2002. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Erreger_ausgewaehlt/CJK/CJK_pdf_02.pdf?__blob=publicationFile. Accessed 2 Aug 2016.
73. Kellner OJ. The scientific feeding of animals: Übersetzung aus dem Deutschen von William Goodwin. London: Duckworths; 1915.
74. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). Fertilisers and Feeding Stuffs Act 1926: 321; 1926.
75. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). Fertilisers and Feeding Stuffs Regulations 1932; 1932.
76. Matthews D, Cooke BC. The potential for transmissible spongiform encephalopathies in non-ruminant livestock and fish. *Rev Sci Tech* 2003;22:283–96.
77. Anon. The Defence General Regulations: Statutory Instrument N. 129; 1939.
78. Anon. The Bovine Spongiform Encephalopathy Order 1988: Statutory Instrument No. 1039; 1988.
79. Europäisches Parlament und der Rat. Verordnung (EG) Nr. 999/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2001 mit Vorschriften zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien; 2001.
80. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. TierNebG - Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz; 25.01.2004.
81. Zagon J, Schafft H. Tierische Nebenprodukte als Rohstoffe: Rückverfolgbarkeit, Warenketten sowie Verwendungsmöglichkeiten in der Tierernährung. Berlin; 27.06.2014.
82. Gibbs CJ, editor. Bovine Spongiform Encephalopathy: The BSE Dilemma. New York, NY: Springer New York; 1996.
83. Europäische Kommission. Verordnung (EU) 2015/728 der Kommission vom 6. Mai 2015 zur Änderung der Definition von spezifiziertem Risikomaterial in Anhang V der Verordnung (EG) Nr. 999/ 2001 des Europäischen Parlaments und des Rates mit Vorschriften zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien; 06.05.2015.
84. STN - Servicegesellschaft Tierische Nebenprodukte mbH. Verarbeitung tierischer Nebenprodukte. 2016. <http://www.stn-vvtn.de/>. Accessed 29 Mar 2016.
85. Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit. Scientific Opinion on the revision of the quantitative risk assessment (QRA) of the BSE risk posed by processed animal proteins (PAPs). *EFSA Journal* 2011;9:1947. doi:10.2903/j.efsa.2011.1947.
86. Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Verordnung zur Durchführung eines Monitorings zur atypischen BSE, zur Änderung der TSE-Überwachungsverordnung und zur Aufhebung der BSE-Untersuchungsverordnung; 12.01.2015.

87. Europäische Kommission. Entscheidung der Kommission vom 15. Oktober 2007 zur Genehmigung der Nutzung gefährdeter Rinder bis zum Ende ihres produktiven Lebens in Deutschland nach amtlicher Bestätigung eines BSE-Falls: 2007/667/EG; 15.19.2007.
88. Frenzel T. Leitlinie des EFSA GMO Panel für die agronomische und phänotypische Charakterisierung von genetisch veränderten Pflanzen. Berlin; 21. Januar 2015.
89. Kofler M, Seuberlich T, Maurer E, Heim D, Doherr M, Zurbriggen A, Botteron C. TSE surveillance in small ruminants and pigs: a pilot study. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2006;148:341-2, 344-8. doi:10.1024/0036-7281.148.7.341.
90. Ryder SJ, Hawkins SA, Dawson M, Wells GA. The neuropathology of experimental bovine spongiform encephalopathy in the pig. *J Comp Pathol* 2000;122:131–43. doi:10.1053/jcpa.1999.0349.
91. Jahns H, Callanan JJ, Sammin DJ, McElroy MC, Bassett HF. Survey for transmissible spongiform encephalopathies in Irish pigs fed meat and bone meal. *Vet Rec* 2006;159:137–42.
92. Konold T, Spiropoulos J, Chaplin MJ, Thorne L, Spencer YI, Wells GA, Hawkins SA. Transmissibility studies of vacuolar changes in the rostral colliculus of pigs. *BMC Vet Res* 2009;5:35. doi:10.1186/1746-6148-5-35.
93. Bruce M, Chree A, McConnell I, Foster J, Pearson G, Fraser H. Transmission of bovine spongiform encephalopathy and scrapie to mice: strain variation and the species barrier. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 1994;343:405–11. doi:10.1098/rstb.1994.0036.
94. Kirkwood JK, Cunningham AA. Epidemiological observations on spongiform encephalopathies in captive wild animals in the British Isles. *Vet Rec* 1994;135:296–303.
95. Hill AF, Desbruslais M, Joiner S, Sidle KC, Gowland I, Collinge J, et al. The same prion strain causes vCJD and BSE. *Nature* 1997;389:448-50, 526. doi:10.1038/38925.
96. Wopfner F, Weidenhofer G, Schneider R, Brunn A von, Gilch S, Schwarz TF, et al. Analysis of 27 mammalian and 9 avian PrPs reveals high conservation of flexible regions of the prion protein. *J Mol Biol* 1999;289:1163–78. doi:10.1006/jmbi.1999.2831.
97. Ji H, Zhang H. A comparative molecular dynamics study on thermostability of human and chicken prion proteins. *Biochem Biophys Res Commun* 2007;359:790–4. doi:10.1016/j.bbrc.2007.05.194.
98. Russo L, Raiola L, Campitiello MA, Magri A, Fattorusso R, Malgieri G, et al. Probing the residual structure in avian prion hexarepeats by CD, NMR and MD techniques. *Molecules* 2013;18:11467–84. doi:10.3390/molecules180911467.
99. Pietropaolo A, Muccioli L, Zannoni C, Rizzarelli E. Conformational preferences of the full chicken prion protein in solution and its differences with respect to mammals. *Chemphyschem* 2009;10:1500–10. doi:10.1002/cphc.200900078.

100. OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland. Daten und Fakten. 21.04.2015. <http://www.ovid-verband.de/unsere-branche/daten-und-grafiken/oel-schrote/>. Accessed 20 Nov 2015.
101. Dawson M, Wells GA, Parker BN, Scott AC. Primary parenteral transmission of bovine spongiform encephalopathy to the pig. *Vet Rec* 1990;127:338.
102. Simmons MM, Harris P, Jeffrey M, Meek SC, Blamire IW, Wells GA. BSE in Great Britain: consistency of the neurohistopathological findings in two random annual samples of clinically suspect cases. *Vet Rec* 1996;138:175–7.
103. Hunter N, Goldmann W, Smith G, Hope J. Frequencies of PrP gene variants in healthy cattle and cattle with BSE in Scotland. *Vet Rec* 1994;135:400–3.
104. Kimberlin RH, Wilesmith JW. Bovine spongiform encephalopathy. Epidemiology, low dose exposure and risks. *Ann N Y Acad Sci* 1994;724:210–20.
105. Martin T, Hughes S, Hughes K, Dawson M. Direct sequencing of PCR amplified pig PrP genes. *Biochim Biophys Acta* 1995;1270:211–4.
106. Meng L, Zhao D, Liu H, Yang J, Ning Z. Single nucleotide polymorphisms of the prion protein gene (PRNP) in Chinese pig breeds. *Xenotransplantation* 2005; 12:324–6. doi:10.1111/j.1399-3089.2005.00229.x.
107. Schwermer H, Rufenacht J, Doherr MG, Heim D. Geographic distribution of BSE in Switzerland. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2002;144:701–8. doi:10.1024/0036-7281.144.12.701.
108. Stevenson MA, Morris RS, Lawson AB, Wilesmith JW, Ryan JB, Jackson R. Area-level risks for BSE in British cattle before and after the July 1988 meat and bone meal feed ban. *Prev Vet Med* 2005;69:129–44. doi:10.1016/j.prevetmed.2005.01.016.
109. Abrial D, Calavas D, Jarrige N, Ducrot C. Poultry, pig and the risk of BSE following the feed ban in France--a spatial analysis. *Vet Res* 2005;36:615–28. doi:10.1051/vetres:2005020.
110. Allepuz A, Lopez-Quilez A, Forte A, Fernandez G, Casal J. Spatial analysis of bovine spongiform encephalopathy in Galicia, Spain (2000-2005). *Prev Vet Med* 2007;79:174–85. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.11.012.
111. Schwermer H, Heim D. Cases of bovine spongiform encephalopathy born in Switzerland before and after the ban on the use of bovine specified risk material in feed. *Vet Rec* 2007;160:73–7.
112. Ryan E, McGrath G, Sheridan H, More SJ, Aznar I. The epidemiology of bovine spongiform encephalopathy in the Republic of Ireland before and after the reinforced feed ban. *Prev Vet Med* 2012;105:75–84. doi:10.1016/j.prevetmed.2012.02.003.

113. Jarrige N, Ducrot C, Cazeau G, Morignat E, La Bonnardiere C, Calavas D. Case-control study on feed risk factors for BSE cases born after the feed ban in France. *Vet Res* 2007;38:505–16. doi:10.1051/vetres:2007011.
114. Plinston C, Hart P, Chong A, Hunter N, Foster J, Piccardo P, et al. Increased Susceptibility of Human-PrP Transgenic Mice to Bovine Spongiform Encephalopathy Infection following Passage in Sheep ∇ †. *J Virol* 2011;85:1174–81. doi:10.1128/JVI.01578-10.
115. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). „Risiko“ oder „Gefahr“? Experten trennen nicht einheitlich. 2010. http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2010/04/_risiko__oder__gefahr__experten_trennen_nicht_einheitlich-48560.html. Accessed 2 Aug 2016.
116. Statistisches Bundesamt. Fleischerzeugung im Jahr 2015 mit neuem Rekordwert. 2016. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/TiereundtierischeErzeugung/AktuellSchlachtungen.html>. Accessed 24 Mar 2016.
117. Gethmann J, Probst C, Sauter-Louis C, Conraths FJ. Economic analysis of animal disease outbreaks – BSE and Bluetongue disease as examples: Analyse der ökonomischen Auswirkungen von Tierseuchenausbrüchen. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 128 2015:478–82.
118. Braungart M. Umwelt- und Sozialfolgen des Verfütterungsverbot für tierische Proteine. Hamburg: EPEA Internat. Umweltforschung; 2002.
119. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Futtermittelverordnung Anlage 2b; 2015.
120. Kommission der Europäischen Gemeinschaft. Verordnung (EG) Nr. 1234/2003 zur Änderung der Anhänge I, IV und XI der VO (EG) Nr. 999/2001 und der VO (EG) Nr. 1326/2001 in Bezug auf transmissible spongiforme Enzephalopathien und Tierernährung (1); 07.2003.
121. top agrar online. Tierische Fette an Nichtwiederkäuer wieder zulässig. 2009. <http://www.topagrar.com/news/Schwein-News-Tierische-Fette-an-Nichtwiederkaeuer-wieder-zulaessig-89968.html>. Accessed 30 Mar 2016.
122. Bolwerk R Dipl.-Ing., Richter A Dipl.-Ing. Energetische Verwertung von Tiermehl. *Immissionsschutz*;2004.
123. Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels (BVLH). Position zur strategischen Entwicklung der Eiweißfütterung von Nutztieren. Berlin; 05.05.2015.
124. Europäisches Parlament und der Rat. Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte; 10.10.2002.
125. Stalljohann G. Was kommt nach dem Verbot von Fischmehl? 01th ed.; 2001.

126. i-bio Information Biowissenschaften. Eiweißlücke bei Futtermitteln: Europa ist von gentechnisch veränderten Sojaimporten abhängig. 14.08.2015. <http://www.transgen.de/lebensmittel/1049.futtermittelimporte-europa-sojabohnen-gentechnik.html>. Accessed 17 Nov 2015.
127. Girnau M. Herausforderungen und Problempunkte aus Sicht der Lebensmittelwirtschaft. Berlin; 5.-6.10.2014.
128. Partei Mensch Umwelt Tierschutz. EU will Fütterungsverbot für Tiermehl aufheben. 2014. <https://www.tierschutzpartei.de/eu-will-fuetterungsverbot-fuer-tiermehl-aufheben/>. Accessed 16 Aug 2016.
129. Willhöft C. Verbraucherverunsicherung – eine ausweglose Situation? Karlsruhe; 20. Juni 2001.
130. Alvensleben R v. Der Imageverfall bei Fleisch - Ursachen und Konsequenzen: Vorträge zur Hochschultagung; 1994.
131. Herrmann RO, Warland RH, Sterngold A. Who reacts to food safety scares?: Examining the Alar crisis. *Agribusiness* 1997;13:511–20. doi:10.1002/(SICI)1520-6297(199709/10)13:5<511::AID-AGR5>3.0.CO;2-9.
132. Hagenhoff V. Analyse der Printmedien-Berichterstattung und deren Einfluss auf die Bevölkerungsmeinung: Eine Fallstudie über die Rinderkrankheit BSE 1990-2001. Hamburg: Kovač; 2003.
133. Becker K. Wo waren die "Gratulanten" zum 100.? Das Thema BSE in den Fernsehnachrichtensendungen und in Umfragen 1997 und 2001. 9th ed. Bonn; 2001.
134. Institut für Demoskopie Allensbach. BSE- Die Mehrheit der Deutschen fühlt sich nicht mehr gefährdet: Fast jeder Zweite erwartet, daß man die Seuche bald im Griff hat. allensbacher berichte 2001.
135. Europäische Kommission. Eurobarometer EB73.5: Food related risks; 2010.
136. Hensel PDDA. Risikobewertung und globale Lebensmittelsicherheit. Berlin; 02.-03.06.2014.
137. Vegetarierbund Deutschland e.V. (VEBU). Anzahl der Veganer und Vegetarier in Deutschland. <https://vebu.de/veggie-fakten/entwicklung-in-zahlen/anzahl-veganer-und-vegetarier-in-deutschland/>. Accessed 7 Nov 2016.
138. Diekmann A. Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 21st ed. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verl.; 2010.
139. Fankhauser K, Wälty HF. Marktforschung: Grundlagen mit zahlreichen Beispielen, Reputationsfragen mit Antworten und Glossar. 3rd ed. Zürich: Compendio Bildungsmedien; 2011.

140. Sprengel & Partner. Zehn Vorteile von Online-Befragungen in der Praxis. 2014.
http://www.sysbus.eu/wp-content/uploads/2013/06/Netigate-Whitepaper_Argumente-pro-Online-Befragung-f.pdf. Accessed 8 Nov 2016.
141. Eifler S. Methoden der empirischen Sozialforschung: Datenerhebungstechniken – Befragung; 2014.
142. Kuckartz U. Evaluation online: Internetgestützte Befragung in der Praxis. 1st ed. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.; 2009.
143. Hochschulverwaltung/PSt-ASc. Studierende der HAW Hamburg. 2015.
https://www.haw-hamburg.de/fileadmin/user_upload/Presse_und_Kommunikation/Downloads/C_1_Web_WiSe_15-16_Studierende_gesamt_20151210.pdf. Accessed 3 Apr 2016.
144. Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. Fakten zu den Fakultäten: HAW Hamburg. 2013. <https://www.haw-hamburg.de/daten-und-fakten/fakten-zu-den-fakultaeten.html>. Accessed 3 Apr 2016.
- 145 Europäische Kommission. Eurobarometer Spezial 354: Lebensmittelfrisiken; Juni 2010.
- 146 Europäische Kommission. Spezial Eurobarometer: Einstellungen der europäischen Bürger zur Umwelt; März 2008.
- 147.. Diaz-San Segundo F, Salguero FJ, Avila A de, Espinosa JC, Torres JM, Brun A. Distribution of the cellular prion protein (PrPC) in brains of livestock and domesticated species. *Acta Neuropathol* 2006;112:587–95. doi:10.1007/s00401-006-0133-1.
148. Knorr C, Beuermann C, Beck J, Brenig B. Characterization of the porcine multicopy ribosomal protein SA/37-kDa laminin receptor gene family. *Gene* 2007;395:135–43. doi:10.1016/j.gene.2007.02.022.

Anhang

Systematische Literaturrecherche

Explizite Fragestellung

Aktueller Stand der Forschung bezüglich der Übertragung von TSEs auf

a Schweine

b Geflügel.

Table 2: Relevante Suchbegriffe

TSE	Schweine	Geflügel
TSE (transmissible spongiform encephalopathy)	pork	Poultry
BSE (bovine spongiform encephalopathy)	pig	Chicken
prion*		
PrPsc		
CJD (Creutzfeldt-Jakob disease)		

Table 3: Schlag- und Textworte

TSE	Schweine	Geflügel
<i>Schlagworte PubMed (MeSH)</i>		
Prion Diseases	Swine	Poultry
Encephalopathy, Bovine Spongiform		Chickens
Prions		
PrPSc Proteins		
Creutzfeldt-Jakob Syndrome		
<i>Textworte</i>		
TSE	pork*	
BSE	pig*	
*CJD		

Limitationen

Recherchezeitraum: 01.01.2000-12.05.2016

Suchwortlimitation: Title und oder Abstract

Studientyp: Observational Studies, Clinical Trials, Randomized Controlled Trials, Reviews, Meta-Analysis

Spezies: Animals

Tabelle 4: Operationalisierung der Fragestellung durch PICO-Diagramm

Komponenten	Fragestellung
Population	Schweine und Geflügel
Intervention	Belastung mit BSE(TSE)-Agens
Comparator	Unbelastete Schweine und Hühner
Outcomes	TSE-Erkrankung

Tabelle 5: Suchverlauf A 12.05.2016

ID	Search	Hits
#1	MeSH descriptor Prion Diseases explode all trees in MeSH products	5525
#2	MeSH descriptor Encephalopathy, Bovine Spongiform explode all trees in MeSH products	1664
#3	MeSH descriptor Prions explode all trees in MeSH products	5979
#4	MeSH descriptor PrPSc Proteins explode all trees in MeSH products	1745
#5	MeSH descriptor Creutzfeldt-Jakob Syndrome explode all trees in MeSH products	968
#6	TSE in Title or Abstract in all products	951
#7	BSE in Title or Abstract in all products	1604
#8	*CJD in Title or Abstract in all products	467
#9	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8	8284
#10	MeSH descriptor Swine explode all trees in MeSH products	86265
#11	pork* in Title or Abstract in all products	3232
#12	pig* in Title or Abstract in all products	58424
#13	#10 OR #11 OR #12	118230
#14	#9 AND #13	155

Tabelle 6: Suchverlauf B 12.05.2016

ID	Search	Hits
#15	MeSH descriptor Chickens explode all trees in MeSH products	36810
#16	MeSH descriptor Poultry explode all trees in MeSH products	46007
#17	#15 OR #16	46007
#18	#9 AND #17	77

Tabelle 7: Untersuchte Studien zu TSEs/ BSE bei Schweinen

Studie	Inhalt
Ryder et al., 2000 [90]	Experimentelle Studie bezüglich der Transmission von BSE auf Schweine via mehrwegiger parenteraler Impfung.
Gareis, 2002 [40]	Risikobeurteilung zu Fleischverzehr bezüglich einer möglichen TSE-Infektion.
Wells et al., 2003 [48]	Review zu bis dato veröffentlichten Studien bezüglich der Transmission von BSE auf Schweine.
Matthews & Cooke, 2003 [76]	Review zu bis dato veröffentlichten Studien bezüglich der Transmission von BSE auf Schweine, Geflügel und Fisch. Zusätzliche Darlegung der Historie des Einsatzes von MBM in der Futtermittelindustrie
Castilla et al., 2004 [65]	Experimentelle Studie bezüglich der Transmission von BSE auf Schweine-PrP ^C exprimierende transgene Mäuse via intrazerebraler parenteraler Impfung.
Meng et al., 2005 [106]	Klinische Studie bezüglich der Möglichkeit einer natürlicher TSE bei Schweinen via PRNP zur Absicherung einer iatrogenen Verbreitung von Prionenkrankheiten über Xenotransplantationen von Schwein zu Mensch.
Jahns et al., 2006 [91]	Klinische Studie zu Veränderungen in Gehirn und Lymphgewebe bei mit MBM gefütterten Schweinen mit Suche nach Hinweisen auf eine natürliche TSE.
Diaz-San Segundo et al., 2006 [147]	Klinische Studie zur neuroanatomischen Streuung und zu Expressionsmustern von zellulärem PrP ^C im ZNS von u.a. Schweinen und Kühen.
Knorr et al., 2007 [148]	Klinische Studie zu genetischen Unterschieden zwischen Schweinen und Rinder bezüglich des PrP ^C bindenden ribosomalen Proteins SA (RPSA).
Espinosa et al., 2009 [9]	Experimentelle Studie bezüglich der Transmission von BSE und Scrapie-Arten auf Schweine-PrP ^C exprimierende transgene Mäuse via intrazerebraler parenteraler Impfung.
Konold et al., 2009 [92]	Experimentelle Studie bezüglich der beim Schwein vorkommenden Vakuolisierung im Colliculi rostrales als mögliche Ursache einer (bis dato nicht beobachteten) natürlichen TSE via parenteraler Beimpfung von Schweinen mit vakuolisiertem Colliculi rostrales.
Kolodziejczak et al., 2010 [53]	Klinische Studie zur Kolo-kalisation von u.a. Schweine-Enterozyten mit PrP ^{CWD} , Schaf-PrP ^{Sc} und PrP ^{BSE} , zur Nachstellung einer oralen Aufnahme der infektiösen Agenzien über die LRP/LR-Rezeptoren der Enterozyten.
Liberski et al., 2012 [39]	Elektronenmikroskopische Studie zur Untersuchung von Unterschieden in der Ultrastruktur des Hirngewebes zwischen BSE-infizierten Schweinen und Rindern mit Hilfe experimentell infizierten Nervensystemgewebes vom Schwein.

Studie	Inhalt
Torres et al., 2014 [33]	Experimentelle Studie bezüglich der Transmission von u.a. Rinder-BSE und Schweine-BSE auf u.a. Schweine-PrP ^C exprimierende transgene Mäuse via intrazerebraler parenteraler Impfung.
Nyström & Hammarström, 2015 [66]	Experimentelle Studie zur Fibrillenbildung (Bildung amyloidogener Strukturen) von PrP ^C unterschiedlicher Spezies, u.a. Schweine.

Tabelle 8: Untersuchte Studien zu TSEs/ BSE bei Hühnern

Studie	Inhalt
Gareis, 2002 [40]	Doublette, s. Tab. 6
Matthews & Cooke, 2003 [76]	"
Redecke et al., 2005 [100]	Klinische Studie zum Vergleich der Kupferbindenden Regionen bei PrP vom Menschen und vom Huhn im Zusammenhang mit der Unfähigkeit des Hühner-PrPs sich in eine infektiöse Isoform umzuwandeln.
Ji et al., 2007 [97]	Klinische Studie zum Vergleich der Thermostabilität von PrP ^C vom Menschen und vom Huhn im Zusammenhang des Ausbleibens von Prion-Erkrankungen bei Hühnern.
La Mendola et al., 2008 [21]	Review zum Vergleich zwischen PrP ^C von Säugetieren und von Vögeln.
Pietro Paolo et al., 2009 [99]	Klinische Studie zur Untersuchung des Hühner-PrP ^C mit Molekulardynamik-Simulation bezüglich seiner Aggregationsunfähigkeit.
Russo et al., 2013 [98]	Klinische Studie zur Untersuchung der Hexarepeats des N-terminalen Teils des Hühner-PrP ^C , welcher sich von Säugetieren unterscheidet.

Tabelle 9: Studien zur möglichen Übertragung von TSEs auf Schweine

Studie	Design & Population	Methodik	Ergebnisse
Dawson et al. 1990 [101]	Design: Experimentelle Studie, UK Population: n = 21 Schweine, Alter: 1-2 Wochen bei Belastung, max. 5 Jahre bei Keulung	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: Parenterale Belastung (intrazerebral, intravenös, intraperitoneal) mit BSE-Agens Kontrollgruppe: Salzsäureinjektion Zielvariablen: Anzeichen für TSE	Erfolgreiche Transmission von Rinder-BSE auf Schweine mit großer Streuweite der Inkubationszeit.
Dawson et al. 1991 [48]*	Design: Experimentelle Studie, UK Population: n = 20 Schweine, Alter: 7-8 Wochen bei Belastung, max. 7 Jahre bei Keulung	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: Orale Belastung mit BSE-infiziertem MBM Kontrollgruppe: MBM-freie Nahrung Zielvariablen: abnormales PrP, Anzeichen für TSE	Es wurden keine Anzeichen für eine BSE-Erkrankung gefunden, obwohl der MBM-Anteil im Futter um einiges höher war, als für die Fütterung in Schlachtbetrieben vor dem Verbot vermutet wird.
Ryder et al. 2000 [90]	Design: Experimentelle Studie, UK Population: n = 21 Schweine, Alter: 1-2 Wochen bei Belastung, max. 60 Wochen bei Keulung	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: Parenterale Belastung (intrazerebral, intravenös, intraperitoneal) mit BSE-Agens Kontrollgruppe: Salzsäureinjektion Zielvariablen: Anzeichen für TSE	7 der 10 infizierten Schweine entwickelten für TSE typische Läsionen.
Castilla et al. 2004 [65]	Design: Experimentelle Studie, Spanien Population: n = ? transgene Schweine-PrP exprimierende Mäuse (poTg) (Kontrollgruppe: Maushybrid), Alter: 6-7 Wochen bei Belastung, Keulung nach Krankheitsanzeichen	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: Intrazerebrale Belastung mit BSE-Agens (untersch. Dosierungen) Kontrollgruppe: " Zielvariablen: Anzeichen für TSE, PrP ^{res}	Eine geringe BSE-Impfdosis führte zu keinen klinischen Zeichen einer Krankheit, was für eine starke Speziesbarriere zwischen Rind und Schwein spricht. Eine hohe BSE-Impfdosis jedoch schaffte es die Speziesbarriere zu durchbrechen.

Studie	Design & Population	Methodik	Ergebnisse
Jahns et al. 2006 [91]	Design: Klinische Studie, Irland Population: n = 1107 Schweine, Alter: ausgewachsen	Expositionsvariable: Aufnahme von MBM Zielvariablen: abnormales PrP, Anzeichen für TSE	Kein Nachweis über Einlagerungen von abnormalem Prionenprotein, welches auf eine TSE hinweisen würde, wurde gefunden. Neurophile Vakuolen waren vorhanden in Colliculus rostrales bei 64% der Gehirne.
Espinosa et al. 2009 [93]	Design: Experimentelle Studie, Spanien Population: n =? transgene Schweine-PrP exprimierende Mäuse (poTg), Alter: 6-7 Wochen bei Belastung, max 650 Tage bei Keulung	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: : Intrazerebrale Belastung mit Schaf-BSE und Rinder-BSE Kontrollgruppe: Intrazerebrale Injektion von Hirnmaterial gesunder Schafe Zielvariablen: abnormales PrP, Anzeichen für TSE	Keines der klassischen Scrapie-Isolate konnte auf das Mausmodell übertragen werden, nur das atypische Scrapie-Isolat rief eine Infektion hervor. Die Infektiosität von Schaf-BSE war im Vergleich zu Rinder-BSE erhöht.
Konold et al. 2009 [92]	Design: Experimentelle Studie, UK Population: n = 39 Schweine, Alter: 2-3 Wochen bei Belastung, max. 5 Jahre bei Keulung	Expositionsvariable: Interventionsgruppe: Parenterale Belastung (intrazerebral, intravenös, intraperitoneal) mit Colliculi rostrales von mit (a) und ohne (b) MBM gefütterten Schweinen (jeweils 10 pro Gruppe) aus UK Kontrollgruppe: Parenterale Belastung mit Colliculi rostrales von neuseeländischen Schweinen Positive Vergleichsgruppe: Parenterale Belastung mit BSE-Material Zielvariablen: abnormales PrP, Anzeichen für TSE	Keines der mit Colliculi rostrales beimpften Schweine entwickelte eine TSE-ähnliche neurologische Erkrankung und es wurde kein Krankheits-assoziiertes PrP in den Gehirnen der Schweine gefunden.
Kolodziejczak et al. 2010 [53]	Design: Klinische Studie, Deutschland Population: / (Enterozyten vom Schwein (u.a.))	Expositionsvariable: Kokultivierung von Enterozyten u.a. vom Schwein PrP ^{CWD} , Schaf-PrP ^{Sc} und PrP ^{BSE} (Simulation einer orale Aufnahme) Zielvariablen: erfolgreiche Kokultivierung	Eine Kokultivierung der LRP/LR vom Schwein mit CWD und und LRP/LR schlug fehl, während sie mit BSE nur schwach funktionierte.

Tabelle 10: Studien zur möglichen Übertragung von TSEs auf Geflügel

Studie	Design & Population	Methodik	Ergebnisse
Matthews et al. 2003 [76]	<p>Design: Experimentelle Studie, UK</p> <p>Population:</p> <p>Gruppe 1: n = ? Hühner, Alter: 12 Tage bei Belastung</p> <p>Gruppe 2: n = 11 Hühner, Alter: 4, 5 bzw. 6 Wochen bei Belastung (Kontrollgruppe: n = 14)</p> <p>Bei allen Gruppen: Keulung max. 60 Monate nach Belastung</p>	<p>Expositionsvariable:</p> <p>Interventionsgruppe:</p> <p>Gruppe 1: Intrazerebrale Belastung mit BSE-Agens</p> <p>Gruppe 2: Orale Belastung mit BSE-Agens</p> <p>Kontrollgruppe: Salzsäureinjektion</p> <p>Zielvariablen: Anzeichen für TSE</p>	<p>4 parenteral und 4 oral belastete Hühner entwickelten ein klinisches neurologisches Syndrom („motor disturbance“ = motorische Störung). In einer Nachfolgestudie wurde Hirnmaterial der betroffenen Hühner intrazerebral auf eine Gruppe von Hühnern übertragen (Alter: 10 Tage, Kontrollgruppe: Intrazerebrale Belastung mit Hirngewebe normaler, Salzsäurebeimpfter Hühner, Alter: 1 Tag). 60 Monate nach der Beimpfung wurde in keine Infektionslinie der Hinweis auf eine BSE-Infektion gefunden. Auch das Syndrom hatte sich nicht übertragen.</p>

Fragebogen Entwurf

A Filterfragen und Landwirtschaftliche Prägung	
A1 Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugehörig? (Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
A1.1 StudentIN (→ zu A2)	A1.2 MitarbeiterIN (→ zu A3)
A2 Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (Studierende)? (Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
Fakultät Design, Medien und Information (DMI)	
A2.1 Design	A2.2 Information
A2.3 Medientechnik	
Fakultät Life Sciences (LS)	
A2.4 Biotechnologie	A2.5 Gesundheitswissenschaften
A2.6 Medizintechnik	A2.7 Ökotoxikologie
A2.8 Umwelttechnik	A2.9 Verfahrenstechnik
A2.10 Wirtschaftsingenieurwesen	
Fakultät Technik und Informatik (TI)	
A2.11 Fahrzeugtechnik & Flugzeugbau	A2.12 Informatik
A2.13 Informations- und Elektrotechnik	A2.14 Maschinenbau und Produktion
Fakultät Wirtschaft und Soziales (W&S)	
A2.15 Pflege und Management	A2.16 Public Management
A2.17 Soziale Arbeit	A2.18 Wirtschaft
A2.19 Weiß Nicht/ Keine Angabe	
A3 Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW (Mitarbeiter)? (Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
A3.1 Fakultät Design, Medien und Information (DMI)	
A3.2 Fakultät Life Sciences (LS)	
A3.3 Fakultät Technik und Informatik (TI)	
A3.4 Fakultät Wirtschaft und Soziales (W&S)	
A3.5 Sonstige Mitarbeiter der HAW Hamburg	
A3.6 Weiß nicht/ Keine Angabe	
A4 In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen? (Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
A4.1. Sehr ländlich	
A4.2. Eher ländlich	
A4.3. Eher städtisch	
A4.4. Sehr städtisch	

A4.5.	Weiß nicht/ Keine Angabe
A5 Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung (z.B. Landwirtsch. in der Familie)?	
(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
A5.1	Ja, sehr stark
A5.2	Eher ja
A5.3	Eher nein
A5.4	Garnicht
A5.5	Weiß nicht/ Keine Angabe

B Verhalten und Überzeugungen bzgl. Lebensmitteln	
B1 Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischkonsum ein?	
(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)	
B1.1	Ich esse gar kein Fleisch.
B1.2	Ich esse wenig Fleisch.
B1.3	Ich esse regelmäßig Fleisch.
B1.4	Ich esse viel Fleisch.
B1.5	Weiß nicht/ Keine Angabe
B2 Inwieweit verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?	
(Skala: In hohem Maße, In gewissem Maße, Nicht besonders, Garnicht, Weiß nicht/ Keine Angabe)	
In Anlehnung an Frage QF1 des Eurobarometer 2010 zum Thema „Risiken im Lebensmittelbereich“	
B2.1	Meinen Hunger stillen
B2.2	Eine Mahlzeit mit Freunden oder der Familie genießen
B2.3	Möglichst nachhaltig konsumieren
B2.4	Bezahlbare Preise suchen
B2.5	Mir Sorgen wegen der Lebensmittelsicherheit machen
B2.6	Kalorien und Nährstoffe überprüfen (Fett, Zucker, etc.)
B2.7	Frische und leckere Lebensmittel aussuchen
B3 Deutschlands Nutztiere fressen jährlich insgesamt 79,6 Millionen Tonnen Futter (in Getreideeinheiten, GE). Das Tierfutter setzt sich dabei ungefähr zusammen aus:	

- 52 % Grünlandaufwuchs (Gras und Grasprodukte), Silagen
- 25 % Mischfutter und
- 23 % hofeigenem Getreide sowie zugekauften Einzelfuttermittel.

Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine- und -hühner normalerweise enthalten sind?

(Skala: Auswahl, mehrere Antwortmöglichkeiten)

B3.1 Getreide (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Mais)

B3.2 Futterfette (Öle und Fette aus Raps, Soja, Palmkern, Oliven etc.)

B3.3 Mineralfutter

B3.4 Verarbeitete tierische Proteine aus Schlachtnebenprodukten

B3.5 Ölkuchen und -schrote (Soja, Raps, Sonnenblumen)

B3.6 Zuckerhaltige Produkte (z. B. Zuckerrübenschnitzel, Melasse)

B3.7 Maiskleber

B3.8 Mühlennachprodukte (Kleie, Nachmehle)

C Kernfrage: Reaktion auf die Wiedereinführung der Verfütterung von Tiermehl an Schweine und Geflügel

Tatsächlich kommen alle in der vorherigen Frage genannten Bestandteile in Mischfutter für Nutztiere vor, mit Ausnahme von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs).

Nach dem ersten Auftreten der Rinderkrankheit BSE (Bovine [rinderartige] spongiforme Enzephalopathie) Ende November 2000 in Deutschland, folgte nicht mal einen Monat später ein Deutschland-weites, in 2001 ein Europa-weites generelles Verbot der Verfütterung von VTPs an alle Arten von Nutztieren (Verordnung (EG) Nr. 999/2001).

2010 legte die Europäische Kommission einen Fahrplan vor, welcher eine Lockerung dieses Verfütterungsverbot bis 2015 vorsah. Die Lockerung umfasst eine Wiedereinführung der Verfütterung von VTPs aus Schweinen und Geflügel an eben diese Tierarten, aber innerhalb der Artgrenzen (d.h. Schweinemehl für Geflügel und umgekehrt, aber z.B. nicht Schweinemehl für Schweine). Die Veränderungsänderung könnte noch in 2016 umgesetzt werden.

C1 Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel (siehe folgende Erläuterungen)?

(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)

C1.1 In hohem Maße

- C1.2 In gewissem Maße
- C1.3 Nicht besonders
- C1.4 Garnicht
- C1.5 Weiß nicht/ Keine Angabe

Auswirkungen der Verordnung (EG) Nr. 999/2001:

Drastische Abnahme der BSE-Zahlen bzw. Verhinderung einer Krise in Deutschland: Bis heute in Deutschland insgesamt 415 BSE-Fälle, davon in den letzten 6 Jahren lediglich 8.

Anreicherung des Nutztierfutters mit pflanzlichen Proteinquellen nötig: Hauptsächlich verwendet wird dazu Sojaschrot, welches zum Großteil aus Brasilien importiert wird und einen Anteil gentechnisch veränderten Sojas von über 90% aufweist. Führt zu stark fortschreitender Regenwald-Abholzung und Abhängigkeit der EU von Sojaimporten.

Steigende Sojapreise und Verlust der wertvollen VTPs aus der Nahrungskette (wird hauptsächlich verbrannt).

Stimmen:

EU-Kommission schlussfolgert aus wissenschaftlichen Erkenntnissen , dass besagte Lockerung des Verfütterungsverbots das BSE-Risiko für Nutztiere und somit auch das vCJK-Risiko für den Menschen nicht erhöht (BSE kann bisher nicht über orale Aufnahme auf Schweine/ Geflügel übertragen werden) und will durch die Wiedereinführung die Lebensmittelverschwendung reduzieren. Experten der EU-Mitgliedsstaaten erheben keine Kritik.

Meine eigene Literaturrecherche bzgl. des Risikos kommt zum gleichen Schluss. Kritiker befürchten, dass die Lockerung in Wahrheit den wirtschaftlichen Interessen der Fleischerzeugenden Betriebe entgegen kommt, auf Kosten des Tierschutzes. Stattdessen sollten die Tier-Bestandsdichten verringert werden, um Fleischmüll zu verhindern.

C2 Bitte lesen sie folgende Hintergrundinformationen. Geben Sie anschließend an, inwiefern sich ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP-Verfütterungsverbots (Schweinemehl an Geflügel, Geflügelmehl an Schweine) verändert hat.

(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)

- C2.1 Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.
- C2.2 Meine Meinung hat sich nicht verändert.

C2.3 Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.

C2.4 Weiß nicht/ Keine Angabe

D Beziehung zur BSE-Krise

D1 Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?

(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)

D1.1 Ja, sehr intensiv

D1.2 Relativ gut

D1.3 Eher weniger

D1.4 Gar nicht, kaum oder nur aus Erzählungen

D1.5 Weiß nicht/ Keine Angabe

D2 Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?

(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)

In Anlehnung an Frage QF10 des Eurobarometers 2010 zum Thema „Risiken im Lebensmittelbereich“

D2.1 Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsverhalten angepasst.

D2.2 Ich habe die Informationen nicht aktiv mitbekommen oder ignoriert und meine Ernährungsgewohnheiten nicht umgestellt.

D2.3 Ich war über die Lebensmittel besorgt, habe aber nichts dagegen unternommen.

D2.4 Ich habe die erwähnten Lebensmittel eine Zeitlang reduziert oder gemieden.

D2.5 Ich habe die erwähnten Lebensmittel dauerhaft gemieden.

D2.6 Ich war zu dieser Zeit Vegetarier/ Veganer.

D2.7 Weiß nicht/ keine Angabe

Die BSE-Krise begann 1985 mit dem ersten erkrankten Rind in Großbritannien. Ob die Verfütterung von Tiermehl eines unerkannt erkrankten Rindes oder eines an Scrapie (gehört wie BSE zur Gruppe der Transmissiblen spongiformen Enzephalopathien [TSEs]) erkrankten Schafes die Ursache war, ist bis heute ungeklärt. 1992 waren in Großbritannien bereits über 36.000 Fälle gemeldet worden und es kam zu zahlreichen Rindermassenschlachtungen.

BSE weitete sich später auch auf andere Länder aus (z.B. Deutschland), wenn auch im Vergleich zu Großbritannien in sehr viel geringerem Maße. Durch den Verzehr

von mit BSE verseuchtem Rindermaterial entwickelte sich beim Menschen die variante Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK), welche tödlich endet. In Deutschland ist bis heute kein vCJK-Fall aufgetreten.

D3 Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder -flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann (Lesen der Hintergrundinformationen optional)?

(Skala: Auswahl, mehrere Antwortmöglichkeit)

- D3.1 Blut
- D3.2 Ausscheidungssekrete (z.B. Speichel, Urin, etc.)
- D3.3 Muskelgewebe (Fleisch)
- D3.4 Milch
- D3.5 Knochen und Knorpel
- D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe (z.B. Gehirn, Augen)
- D3.7 Weiß ich nicht/ Keine Ahnung

E Kontrollfragen Einstellung zu Lebensmittelsicherheit

E2 Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen (maximal 5 Nennungen)

(Skala: Auswahl, mehrere Antwortmöglichkeiten)

In Anlehnung an Frage QF3 des Eurobarometers 2007 zum Thema „Einstellung der europäischen Bürger zur Umwelt“

- E1.1 Wasserverschmutzung (Ozeane, Flüsse, Seen, Grundwasser)
- E1.2 Katastrophen, die durch den Menschen verursacht werden (Ölkatastrophen, Unfälle in der Industrie, usw.)
- E1.3 Raubbau an den natürlichen Ressourcen
- E1.4 Gesundheitsbelastung durch den Einsatz von Chemikalien in alltäglichen Produkten
- E1.5 Die Zunahme des Mülls
- E1.6 Verlust der Artenvielfalt (Aussterben von Tier- und Pflanzenarten, Verlust der natürlichen Tier- und Pflanzenwelt und Lebensräume)
- E1.7 Verschmutzung durch die Landwirtschaft (durch die Benutzung von Pestiziden, Düngemitteln, usw.)
- E1.8 Probleme in den Städten (Stau, Verschmutzung, fehlende Grünflächen, usw.)
- E1.9 Unsere Konsumgewohnheiten
- E1.10 Klimawandel
- E1.11 Luftverschmutzung
- E1.12 Der Einsatz von genetisch veränderten Organismen in der Landwirtschaft
- E1.13 Naturkatastrophen (Erdbeben, Überschwemmungen usw.)

- E1.14 Auswirkungen des gegenwärtigen Verkehrs (immer mehr Autos, Straßen, Flugverkehr, usw.)
- E1.15 Lärmbelastung
- E1.16 Weiß nicht/ Keine Angabe

Die folgende Frage bezieht sich auf die Lebensmittelsicherheitsorgane der EU und somit auch Deutschlands. Was auf EU-Ebene beschlossen wird, muss auch auf Länderebene umgesetzt werden.

E2 Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen zustimmen oder nicht zustimmen.

(Skala: Stimme voll zu, stimme teilweise zu, Stimme weniger zu, Stimme nicht zu, Weiß nicht/ K. A.)

In Anlehnung an Frage QF6 des Eurobarometers 2010 zum Thema „Risiken im Lebensmittelbereich“

- E2.1 Die Behörden der EU berücksichtigen die neusten wissenschaftlichen Nachweise, wenn sie Entscheidungen in Bezug auf Risiken im Lebensmittelbereich treffen.
- E2.2 Die Lebensmittelsicherheitsorgane sollten mehr unternehmen, um über Risiken durch Lebensmittel zu informieren.
- E2.3 Es gibt strenge Gesetze in der EU, um Lebensmittelsicherheit zu garantieren.
- E2.4 Die Behörden der EU handeln schnell wenn ein Gesundheitsrisiko erkannt wird.
- E2.5 Die Lebensmittelsicherheitsorgane sollten mehr unternehmen, um zu gewährleisten, dass Lebensmittel sicher sind.
- E2.6 Die Behörden der EU leisten gute Arbeit bei der Information der Bürger über Risiken im Lebensmittelbereich.
- E2.7 Wissenschaftliche Beratung im Lebensmittelbereich ist unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Interessen.
- E2.8 Für die Behörden in der EU ist die Gesundheit der Verbraucher wichtiger als die Profite der Hersteller
- E2.9 Lebensmittel sind heute sicherer als vor 10-15 Jahren

F Sozialdemografische Daten

F1 Bitte geben Sie Ihr Alter an. (offene Frage)

F2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

(Skala: Auswahl, 1 Antwortmöglichkeit)

F2.1 männlich F2.2 weiblich F2.3 Keine Angabe

Auflösung: Übertragungswege von BSE (bei Interesse)

BSE wird hauptsächlich übertragen durch den Verzehr von sogenannten „Spezifizierten Risikomaterialien (SRM)“, welche früher auch in Tiermehl enthalten waren. Diese umfassen Gehirn, Rückenmark, Augen, Mandeln und Teile des Darms -also

stark nervenhaltige Gewebe- und sind Hauptträger der BSE-Erreger: sogenannte „Prionen“ (infektiöse Proteine). SRM werden in Schlachtbetrieben strikt von anderen tierischen Nebenprodukten getrennt und anschließend verbrannt. Übrige Organe (z.B. Magen, Leber), Muskeln (Fleisch), Fett, Milch und Blut gelten als unbedenklich für den Verzehr. Auch Knochen, Knorpel, Ausscheidungssekrete (Kot, Urin) und Plazentamaterial enthalten keine Prionen. BSE-erkrankte Rinder können die Krankheit aber auf ihre ungeborenen Kälber übertragen.

F3 Vielen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Umfrage! Im unteren Feld ist Platz für Ihre Anmerkungen und Fragen (optional). (offene Frage)

Design des Online-Fragebogens

The screenshot shows the start screen of an online survey. The title is 'Was essen die Tiere, die wir essen?'. Below the title, there is a paragraph of introductory text explaining the purpose of the survey and the researcher's interest in the topic of meat, sustainability, and food safety. It also asks for a 10-15 minute contribution of time. At the bottom, there is a 'WEITER' button, a progress bar showing 100% completion, and the text 'Seite 1 von 20'. A footer note states: 'Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt. Missbrauch melden - Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen'.

Was essen die Tiere, die wir essen?

Eine Antwort auf diese Frage und weitere interessante Informationen erhalten Sie in dieser Befragung.

Ich führe diese Online-Umfrage im Rahmen meiner Masterarbeit (Studienfach "Food Science") durch und interessiere mich unter anderem für Ihre Einstellung zum Thema Fleisch, zu Nachhaltigkeit und Lebensmittelsicherheit. Ihre Antworten bleiben natürlich anonym und werden ausschließlich im Rahmen dieser Arbeit verwendet.

Ich freue mich, wenn Sie mir etwa 10-15 Minuten Ihrer Zeit schenken und wünsche viel Spaß beim Ausfüllen!

WEITER Seite 1 von 20

Geben Sie niemals Passwörter über Google Formulare weiter.

Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt. Missbrauch melden - Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen

Abbildung 35: Layout Online-Fragebogen - Startbildschirm

The screenshot shows a question page in the survey. The title is 'Was essen die Tiere, die wir essen?'. Below the title, there is a red asterisk indicating a required question. The question is 'Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugehörig?'. Below the question, there are two radio button options: 'StudentIN' and 'MitarbeiterIN'. At the bottom, there are 'ZURÜCK' and 'WEITER' buttons, a progress bar showing 100% completion, and the text 'Seite 2 von 20'. A footer note states: 'Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt. Missbrauch melden - Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen'.

Was essen die Tiere, die wir essen?

* Erforderlich

Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugehörig?

*
 StudentIN
 MitarbeiterIN

ZURÜCK **WEITER** Seite 2 von 20

Geben Sie niemals Passwörter über Google Formulare weiter.

Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt. Missbrauch melden - Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen

Abbildung 36: Layout Online-Fragebogen - Frage

Auswertung Umfragedaten

Häufigkeiten

Tabelle 11: A1 Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugeordnet?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Student	362	89,8	89,8
Mitarbeiter	41	10,2	100,0
Gesamt	403	100,0	

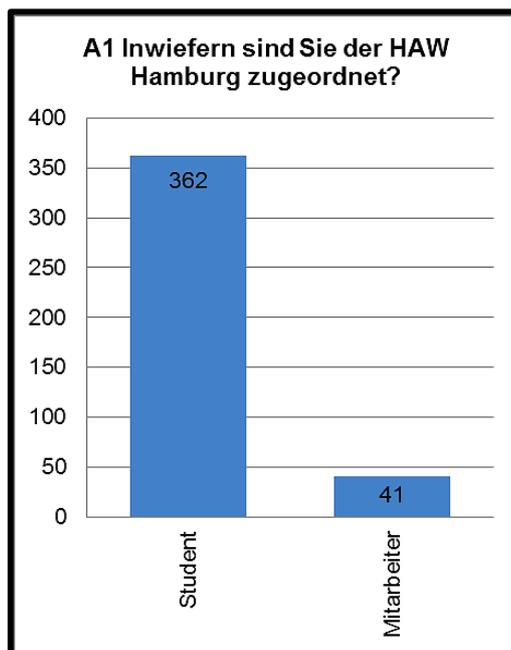


Abbildung 37: A1 Inwiefern sind Sie der HAW Hamburg zugeordnet?

Tabelle 12: A2 Welchem Department der HAW Hamburg gehören Sie an (Studenten)?

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Pro- zente
Gültig	Weiß nicht/ Keine Angabe	5	1,2	1,4
	Design	1	,2	1,7
	Medientechnik	5	1,2	3,0
	Biotechnologie	38	9,4	13,5
	Gesundheitswissenschaften	66	16,4	31,8
	Medizintechnik	63	15,6	49,2
	Ökotrophologie	117	29,0	81,5
	Umwelttechnik	40	9,9	92,5
	Verfahrenstechnik	13	3,2	96,1
	Wirtschaftsingenieurwesen	12	3,0	99,4
	Fahrzeugtechnik & Flugzeugbau	1	,2	99,7

	Maschinenbau & Produktion	1	,2	100,0
	Gesamt	362	89,8	
Fehlend	System	41	10,2	
Gesamt		403	100,0	

Tabelle 13: A3 Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW (Mitarbeiter).

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Pro- zente
Gültig	Fakultät Life Sciences (LS)	38	9,4	92,7
	Fakultät Technik und Informatik (TI)	1	,2	95,1
	Fakultät Wirtschaft und Soziales (W&S)	1	,2	97,6
	Sonstige Mitarbeiter	1	,2	100,0
	Gesamt	41	10,2	
Fehlend	System	362	89,8	
Gesamt		403	100,0	

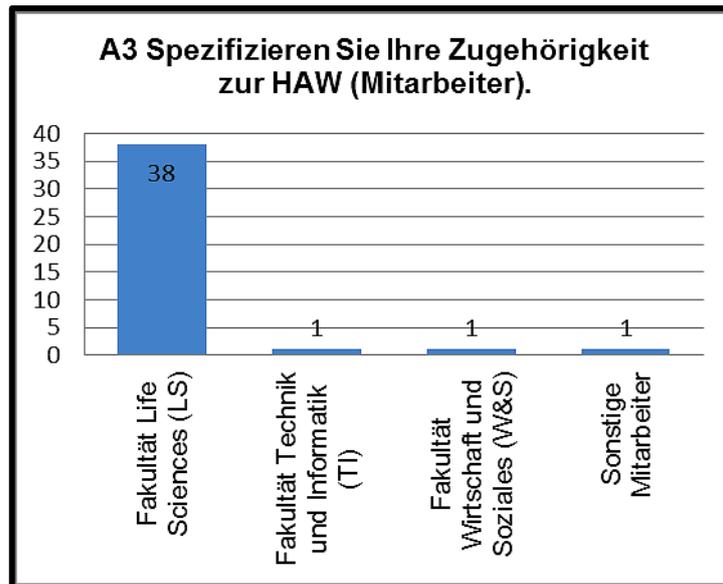


Abbildung 38: A3 Spezifizieren Sie Ihre Zugehörigkeit zur HAW (Mitarbeiter).

Tabelle 14: A4 In welcher Umgebung sind Sie aufgewachsen?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Sehr ländlich	74	18,4	18,4
Eher ländlich	133	33,0	51,4
Eher städtisch	113	28,0	79,4
Sehr städtisch	83	20,6	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 15: A5 Haben Sie eine landwirtschaftliche Prägung?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Weiß nicht/ Keine Angabe	1	,2	,2
Ja, sehr stark	20	5,0	5,2
Eher ja	83	20,6	25,8
Eher nein	143	35,5	61,3
Garnicht	156	38,7	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 16: B1 Wie hoch schätzen Sie Ihren Fleischverzehr ein?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Ich esse gar kein Fleisch	77	19,1	19,1
Ich esse wenig Fleisch	152	37,7	56,8
Ich esse regelmäßig Fleisch	136	33,7	90,6
Ich esse viel Fleisch	38	9,4	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 17: B2 Inwiefern verbinden Sie Lebensmittel und Essen mit folgenden Punkten?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
B2.1 Meinen Hunger stillen			
Weiß nicht/ Keine Angabe	1	,2	,2
In hohem Maße	252	62,5	62,8
In gewissem Maße	136	33,7	96,5
Nicht besonders	9	2,2	98,8
Garnicht	5	1,2	100,0
Gesamt	403	100,0	
B2.2 Eine Mahlzeit mit Freunden oder der Familie genießen			
In hohem Maße	183	45,4	45,4
In gewissem Maße	183	45,4	90,8
Nicht besonders	33	8,2	99,0
Garnicht	4	1,0	100,0
Gesamt	403	100,0	
B2.3 Möglichst nachhaltig konsumieren			
Weiß nicht/ Keine Angabe	2	,5	,5
In hohem Maße	88	21,8	22,3
In gewissem Maße	194	48,1	70,5
Nicht besonders	101	25,1	95,5
Garnicht	18	4,5	100,0
Gesamt	403	100,0	

B2.4 Bezahlbare Preise suchen			
In hohem Maße	69	17,1	17,1
In gewissem Maße	262	65,0	82,1
Nicht besonders	68	16,9	99,0
Garnicht	4	1,0	100,0
Gesamt	403	100,0	
B2.5 Mir Sorgen wegen der Lebensmittelsicherheit machen			
Weiß nicht/ Keine Angabe	1	,2	,2
In hohem Maße	38	9,4	9,7
In gewissem Maße	144	35,7	45,4
Nicht besonders	139	34,5	79,9
Garnicht	81	20,1	100,0
Gesamt	403	100,0	
B2.6 Kalorien und Nährstoffe überprüfen (Fett, Zucker, etc.)			
Weiß nicht/ Keine Angabe	2	,5	,5
In hohem Maße	62	15,4	15,9
In gewissem Maße	141	35,0	50,9
Nicht besonders	121	30,0	80,9
Garnicht	77	19,1	100,0
Gesamt	403	100,0	
B2.7 Frische und leckere Lebensmittel aussuchen			
In hohem Maße	243	60,3	60,3
In gewissem Maße	145	36,0	96,3
Nicht besonders	12	3,0	99,3
Garnicht	3	,7	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 18: B3 Was denken Sie, welche Bestandteile im Mischfutter für deutsche Nutzschweine und -hühner normalerweise enthalten sind?

	Antworten		Prozent der Fälle
	N	Prozent	
B3.1 Getreide	292	16,5%	73,0%
B3.2 Futterfette	257	14,5%	64,3%
B3.3 Mineralfutter	199	11,2%	49,8%
B3.4 VTPs	239	13,5%	59,8%
B3.5 Ölkuchen und -schrote	227	12,8%	56,8%
B3.6 Zuckerhaltige Produkte	201	11,4%	50,3%
B3.7 Maiskleber	144	8,1%	36,0%
B3.8 Mühlennachprodukte	196	11,1%	49,0%
B3.9 Weiß nicht/ Keine Angabe	15	0,8%	3,8%

Gesamt	1770	100,0%	442,5%
Dichotomie-Gruppe tabellarisch dargestellt bei Wert 1.			

Tabelle 19: C1 Wie stark befürworten Sie eine Wiedereinführung der Verwendung von verarbeiteten tierischen Proteinen (VTPs) aus Schweinen und Geflügel als Futtermittel für Schweine und Geflügel?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Weiß nicht/ Kein Angabe	63	15,6	15,6
In hohem Maße	7	1,7	17,4
In gewissem Maße	36	8,9	26,3
Nicht besonders	82	20,3	46,7
Garnicht	215	53,3	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 20: C2 Inwiefern hat sich Ihre Meinung in Bezug auf die Lockerung des VTP-Verfütterungsverbots verändert?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Weiß nicht/ Keine Angabe	53	13,2	13,2
Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	99	24,6	37,7
Meine Meinung hat sich nicht verändert.	210	52,1	89,8
Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	41	10,2	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 21: D1 Können Sie sich an die BSE-Krise erinnern?

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Weiß nicht/ Keine Angabe	11	2,7	2,7
Ja, sehr intensiv	43	10,7	13,4
Relativ gut	183	45,4	58,8
Eher weniger	93	23,1	81,9
Garnicht	73	18,1	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 22: D2 Wie haben Sie während der BSE-Krise auf Informationen aus den Medien zu unsicheren Lebensmitteln reagiert?

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Pro- zente
Gültig	Weiß nicht/ Keine Angabe	17	4,2	5,3
	Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsverhalten angepasst.	125	31,0	44,5
	Ich habe die Informationen nicht aktiv mitbekommen oder ignoriert und meine Ernährungsgewohnheiten nicht umgestellt.	20	5,0	50,8
	Ich war über die Lebensmittel besorgt, habe aber nichts dagegen unternommen.	20	5,0	57,1
	Ich habe die erwähnten Lebensmittel eine Zeitlang reduziert oder gemieden.	99	24,6	88,1
	Ich habe die erwähnten Lebensmittel dauerhaft gemieden.	26	6,5	96,2
	Ich war zu dieser Zeit Vegetarier/ Veganer.	12	3,0	100,0
	Gesamt	319	79,2	
Fehlend	System	84	20,8	
Gesamt		403	100,0	

Tabelle 23: D3 Was glauben Sie, über welche Körperbestandteile oder -flüssigkeiten eines erkrankten Rindes BSE übertragen werden kann?

	Antworten		Prozent der Fälle
	N	Prozent	
D3.1 Blut	217	20,6%	54,5%
D3.2 Ausscheidungssekrete	145	13,8%	36,4%
D3.3 Muskelgewebe	175	16,6%	44,0%
D3.4 Milch	79	7,5%	19,8%
D3.5 Knochen und Knorpel	151	14,4%	37,9%
D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe	254	24,1%	63,8%
D3.7 Weiß nicht/ Keine Angabe	31	2,9%	7,8%
Gesamt	1052	100,0%	264,3%
Dichotomie-Gruppe tabellarisch dargestellt bei Wert 1.			

Tabelle 24: E1 Bitte nennen Sie anhand dieser Liste die fünf Umweltthemen, über die Sie sich die meisten Sorgen machen.

	Antworten		Prozent der Fälle
	N	Prozent	
E1.1 Wasserverschmutzung	289	15,6%	71,9%
E1.2 Katastrophen, die durch den Menschen verursacht werden	166	9,0%	41,3%
E1.3 Raubbau an den natürlichen Ressourcen	169	9,1%	42,0%
E1.4 Gesundheitsbeeinträchtigung durch Chemikalien in alltäglichen Produkten	133	7,2%	33,1%
E1.5 Zunahme des Mülls	126	6,8%	31,3%
E1.6 Verlust der Artenvielfalt	204	11,0%	50,7%
E1.7 Verschmutzung durch Landwirtschaft	107	5,8%	26,6%
E1.8 Probleme in den Städten	37	2,0%	9,2%
E1.9 Unsere Konsumgewohnheiten	168	9,1%	41,8%
E1.10 Klimawandel	180	9,7%	44,8%
E1.11 Luftverschmutzung	57	3,1%	14,2%
E1.12 Einsatz von gvo in der Landwirtschaft	82	4,4%	20,4%
E1.13 Naturkatastrophen	92	5,0%	22,9%
E1.14 Auswirkungen des gegenwärtigen Verkehrs	27	1,5%	6,7%
E1.15 Lärmbelästigung	10	0,5%	2,5%
E1.16 Weiß nicht/ Keine Angabe	1	0,1%	0,2%
Gesamt	1848	100,0%	459,7%

Dichotomie-Gruppe tabellarisch dargestellt bei Wert 1.

Tabelle 25: E2 Bitte geben Sie an inwiefern Sie folgenden Aussagen zustimmen oder nicht zustimmen.

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
E2.1 Die Behörden der EU berücksichtigen die neusten wissenschaftlichen Nachweise, wenn sie Entscheidungen in Bezug auf Risiken im Lebensmittelbereich treffen.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	72	17,9	17,9
Stimme voll zu	39	9,7	27,5
Stimme teilweise zu	160	39,7	67,2
Stimme weniger zu	93	23,1	90,3
Stimme nicht zu	39	9,7	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.2 Die Lebensmittelsicherheitsorgane sollten mehr unternehmen, um über Risiken durch Lebensmittel zu informieren.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	30	7,4	7,4

Stimme voll zu	202	50,1	57,6
Stimme teilweise zu	123	30,5	88,1
Stimme weniger zu	38	9,4	97,5
Stimme nicht zu	10	2,5	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.3 Es gibt strenge Gesetze in der EU, um die Lebensmittelsicherheit zu garantieren.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	47	11,7	11,7
Stimme voll zu	74	18,4	30,0
Stimme teilweise zu	184	45,7	75,7
Stimme weniger zu	80	19,9	95,5
Stimme nicht zu	18	4,5	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.4 Die Behörden der EU handeln schnell wenn ein Gesundheitsrisiko erkannt wird.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	60	14,9	14,9
Stimme voll zu	58	14,4	29,3
Stimme teilweise zu	167	41,4	70,7
Stimme weniger zu	91	22,6	93,3
Stimme nicht zu	27	6,7	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.5 Die Lebensmittelsicherheitsorgane sollten mehr unternehmen, um zu gewährleisten, dass Lebensmittel sicher sind.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	35	8,7	8,7
Stimme voll zu	127	31,5	40,2
Stimme teilweise zu	149	37,0	77,2
Stimme weniger zu	73	18,1	95,3
Stimme nicht zu	19	4,7	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.6 Die Behörden der EU leisten gute Arbeit bei der Information der Bürger über Risiken im Lebensmittelbereich.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	48	11,9	11,9
Stimme voll zu	16	4,0	15,9
Stimme teilweise zu	106	26,3	42,2
Stimme weniger zu	174	43,2	85,4
Stimme nicht zu	59	14,6	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.7 Wissenschaftliche Beratung im Lebensmittelbereich ist unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Interessen.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	52	12,9	12,9
Stimme voll zu	43	10,7	23,6
Stimme teilweise zu	52	12,9	36,5
Stimme weniger zu	103	25,6	62,0

Stimme nicht zu	153	38,0	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.8 Für die Behörden der EU ist die Gesundheit der Verbraucher wichtiger als die Profite der Hersteller.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	57	14,1	14,1
Stimme voll zu	22	5,5	19,6
Stimme teilweise zu	69	17,1	36,7
Stimme weniger zu	139	34,5	71,2
Stimme nicht zu	116	28,8	100,0
Gesamt	403	100,0	
E2.9 Lebensmittel sind heute sicherer als vor 15-20 Jahren.			
Weiß nicht/ Keine Angabe	67	16,6	16,6
Stimme voll zu	69	17,1	33,7
Stimme teilweise zu	131	32,5	66,3
Stimme weniger zu	77	19,1	85,4
Stimme nicht zu	59	14,6	100,0
Gesamt	403	100,0	

Tabelle 26: F1 Bitte geben Sie Ihr Alter an.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	18	1	,2	,2	,2
	19	15	3,7	3,7	4,0
	20	36	8,9	9,0	13,0
	21	26	6,5	6,5	19,5
	22	39	9,7	9,7	29,2
	23	29	7,2	7,2	36,4
	24	41	10,2	10,2	46,6
	25	31	7,7	7,7	54,4
	26	27	6,7	6,7	61,1
	27	23	5,7	5,7	66,8
	28	22	5,5	5,5	72,3
	29	17	4,2	4,2	76,6
	30	17	4,2	4,2	80,8
	31	15	3,7	3,7	84,5
	32	7	1,7	1,7	86,3
	33	6	1,5	1,5	87,8
	34	2	,5	,5	88,3
35	6	1,5	1,5	89,8	
36	2	,5	,5	90,3	

	37	2	,5	,5	90,8
	38	3	,7	,7	91,5
	39	1	,2	,2	91,8
	40	1	,2	,2	92,0
	41	3	,7	,7	92,8
	42	3	,7	,7	93,5
	44	1	,2	,2	93,8
	45	3	,7	,7	94,5
	46	1	,2	,2	94,8
	47	1	,2	,2	95,0
	48	1	,2	,2	95,3
	49	1	,2	,2	95,5
	50	2	,5	,5	96,0
	51	5	1,2	1,2	97,3
	54	1	,2	,2	97,5
	55	2	,5	,5	98,0
	56	2	,5	,5	98,5
	59	1	,2	,2	98,8
	60	2	,5	,5	99,3
	61	1	,2	,2	99,5
	64	1	,2	,2	99,8
	68	1	,2	,2	100,0
	Gesamt	401	99,5	100,0	
Fehlend	System	2	,5		
Gesamt		403	100,0		
	Minimum		Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
	18		68	27,23	8,308

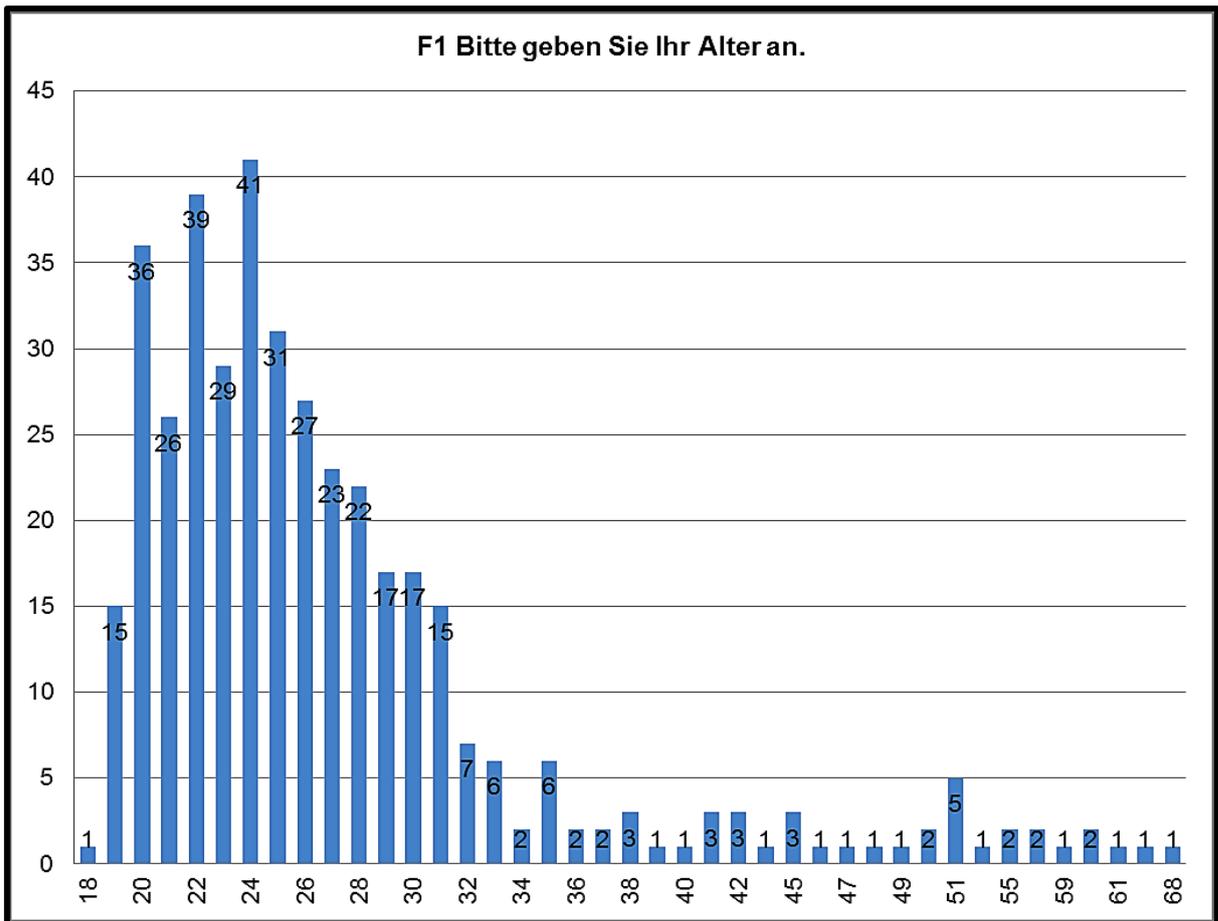


Abbildung 39: F1 Bitte geben Sie Ihr Alter an.

Tabelle 27: F1 Kategorisiert

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Gültig	<22	117	29,0	29,2
	23 bis 28	173	42,9	72,3
	29 bis 34	64	15,9	88,3
	35 bis 46	26	6,5	94,8
	>47	21	5,2	100,0
	Gesamt		401	99,5
Fehlend	System	2	,5	
Gesamt		403	100,0	

Tabelle 28: F2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Weiß nicht/ Keine Angabe	4	1,0	1,0
männlich	136	33,7	34,7
weiblich	263	65,3	100,0
Gesamt	403	100,0	

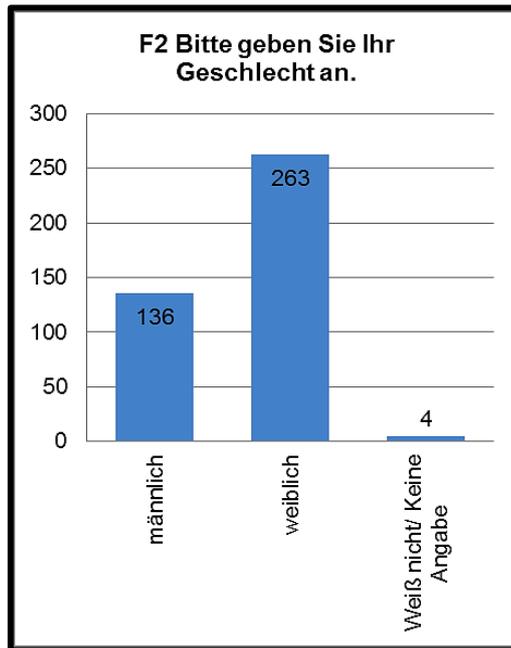


Abbildung 40: F2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

Zusammenhänge

Tabelle 29: C1 Kern1 * A2 Studiengänge Kreuztabelle

		A2 Student											Gesamt	
		Weiß nicht/ Keine Angabe	Design	Medientechnik	Biotechnologie	Gesundheitswissenschaften	Medizintechnik	Ökologie	Umwelttechnik	Verfahrenstechnik	Wirtschaftswesen	Fahrzeugtechnik & Flugzeugbau		Maschinenbau & Produktion
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	0	0	1	6	15	14	12	3	4	5	0	0	60
	In hohem Maße	0	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	0	7
	In gewissem Maße	2	0	0	4	3	3	11	3	4	2	1	1	34
	Nicht besonders	0	0	2	6	14	14	28	9	1	1	0	0	75
	Garnicht	3	1	2	22	34	30	62	25	3	4	0	0	186
Gesamt		5	1	5	38	66	63	117	40	13	12	1	1	362
Chi²		,013											Kontingenzkoeffizient	,396

Tabelle 30: C2 Kern2 * A2 Studiengänge Kreuztabelle

		A2 Student												Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	Design	Medien-technik	Bio-technologie	Ge-sundheits-wis-sen-schaften	Me-di-zin-technik	Öko-tro-pho-logie	Um-welt-technik	Ver-fah-rens-technik	Wirt-schaft-singe-nieur-wesen	Fahr-zeug-technik & Flug-zeug-bau	Ma-schi-nen-bau & Pro-duk-tion	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	0	0	2	4	17	8	13	6	1	1	0	0	52
	Ich befür-worte die Lo-cke-rung des Tier-mehl-ver-bots nun mehr.	4	0	0	10	12	19	27	11	4	5	1	1	94
	Meine Mei-nung hat sich nicht ver-än-dert.	1	0	2	22	30	27	67	20	6	5	0	0	180

	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	0	1	1	2	7	9	10	3	2	1	0	0	36
Gesamt		5	1	5	38	66	63	117	40	13	12	1	1	362
Chi²		,092												
Kontingenzkoeffizient		,330												

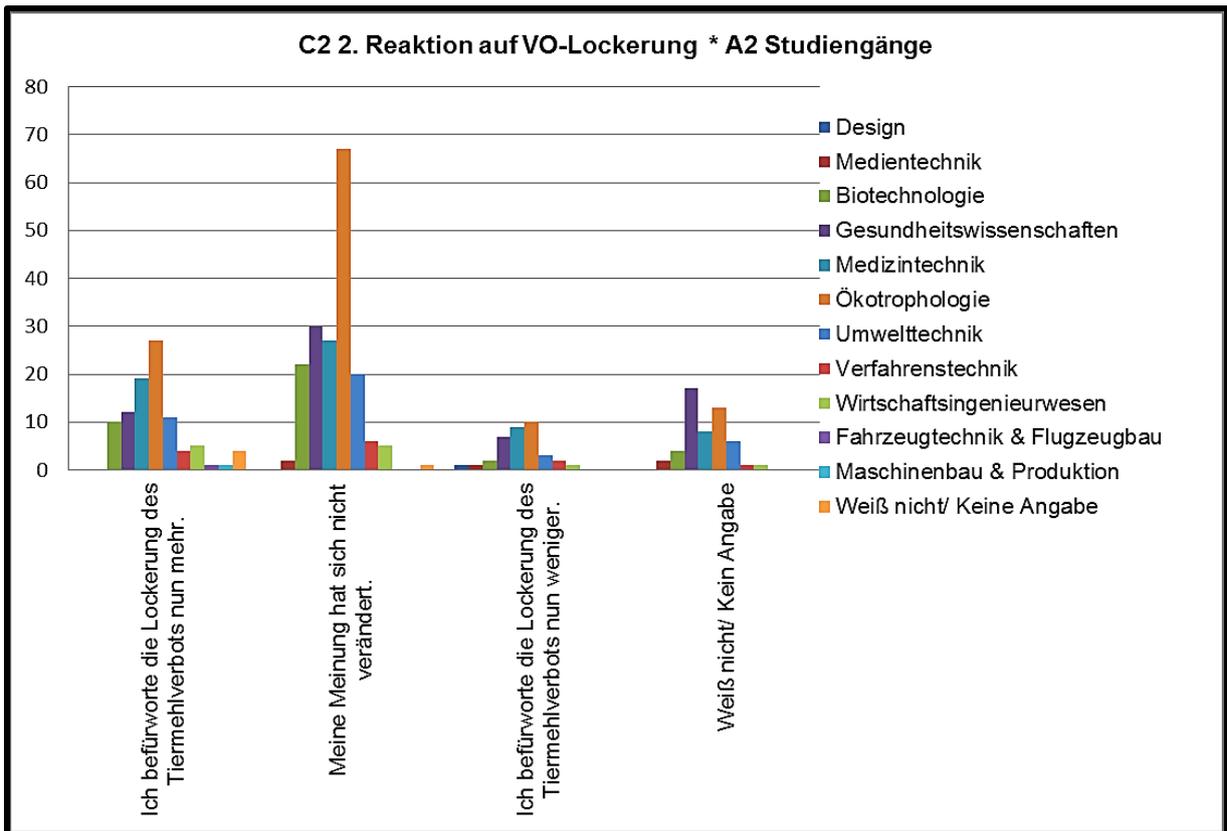


Abbildung 41: C2 Kern2 * A2 Studiengänge Kreuztabelle

Tabelle 31: C1 Kern1 * C2 Kern2 Kreuztabelle

		C2 Kern2				Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	Ich befür- worte die Lo- ckerung des Tiermehlver- bots nun mehr.	Meine Mei- nung hat sich nicht verän- dert.	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehl- verbots nun weniger.	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein An- gabe	28	20	9	6	63
	In hohem Maße	1	1	3	2	7
	In gewissem Maße	2	16	17	1	36
	Nicht besonders	6	25	42	9	82
	Garnicht	16	37	139	23	215
Gesamt		53	99	210	41	403
Chi²		,000	Kontingenzkoeffizient			,442

Tabelle 32: C1 Kern1 * A4 Umgebung Kreuztabelle

		A4 Umgebung				Gesamt
		Sehr ländlich	Eher ländlich	Eher städ- tisch	Sehr städ- tisch	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein An- gabe	15	11	19	18	63
	In hohem Maße	2	2	3	0	7
	In gewissem Maße	9	13	6	8	36
	Nicht besonders	12	32	26	12	82
	Garnicht	36	75	59	45	215
Gesamt		74	133	113	83	403
Chi²		,162	Kontingenzkoeffizient			,199

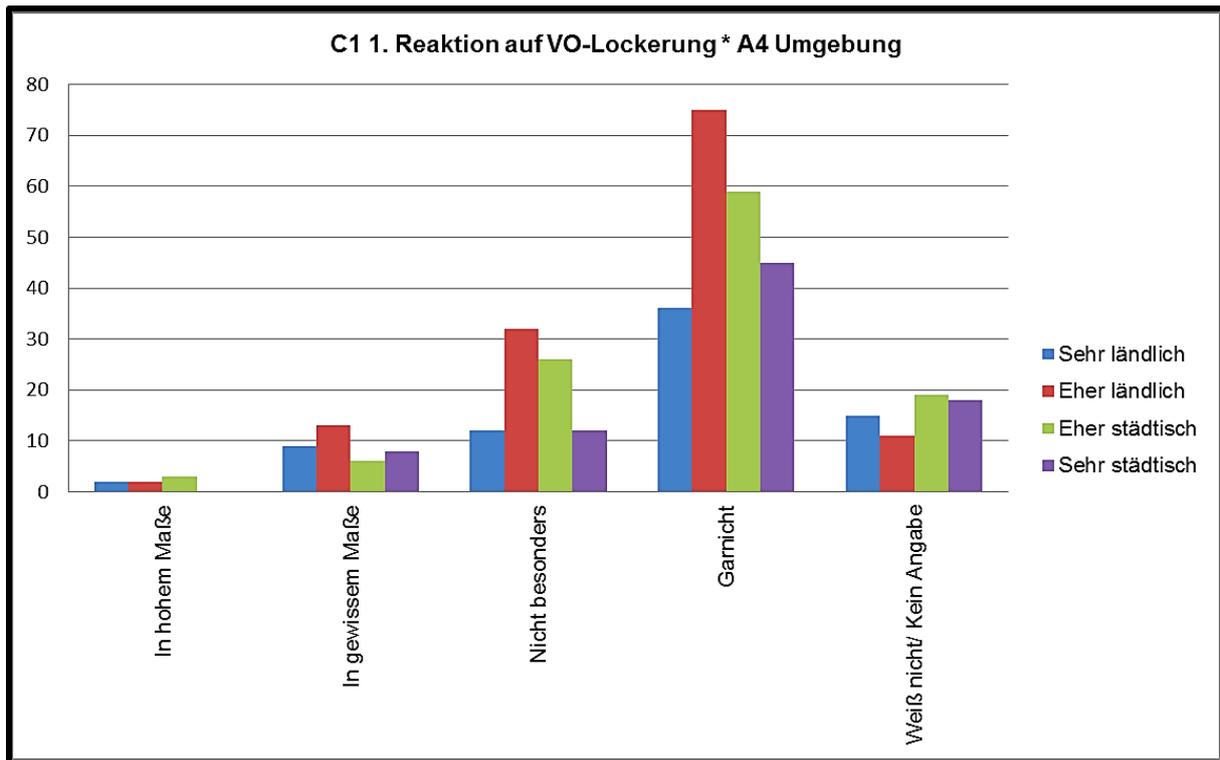


Abbildung 42: C1 Kern1 * A4 Umgebung Kreuztabelle

Tabelle 33: C2 Kern 2+ A4 Umgebung Kreuztabelle

		A4 Umgebung				Gesamt
		Sehr ländlich	Eher ländlich	Eher städtisch	Sehr städtisch	
C2 Kern2	Wei nicht/ Keine Angabe	10	14	15	14	53
	Ich befworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	24	29	25	21	99
	Meine Meinung hat sich nicht verndert.	35	75	61	39	210
	Ich befworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	5	15	12	9	41
Gesamt		74	133	113	83	403
Chi²		,689		Kontingenzkoeffizient		,126

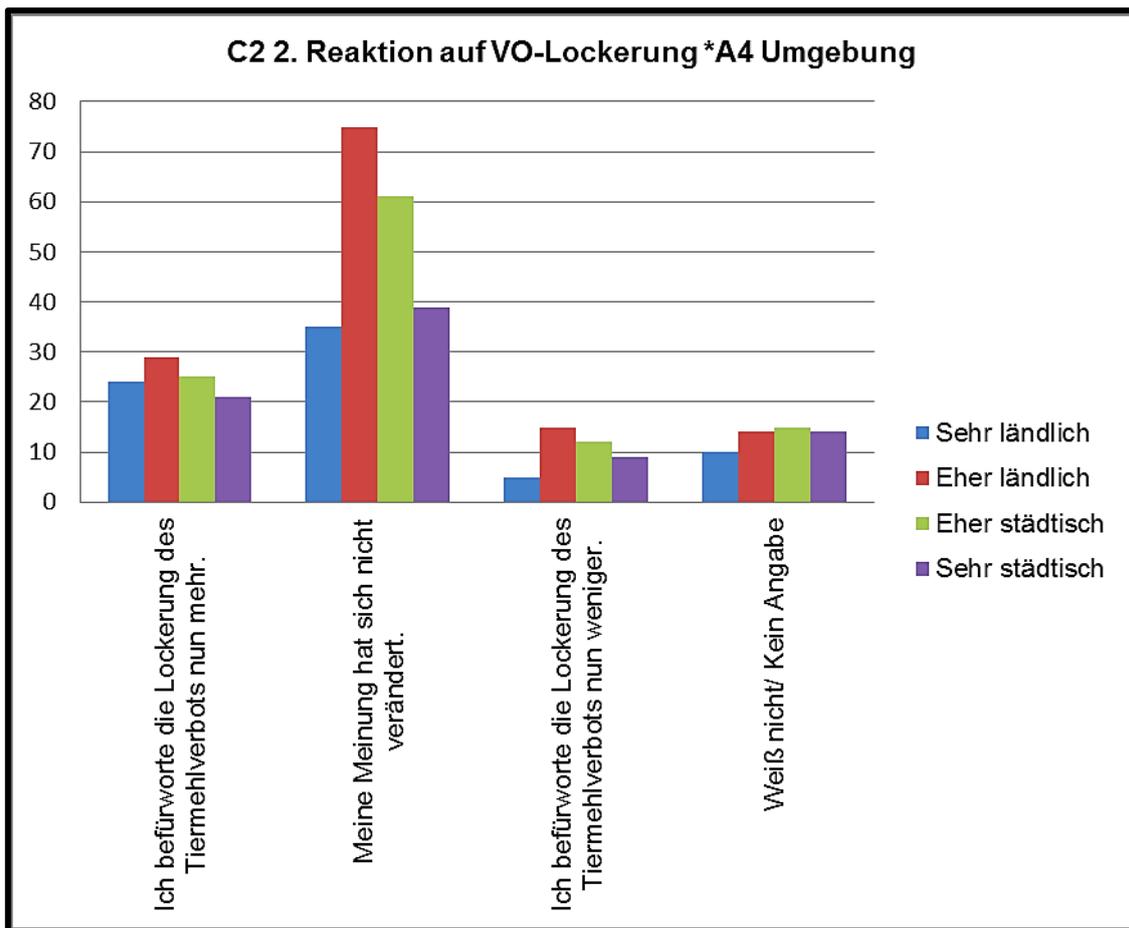


Abbildung 43: C2 Kern 2+ A4 Umgebung Kreuztabelle

Tabelle 34: C1 Kern1 * A5 Prägung Kreuztabelle

		A5 Prägung					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine An- gabe	Ja, sehr stark	Eher ja	Eher nein	Garnicht	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein An- gabe	0	2	16	22	23	63
	In hohem Maße	0	0	2	2	3	7
	In gewissem Maße	0	5	6	9	16	36
	Nicht besonders	0	3	18	35	26	82
	Garnicht	1	10	41	75	88	215
Gesamt		1	20	83	143	156	403
Chi²		,643		Kontingenzkoeffizient			,179

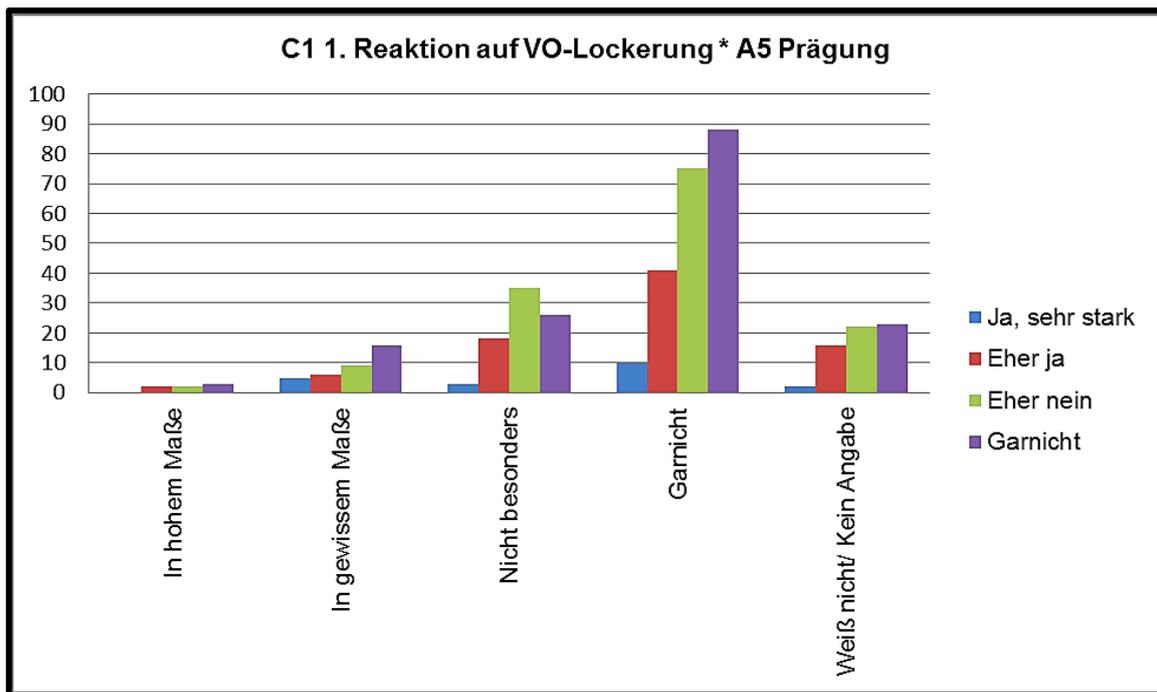


Abbildung 44: C1 Kern1 * A5 Prägung Kreuztabelle

Tabelle 35: C2 Kern2 * A5 Prägung Kreuztabelle

		A5 Prägung					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine An- gabe	Ja, sehr stark	Eher ja	Eher nein	Garnicht	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine An- gabe	1	5	9	26	12	53
	Ich befürworte die Lo- ckerung des Tiermehl- verbots nun mehr.	0	4	16	36	43	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	0	9	46	70	85	210
	Ich befürworte die Lo- ckerung des Tiermehl- verbots nun weniger.	0	2	12	11	16	41
Gesamt		1	20	83	143	156	403
Chi²		,063 Kontingenzkoeffizient					,219

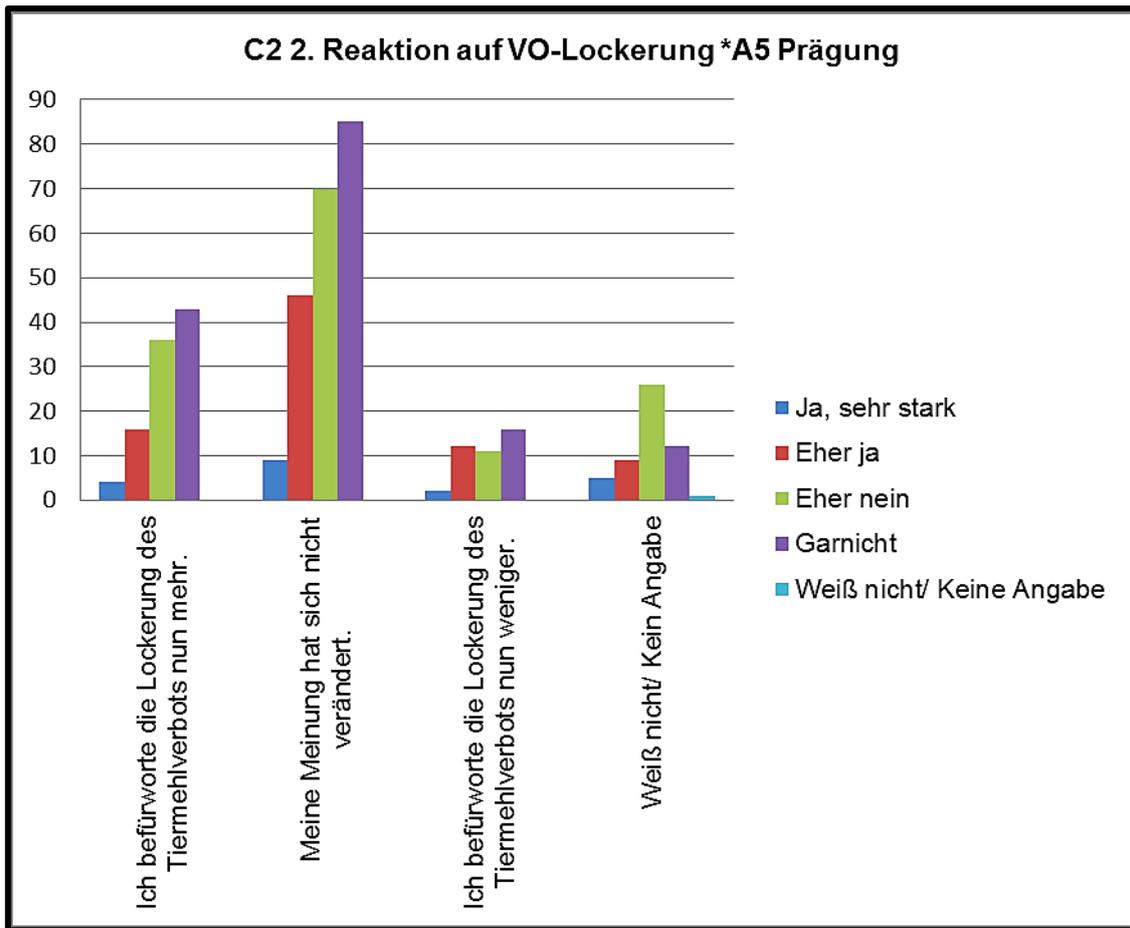


Abbildung 45: C2 Kern2 * A5 Prägung Kreuztabelle

Tabelle 36: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle

		B1 Fleischverzehr				Gesamt	
		Ich esse gar kein Fleisch	Ich esse wenig Fleisch	Ich esse regelmäßig Fleisch	Ich esse viel Fleisch		
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	7	16	32	8	63	
	In hohem Maße	0	2	4	1	7	
	In gewissem Maße	3	14	11	8	36	
	Nicht besonders	8	34	34	6	82	
	Garnicht	59	86	55	15	215	
Gesamt		77	152	136	38	403	
Chi²		,000				Kontingenzkoeffizient	,306

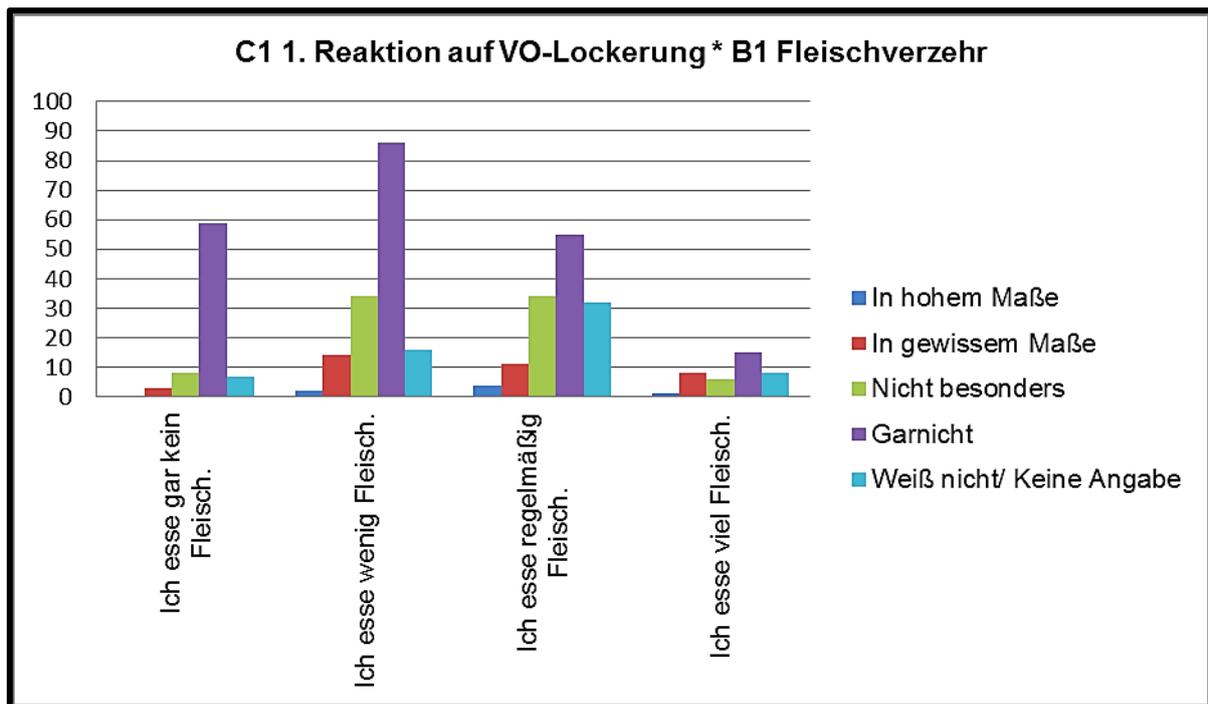


Abbildung 46: C1 Kern1 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle2

Tabelle 37: C2 Kern2 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle

		B1 Fleischverzehr				Gesamt
		Ich esse gar kein Fleisch	Ich esse wenig Fleisch	Ich esse regelmäßig Fleisch	Ich esse viel Fleisch	
C2 Kern2	WeiÙ nicht/ Keine Angabe	10	17	22	4	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	9	42	38	10	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	48	79	62	21	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	10	14	14	3	41
Gesamt		77	152	136	38	403
Chi²		,230 Kontingenzkoeffizient				,168

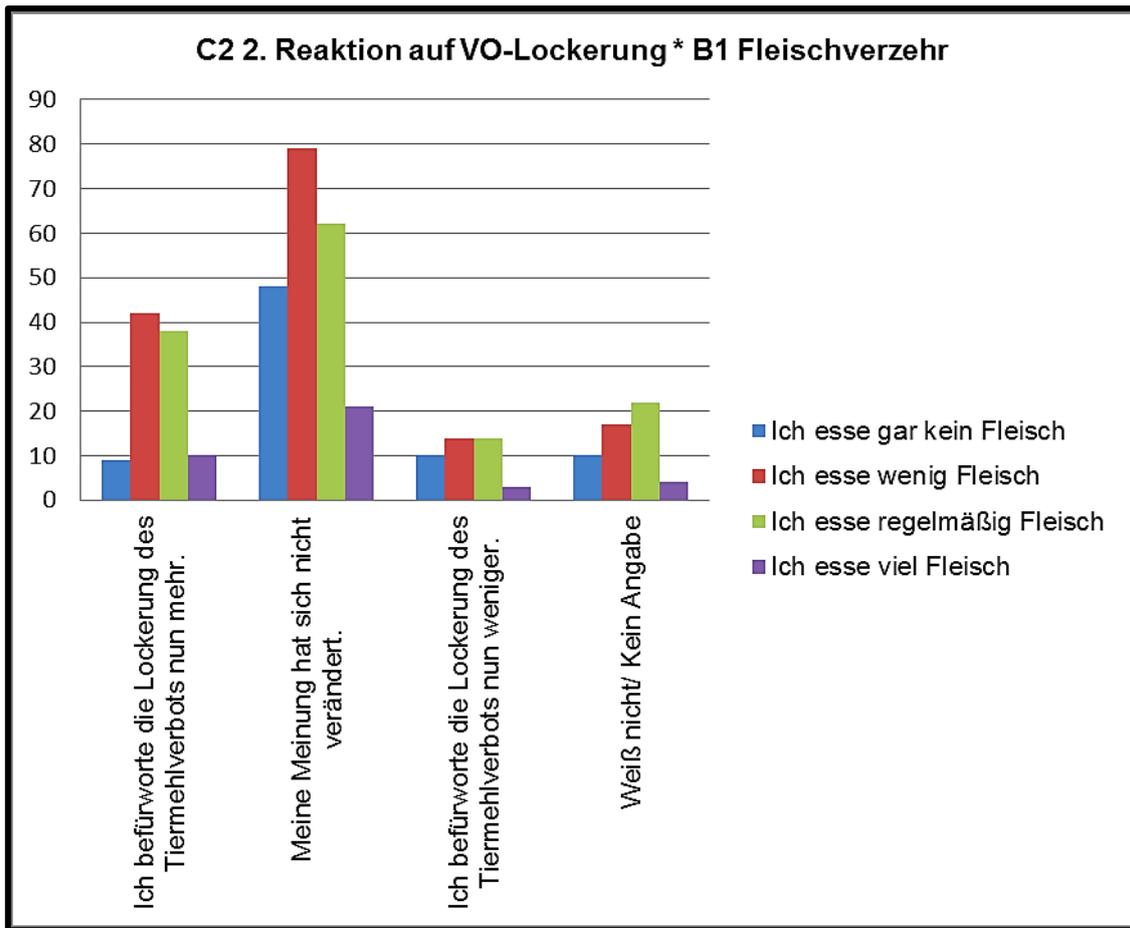


Abbildung 47: C2 Kern2 * B1 Fleischverzehr Kreuztabelle

Tabelle 38: C1 Kern1 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle

		B2.3 Nachhaltigkeit					Gesamt
		Wei nicht/ Keine An- gabe	In hohem Mae	In gewissem Mae	Nicht be- sonders	Gar- nicht	
C1 Kern1	Wei nicht/ Kein An- gabe	0	9	30	20	4	63
	In hohem Mae	0	0	4	2	1	7
	In gewissem Mae	0	5	18	10	3	36
	Nicht besonders	0	7	44	25	6	82
	Garnicht	2	67	98	44	4	215
Gesamt		2	88	194	101	18	403
Chi²		,005	Kontingenzkoeffizient				,279

Tabelle 39: C2 Kern21 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle

		B2.3 Nachhaltigkeit					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	In hohem Maße	In gewissem Maße	Nicht besonders	Gar nicht	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Kein Angabe	0	9	29	13	2	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	0	16	47	29	7	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	2	50	104	47	7	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	0	13	14	12	2	41
Gesamt		2	88	194	101	18	403
Chi²		,438	Kontingenzkoeffizient				,171

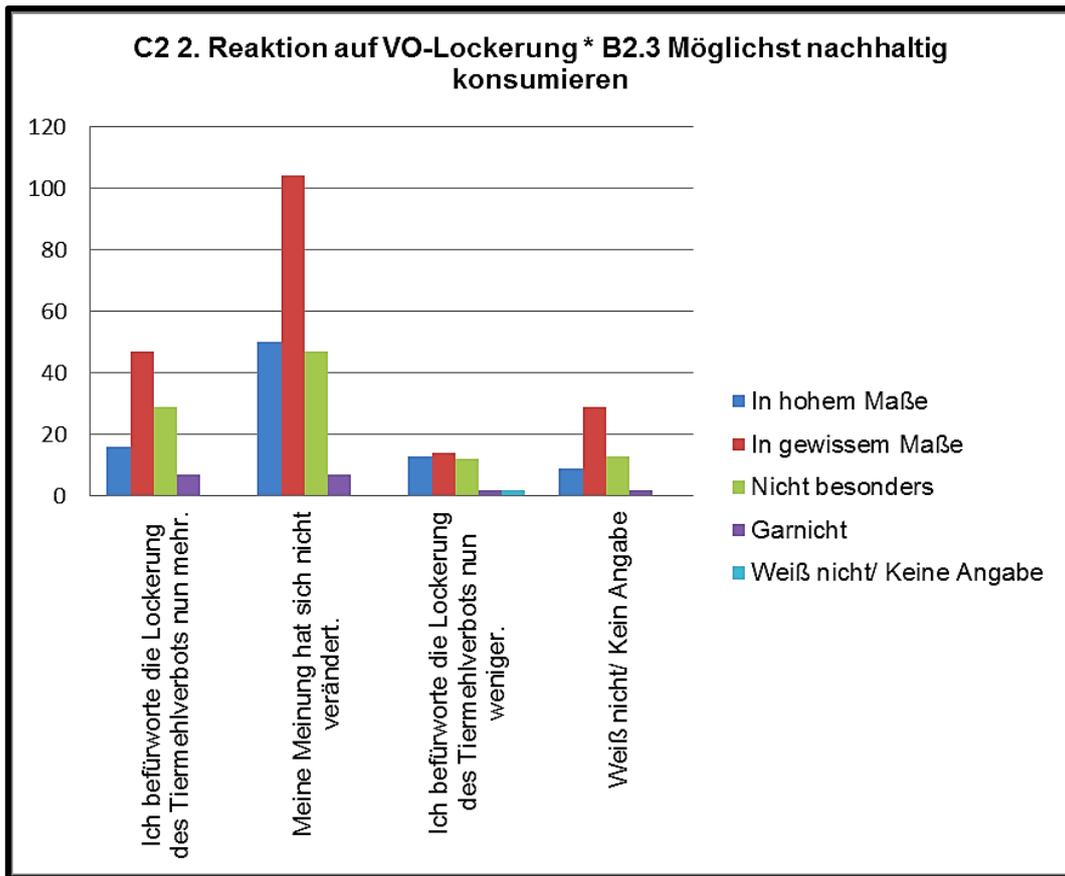


Abbildung 48: C2 Kern21 * B2.3 Nachhaltigkeit Kreuztabelle

Tabelle 40: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle

		B2.5 Sicherheit					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine An- gabe	In hohem Maße	In gewissem Maße	Nicht be- sonders	Gar- nicht	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein An- gabe	0	7	19	25	12	63
	In hohem Maße	0	0	1	3	3	7
	In gewissem Maße	0	1	11	17	7	36
	Nicht besonders	0	3	26	30	23	82
	Garnicht	1	27	87	64	36	215
Gesamt		1	38	144	139	81	403
Chi²		,163 Kontingenzkoeffizient					,225

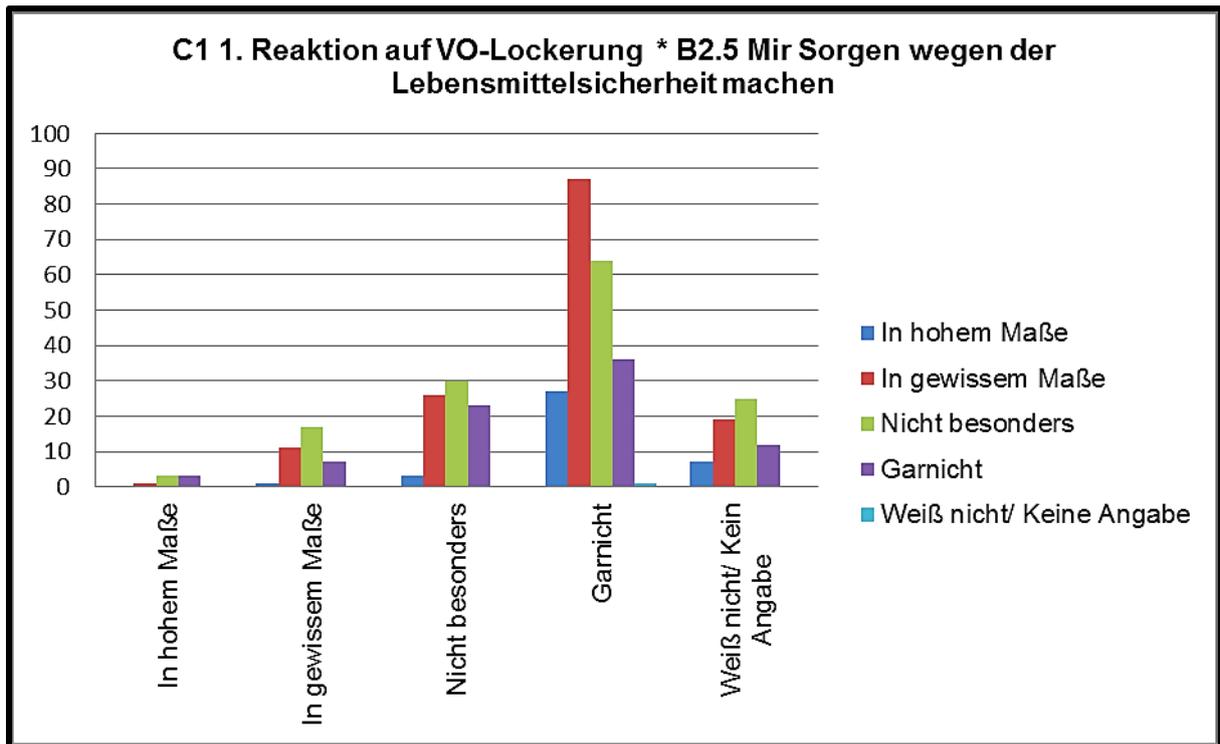


Abbildung 49: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle

Tabelle 41: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle

		B2.5 Sicherheit					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine An- gabe	In hohem Maße	In gewissem Maße	Nicht be- sonders	Gar- nicht	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	0	9	20	14	10	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tier- mehlverbots nun mehr.	1	5	34	39	20	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	0	19	76	71	44	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tier- mehlverbots nun we- niger.	0	5	14	15	7	41
Gesamt		1	38	144	139	81	403
Chi²		,539 Kontingenzkoeffizient					,162

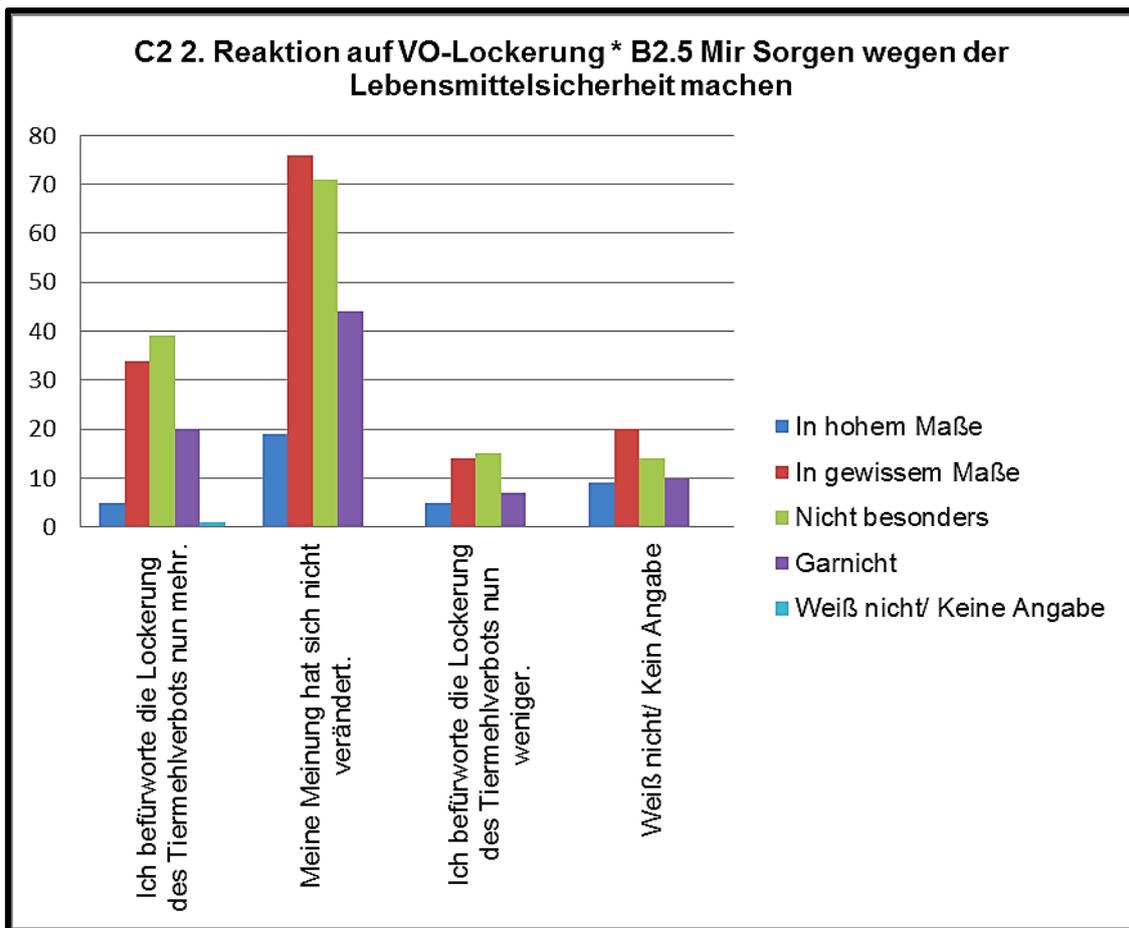


Abbildung 50: C1 Kern1 * B2.5 Sicherheit Kreuztabelle

Tabelle 42: C1 Kern1 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle

		B3.4 VTPs		Gesamt
		ja	Nein	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	38	25	63
	In hohem Maße	2	5	7
	In gewissem Maße	18	18	36
	Nicht besonders	53	29	82
	Garnicht	128	87	215
Gesamt		239	164	403
Chi²		,284	Kontingenzkoeffizient	,111

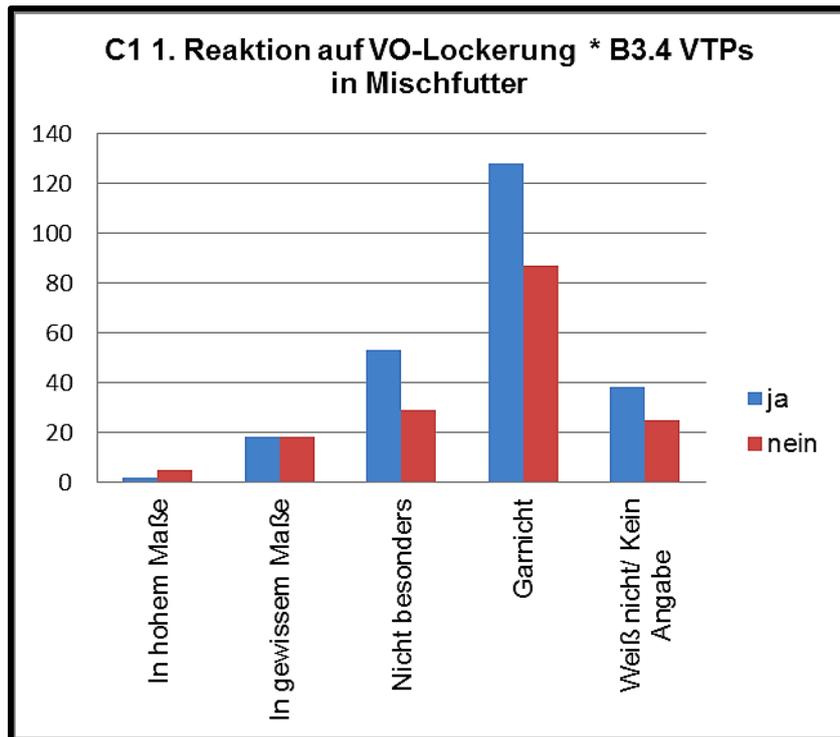


Abbildung 51: C1 Kern1 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle

Tabelle 43: C2 Kern2 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle

		B3.4 VTPs		Gesamt
		ja	Nein	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	30	23	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	58	41	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	126	84	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	25	16	41
Gesamt		239	164	403
Chi ²		,965	Kontingenzkoeffizient	,026

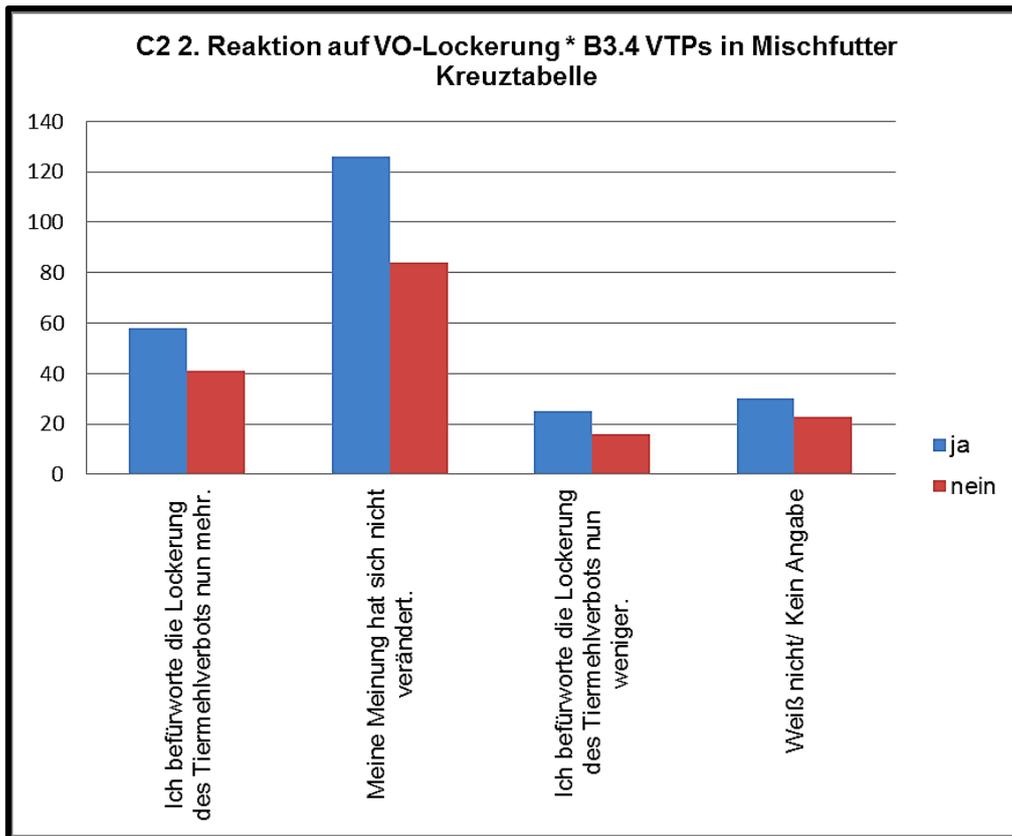


Abbildung 52: C2 Kern2 * B3.4 VTPs in Mischfutter Kreuztabelle

Tabelle 44: C1 Kern1 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle

		D1 BSE Erinnerung					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	Ja, sehr intensiv	Relativ gut	Eher weniger	Garnicht	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	2	3	22	15	21	63
	In hohem Maße	0	1	5	1	0	7
	In gewissem Maße	1	1	26	5	3	36
	Nicht besonders	3	7	31	26	15	82
	Garnicht	5	31	99	46	34	215
Gesamt		11	43	183	93	73	403
Chi²		,006 Kontingenzkoeffizient					,278

Tabelle 45: C2 Kern2 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle

		D1 BSE Erinnerung					Gesamt
		Weiß nicht/ Keine An- gabe	Ja, sehr in- tensiv	Relativ gut	Eher weni- ger	Garnicht	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine An- gabe	2	6	19	12	14	53
	Ich befürworte die Lo- ckerung des Tiermehl- verbots nun mehr.	2	5	43	26	23	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	5	28	102	44	31	210
	Ich befürworte die Lo- ckerung des Tiermehl- verbots nun weniger.	2	4	19	11	5	41
Gesamt		11	43	183	93	73	403
Chi²		,312 Kontingenzkoeffizient					,182

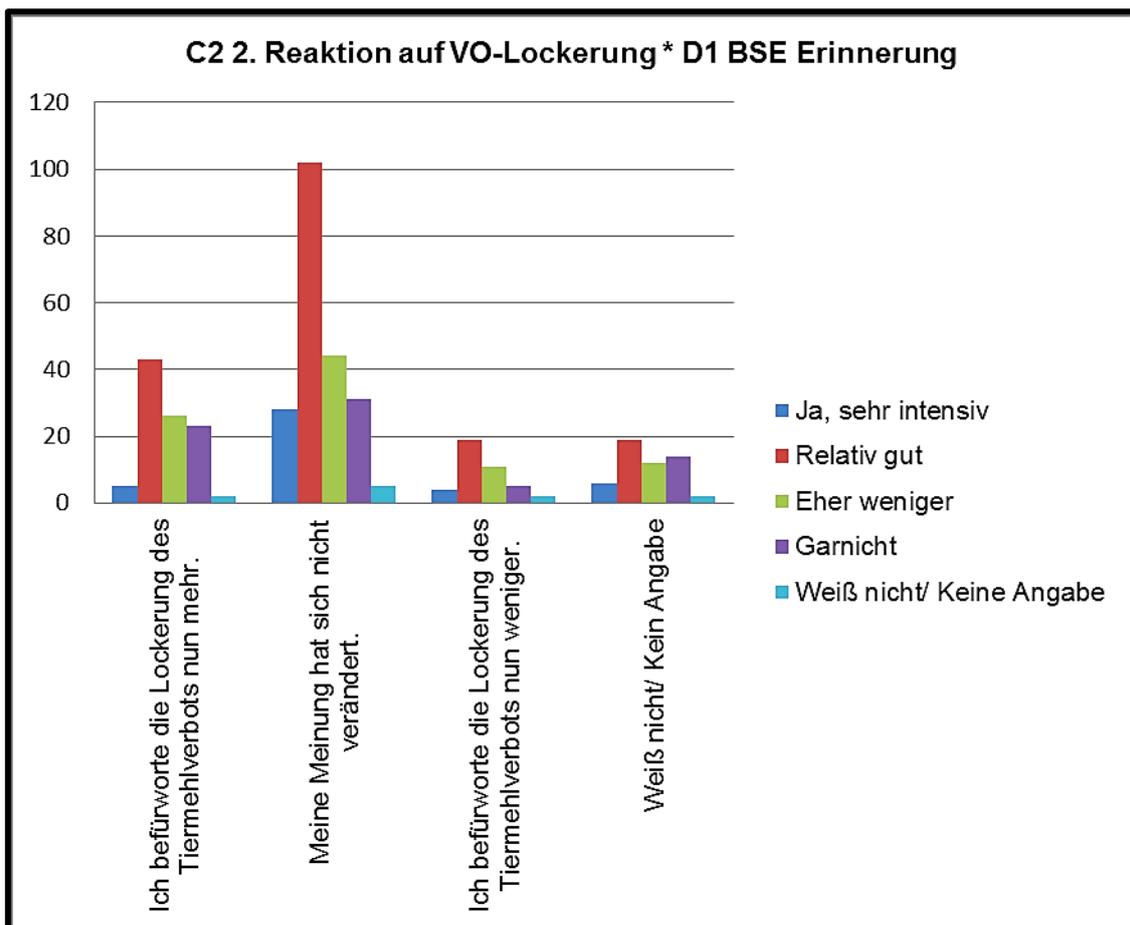


Abbildung 53: C2 Kern2 * D1 BSE Erinnerung Kreuztabelle

Tabelle 46: C1 Kern1 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle

		D2 BSE Reaktion							Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsverhalten angepasst.	Ich habe die Informationen nicht aktiv mitbekommen oder ignoriert und meine Ernährungsgewohnheiten nicht umgestellt.	Ich war über die Lebensmittel besorgt, habe aber nichts dagegen unternommen.	Ich habe die erwähnten Lebensmittel eine Zeitlang reduziert oder gemieden.	Ich habe die erwähnten Lebensmittel dauerhaft gemieden.	Ich war zu dieser Zeit Vegetarier/Veganer.	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	2	19	7	0	11	2	0	41
	In hohem Maße	0	5	0	0	2	0	0	7
	In gewissem Maße	0	14	2	7	9	0	0	32
	Nicht besonders	4	32	2	5	18	2	1	64
	Garnicht	11	55	9	8	59	22	11	175
Gesamt		17	125	20	20	99	26	12	319
Chi²		,001 Kontingenzkoeffizient							,378

Tabelle 47: C2 Kern2 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle

		D2 BSE Reaktion							Gesamt	
		Ich habe die Informationen hauptsächlich über meine Familie erhalten und mich deren Ernährungsgewohnheiten nicht angepasst.	Ich habe die Informationen nicht aktiv mitbekommen oder ignoriert und meine Ernährungsgewohnheiten nicht umgestellt.	Ich war über die Lebensmittel besorgt, habe aber nichts dagegen unternommen.	Ich habe die erwähnten Lebensmittel eine Zeitlang reduziert oder gemieden.	Ich habe die erwähnten Lebensmittel dauerhaft gemieden.	Ich war zu dieser Zeit Vegetarier/ Veganer.			
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	2	14	2	2	15	3	0	38	
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	2	34	4	6	22	3	2	73	
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	9	64	11	12	53	15	10	174	
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	4	13	3	0	9	5	0	34	
Gesamt		17	125	20	20	99	26	12	319	
Chi²		,502							Kontingenzkoeffizient	,227

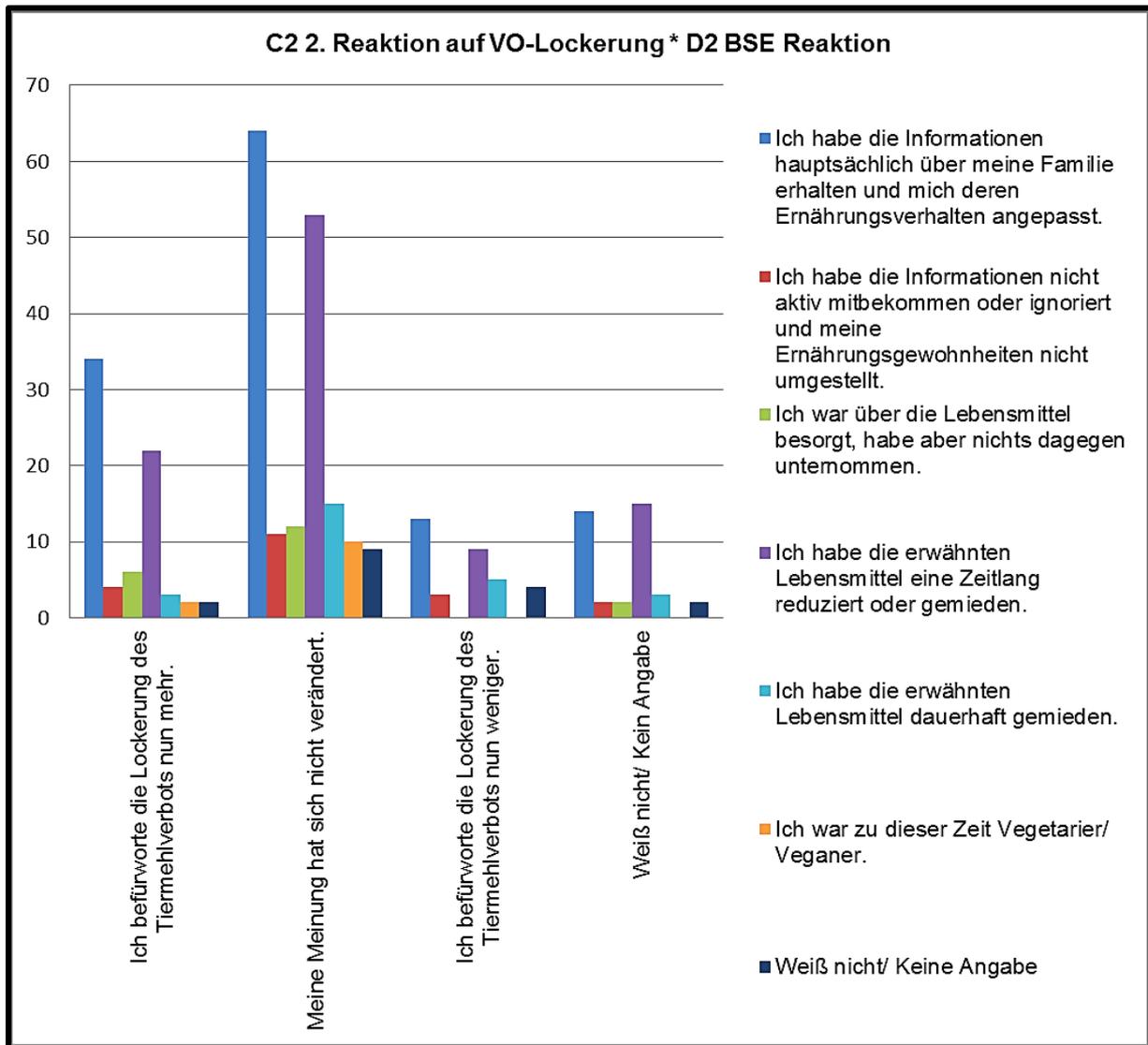


Abbildung 54: C2 Kern2 * D2 BSE Reaktionen Kreuztabelle

Tabelle 48: C1 Kern1 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle

		D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe		Gesamt
		ja	nein	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	36	27	63
	In hohem Maße	6	1	7
	In gewissem Maße	22	14	36
	Nicht besonders	50	32	82
	Garnicht	140	75	215
Gesamt		254	149	403
Chi²		,543	Kontingenzkoeffizient	,087

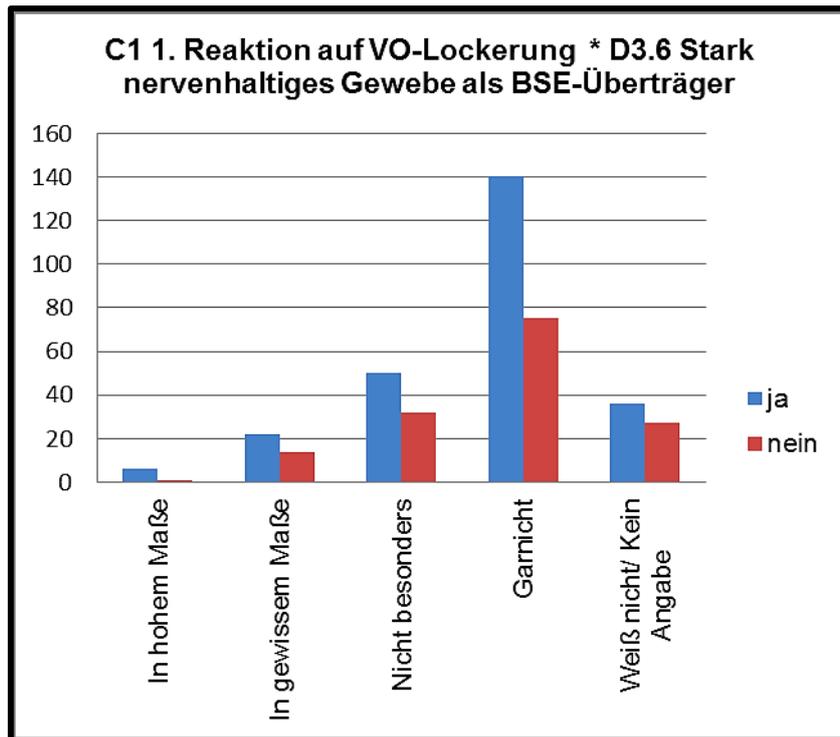


Abbildung 55: C1 Kern1 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle

Tabelle 49: C2 Kern2 * D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe als BSE-Überträger Kreuztabelle

		D3.6 Stark nervenhaltiges Gewebe		Gesamt
		ja	nein	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	24	29	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	66	33	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	147	63	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	17	24	41
Gesamt		254	149	403
Chi ²		,000	Kontingenzkoeffizient	,219

Tabelle 50: C1 Kern1 * F1 Altersklassen Kreuztabelle

		Altersklassen					Gesamt
		<22	23 bis 28	29 bis 34	35 bis 46	>47	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	23	28	9	2	1	63
	In hohem Maße	2	3	2	0	0	7
	In gewissem Maße	9	20	5	0	2	36
	Nicht besonders	30	33	12	3	3	81

	Garnicht	53	89	36	21	15	214
Gesamt		117	173	64	26	21	401
Chi²		,257 Kontingenzkoeffizient					,214

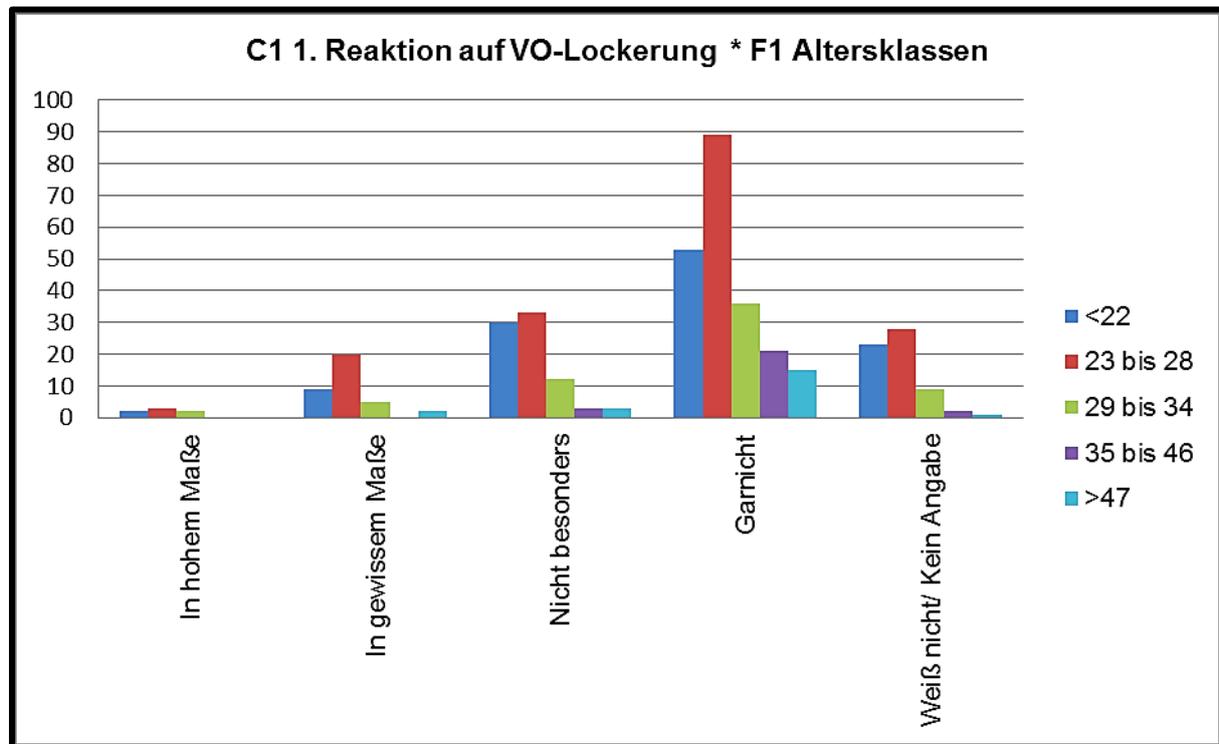


Abbildung 56: C1 Kern1 * F1 Altersklassen Kreuztabelle

Tabelle 51: C2 Kern2 * F1 Altersklassen Kreuztabelle

		Altersklassen					Gesamt
		<22	23 bis 28	29 bis 34	35 bis 46	>47	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	15	26	9	2	1	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	37	43	12	3	3	98
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	52	86	39	17	15	209
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	13	18	4	4	2	41
Gesamt		117	173	64	26	21	401
Chi²		,251 Kontingenzkoeffizient					,189

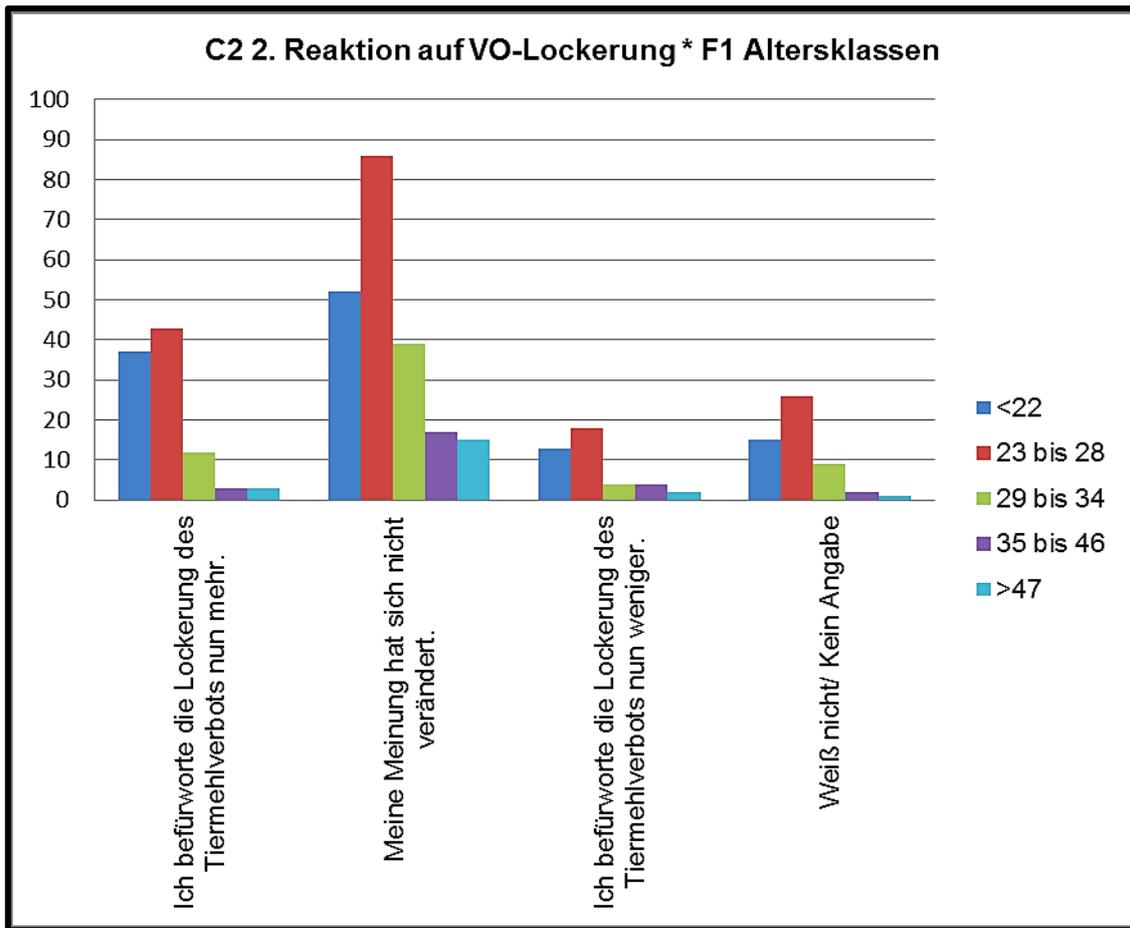


Abbildung 57: C2 Kern2 * F1 Altersklassen Kreuztabelle

Tabelle 52: C1 Kern1 * F2 Geschlecht Kreuztabelle

		F2 Geschlecht			Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	männlich	weiblich	
C1 Kern1	Weiß nicht/ Kein Angabe	1	25	37	63
	In hohem Maße	0	5	2	7
	In gewissem Maße	0	17	19	36
	Nicht besonders	1	29	52	82
	Garnicht	2	60	153	215
Gesamt		4	136	263	403
Chi²	,135 Kontingenzkoeffizient			,173	

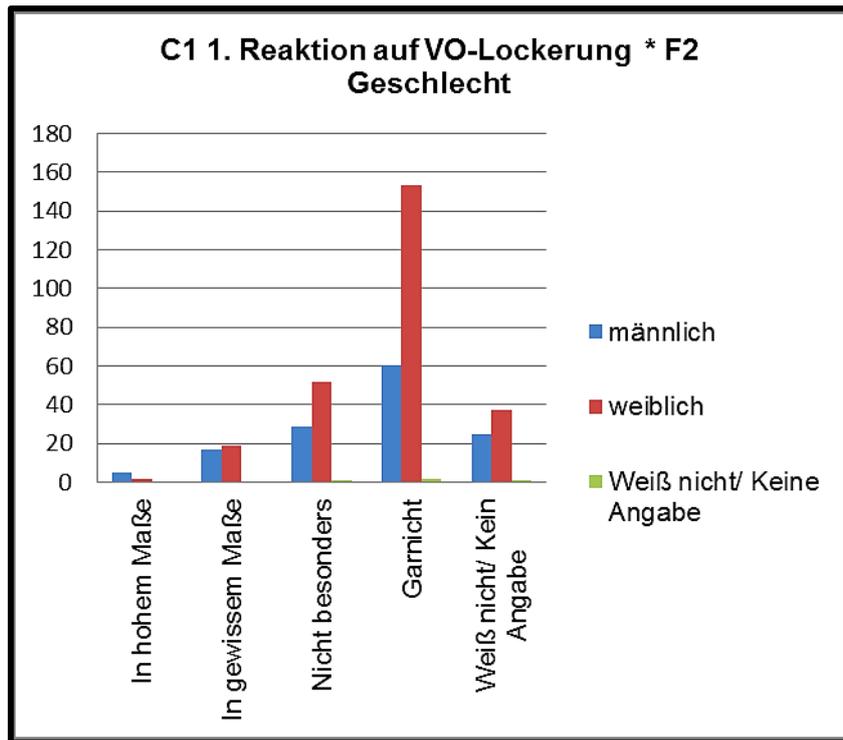


Abbildung 58: C1 Kern1 * F2 Geschlecht Kreuztabelle

Tabelle 53: C2 Kern2 * F2 Geschlecht Kreuztabelle

		F2 Geschlecht			Gesamt
		Weiß nicht/ Keine Angabe	männlich	weiblich	
C2 Kern2	Weiß nicht/ Keine Angabe	2	16	35	53
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun mehr.	0	42	57	99
	Meine Meinung hat sich nicht verändert.	2	63	145	210
	Ich befürworte die Lockerung des Tiermehlverbots nun weniger.	0	15	26	41
Gesamt		4	136	263	403
Chi²		,113	Kontingenzkoeffizient		,158

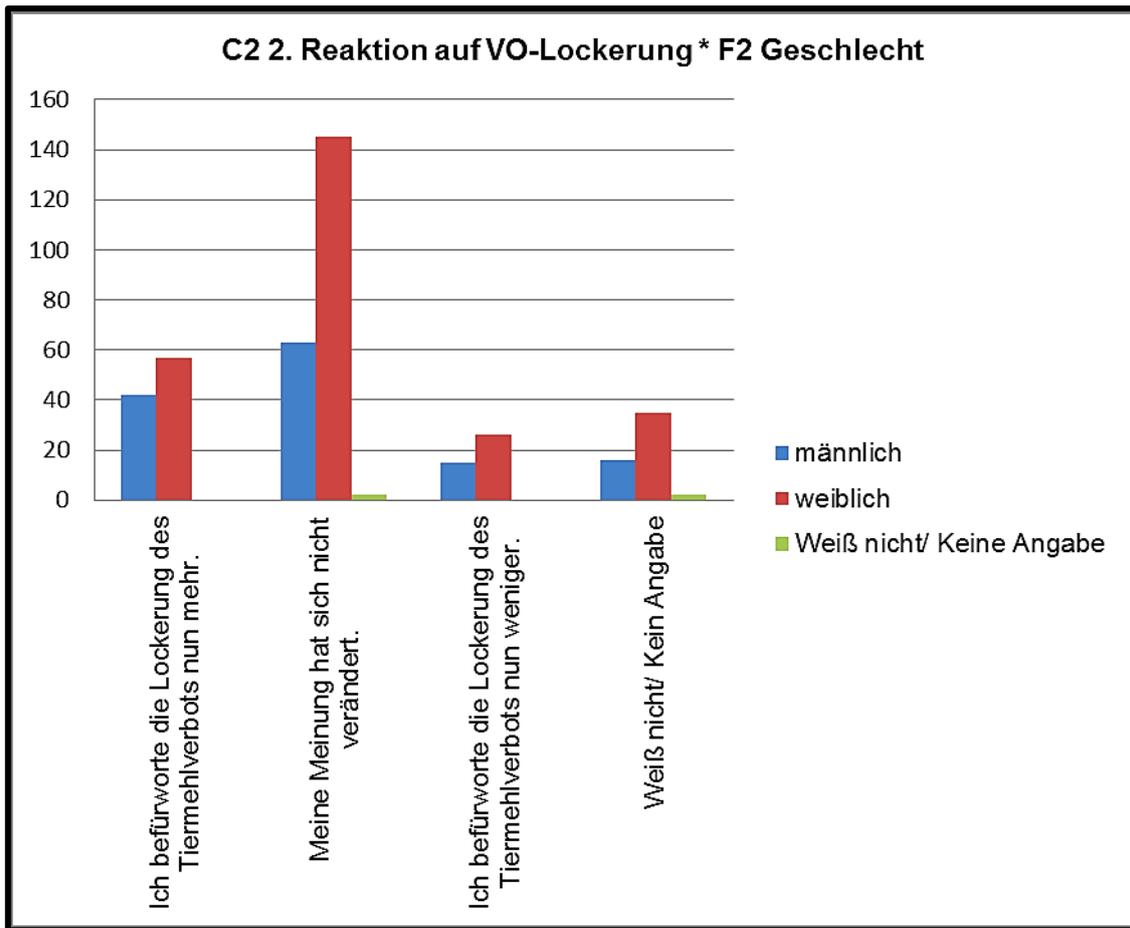


Abbildung 59: C2 Kern2 * F2 Geschlecht Kreuztabelle