

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe
Leiter: Univ.-Prof. Dr.sc.agr. Quendrim Zebeli

**„Zum Einsatz von Ergänzungsfuttermitteln beim Hund
– Eine Studie über Einsatzgründe, Marktübersicht sowie Entwicklung einer App zur
optimierten Supplementierung selbsthergestellter Rationen“**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Sandra Pfister

Wien, im Mai 2023

1. Betreuer Univ.-Prof. Dr.sc.agr. Quendrim Zebeli

Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen der Veterinärmedizinischen Universität, Institut für Tierernährung

2. Betreuerin Tzt. Annegret Lucke, PhD

Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen der Veterinärmedizinischen Universität, Institut für Tierernährung

Gutachter Ao. Univ.-Prof. Dr.med.vet Peter Paulsen, Dipl.ECVPH

Department für Hygiene und Technologie von Lebensmitteln

Danksagung

In erster Linie möchte ich mich bei meinem Betreuer Herrn Univ.-Prof. Dr.sc.agr. Zebeli bedanken, ohne dessen Hilfe die Fertigstellung dieser Diplomarbeit nicht möglich gewesen wäre. Ebenso möchte ich mich herzlich bei meiner 2. Betreuerin Frau PhD Annegret Lucke für die kompetente und persönliche Betreuung bei einem großen Teil meiner Diplomarbeit bedanken.

Vielen Dank an Kreshnik Halili, der mich bei der Erstellung des Algorithmus begleitet und unterstützt hat.

Vielen Dank an alle HundebesitzerInnen, die sich die Zeit nahmen, den Fragebogen auszufüllen.

Meiner Familie, meinem Freund und meinen Freunden. Durch ihren steten Rückhalt haben sie die Anfertigung dieser Arbeit und den bevorstehenden Abschluss meines Studiums erst ermöglicht.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1. Gesetzliche Bestimmungen über die Futtermittel	3
2.1.1. Kennzeichnung von Futtermitteln	3
2.1.2. Einzelfuttermittel	4
2.1.3. Mischfuttermittel	4
2.1.4. Alleinfuttermittel	4
2.1.5. Ergänzungsfuttermittel	4
2.1.6. Diätfuttermittel	5
2.2. Selbst hergestellte Rationen für Hunde	6
2.2.1. Selbst hergestellte Rationen aus Rohkomponenten (BARF)	6
2.2.2. Selbst gekochte Rationen	8
2.2.3. Selbst hergestellte vegetarische und vegane Fütterung	8
3. Material und Methoden	10
3.1. Online Umfrage unter HundebesitzerInnen	10
3.2. Marktübersicht	11
3.3. Algorithmerstellung	13
3.3.1. Festlegen der Grenzwerte	15
3.3.2. Erstellung und Auswertung von Beispielrationen	16
3.4. Datenauswertung	18
4. Ergebnisse	20
4.1. Ergebnisse des Fragebogens	20
4.1.1. Teil A: Frage nach dem Hauptwohnsitz der HundebesitzerInnen	20
4.1.2. Teil B: Allgemeine Angaben zum Hund	21
4.1.3. Teil C: Allgemeine Ernährung des Hundes	27
4.1.4. Teil D: Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen	32
4.2. Ergebnisse der Marktübersicht	45
4.2.1. Futtermittelart	45
4.2.2. Zusammensetzung	46
4.2.3. Inhaltsstoffe	46

4.2.4. Fütterungsempfehlung	49
4.2.5. Präparate, die undefiniert Jod enthalten	50
4.2.6. Darreichungsform.....	50
4.2.7. Stückzahl pro Packung.....	51
4.2.8. Packungsgröße	51
4.3. Ergebnis der Algorithmuserstellung	52
4.3.1. Codegenerierung.....	52
4.3.2. Testen und Verbessern der Anwenderfreundlichkeit	57
5. Diskussion	63
5.1. Umfrage.....	63
5.2. Marktübersicht.....	71
5.3. Algorithmus	73
6. Zusammenfassung	76
7. Summary	77
7.1. Introduction.....	77
7.2. Materials and Methods	77
7.3. Results	77
7.4. Conclusion.....	78
8. Abkürzungsverzeichnis	79
9. Abbildungsverzeichnis	80
10. Tabellenverzeichnis	83
11. Literaturverzeichnis	84
12. Anhang	90
12.1. Online Umfrage unter HundebesitzerInnen.....	90
12.2. Marktübersicht.....	103
12.3. Algorithmus	115

1. Einleitung und Fragestellung

Der Hund ist nach wie vor ein sehr beliebtes Haustier und die Anzahl der Hunde in den Haushalten in deutschsprachigem Raum wächst kontinuierlich. So lebten im Jahr 2020 in Österreichs 1,39 Millionen Haushalten rund 629 120 Hunde (STATISTIK AUSTRIA, 2020). In deutschen Haushalten waren es im Jahr 2021 rund 12,3 Millionen Hunde (IVH, 2022). Früher wurde den Hunden hauptsächlich kommerzielles Alleinfutter verfüttert, welches in der Regel als Trocken- oder Nassfutter auf dem Markt angeboten wird. Das Alleinfutter deckt in der Regel den Bedarf des Tieres mit Energie und Nährstoffen vollständig und benötigt somit keine weitere Ergänzung. Aus mehreren Gründen wächst die Anzahl der HundehalterInnen, die ihren Hunden eher eine individualisierte Ernährung mit selbsthergestellten Rationen anbieten möchten (MICHEL, 2006). Selbsthergestellte Fütterungsformen für Hunde variieren von der Fütterung vom Rohfutter (auch das sogenannte biologisch-artgerechte Rohfutter bzw. „Barf“) bis hin zu selbstgekochtem Futter bzw. auch einer Mischung zwischen roh- und gekochten Komponenten. Auch vegetarische und vegane Fütterungsformen werden beim Hund praktiziert. Da solche Fütterungsformen oft nicht als Alleinfutter konzipiert sind, müssen die Tagesrationen auf die Basis des Bedarfes des Hundes mit Nährstoffen überprüft und ggf. ergänzt werden. Studien zeigen, dass selbst zusammengestellte Rationen mit defizitärer oder überschüssiger Mineralstoff- oder Vitaminversorgung in Verbindung gebracht werden (STREIFF et al., 2002; STOCKMAN et al., 2013; PEDRINELLI et al., 2017, PEDRINELLI et al., 2019). In Bezug auf Rohfutter werden besonders inadäquate Mengen an Kalzium (Ca), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Jod (I), Vitamin A und D erwähnt (DILLITZER et al., 2011; ZIMMERMANN, 2013; HAJEK et al., 2022). Bei der veganen Fütterung kann es zu einer unzureichenden Phosphorverfügbarkeit und bei den B-Vitaminen, besonders bei Vitamin B12, zu einer mangelhaften Versorgung kommen (RÜCKERT, 2019). Sowohl ein Mangel als auch eine Überversorgung dieser Art ist zu vermeiden, da diese schwerwiegenden Konsequenzen für die Hundegesundheit bzw. Entwicklung mit sich bringen (KAWAGUCHI et al., 1993; FREEMAN and MICHEL, 2001; DELAY and LAING, 2002). Zur Ergänzung der Rationen mit Mengenelementen, Spurenelementen und Vitaminen bzw. Wirkstoffen stehen futtermittelrechtlich eine Reihe von Einzel- und Ergänzungsfuttermitteln auf dem ständig wachsenden und sich wandelnden Markt zu Verfügung. Eher aus Marketinggründen werden diese oft Supplemente oder Nahrungsergänzungsmittel genannt. Diese Supplemente unterscheiden sich jedoch sowohl in den Ingredienzen als auch in der Zusammensetzung bzw. im Nährstoffgehalt massiv. Selbst

die Deklaration mit Angaben zu den Hauptnährstoffen ist oft nicht zielführend, da die Supplementierung von der Zusammensetzung der Basisration und dem tatsächlichen Bedarf des Tieres abhängig ist. So gestaltet sich die Entscheidungsfindung, welche Supplementierung bzw. Dosis für welches Tier adäquat ist, selbst für Fachpersonal zunehmend schwieriger. Daher war es ein Ziel dieser Studie, die Hintergründe für den Einsatz von Supplementen zur Ergänzung von Nährstoffen, Mengenelementen, Spurenelementen und/oder Vitaminen für den Hund durch HundebesitzerInnen im deutschsprachigen Raum genauer zu beleuchten. Warum werden die Supplemente eingesetzt, welche Präparate von diesen Supplementen werden eingesetzt, wie werden diese dosiert, wissen die HundebesitzerInnen, welche Nährstoffe hauptsächlich ergänzt werden, woher bekommen die HundebesitzerInnen diesbezüglich ihre Informationen und nach welchen Kriterien entscheiden sich die HundehalterInnen für die erworbenen Supplemente? Ein weiteres Ziel der Arbeit war es, sich selbst einen Überblick über die am Markt befindlichen Supplemente in Form einer online erarbeiteten Marktübersicht zu schaffen. Schlussendlich wurde ein Versuch unternommen, aus den gewonnenen Informationen über die sich auf dem Markt befindlichen Supplemente und der Zusammensetzung selbsthergestellter Rationen ein einfaches Programm zur Supplementergänzung zu erstellen. Eine App dieser Art könnte in Zukunft sowohl Tierärztinnen und Tierärzten als auch HundebesitzerInnen den richtigen Umgang mit Supplementen zur Ergänzung der Tagesration mit Mineralstoffen, Spurenelementen und/oder Vitaminen erleichtern und defizitäre oder überdosierte Grundrationen für den Hund zielgerichtet beseitigen.

2. Literaturübersicht

2.1. Gesetzliche Bestimmungen über die Futtermittel

Die gesetzlichen Rahmbedingungen bzw. die Begriffsbestimmungen zu den angeführten Erzeugnissen: „Einzelfuttermittel“, „Alleinfuttermittel“, „Ergänzungsfuttermittel“ und „Diätfuttermittel“ finden sich im Artikel 3 der Verordnung (EG) Nr. 767/2009 des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Futtermitteln. Auch die Deklarationsvorschriften für kommerziell hergestellte Futtermittel finden sich in der Verordnung (EG) Nr. 767/2009 unter dem Artikel 2.

2.1.1. Kennzeichnung von Futtermitteln

Der Einsatz von Ergänzungsfuttermitteln bzw. Einzelfuttermitteln zur Ergänzung der Grundration des Hundes mit Vitaminen und/oder Mineralstoffen ist im Rahmen einer selbst zubereiteten Grundration unbedingt erforderlich (PARR and REMILLARD, 2014). Somit sollten im Idealfall neben TierärztInnen und ErnährungsberaterInnen auch die HundebesitzerInnen in der Lage sein, die Deklaration der Produkte zu verstehen, um sie dem Hund auch adäquat verabreichen zu können. Es gibt neben marketingbezogenen (freiwilligen) Angaben auf der Verpackung des Produktes auch gesetzlich vorgeschriebene Informationen, die die Deklaration des Ergänzungsfuttermittels oder Einzelfuttermittels erfüllen muss. Das Anbringen dieser gesetzlichen Information kann in Form einer Verpackung, Behältnis, Schild, Etikett, Schriftstück oder Information im Internet von statten gehen. Um die KäuferInnen bestmöglich mit den erforderlichen Informationen zu versorgen, sollte die Deklaration verständlich, einheitlich, kohärent und transparent sein. Die zwingenden Kennzeichnungsanforderungen, müssen z.B. auf dem Etikett eines Ergänzungsfuttermittels bzw. online deklariert sein. Dieses Etikett beinhaltet dann zumindest die Bezeichnung der Futtermittelart, die Inhaltsstoffe Rohprotein (Rp), Rohfett (Rfe), Rohfaser (Rfa) und Rohasche (Ra), den Wasseranteil, Zusammensetzung, Nettogewicht des Produktes, Mindesthaltbarkeitsdatum, Zusatzstoffe und Name und Anschrift des Inverkehrbringers. Handelt es sich um ein „Mineralergänzungsfuttermittel“, welches ein Ergänzungsfuttermittel mit mindestens 40 % Ra ist, müssen jedoch laut Verordnung (EG) Nr. 767/2009 nur die Angaben zu den Gehalten von Ca, P und Na deklariert sein (DILLITZER et al., 2012). Bei den sonstigen Ergänzungsfuttermitteln müssen die Angaben zu Rp, Rfa, Rfe sowie Ra deklariert sein, nicht jedoch Ca, P und Na bzw. andere Nährstoffe. Das kann eine genaue Formulierung bzw. Ergänzung der selbsthergestellten Rationen weiter erschweren.

2.1.2. Einzelfuttermittel

Einzelfuttermittel sind Produkte im natürlichen Zustand, frisch oder haltbar gemacht von tierischem oder pflanzlichem Ursprung, die zur oralen Fütterung der Tiere eingesetzt werden. Dazu gehören insbesondere beim Hund Fleisch- und Milchprodukte, Innereien, Eier, Getreide, Obst, Samen. Auch eine Reihe Erzeugnisse industrieller Verarbeitung wie z.B. Fischöl, Grünlippmuschelpulver, Bierhefe, Algenprodukte, Knochenmehl, Kleie, Molkepulver, Ölsamenschrote bzw. Öle gehören dazu. Es ist dabei hervorzuheben, dass Einzelfuttermittel den Bedarf des Hundes an sämtlichen Nährstoffen oft nicht allein decken können. Sie benötigen eine passende Ergänzung. Einzelfuttermittel werden als solche verfüttert oder auch für die Herstellung von Mischfuttermitteln verwendet.

2.1.3. Mischfuttermittel

Als Mischfuttermittel wird eine Mischung aus mindestens zwei Einzelfuttermitteln mit oder ohne Futtermittelzusatzstoffen bezeichnet. Mischfuttermittel können als Alleinfuttermittel oder Ergänzungsfuttermittel hergestellt werden.

2.1.4. Alleinfuttermittel

Alleinfuttermittel müssen mit ihrer Zusammensetzung für eine tägliche Ration ausreichen bzw. müssen den Bedarf des Tieres vollständig decken. Typische Alleinfuttermittel für Hunde werden als Trocken- oder Nassfutter auf dem Markt angeboten. Sie müssen als Alleinfuttermittel für eine bestimmte Hundekategorie gekennzeichnet bzw. deklariert werden.

2.1.5. Ergänzungsfuttermittel

Ergänzungsfuttermittel werden als Mischfutter hergestellt, die einen hohen Gehalt an bestimmten Stoffen aufweisen. In Abhängigkeit davon kann es ein Protein-, Fett-, Energie- oder ein Mineral- bzw. Vitaminergänzungsfuttermittel sein, welches den entsprechenden fehlenden Bedarf decken soll. Ergänzungsfuttermittel können aufgrund ihrer einseitigen Zusammensetzung nur mit anderen Futtermitteln für die tägliche Ration gefüttert bzw. supplementiert werden. Im populären Jargon werden bestimmte Einzelfuttermittel (z.B. Lachsöl als Quelle von Omega-3 Fettsäuren oder Eierschalenpulver als Ca-Quelle) und die Ergänzungsfuttermittel oft auch als „Supplemente“ bezeichnet. Dies ist jedoch eher ein marktüblicher Ausdruck und kein futtermittelrechtlicher Begriff. Als Beispiele für Ergänzungsfuttermittel können kohlenhydratreiche Flocken, eiweißreiches Dosenfleisch oder vitaminisierte Mineral-

futter genannt werden. Auch Kauartikel und Futterbelohnungen werden als Ergänzungsfuttermittel eingestuft (DILLITZER et al., 2012). Der Einsatz von Ergänzungsfuttermitteln bzw. Einzelfuttermitteln zur Ergänzung der Grundration des Hundes mit Vitaminen und/oder Mineralstoffen ist laut Parr und Remillard im Rahmen einer selbst zubereiteten Grundration unbedingt erforderlich. Der tägliche Bedarf des Hundes kann durch Futterkomponenten wie Obst oder Gemüse allein nicht gedeckt werden. Der Hund ist nicht in der Lage, das Ausmaß an Obst und Gemüse aufzunehmen, das er zur Erfüllung des täglichen Bedarfes benötigt und kann somit nur durch Unterstützung von synthetischen Supplementen mit einer ganzheitlichen Ration versorgt werden (PARR and REMILLARD, 2014). Auch Fritz spricht in ihrem Artikel über Nahrungsergänzungen für Hunde über die Notwendigkeit einer Vitamin- und Mineralergänzung bei selbst zubereiteter Nahrung für den Hund an. Diese kann entweder über Komplettergänzungen oder kombinierte Einzelpräparate erfolgen. In Komplettergänzungen sind alle wichtigen Mineralstoffe und Vitamine für den Hund enthalten (FRITZ, 2020).

2.1.6. Diätfuttermittel

Diätfuttermittel oder auch „Futtermittel für besondere Ernährungszwecke“ genannt, sollen aufgrund ihrer speziellen Zusammensetzung oder Herstellungsverfahren besonderen Ansprüchen des Hundes gerecht werden. Als solche besonderen Ernährungszwecke können Verdauungs- oder Stoffwechselstörungen des Hundes genannt werden (ZENTEK and MEYER, 2022). Auch zur Unterstützung der Hautfunktion werden Diätfuttermittel mit Vitaminen und Mineralstoffen hauptsächlich mit Fokus auf Vitamin A, D und Zn seit Jahren eingesetzt (ACKERMAN, 1987). Mehrere Studien beweisen, dass sich die orale Vitamin- und Mineralstoffergänzung sowohl lindernd auf dermatologische Anzeichen von ernährungsbedingten Mangelerscheinungen als auch auf die unterstützende Wirkung bei dermatologischen Erkrankungen auswirkt wie etwa Juckreizminderung und Schutz vor bakteriellen Sekundärinfektionen. Besonders in Bezug auf canine atopische Dermatitis lassen sich solchen Futtermitteln Erfolge zuschreiben (PLEVNIK KAPUN et al., 2014; KLINGER et al., 2018; CHROBAK-CHMIEL et al., 2023).

Ein weiteres großes Anwendungsgebiet von Futtermitteln für besondere Ernährungszwecke bezieht sich auf den Bewegungsapparat des Hundes. Osteoarthritis ist eine schmerzhaft, chronisch, degenerativ und entzündliche Erkrankung der Gelenke, für die es nach wie vor keine Heilung gibt. Sie tritt bei Hunden häufig auf und führt letzten Endes zum Verlust der Mobilität (PASTER et al., 2005; SMITH et al., 2006). Ein Teil der in Studien erwähnten Supplemente, meist deklariert als Einzelfuttermittel, die den Alltag von Hunden mit Osteoarthritis

erleichtern sollen, bestehen aus Grünlippmuscheln. Grünlippmuschelpulver besteht unter anderem aus Vitamin E, C und aus den Mineralstoffen Zn, Cu und Mangan (Mn). Die Gabe von Supplementen dieser Art führte zu deutlicher Besserung der klinischen Symptome in einem Teil der betroffenen Hunde. (BUI and BIERER, 2001; BIERER and BUI, 2002; CORBEE, 2022).

In der Literatur erscheinen weiters einzelne Studien zum Einsatz von vitaminisierten und/oder mineralstoffhaltigen Futtermitteln bei trächtigen und laktierenden Hündinnen (GRECO, 2009), Sport- (DINALLO et al., 2017; KOH et al., 2020) und Gebrauchshunden (MENCHETTI et al., 2019) und im Rahmen von tumor erkrankten Hunden (BIANCO et al., 2020).

2.2. Selbst hergestellte Rationen für Hunde

Die bedarfsdeckende Fütterung des Hundes mit selbst zubereiteten Rationen kann besonders im Wachstum des Tieres für HundehalterInnen eine große Herausforderung darstellen. Es muss neben einem ausgewogenen Protein:Energie-Verhältnis auch auf eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen geachtet werden. Der Rohproteinbedarf kann etwa durch Muskelfleisch, Ei-, Milchprodukte oder durch pflanzliche Proteine wie z.B. Sojaextraktionsschrot gedeckt werden. Als Energielieferanten können sowohl tierische als auch pflanzliche Fettquellen genutzt werden. Um eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen zu gewährleisten, bedarf es einer Ergänzung der Ration mit einem vitaminisierten Mineralfuttermittel oder mit geeigneten Einzelfuttermitteln (RÜCKERT and VERVUERT, 2015).

2.2.1. Selbst hergestellte Rationen aus Rohkomponenten (BARF)

Dillitzer (2012) übersetzt den Begriff BARF einerseits mit „bone and raw food“, andererseits auch mit „biologically appropriate raw foods, das für Knochen und rohes Futter steht und als „biologisch artgerechte Rohfütterung“ ins Deutsche übersetzt wird (DILLITZER et al., 2012). Dieses Fütterungskonzept wird unter anderem durch den Leitgedanken geprägt, dass sich die Ernährung des Hundes am Nahrungsspektrum des Wolfes in der Natur orientiert. Ein sehr häufiges Argument für die „Rohkost“ ist die Annahme, dass nur rohes Fleisch bzw. Kadaveranteile mit allen Komponenten eine artgerechte Nahrung für den Hund darstellt und somit dessen Gesundheit fördert, wohingegen höhere Anteile an Getreideprodukten in kommerziellen Alleinfuttermitteln kontraindiziert seien. Dies ist mittlerweile mit dem Nachweis durch Domestikation bedingten Veränderungen des Hundes bei der Verwertung von Kohlenhydraten widerlegt (KAMPHUES and MEYER, 2014). Neben rohem Fleisch bzw. Karkas-

senanteilen, inklusive Innereien, Knochen/Knorpel (zum Teil auch Haut), Milch, rohen Eiern und Fisch werden im Rahmen der Ernährung „BARF“ auch größere Mengen an Kohlenhydratquellen wie z.B. Kartoffeln sowie rohes Obst und Gemüse eingesetzt. Obst und Gemüse liefern notwendige Ballaststoffe, aber auch wasserlösliche Vitamine. Der Hauptbestandteil einer BARF-Ration ist zwar Fleisch als Eiweiß-, Fett- und Energielieferant, jedoch liefert es auch wichtige essenzielle Fettsäuren und eine Reihe von Mengenelementen, Spurenelementen und Vitaminen. Knochen versorgen den Hund vor allem mit Ca und P. Innereien wie Leber, Herz, Niere, Pansen/Magen und Milz liefern weitere wichtige Nährstoffe, Mineralstoffe und Vitamine. Es kommt jedoch auf die Menge bzw. auf das Verhältnis der erwähnten Komponenten in der Ration an. Als einfaches Beispiel können zu viele Knochen in der Ration nicht nur zu einer Überversorgung des Hundes mit Ca und/oder P führen, sondern können durch ihre schlechte Verdaulichkeit Verdauungsstörungen bis hin zu Verletzungen verursachen (BOLBECHER et al., 2020). Außerdem darf das Infektionsrisiko für Hunde und HundebesitzerInnen nicht außer Acht gelassen werden. Diesbezüglich sollte vor allem auf rohes Schweinefleisch als Überträger des *Aujeszky-Virus* auf den Hund und auf rohes Geflügelfleisch, welches häufig mit den Bakterien *Salmonella* und *Campylobacter* besiedelt ist, verzichtet werden (RÜCKERT and VERVUERT, 2015). Aber auch Parasiten (z.B. Hundebandwurm *Echinococcus granulosus*, Fuchsbandwurm *Echinococcus multilocularis*) spielen im Rahmen der Rohkostfütterung eine Rolle für Mensch und Tier. Salmonelleninfektionen beim Menschen können neben dem Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln auch durch intensiven Kontakt mit infizierten Haustieren oder der Handhabung von rohen Futterkomponenten auftreten (FINLEY et al., 2006). Besonders das symptomlose Ausscheiden über den Kot infizierter Hunde birgt ein verborgenes Zoonoserisiko (FINLEY et al., 2007). In einer Studie wurde von zehn Hunden, die mit Rohfutterrationen mit rohem Hühnerfleisch ernährt wurden, sowohl die Ration als auch der Kot auf Salmonellen analysiert. Im Vergleich dazu wurden dieselben Tests bei Hunden, die mit kommerziellem Trockenfutter ernährt wurden, durchgeführt. In 8 von 10 Futterproben der BARF-Ration (80 %) und in 3 von 10 (30 %) Kotproben konnten verschiedene Salmonellengattungen nachgewiesen werden. Die Futter- und Kotproben fielen bei den kommerziell gefütterten Hunden alle negativ auf Salmonellen aus (JOFFE and SCHLESINGER, 2002). In einer weiteren Studie, jedoch mit Fokus auf Vitamin- und Mineralstoffgehalten in Rohkostrationen für den Hund wurden sowohl kommerziell erworbene als auch selbst zubereitete Rationen analysiert. Die Autoren konnten in allen Rationen Mängel oder Überschüsse in Vitamin- und/oder Mineralstoffgehalten nachweisen (FREEMAN and MICHEL, 2001). Um Imbalancen dieser Art zu detektieren und eine Ration

adäquat einstellen zu können, ist die Berechnung bzw. Analyse der Grundration diagnostisches Mittel der Wahl. Bei einer Überprüfung dieser Art werden die Nährstoffe in der BARF-Ration, die der Hund aufnimmt, in Abhängigkeit der Körpermasse (KM) des Hundes abgeglichen und anschließend notwendige Korrekturen durchgeführt. Eine Berichtigung wäre z.B. die Ergänzung eines vitaminisierten Mineralfuttermittels (VERVUERT and RÜCKERT, 2017). Studien, in denen eine computergestützte Rationsanalyse von BARF-Rationen durchgeführt wurde, zeigten Imbalancen von Mineralstoffen und Vitaminen auf. Mangelhafte oder überschießende Ernährungskomponenten, die besonders in Zusammenhang mit BARF-Rationen angegeben werden, sind Ca, Cu, Zn, I, Vitamin A und Vitamin D (DILLITZER et al., 2011; ZIMMERMANN, 2013; HAJEK et al., 2022).

2.2.2. Selbst gekochte Rationen

Das Prinzip des selbstgekochten Futters besteht darin, dass die rohen Komponenten der Ration dem Hund in gekochter Form als Tagesration angeboten werden. Dadurch kann das Risiko zur Übertragung von Krankheitserregern vom Rohfutter vermieden werden und bestimmte schwerverdauliche Komponenten wie Getreide, Leguminosen, kollagenreiches Gewebe verdaulicher gemacht werden. Selbstgekochte Rationen sollte man nicht als Abzweigen von Speisen, die für den menschlichen Verzehr gedacht sind, fehlinterpretieren. Da auch bei dieser Ernährungsform für den Hund, ähnlich wie beim BARF, vermehrt auf eine adäquate Nährstoffversorgung geachtet werden muss, kommen HundebesitzerInnen auch bei der selbst gekochten Ration nicht um die Verwendung von vitaminisierten und/oder mineralstoffhaltigen Ergänzungsfuttermitteln umhin (BOLBECHER et al., 2020). Die Vorteile bzw. Beweggründe, warum sich HundehalterInnen für diese Ernährungsform entscheiden, können vielseitig sein. Einerseits stellen die BesitzerInnen durch das Selbstzubereiten und Kochen der Nahrung die Art, Herkunft und Qualität der Zutaten sicher. Andererseits festigen sie durch die Involvierung in der Zubereitung der Grundration das Band zwischen Mensch und Tier. Im Zuge von diagnostizierten chronischen oder terminalen Erkrankungen kann die selbstgekochte Diät von Nöten sein, wenn keine kommerzielle Hundenahrung, die den Bedürfnissen des Hundes entspricht, verfügbar ist (MICHEL, 2006).

2.2.3. Selbst hergestellte vegetarische und vegane Fütterung

Obwohl der Hund ursprünglich ein Beutetierfresser ist, hat ihn die Natur mit einer großen Adaptionfähigkeit ausgestattet, sodass es für den Hund grundsätzlich möglich ist, sich von Rationen auf pflanzlicher Basis, sprich ohne Fleisch oder sonstige tierische Produkte zu er-

nähren (ZENTEK and MEYER, 2016). Es können vier Arten der pflanzlichen Nahrung für den Hund unterschieden werden. In Rahmen der lacto-/ovo-vegetarischen Hundeernährung sind Milch- und Eiprodukte erlaubt, die lacto-vegetarische Form toleriert Milchprodukte, die ovo-vegetarische Form akzeptiert Eiprodukte und bei der veganen Ernährungsform werden strikt pflanzliche Produkte bzw. Eiweißträger ohne tierische Produkte gefüttert. Hunde, die auf pflanzlicher Basis ernährt werden, sind häufig mit den Nährstoffen Ca, P, Na, I, Zn, Fe, Cu, Vitamin A, Vitamin D und Vitamin B12 unterversorgt (DILLITZER et al., 2012). Gründe, warum sich die BesitzerInnen dennoch für diese Ernährungsform für ihren Hund entscheiden, können vielseitig sein. Diese reichen von religiösen Blickpunkten über ethische Bedenken bis zu gesundheitsbezogenen Betrachtungsweisen (MICHEL, 2006). Rückert nennt als Grund für eine vegetarische Ernährung des Hundes vor allem Futtermittelallergien. Hierbei toleriert der betroffene Hund oftmals kaum noch eine Fleischsorte. Auch erworbene Lebererkrankungen und der kongenitale portosystemische Shunt werden als häufiger Grund für eine pflanzenbasierte Diät des Hundes genannt (RÜCKERT, 2019).

3. Material und Methoden

3.1. Online Umfrage unter HundebesitzerInnen

Zur Datenerhebung in der vorliegenden Querschnittsstudie zum Thema Hundeernährung, speziell eingehend auf Ergänzungsfuttermittel (EFM), wurde eine anonyme Internet-Umfrage unter HundebesitzerInnen im deutschsprachigen Raum durchgeführt. Der online-basierte Fragebogen, bestehend aus 29 Fragen, wurde mittels des Programmes LimeSurvey Version 2.59.1+170116 erstellt und enthält unterschiedliche Formate zur Beantwortung der Fragen: offen, geschlossen, halboffen und skaliert.

Grundsätzlich wird der Fragebogen in fünf Abschnitte gegliedert:

Teil A: Frage nach dem Hauptwohnsitz der HundebesitzerInnen

Teil B: Allgemeine Angaben zum Hund

Teil C: Allgemeine Ernährung des Hundes

Teil D: Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

Teil E: Feedback

Teil A, B und C konnte von allen HundebesitzerInnen beantwortet werden, da die Fragen allgemeine Aspekte des Hundes und dessen Ernährung erheben. In Frage C4 wurden die TeilnehmerInnen gebeten, anzugeben, ob ihr Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen erhält. Bejahten die HundebesitzerInnen diese Frage, wurden sie automatisch zum Teil D und den restlichen 14 Fragen weitergeleitet. Der Teil der Studienpopulation, der diese Frage verneinte, gelangte direkt zu Teil E, dem Feedback und somit zum Abschluss des Fragebogens.

Die Online-Umfrage wurde von 22. Februar 2021 bis 22. März 2021 über das soziale Netzwerk Facebook in Gruppen, die sich vorwiegend mit dem Thema Hundeernährung beschäftigen, veröffentlicht. Vor der Veröffentlichung wurde das Einverständnis der zuständigen GruppenadministratorInnen bzw. GruppenmoderatorInnen eingeholt, ob die Umfrage auf deren Seite erscheinen darf. Die Gruppen, in denen die Umfrage veröffentlicht wurde, sind in Tabelle (Tab) 1 aufgelistet.

Tab. 1: Name, Anzahl der Gruppenmitglieder und Link zu den Facebookgruppen, in denen die Umfrage veröffentlicht wurde

Gruppenname	Anzahl der Gruppenmitglieder zum Zeitpunkt Februar 2021	Link zur Gruppe
BARF Österreich	4.677 Mitglieder	https://www.facebook.com/groups/254201164743284
Bedarfsdeckend Kochen für den Hund	1.712 Mitglieder	https://www.facebook.com/groups/474930633400920
Hundefutter – gesunde Hundeernährung von Fertigfutter bis BARF	14.155 Mitglieder	https://www.facebook.com/groups/1532860620290046
Artgerecht und Gesund Kochen für Hunde	7.753 Mitglieder	https://www.facebook.com/groups/1923917424537681
Bedarfsdeckendes Hundefutter – für alle Barfer, Köche und Dosenöffner	2.248	https://www.facebook.com/groups/490722221320303

Zwei Tage bevor die Umfrage deaktiviert wurde, wurden die GruppenteilnehmerInnen mit einem Kommentar im Beitrag daran erinnert, dass die Umfrage noch aktiv ist und gerne noch beantwortet werden kann. Im Rahmen dieser Erinnerung wurde auch ein Dank gegenüber den HundebesitzerInnen, die die Umfrage zu diesem Zeitpunkt bereits beantwortet hatten, ausgesprochen.

3.2. Marktübersicht

Eine im Zeitraum Februar und März 2021 durchgeführte Internetrecherche ermöglicht einen Marktüberblick über die in Österreich, Deutschland und der Schweiz zu diesem Zeitpunkt in Online-Shops erhältlichen, als „Ergänzungsfuttermittel“ deklarierten Futtermittel für Hunde. In die, für die Recherche verwendeten Suchmaschinen Google, Ecosia und Bing wurden die Begriffe „Supplemente, Ergänzung, Vitamine, Mineralstoffe, Hunde, Ergänzungsfuttermittel, Spurenelemente, Vitaminpräparate“ und verschiedene Kombinationen daraus, eingegeben.

Diese online durchgeführte Suche, mit Fokus auf Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für Hunde, ergab insgesamt 336 Produkte. Davon konnten 154 Produkte mithilfe von Google, 120 Präparate durch Ecosia und 62 durch Bing ausfindig gemacht. Das Ermitteln der 336 Präparate erfolgte an acht Tagen in der Zeit von 15. Februar 2021 bis 29. März 2021. Die in der Produktbeschreibung deklarierten Nährstoffwerte, die von den jeweiligen Anbietern veröffentlicht wurden, wurden anschließend in eine Excel-Tab. übertragen. Die 336 recherchierten Ergänzungsfuttermittel waren bei der Primärsuche fast ausschließlich über Weiterverkaufsseiten wie zum Beispiel Zooplus zu finden. Um jedoch eine möglichst genaue Angabe der Produktdeklarationen gewährleisten zu können, wurde anschließend an die erste Recherche noch gezielt nach den ursprünglichen Herstellerseiten der entsprechenden Produkte gesucht. Bei 154 Präparaten gelang es, eine Originalanbieterseite zu finden und die Angaben der Weiterverkaufsseite mit denen des Herstellers zu vergleichen. Kam es zu Abweichungen zwischen den Deklarationen, wurden die Werte der Herstellerseite für das Excel-Dokument bevorzugt. Des Weiteren wurden Produkte, die weder in den online Weiterverkaufshops noch direkt auf der Herstellerseite eine adäquate oder deutschsprachige Produktdeklaration bereitstellten, aus der Marktübersicht ausgeschlossen. Die entstandene Excel-Tab. enthält neben Informationen über die Zusammensetzung, die angegebenen (teilweise analytischen) Bestandteile, sowie Zusatzstoffe, auch Angaben zur Darreichungsform und der Fütterungsempfehlung des entsprechenden Supplementes zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen. Die Fütterungsempfehlung war entweder bereits in g/10 kg Körpergewicht (KGW) angegeben oder wurde dementsprechend angepasst. In der Excel-Tab., welche primär für die Marktübersicht erstellt wurde, wurde zusätzlich zu den bereits erwähnten Kategorien noch eine Rubrik angelegt, die Auskunft darüber gibt, ob sich eine undefinierte Menge Jod in den Präparaten befindet. Worauf diesbezüglich geachtet werden sollte, waren angegebene Inhaltsstoffe wie Seealgenmehl oder getrocknete Algen in Kombination mit dem Fehlen einer Angabe zur enthaltenen Jodmenge in der Produktdeklaration. Die Gesamtaufstellung der Präparate der Marktübersicht stellt aufgrund möglicher Rezepturveränderungen, Produktneuerscheinungen und Produkteliminationen eine Momentaufnahme für den Zeitpunkt Februar und März 2021 dar. Eine vollständige Auflistung der recherchierten Ergänzungsfuttermittel mit Zugriffsdatum und Link zu dem jeweiligen Produkt kann auf Anfrage bereitgestellt werden.

3.3. Algorithmuserstellung

Ziel der Algorithmuserstellung war es, Vitamin- und/oder Mineralstoffdefizite in der selbsthergestellten Grundration eines adulten Hundes durch die Empfehlung von ein oder mehreren Supplementen bestmöglich auszugleichen. Die Erstellung des Algorithmus wurde im Beisein und mit Hilfe eines befreundeten Programmierers (Kreshnik Halili) durchgeführt und erstreckte sich insgesamt über einen Zeitraum von siebzehn Tagen (12.07.2021 bis 28.07.2021). Das verwendete Programm war Microsoft Excel Version 16,54 für Mac. Der Algorithmus wurde so generiert, dass er der Anwenderin/dem Anwender in Form eines Selektionsprogrammes bzw. einer App eine möglichst einfache Hilfestellung geben soll. Neben der besten Produktauswahl schlägt das Programm auch die adäquate Tagesdosierung in Gramm (g) der entsprechenden Produkte vor. Die 336 Supplemente, aus denen der Algorithmus auswählen kann, wurden im Rahmen der Marktübersicht im Februar und März 2021 (Kapitel 3.2) erhoben und entsprechend ihrer Menge und Art der deklarierten Nährstoffwerte dokumentiert. Nährstoffe, die nicht in der Deklaration angegeben waren, aber enthalten sein können, konnten nicht berücksichtigt werden. Die Erstellung des Algorithmus lief in mehreren Phasen ab. In der ersten Phase wurden alle im Algorithmus eingesetzten Nährstoffkomponenten definiert und deren Maßeinheiten aneinander angepasst. Als Referenz wurden die von der European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) erstellten Nutritional Guidelines hinzugezogen (FEDIAF, 2020). Danach wurden mehrere Beispiele für selbsthergestellte Grundrationen eines adulten Hundes erstellt und überprüft. Hierfür wurde ein excelbasiertes Rationsberechnungstool für Studierende („Carnivore Diet“, A. Lucke, 2020) verwendet. Es diente dazu, die Nährstoffgehalte in der selbsthergestellten Grundration aufzusummieren. Der Algorithmus wurde so generiert, dass die oberen und unteren Toleranzgrenzen von FEDIAF in Bezug auf Vitaminen und Mineralstoffen eingehalten werden. In der nächsten Phase wurde der Code des Algorithmus erstellt. Dieser wird im Ergebnisteil in Kapitel 4.3.1. genauer erklärt. Der gesamte Code mit grün hinterlegten Erklärungen zu den einzelnen Schritten kann im Anhang eingesehen werden. Die Formulierung des Codes erfolgte mithilfe der aktivierten Entwicklertools und Visual Basic der Microsoft Excel Version 16.54 für Mac. In der letzten Phase wurden die Funktionalität und die Anwenderfreundlichkeit des Algorithmus getestet und verbessert. Um sich einen ersten Überblick über die Hauptmechanismen verschaffen zu können, wurde der Algorithmus in Form eines Flussdiagrammes in Abbildung (Abb.) 1 vereinfacht dargestellt.

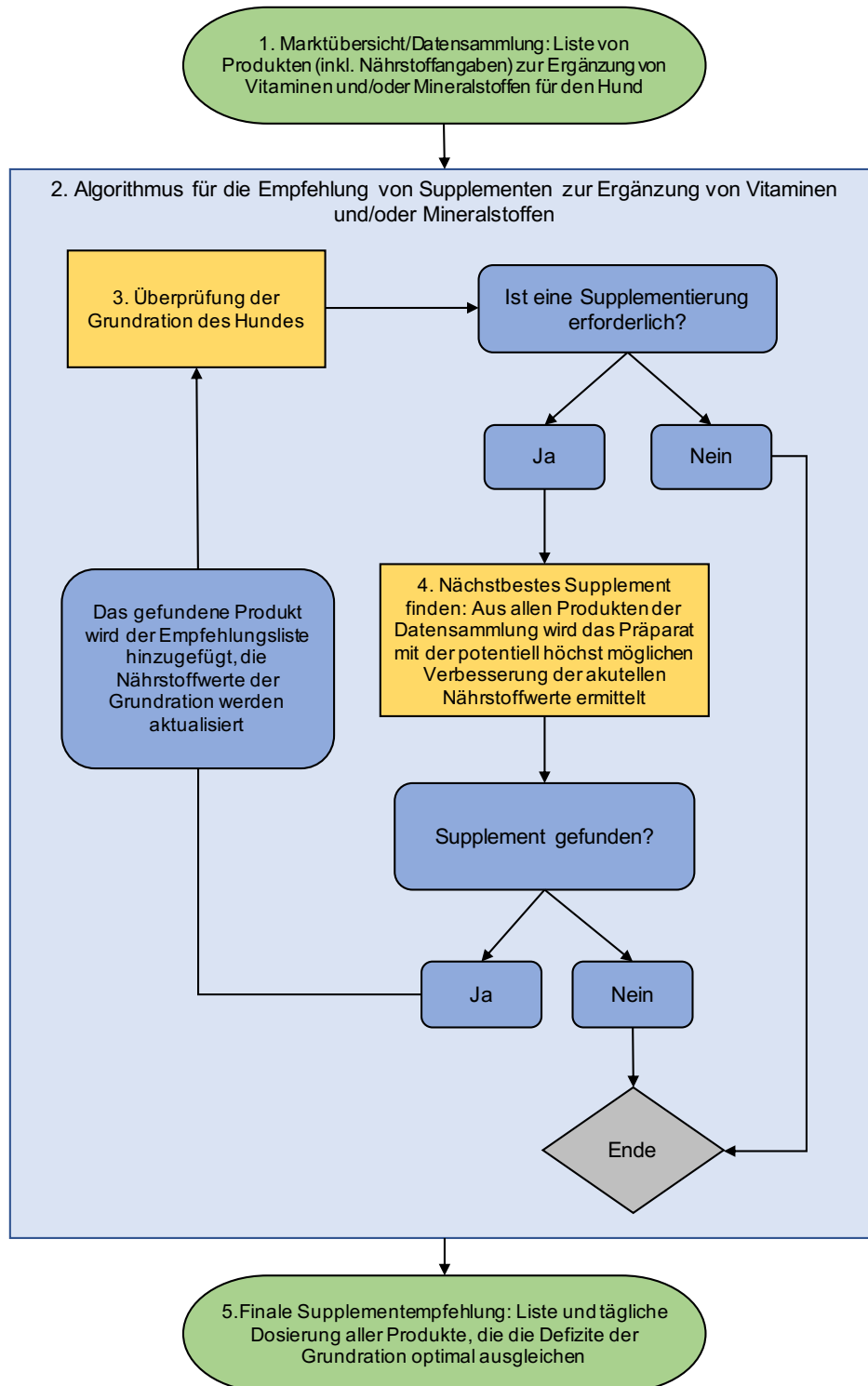


Abb. 1: Flussdiagramm zu den Hauptmechanismen des erstellten Algorithmus

3.3.1. Festlegen der Grenzwerte

Mineralstoffe und Vitamine, die im Algorithmus verwendet wurden, sind in Tab. 2 mit passenden Einheiten aufgelistet. Diese Tab. ist im Excel-Dokument der Marktübersicht bzw. des Algorithmus unter der Mappe „Anforderungen“ zu finden. Das Ca/P-Verhältnis für einen adulten Hund wurde mit 1 zu 1 als unterem Toleranzwert, mit 2 zu 1 als oberem Toleranzwert festgelegt (ZENTEK and MEYER, 2016).

Tab. 2: Mineralstoffe und Vitamine, die in den Algorithmus aufgenommen wurden. Die oberen und unteren Toleranzgrenzen mit passenden Einheiten gelten für einen adulten Hund mit 15 kg KGW (FEDIAF, 2020).

Nährstoffkomponente	Untere Toleranzgrenze	Obere Toleranzgrenze	Einheit
Ca	1450	6250	mg
P	1160	4000	mg
Mg	200	-	mg
K	1450	-	mg
Na	290	3750	mg
Cl	430	5870	mg
Fe	10,4	170,45	mg
Cu	2,08	7	mg
Zn	20,8	56,75	mg
Mn	1,67	42,5	mg
I	300	2750	µg
Selen (Se)	55	142	µg
Vit. A	1754	100000	IE
Vit. D3	159	800	IE
Vit. E	6,98	40	mg
Vit. B1	0,62	-	mg
Vit. B2	1,74	-	mg
Vit. B6	0,42	-	mg
Vit. B12	9,68	-	µg
Biotin (Vit. B7)	-	-	µg
Niacin (Vit. B3)	4,74	-	mg

Pantothensäure (Vit. B5)	4,11	-	mg
Folsäure (Vit. B9)	74,7	-	µg
Vit. K	-	-	mg
Cholin (Vit. B4)	474	-	mg
Ca/P-Verhältnis	1 zu 1	2 zu 1	-

3.3.2. Erstellung und Auswertung von Beispielrationen

In dieser Entwicklungsstufe des Algorithmus wurden beispielhafte Grundrationen erstellt und anschließend ihre Nährstoffgehalte mithilfe von Carnivore Diet© aufsummiert. Die Referenzwerte in Carnivore Diet© richten sich nach den Empfehlungen des National Research Council aus 2006 (NRC, 2006). Im Programm wurde für alle Rationen die Auswahl „Hund“, „Erhaltung adult“, „inaktiv“ und das entsprechende Gewicht eingestellt. Um möglichst alltagsgetreue Beispielrationen mit selbstgekochten oder rohen Komponenten nachstellen zu können, wurde nochmals in den Facebook-Gruppen, in denen bereits die Umfrage veröffentlicht wurde, recherchiert (siehe Tab. 1). Die entworfenen Beispielrationen („Ration 1“, „Ration 2“, „Ration 3“) wurden hinsichtlich ihrer Nährstoffkomponenten und Dosierungen frei zusammengestellt und in Carnivore Diet© so lange adjustiert, bis diese Defizite in fast allen Vitamin- und/oder Mineralstoffgehalten aufwiesen. Die Zusammensetzung von „Ration 1“ wird im nachfolgenden Abschnitt genauer erläutert. Diese Beispielration für einen 13 kg schweren Hund besteht aus folgenden Nahrungskomponenten:

- 150 g Rind Muskelfleisch
- 50 g Rind Kopffleisch
- 70 g Rind Herz
- 50 g Rind Niere
- 80 g Karotten
- 20 g Weizenkleie
- 30 g Zucchini
- 20 g Leinsamenöl.

Die mittels Carnivore Diet© errechneten täglichen Ist-Werte bzw. der errechnete Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen dieser Ration und der errechnete Sollwert bzw. der entsprechende Nährstoffbedarf dieses Hundes (angegeben mit unteren und oberen Toleranzgrenzen (siehe Tab. 2) sind in Tab. 3 ersichtlich.

Tab. 3: Selbsthergestellte Ration 1 für einen adulten Hund mit 13 kg KGW: Ist-Wert Grundration (NRC, 2006), untere und obere Toleranzgrenze bzw. Sollwert (FEDIAF, 2020) täglich mit entsprechenden Einheiten

Nährstoffkomponente	Ist-Wert Grundration	Untere Toleranzgrenze/minimaler Sollwert täglich	Obere Toleranzgrenze/maximaler Sollwert täglich	Einheit
Ca	70	1256	5416	mg
P	880	1005	3466	mg
Mg	183,4	173	-	mg
K	1560	1256	-	mg
Na	378	251	3250	mg
Cl	131,6	372,7	5087	mg
Fe	17,0	9,0	147	mg
Cu	1,0	1,8	6,1	mg
Zn	12,1	18,0	49,2	mg
Mn	2,9	1,5	36,8	mg
I	38,7	260	2383,3	µg
Se	77,4	47,7	123,1	µg
Vit. A	674,9	1520,1	86666,7	IE
Vit. D3	0	137,8	693,3	IE
Vit. E	2,2	6,1	34,70	mg
Vit. B1	0,9	0,5	-	mg
Vit. B2	2,4	1,5	-	mg
Vit. B6	1,3	0,4	-	mg
Vit. B12	32,1	8,4	-	µg
Biotin (Vit. B7)	52,9	-	-	µg
Niacin (Vit. B3)	26,1	4,1	-	mg
Pantothensäure (Vit. B5)	5,4	3,6	-	mg
Folsäure (Vit. B9)	149,4	64,7	-	µg
Vit. K	0,05	-	-	mg
Cholin (Vit. B4)	433	410,8	-	mg
Ca/P-Verhältnis	0,1	1 zu 1	2 zu 1	g/g

Die mangelhaften Rationen hatten das Ziel, dass der Algorithmus später ein oder mehrere Supplemente zur Ergänzung der defizitären Komponenten vorschlägt, um die Unterversorgung bestmöglich auszugleichen. Zusätzlich wurde als Probe, ob der Algorithmus auch tatsächlich unter jeglichen Bedingungen funktioniert, eine Ration angelegt, in der alle Mineralstoff- und Vitamingehalte bei null liegen. Diese Mappe wurde „Benutzerdefiniert“ benannt. Die insgesamt vier Beispielrationen wurden in separaten Excel-Mappen angelegt, da sie im Algorithmus als einzelne Benutzer fungieren. In der nächsten Phase wurde der Code generiert. Der Code mit seinen wichtigsten Funktionen, das Testen der Funktionalität und die Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit des Algorithmus werden im Ergebnisteil in den Kapiteln 4.3.1 und 4.3.2 näher erläutert.

3.4. Datenauswertung

Für die Datenauswertung der Umfrage wurden lediglich die vollständig beantworteten Fragebögen hinzugezogen. Aus den gewonnenen Daten der Umfrage und der Marktforschung konnte mit Hilfe des Computerprogrammes Microsoft Excel Version 16.48 für Mac eine deskriptive Statistik erstellt werden. Bei der Auswertung der Online-Fragebögen handelte es sich zum größten Teil um qualitativ erfasste Daten. Lediglich die Frage zum Gewicht des Hundes wurde quantitativ ausgewertet. Im Teil der Markübersicht wurden alle produktbezogenen Aspekte, ausgenommen die Futtermittelart, die Zusammensetzung, die Darreichungsform, und ob die Präparate Jod enthalten, quantitativ ausgewertet. Die statistischen Kennzahlen, die bei der quantitativen Datenerfassung zur Anwendung kamen, waren das Minimum, das Maximum, der Mittelwert, der Median und die Standardabweichung. Die errechneten Werte wurden alle auf zwei Kommastellen gerundet und nach Möglichkeit graphisch dargestellt. Die errechneten Werte der Markübersicht wurden bevorzugt in Form von Boxplots präsentiert. In Abb. 2 ist ersichtlich, wie sich die errechneten statistischen Kennzahlen im Boxplot darstellen.

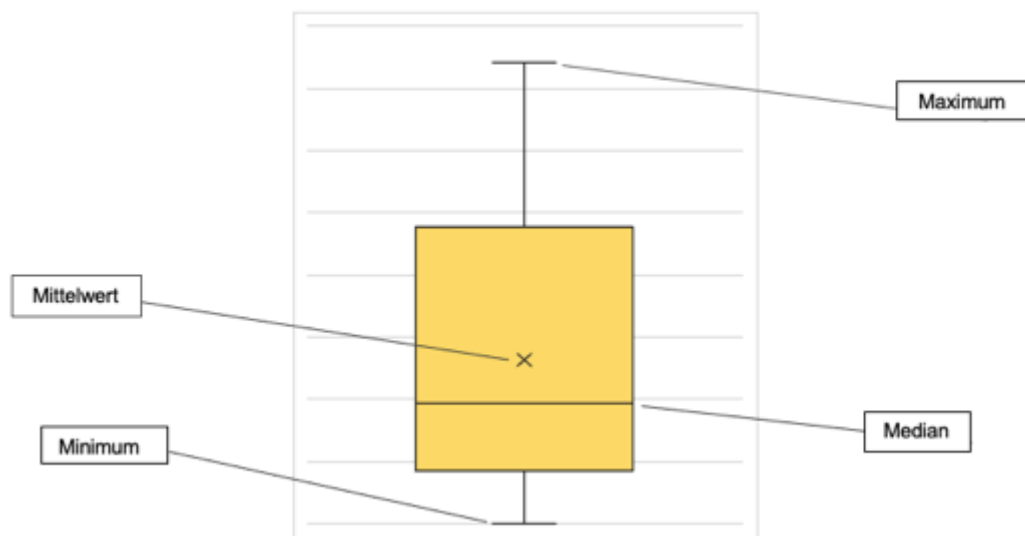


Abb. 2: Veranschaulichung der statistischen Kennzahlen Minimum, Maximum, Mittelwert und Median anhand eines beispielhaften Boxplots

4. Ergebnisse

4.1. Ergebnisse des Fragebogens

Der Fragebogen wurde insgesamt 1015 Mal beantwortet. Von dieser Gesamtzahl (n) wurden die 808 vollständigen Fragebögen in die Studie eingeschlossen und anschließend deskriptiv ausgewertet (n = 808). Unvollständig beantwortete Fragebögen wurden nicht ausgewertet. Sowohl der Fragebogen als auch eine Auflistung aller Ergebnisse sind im Anhang einsehbar.

4.1.1. Teil A: Frage nach dem Hauptwohnsitz der HundebesitzerInnen

Frage A1: Länderverteilung

Da sich der Fragebogen auf deutschsprachige HundebesitzerInnen konzentriert und auch die Umfrage selbst in deutscher Sprache verfasst wurde, wurden die TeilnehmerInnen in der ersten Frage gebeten, anzugeben, in welchem Land sie derzeit leben. Diesbezüglich konnten die befragten Personen zwischen den Optionen Österreich, Deutschland und der Schweiz wählen. Weiters gab es die Möglichkeiten „Sonstiges“ oder „keine Auswahl“. Die Mehrheit der UmfrageteilnehmerInnen stammte aus Deutschland (n = 538). Der Anteil an aus Deutschland stammenden Personen, lag somit bei 66 Prozent (%). ÖsterreicherInnen waren mit 234 TeilnehmerInnen vertreten (29 %). 21 TeilnehmerInnen stammten aus der Schweiz, elf Personen (n = 11, 1,4 %) wählten die Option „Sonstiges“ und gaben Länder wie Großbritannien, Italien, Belgien, Luxemburg oder Finnland an. Vier Personen machten keine Angaben zu ihrem derzeitigen Wohnort (n = 4, 0,5 %). Die prozentuelle Länderverteilung der teilnehmenden HundebesitzerInnen wurde nochmals in Abb. 3 bildlich dargestellt.

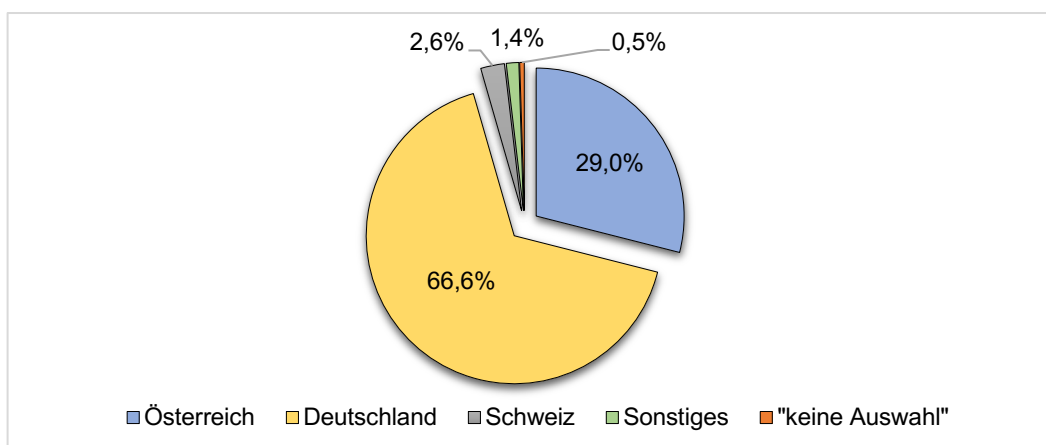


Abb. 3: Prozentuelle Länderverteilung der an der Umfrage teilnehmenden HundebesitzerInnen aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808)

4.1.2. Teil B: Allgemeine Angaben zum Hund

Frage B1: Rassezugehörigkeit

Die HundebesitzerInnen der Umfrage konnten aus insgesamt 100 verschiedenen Rassen, die Rasse ihres Hundes auswählen. Auch die Option „Mischling“ konnte angeklickt werden, welche den größten Teil der Hundepopulation ausmachte ($n = 200$, 24,8 %). War die Rasse nicht in der Liste angeführt, konnten die TeilnehmerInnen „Sonstiges“ wählen und die Rasse in das aufscheinende Freitextfeld schreiben, was auch in 119 der ausgewerteten Fragebögen der Fall war (14,7 %). Rassen, die als Freitext erwähnt wurden, waren unter anderem der Bolonka Zwetna, Elo, American Staffordshire Terrier, Shar Pei und Samojede. Von den reinrassigen Hunden kam der Labrador Retriever am häufigsten vor ($n = 62$, 7,7 %). Gefolgt vom Australian Shepherd ($n = 37$, 4,6 %) und der französischen Bulldogge ($n = 35$, 4,3 %). Eine genaue Auflistung aller, in der Umfrage aufgelisteten Rassen mit entsprechenden Verteilungen (n und %) kann im Anhang eingesehen werden.

Frage B2: Geschlecht

Die Geschlechterverteilung in der teilnehmenden Hundepopulation ergab 251 intakte Rüden (31,1 %), 192 kastrierte Rüden (23,8 %), 177 intakte Hündinnen (21,9 %) und 188 kastrierte Hündinnen (23,3 %).

Frage B3: Altersverteilung

Das Alter der Hunde konnte aus sieben Kategorien von < 1 Jahr bis > 15 Jahren ausgewählt werden. Die größte Gruppe stellten die Hunde im Alter von 5 bis 8 Jahren dar ($n = 228$, 28,2 %). Den kleinsten Anteil ergaben die über 15-jährigen Hunde ($n = 7$, 0,9 %). Eine Person machte keine Angaben zum Alter des Hundes ($n = 1$, 0,1 %). In Abb. 4 ist der prozentuelle Anteil der Hunde in jeder Alterskategorie ersichtlich.

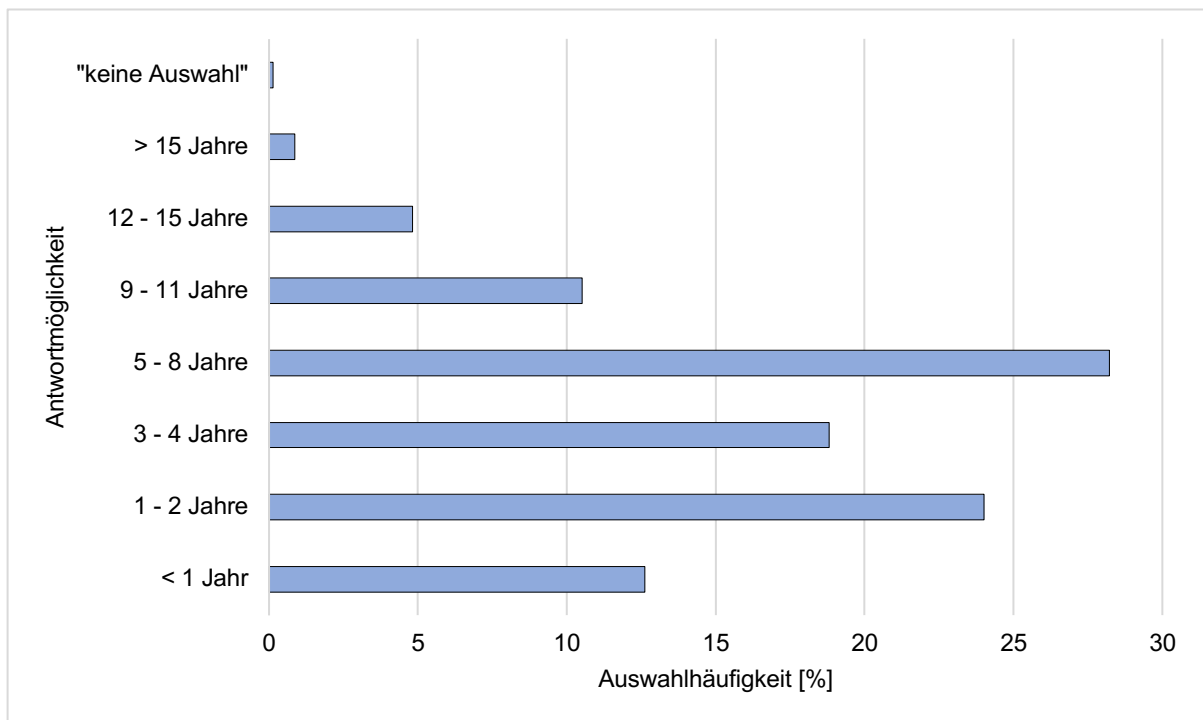


Abb. 4: Prozentuelle Altersverteilung der teilnehmenden Hunde in sieben Kategorien von < 1 Jahr bis > 15 Jahren (n = 808)

Frage B4: Objektive Angabe des Ernährungszustandes

In Frage B4 wurden die UmfrageteilnehmerInnen angehalten, den Ernährungszustand ihres Hundes objektiv einzuschätzen. Die fünf Stufen des Body Condition Score (BCS) von 1 = stark untergewichtig, 2 = untergewichtig, 3 = normalgewichtig, 4 = übergewichtig bis 5 = stark übergewichtig wurden entsprechend als Text umschrieben. Faktoren, auf die die HundebesitzerInnen bei ihrem Hund achten sollten, waren sichtbare bzw. nicht sichtbare Knochenvorsprünge, Fettabdeckungen und die Ausgeprägtheit der Taille von oben betrachtet. Die TeilnehmerInnen wurden gebeten, den Ernährungszustand, der am ehesten auf ihren Hund zutrifft, auszuwählen. Die Mehrheit (n = 497, 61,5 %) beurteilte die Körperkondition ihres Hundes als normalgewichtig. 282 HundebesitzerInnen (34,9 %) wählten die Stufe 2 = untergewichtig aus. Stark untergewichtig, übergewichtig und stark übergewichtig wurde jeweils nur vereinzelt angeklickt.

In Frage B12 wurden die UmfrageteilnehmerInnen erneut gefragt, welcher Ernährungszustand auf ihren Hund zutrifft. Dieses Mal sollten sie die entsprechende Kategorie mit den Bezeichnungen von stark untergewichtig bis stark übergewichtig auswählen. Auch hier entschied sich der Großteil der Studienpopulation für normalgewichtig (n = 701, 86,8 %). Anders

als in Frage B4, gaben in Frage B12 insgesamt 55 TeilnehmerInnen (6,8 %) an, dass ihr Hund untergewichtig ist. 51 TeilnehmerInnen (6,3 %) empfanden ihren Hund als übergewichtig. Niemand der HundebesitzerInnen wählte stark untergewichtig aus (0 %). Eine Person klickte stark übergewichtig an ($n = 1$, 0,1 %). In Abb. 5 sind die Ergebnisse aus Frage B12 grafisch dargestellt.

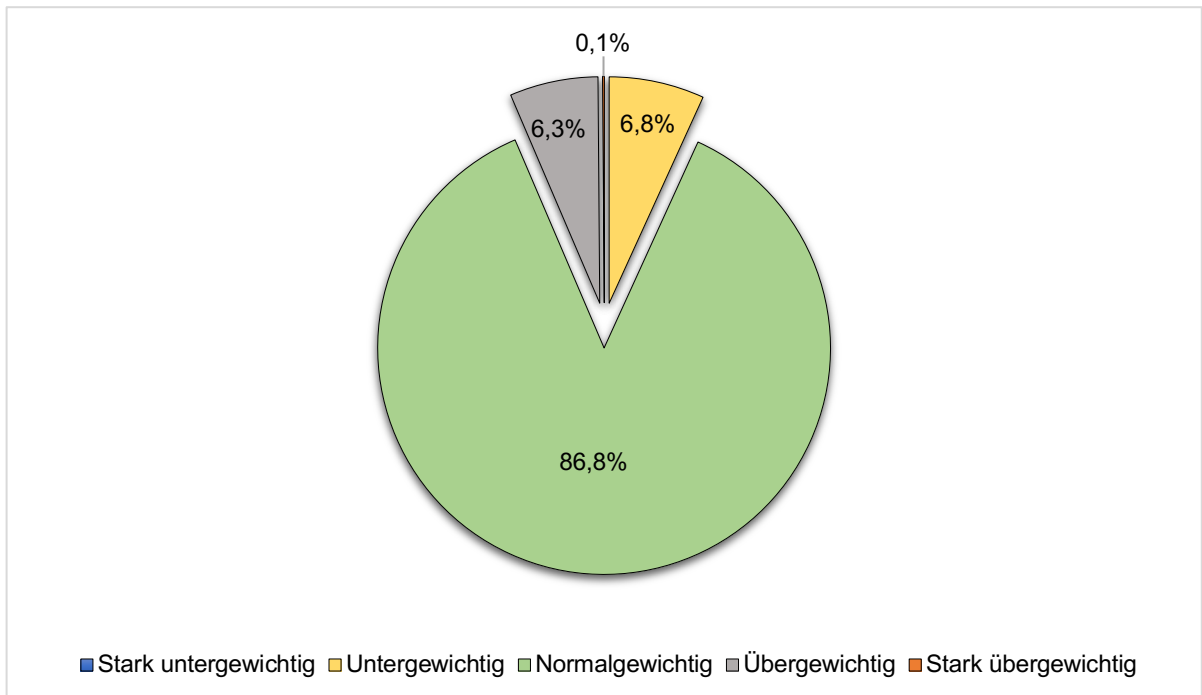


Abb. 5: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen ($n = 808$), wie die befragten HundebesitzerInnen den BCS ihres Hundes einschätzen

Frage B5: Gewicht

Das Gewicht der teilnehmenden Hunde liegt zwischen 1,8 und 80 Kilogramm (kg) und ergibt einen Mittelwert von 20,7 kg. Die errechnete Standardabweichung beträgt 12,3. Drei der UmfrageteilnehmerInnen gaben Werte an, die nicht auswertbar waren.

Frage B6: Zeitdauer im Haushalt

Die meisten Hunde der Umfrage lebten bereits mehr als fünf Jahre im Haushalt der HundehalterInnen ($n = 254$, 31,4 %). Den zweitgrößten Anteil stellten die Hunde dar, die bereits zwei bis fünf Jahre bei ihren BesitzerInnen wohnen ($n = 170$, 21 %). Dicht gefolgt von der Hundepopulation, die weniger als sechs Monate bei Ihren Menschen residieren ($n = 168$,

20,8 %). 133 Hunde der Umfrage leben mittlerweile ein bis zwei Jahre im Haushalt der HundehalterInnen (16,5 %). Die kleinste Gruppe stellten die Hunde dar, die sechs Monate bis ein Jahr bei ihren BesitzerInnen wohnhaft sind.

Frage B7: Hauptaufgabe des Hundes

Der Verwendungszweck des Hundes wurde in der Umfrage in sechs Kategorien geteilt: Familien/Freizeithund, Jagdhund, Blindenführhund/Therapiehund, Wachhund, Arbeitshund, Zuchthund. Es gab auch die Option, dass keine der genannten Auswahlmöglichkeiten zutrifft. 746 der 808 TeilnehmerInnen gaben an, dass ihr Hund hauptsächlich als Familien/Freizeithund dient (92,3 %). 20 Hunde fungieren hauptsächlich als Arbeitshunde (2,5 %). Der Anteil der Blindenführhunde/Therapiehunde lag bei 1,5 % (n = 12), der der Zuchthunde bei 1,4 % (n = 11). Zehn TeilnehmerInnen klickten Jagdhund an (n = 10, 1,2 %). Lediglich eine Person entschied sich für die Hauptaufgabe des Wachhundes (n = 1, 0,1 %).

Folgefrage B8: Zuchthund

Wählten die HundebesitzerInnen in Frage B7 aus, dass sie ihren Hund hauptsächlich als Zuchthund einsetzen, wurden sie zur entsprechenden Folgefrage weitergeleitet. Für elf der 808 UmfrageteilnehmerInnen erschien diese Folgefrage (n = 11, 1,4 %), in der sie in Form einer Einfachauswahl um genauere Informationen zum derzeitigen Zustand des Zuchthundes gebeten wurden. Drei Personen gaben an, einen Zuchtrüden zu besitzen (n = 3, 0,4 %). Acht Personen wählten die Option der nicht trächtigen, nicht säugenden Zuchthündin (n = 8, 1 %). Die Kategorie der derzeit trächtigen Zuchthündin und der derzeit säugenden Zuchthündin wählte niemand aus (0%).

Folgefrage B9: Arbeitshund

Gaben die TeilnehmerInnen in Frage B7 an, dass ihr Hund hauptsächlich als Arbeitshund dient, wurden sie zur entsprechenden Folgefrage weitergeleitet und gebeten, die genaue Aufgabe ihres Hundes als Freitext zu erläutern. 20 Personen der 808 TeilnehmerInnen entschieden sich für diese Option (2,5 %). Antworten, die die HundebesitzerInnen übermittelten, waren unter anderem, dass sie ihren Hund als Diensthund, Schutzhund, Sporthund, Rettungshund, Personenspürhund, Assistenzhund, Hütehund und Suchhund einsetzen.

Frage B10: Täglicher Auslauf

In dieser Frage wurden die HundebesitzerInnen angehalten, Informationen über die Art des Auslaufes ihres Hundes anzugeben. Aus acht verschiedenen Kategorien konnten mehrere Auswahlmöglichkeiten getroffen werden. Auch die Option, dass keine der acht Kategorien zutrifft, konnte ausgewählt werden. Die häufigsten Antworten, die ausgewählt wurden, waren Spaziergang an der Leine ($n = 618$, 76,5 %), Spaziergang ohne Leine ($n = 614$, 76 %), Gartenauslauf ($n = 499$, 61,8 %) und Spielen mit Artgenossen ($n = 452$, 55,9 %). Fünf Personen wählten aus, dass keine Aussage zutrifft ($n = 5$, 0,6 %).

Frage B11: Dauer des täglichen Auslaufes

In Frage B11 wurden die UmfrageteilnehmerInnen gebeten, die Dauer der täglichen Bewegung ihres Hundes zu erläutern. Aus den vier Zeitrubriken (< 1 Stunde, 1–2 Stunden, 2–3 Stunden, > 4 Stunden) sollte die zutreffende ausgewählt werden. 22 HundebesitzerInnen gaben an, ihren Hund täglich weniger als eine Stunde körperlich auszulasten (2,7 %). Deutlich mehr BesitzerInnen bewegen ihren Hund ein bis zwei Stunden täglich ($n = 330$, 40,8 %). 395 und somit die Mehrheit der UmfrageteilnehmerInnen (48,9 %) gaben an, dass ihr Hund zwei bis drei Stunden am Tag physisch aktiv ist. 61 HundehalterInnen (7,5 %) lasten ihren Hund täglich mehr als vier Stunden körperlich aus. Diese Ergebnisse sind in Abb. 6 bildlich dargestellt.

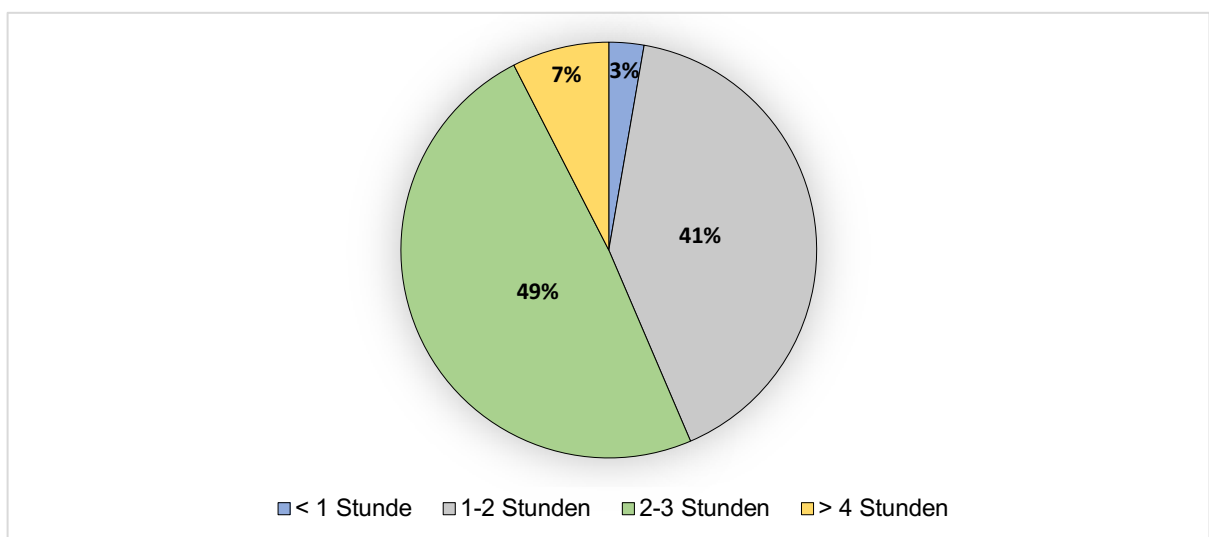


Abb. 6: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen ($n = 808$), wie lange die Hunde täglich körperlich ausgelastet werden

Frage B13: gesundheitliche Probleme des Hundes

Diese Frage erhub das Bestehen von gesundheitlichen Problemen der teilnehmenden Hunde. Klickten die BesitzerInnen auf „Ja“, wurden sie zur Folgefrage B14 geleitet, in der sie angehalten wurden, im Textfeld die gesundheitlichen Probleme ihres Hundes genauer zu beschreiben. Diese Frage bejahten insgesamt 323 der 808 UmfrageteilnehmerInnen (40 %). Wählten die HundebesitzerInnen „Nein“ aus, kamen sie direkt zur nächsten Frage und hatten den Teil B der Umfrage abgeschlossen. Für diese Option entschieden sich 485 HundehalterInnen (60 %) und gaben somit an, einen gesunden Hund zu besitzen bzw. von keinerlei gesundheitlichen Problemen ihres Hundes zu wissen. Die Freitextantworten in Frage B14 wurden manuell gezählt und in übergeordnete Problembereiche zusammengefasst. 77 BesitzerInnen (23,8 %) gaben mehrere gesundheitliche Probleme ihres Hundes im Freitextfeld an. Betrafen diese Diagnosen verschiedener Organsysteme, wurde jede Erkrankung einzeln erfasst und dem jeweiligen Problembereich zugewiesen. Von den 323 UmfrageteilnehmerInnen, die das Vorhandensein von gesundheitlichen Störungen ihres Hundes bejahten, wurden die Antworten ausgezählt, dem passenden Problembereich zugewiesen und in Tab. 4 zur besseren Übersicht dargestellt.

Tab. 4: Gesundheitliche Probleme, die die teilnehmenden Hunde lt. HundehalterInnen aufwiesen (Häufigkeit absteigend)

Gesundheitliche Probleme der Hundepopulation	Gesamt (n = 323)	%
Bewegungsapparat	99	30,7 %
Allergie (von den 85 wurden 16 näher als Futtermittelallergie bezeichnet)	85	26,3 %
Probleme mit Magen und/oder Darm	55	17 %
Leber (9) und Bauchspeicheldrüse (39)	48	14,9 %
Schilddrüsenunterfunktion	28	8,7 %
Harntrakt	20	6,2 %
Sinnesorgane	13	4 %
Infektionskrankheit	11	3,4 %
Herz-Kreislaufsystem	10	3,1 %
Neurologische Störung	8	2,5 %
Karzinom Geschehen	7	2,2 %

Autoimmunerkrankung	1	0,3 %
Diabetes mellitus	1	0,3 %
Reproduktionstrakt	1	0,3 %

4.1.3. Teil C: Allgemeine Ernährung des Hundes

Frage C1: Haupternährungsform des Hundes

In Frage C1 wurden die UmfrageteilnehmerInnen gebeten, anzuklicken, wie oft sie ihrem Hund welche Ernährungsform reichen. Die angegebenen Ernährungsformen waren Trockenfutter, Feuchtfutter, Selbstgekocht, Verfütterung von rohen Fleischkomponenten (zum Beispiel Fleisch, Innereien, Knochen), Verfütterung von Obst- und/oder Gemüsekomponenten und Snacks/Belohnungen. Zu jeder dieser gegebenen Futtergruppen musste die Aussage getroffen werden, wie oft sie dem Hund angeboten wird. Die Zeiteinheiten, die zugewiesen werden sollten (1 = nie, 2 = seltener als 1 Mal pro Monat, 3 = 1 Mal pro Woche, 4 = 2-3 Mal pro Woche, 5 = täglich), waren in der Legende unterhalb der Antwortmöglichkeiten ersichtlich. Auch in der Fragestellung selbst wurde auf die Legende hingewiesen. 532 HundebesitzerInnen (65,8 %) gaben an, ihrem Hund täglich Snacks/Belohnungen zu reichen. 464 Personen (57,4 %), die an der Umfrage teilnahmen, klickten an, dass sie ihrem Hund täglich Obst- und/oder Gemüsekomponenten füttern. 397 der 808 HundehalterInnen (49,1 %) gaben an ihrem Hund nie Trockenfutter zu reichen. Auch das Feuchtfutter wird von 354 BesitzerInnen (43,8 %) nie verabreicht. In Abb. 7 sind die Verteilungen der Haupternährungsformen der teilnehmenden Hunde graphisch dargestellt. Zur besseren Lesbarkeit der Grafik wurden die Prozentangaben auf ganze Zahlen gerundet.

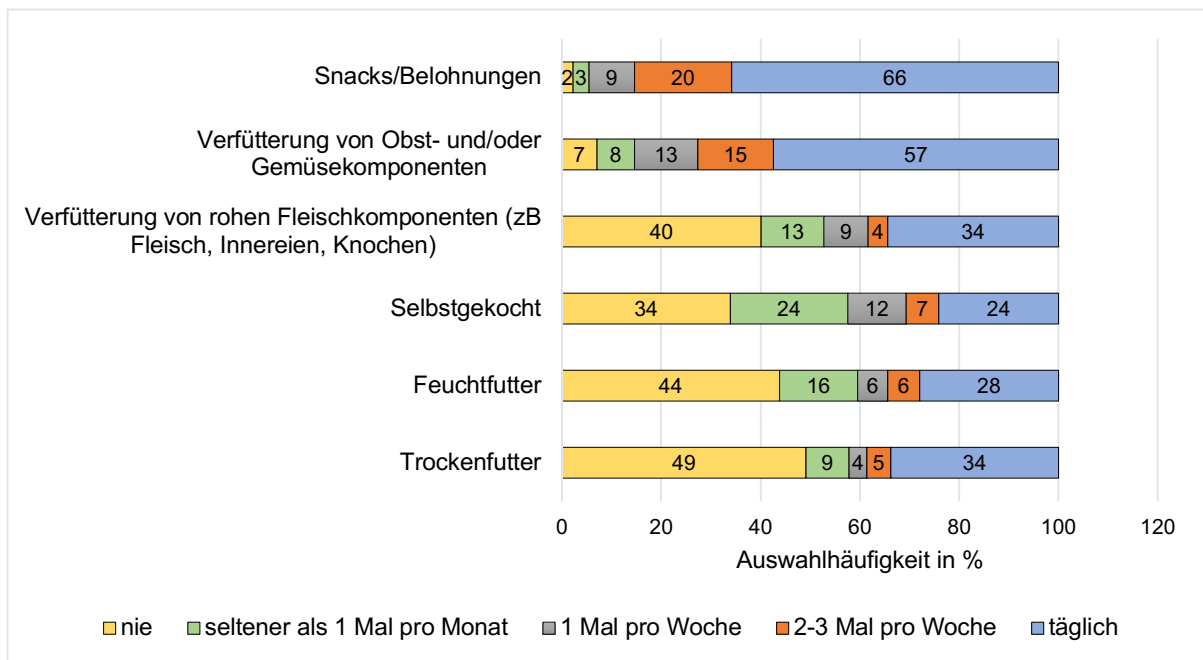


Abb. 7: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), mit welchen Haupternährungsformen die teilnehmenden Hunde ernährt werden

Im Rahmen der Auswertung wurde versucht zwischen den Informationen zu den Haupternährungsformen der Hunde und den gesundheitlichen Problemen, die die Hunde laut ihren BesitzerInnen aufweisen eine Verbindung herzustellen. Für die Auswertung wurden die aus Tab. 4 fünf häufigsten Krankheitsbilder bzw. Problembereiche der Hunde hinzugezogen. Die täglichen Ernährungsformen der Hunde wurden in die zwei Kategorien „Alleinfuttermittel“ (Trocken- oder Nassfutter) oder „selbsthergestellte Ration“ (BARF oder Selbstgeköcht) zusammengefasst. Hunde, die laut Angaben bei Frage C1 täglich mit einer Kombination dieser Ernährungsformen (z.B. morgens kommerzielles Trockenfutter, abends Selbstgeköcht) gefüttert werden, wurden in dieser Auswertung nicht miteinbezogen. Die Gesamtzahl der HundebesitzerInnen, die gesundheitliche Probleme ihres Hundes bejahte, betrug 323 (siehe Frage B13). 113 davon (35 %) werden täglich mit Alleinfuttermittel gefüttert, wohingegen 169 (52,3 %) durch eine selbst hergestellte Ration versorgt werden. Generell wiesen die Hunde, die täglich mit einer selbsthergestellten Ration gefüttert werden, laut Umfrage mehr gesundheitliche Probleme auf, als diese die täglich ein Alleinfuttermittel gereicht bekommen. Die genaue Auflistung der Erkrankungen mit Unterteilung in Alleinfuttermittel oder selbst hergestellter Ration lassen sich in Tab. 5 nachlesen.

Tabelle 5: Gesundheitliche Probleme, die die teilnehmenden Hunde lt. HundehalterInnen aufwiesen (Häufigkeit absteigend), bezüglich ihrer Haupternährungsform

Gesundheitliche Probleme	Gesamt (n = 323)	Alleinfuttermittel (n = 113, 35 %)	Selbst hergestellte Ration (n = 169, 52,3 %)
Bewegungsapparat	n = 99 (30,7 %)	n = 34	n = 51
Allergie (von den 85 wurden 16 näher als Futtermittelallergie bezeichnet)	n = 85 (26,3 %)	n = 30	n = 47
akute (2) und chronische (53) Probleme mit Magen und/oder Darm	n = 55 (17 %)	n = 20	n = 33
Leber (9) und Bauchspeicheldrüse (39)	n = 48 (14,9 %)	n = 5	n = 31
Schilddrüsenunterfunktion	n = 28 (8,7 %)	n = 12	n = 12

Frage C2: Eigenschaften der Grundration

Hier wurden die UmfrageteilnehmerInnen gebeten, alle Charaktereigenschaften, auf die sie in der Grundration ihres Hundes Rücksicht nehmen, aus der gegebenen Liste auszuwählen. Auch „Keine der oben genannten Eigenschaften trifft zu“ war eine Option. Der größte Anteil der Befragten (n = 584, 72,3 %) gab an, auf einen hohen Fleischanteil in der Grundration ihres Hundes zu achten. 448 Personen (55,4 %) legen Wert darauf, dass die Kost ihres Hundes getreidefrei ist. 199 (24,6 %) aller Hundemahlzeiten zeichnen sich laut Auswertung durch einen hohen Obst- und/oder Gemüseanteil aus. Neun Personen (n = 9, 1,1 %) der 808 TeilnehmerInnen ernähren ihren Hund vegan, 7 Personen (n = 7, 0,9%) ernähren ihn vegetarisch. Bei 83 HundebesitzerInnen (10,3 %) traf keine der genannten Eigenschaften auf die Grundration ihres Hundes zu.

Eine genaue Auflistung der Charaktereigenschaften mit der entsprechenden Prozentverteilung kann in Abb. 9 eingesehen werden.

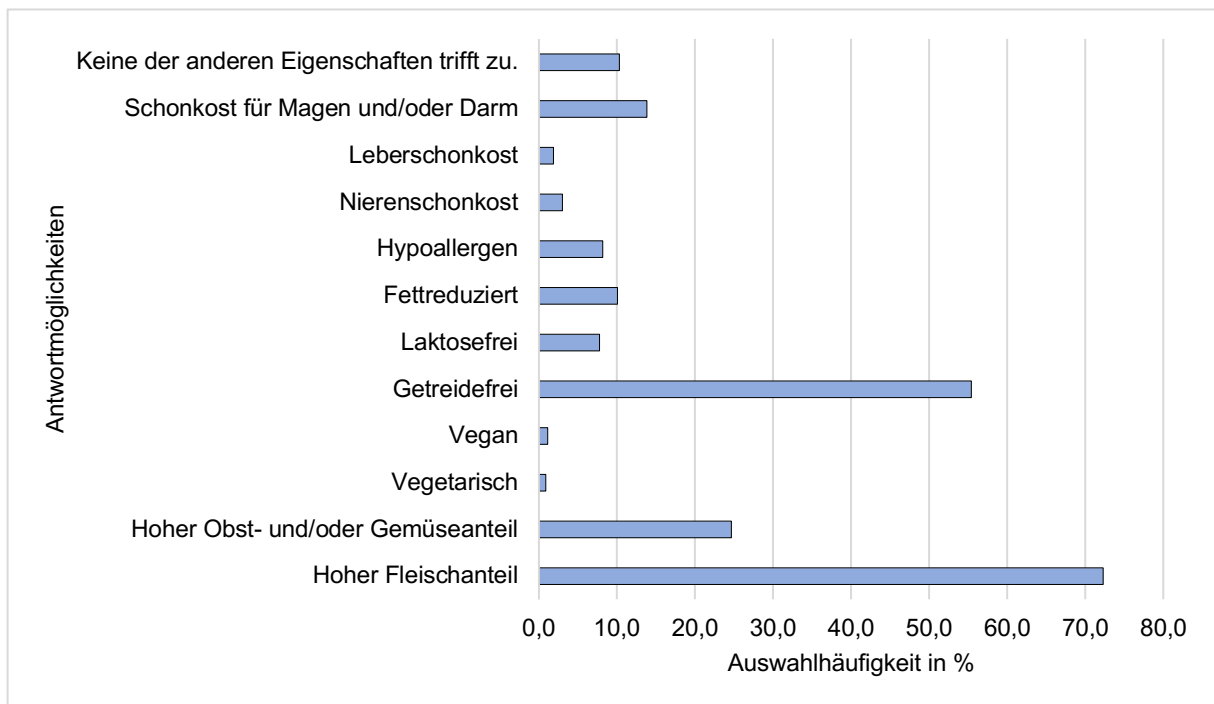


Abb. 8: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), auf welche Eigenschaften in der Grundration der teilnehmenden Hundepopulation Rücksicht genommen wird

Frage C3: Gründe für die Haupternährungsform des Hundes

In Frage C3 wurden die HundbesitzerInnen gefragt, warum sie sich für diese Ernährungsform für ihren Hund entschieden haben. Es waren auch Mehrfachantworten möglich. 514 TeilnehmerInnen der Umfrage (63,6 %) und somit die Mehrheit entschieden sich für die Ernährungsform, weil sie ihrem Hund eine möglichst artgerechte Ernährung bieten wollen. Auch die praktische Handhabung wurde bei der Beantwortung oft ausgewählt (n = 216, 26,7 %). Ein weiterer wichtiger Faktor für die Entscheidung, welche Ernährungsform gefüttert wird, war, dass der Hund keine anderen Ernährungsformen verträgt. 212 Personen entschieden sich für diese Option (26,2 %). Von den 212 Hunden, die keine andere Ernährungsform vertragen, werden 71 (33,5 %) mit Alleinfuttermittel (Trocken- oder Nassfutter), 63 (29,7 %) mit Selbstgeköchtem und 48 (22,6 %) mit Rohkost gefüttert. Die restlichen 30 (14,2 %) UmfrageteilnehmerInnen füttern ihren Hunden eine Kombination der Ernährungsformen. Dass die Mahlzeiten des Hundes preiswert sind, war 58 Menschen (7,2 %) wichtig. Drei Personen (n = 3, 0,4 %) klickten an, dass sie sich selbst vegetarisch oder vegan ernähren und deshalb auch ihren Hund fleischnfrei füttern wollen. Bei 50 TeilnehmerInnen (6,2 %)

traf keiner der genannten Gründe zu. In Abb. 9 können die Gründe mit ihrer genauen Prozentverteilung eingesehen werden.

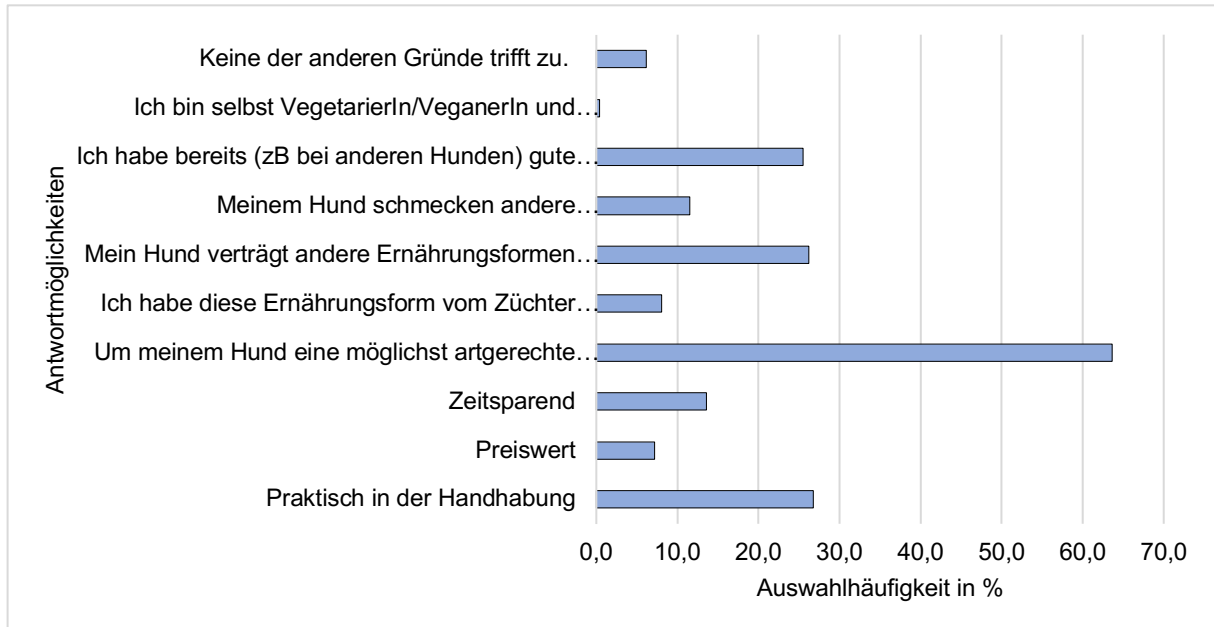


Abb. 9: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808) aus welchen Gründen die Hunde der UmfrageteilnehmerInnen die Haupternährungsform erhalten

Frage C4: Verwendung von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

In Frage C4 sollten die TeilnehmerInnen angeben, ob ihr Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen erhält. Es gab die Möglichkeit mit „Ja“ oder „Nein“ abzustimmen. Für die 556 der 808 befragten HundebesitzerInnen, die diese Frage mit Ja beantworteten, wurde automatisch der Teil D des Fragebogens freigeschaltet, welchen sie auch sogleich weiter beantworten konnten. Die restlichen 252 TeilnehmerInnen (31,2 %), die ihrem Hund keine Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen verabreichen, wurden direkt zu Teil E, dem Feedbackteil und Abschluss der Umfrage weitergeleitet. Eine manuelle Auszählung der UmfrageteilnehmerInnen ergab, dass von den 252 TeilnehmerInnen, die ihrem Hund keine Supplemente verabreichen, 55 (21,8 %) täglich Rohfüttern oder ihrem Hund täglich selbstgekochte Rationen verfüttern. Weiters wurde erhoben,

dass 144 aus 556 (25,9 %) TeilnehmerInnen ihrem Hund Einzel- oder Ergänzungsfuttermittel verabreichen, obwohl ihr Hund täglich ein kommerzielles Alleinfuttermittel erhält.

4.1.4. Teil D: Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

Durch die Trennung der Studienpopulation in Frage C4, bestand die Gruppe der teilnehmenden HundebesitzerInnen nun aus 556 Personen. Ab diesem Zeitpunkt wurde die Zahl 556 für alle folgenden Antwortzählungen, Prozentrechnungen und dem Erfassen der statistischen Kennzahlen verwendet.

Frage D1: Gründe für die Supplementierung von Ergänzungsfuttermitteln

In Frage D1 wurde erhoben, warum die HundebesitzerInnen ihrem Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen verabreichen. Aus den acht angegebenen Kategorien konnten mehrere Antworten ausgewählt werden. Auch die Option „Sonstiges“ mit anschließendem Freitextfeld war möglich. Die Mehrheit der UmfrageteilnehmerInnen ($n = 383$, 68,9 %) supplementiert Ergänzungsfuttermittel, weil ihnen eine ausgewogene Ernährung ihres Hundes wichtig ist. Auch das Vorbeugen von Mangelerscheinungen wurde von 317 Personen (57 %) angekreuzt. 275 HundehalterInnen (49,5 %) verabreichen Supplemente dieser Art, um die Gelenke ihres Hundes zu unterstützen. Auch die Stärkung des Immunsystems wurde von mehr als 200 Personen ausgewählt ($n = 241$, 43,3 %). Die Verbesserung der Zahnqualität war für den geringsten Anteil der Studienpopulation ein Grund, um ihrem Hund Supplemente zu verabreichen ($n = 69$, 12,4 %). 35 Personen (6,3 %) entschieden sich bei dieser Frage für die Option „Sonstiges“ und gaben im Freitext unter anderem an, dass ihnen dies im Zuge einer Ernährungsberatung empfohlen wurde oder dass eine Supplementierung bei selbstgekochten Rationen oder Rohfütterung unvermeidbar sei. Weiters war zu lesen, dass HundebesitzerInnen bei Selbstgekochem oft einzelne, wichtige Komponenten der Grundration (zum Beispiel Knochen oder Innereien) mit Supplementen ersetzen, da diese vom Hund nicht angenommen oder nicht vertragen werden. In Abb. 10 werden die Kategorien mit entsprechender Verteilung dargestellt.

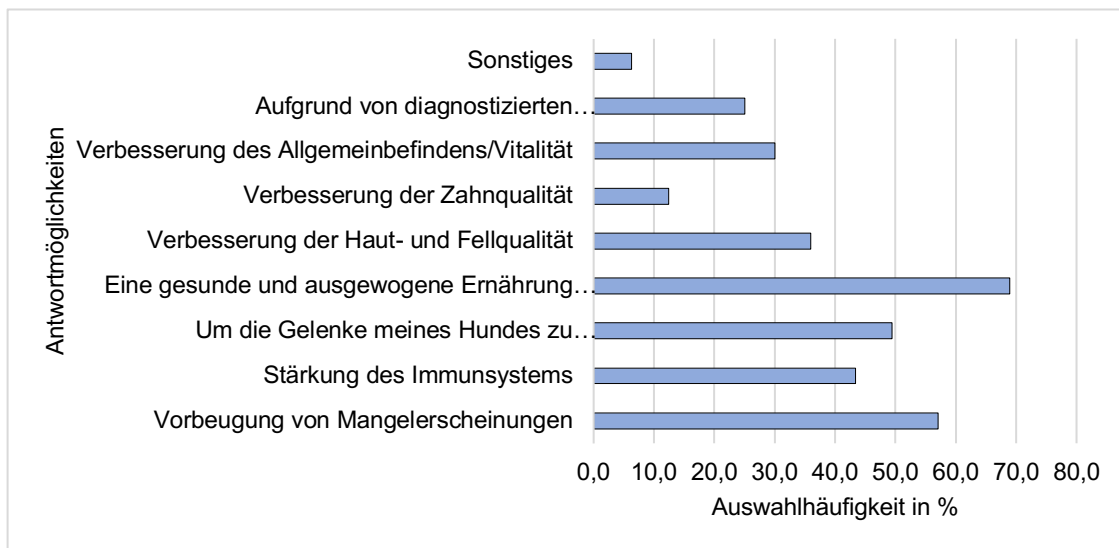


Abb. 10: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 556 UmfrageteilnehmerInnen (Teil der Studienpopulation, der Supplemente verabreicht, n = 556), warum ihr Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen erhält

Frage D2: Dauer der Gabe von Supplementen für den Hund

In dieser Frage wurden die TeilnehmerInnen angehalten, aus einem der fünf gegebenen Zeitbereiche (< 4 Wochen, 1–3 Monate, 4–7 Monate, 8–12 Monate, > 1 Jahr) auszuwählen, wie lange ihr Hund schon Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen erhält. Die Mehrheit der Befragten (n = 303, 54,5 %) gab an, ihrem Hund die Supplemente schon mehr als ein Jahr zu verabreichen. 84 Personen (15,1 %) supplementieren die Präparate seit vier bis sieben Monaten, 82 Personen (14,7 %) seit ein bis drei Monaten. 55 Befragte (9,9 %) wählten den Zeitraum acht bis zwölf Monate. Der geringste Teil der Studienpopulation (n = 30, 5,4 %) ergänzt seit weniger als vier Wochen die Grundration ihres Hundes mit Vitamin und/oder Mineralergänzungsfuttermitteln. Zwei (n = 2, 0,4 %) der 556 UmfrageteilnehmerInnen machten keine Aussage zur Zeitdauer der Supplementengabe ihres Hundes.

Frage D3: Auswahl an Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen, die die teilnehmenden Hunde erhalten

Bei der Beantwortung dieser Frage wurden die TeilnehmerInnen gebeten, in den drei eingefügten Freitextfeldern anzugeben, welche Supplemente ihre Hunde erhalten. Da die Vielfalt an Produkten, die die HundebesitzerInnen angaben, sehr groß war, beschränkte sich die manuell durchgeführte Auswertung auf Produkte, die mehrmals erwähnt wurden. Dank der

zuvor durchgeführten Marktforschung konnten Kombinationspräparate bzw. Komplettsupplemente anhand der von den TierbesitzerInnen eingegebenen Markennamen oder Produktbezeichnungen als diese identifiziert werden. Viele der TierbesitzerInnen gaben auch an, Vitamine zu supplementieren. Jedoch wurden oft keine weiteren Informationen als die Angabe des Vitamins selbst bereitgestellt. Somit wurden Angaben dieser Art als Vitaminpräparate zusammengefasst. 43 Angaben waren unzureichend, sodass sie weder einer Gruppe noch einem Präparattyp zugeordnet werden konnten. Freitextangaben dieser Art wurden unter „Sonstiges“ angeführt. In Tab. 6 sind die Supplemente, die am häufigsten vorkamen, zusammengefasst.

Tab. 6: Supplemente (Einzel- als auch Ergänzungsfuttermittel), die als Freitext von den BesitzerInnen der Hunde angegeben wurden

Art des Supplementes	Anzahl (n)	% (von 556)
Diverse Öle (zB 3-6-9 Öl, Lachsöl,...) → wurden (bis auf einige wenige) in Kombination mit anderen Einzelfuttermittel und/oder Ergänzungsfuttermitteln angegeben	232	41,7
Kombinationspräparat/Komplettsupplement (vit. Mineralfutter ¹)	219	39,4
Algenpräparat (Seealgen, Seealgenkalk, Seealgenmehl, Algen, Algen getrocknet, Algenkalk)	170	30,6
Vitaminpräparat	138	24,8
Grünlippmuschelpulver	98	17,6
Knochenmehl	52	9,4
Bierhefe	47	8,5
Hagebutte	42	7,6
Kräuter	31	5,6
Lebertran (zB Dorschlebertran)	30	5,4
MSM (Methylsulfonylmethan)	23	4,1
Eierschalenpulver	22	4,0

¹ Vitaminiertes Mineralfutter: Ergänzungsfuttermittel, das mindestens 40% Rohasche und einen bestimmten Anteil an Vitaminen enthält. In Komplettergänzungen sind alle wichtigen Mineralstoffe und Vitamine für die entsprechende Tierart enthalten.

Buchweizenkeimpulver	20	3,6
Calciumcitrat	14	2,5
Collagen	14	2,5
Heilmoor	13	2,3
Teufelskralle	10	1,8
Flohsamen/Leinsamen	5	0,9
Vitalpilze	5	0,9
Aloe Vera Präparat	3	0,5
Sonstiges (nicht zuordenbar)	43	7,7

Frage D4: Dosierung der Supplemente

In Frage D4 sollten die HundebesitzerInnen genauer Stellung nehmen, wie sie die zuvor genannten Ergänzungsfuttermittel ihres Hundes dosieren. Zur Auswahl standen vier Kategorien (Ich füttere nach Packungsangabe, Ich füttere mehr als die Packungsangabe, Ich füttere weniger als die Packungsangabe, Ich füttere nach Dosiervorschlag meiner Tierärztin/meines Tierarztes) und die Möglichkeit „Sonstiges“ mit aufscheinendem Freitextfeld. Die Mehrheit der Studienpopulation (n = 250, 45 %) gab an, die Präparate nach Packungsangabe zu verwenden. 86 StudienteilnehmerInnen (15,5 %) füttern die Ergänzungsfuttermittel ihrer Hunde nach Dosiervorschlag ihrer TierärztInnen. 50 Personen (9 %) gaben an weniger als die Packungsangabe zu verabreichen. Sechs HundebesitzerInnen (n = 6, 1,1 %) klickten an, dass sie mehr als die Packungsangabe verabreichen. Für die Option „Sonstiges“ entschieden sich rund 164 UmfrageteilnehmerInnen (29,5 %). Im aufscheinenden Freitextfeld gaben der Großteil der HundehalterInnen an, dass sie den genauen Bedarf ihres Hundes selbst errechnen (n = 72, 43,9 %) oder durch eine Ernährungsberatung ermitteln ließen (n = 59, 36 %). Die restlichen 33 Freitextantworten (20,1 %) gaben TierheiltherapeutInnen oder das eigene Gefühl als Hilfestellung bei der Dosierung an. In Abb. 11 ist die genaue Prozentverteilung je Antwort ersichtlich.

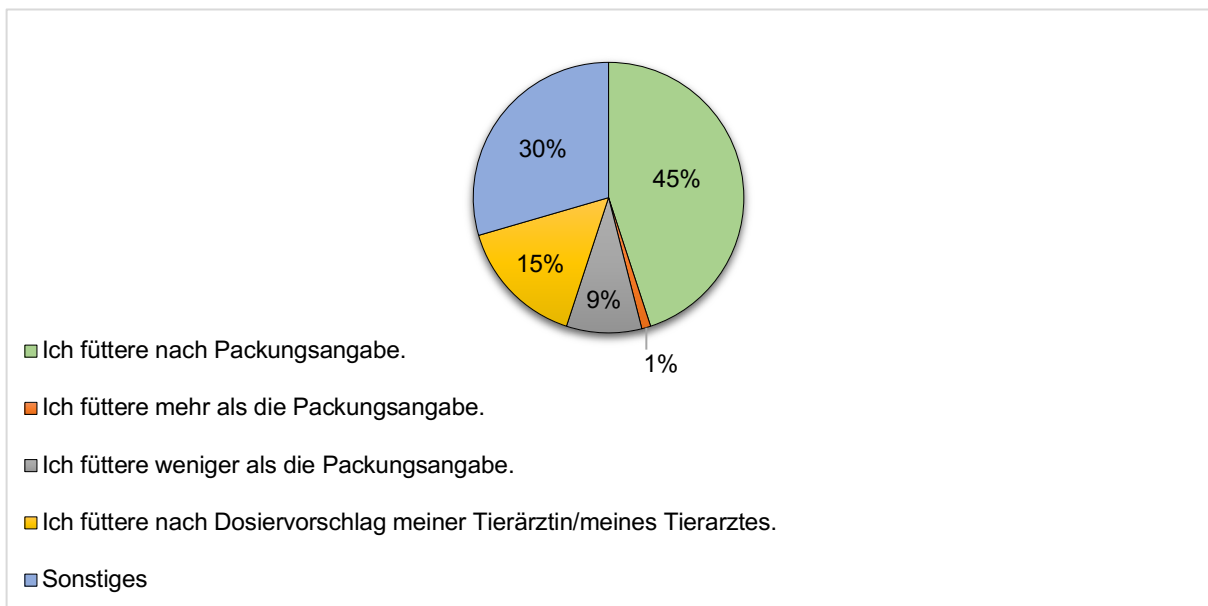


Abb. 11: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wie die teilnehmenden HundebesitzerInnen die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund dosieren

Zusätzlich zur Gesamtauswertung der verwendeten Supplemente (Tab. 7 und deren Dosierung wurden die 144 (25,9 %) TeilnehmerInnen, die ihrem Hund Einzel- oder Ergänzungsfuttermittel verabreichen, obwohl ihr Hund täglich ein kommerzielles Alleinfuttermittel erhält, genauer analysiert. Die Präparate, die in Kombination mit täglichen Trocken- oder Nassfütterationen am häufigsten erwähnt wurden, waren die Einzelfuttermittel Grünlippmuschelpulver (n = 39, 27,1 %), Lachsöl (n = 27, 18,8 %) und Bierhefepräparate (n = 7,6, 5,8 %). In 76 Fällen (52,8 %) wurden diese Präparate nach Packungsangabe, in 35 (24,3 %) nach dem Dosiervorschlag der Tierärztin/des Tierarztes und in 16 Fällen (11,1 %) mit weniger als der Packungsangabe dosiert. Einzelne Freitextantworten wie „laut meiner ErnährungsberaterIn“, „nach Gefühl“ oder „selbst recherchiert“ kamen auch hier vor. Die Ergebnisse der Auswertung hinsichtlich der Dosierung gleichen den Ergebnissen von Frage D4, in denen alle Ernährungsformen miteinbezogen wurden.

Frage D5: Ernährungskomponenten, die die Supplemente hauptsächlich abdecken sollen

In Frage D5 wurde erfasst, welche Ernährungskomponenten die HundehalterInnen mithilfe der von ihnen verabreichten Supplemente in der Grundration ihrer Hunde ergänzen wollen. Auch in dieser Frage konnten die UmfrageteilnehmerInnen mehrere Antwortmöglichkeiten

unter den insgesamt 15 angegebenen Stoffen ankreuzen. Es gab erneut die Möglichkeit „Sonstiges“ auszuwählen und zusätzliche Ernährungskomponenten anzuführen. Laut Auswertung ist der Stoff, der von der Studienpopulation am häufigsten supplementiert wird, Ca ($n = 264$, 47,5 %), dicht gefolgt von I, das insgesamt 246 Mal (44,2 %) ausgewählt wurde. Vitamin B12 wird von 231 Personen ergänzt (41,5 %). Die 128 Personen (23 %), die „Sonstiges“ wählten, gaben im Freitext fast ausschließlich Omega 3-6-9 Fettsäuren und Vitamin C an. Vereinzelt war auch zu lesen, dass Taurin und Mg supplementiert werden. Alle weiteren Ernährungskomponenten mit der zugehörigen Verteilung in der Studienpopulation können in Abb. 12 eingesehen werden.

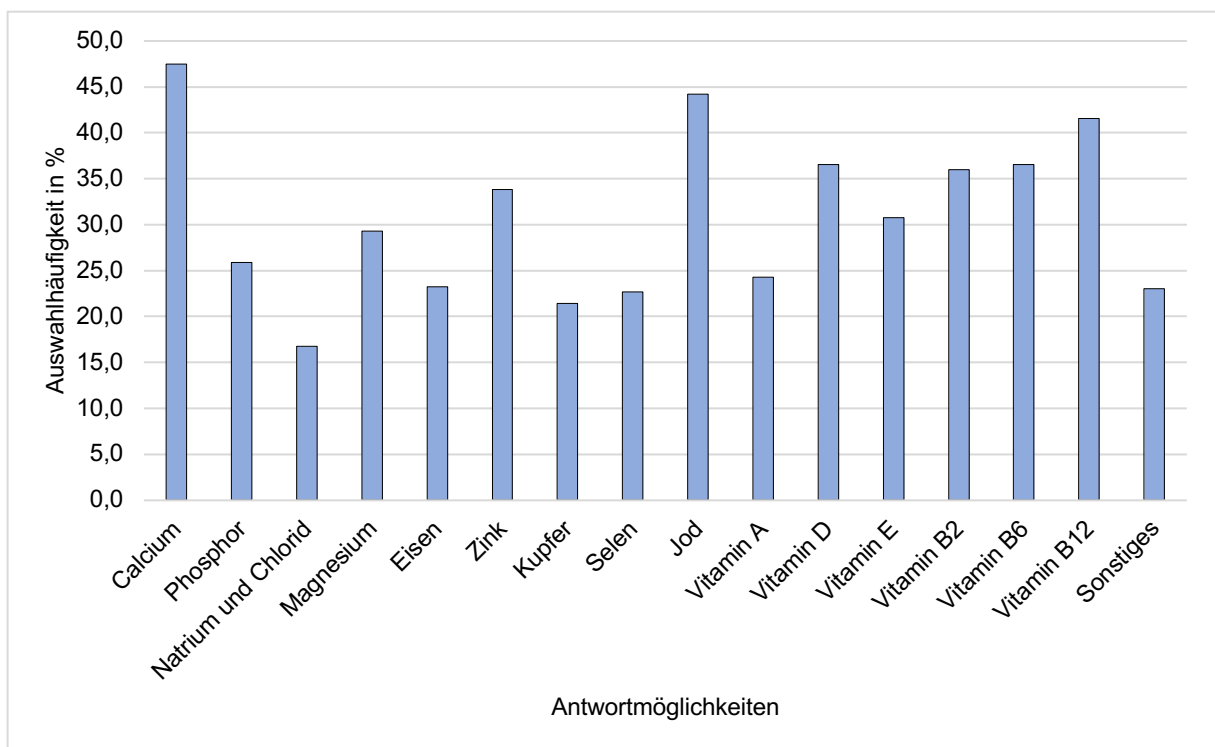


Abb. 12: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen ($n = 556$), welche Mineralstoffe und/oder Vitamine in der Grundration durch die Supplemente ergänzt werden sollten (Mehrfachantwort war möglich)

D6: Verbesserungen seit der Gabe von Supplementen

In Frage D6 sollten die HundehalterInnen auswählen, ob sie seit der Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen jegliche Verbesserungen bei ihrem Hund beobachten konnten oder nicht. 356 TeilnehmerInnen (64 %) wählten „Ja“ aus und

wurden zur zugehörigen Folgefrage geleitet, in der darum gebeten wurden, die Verbesserungen genauer zu erläutern. 200 HundebesitzerInnen (36 %) wählten die Option „Nein“ und gelangten direkt zu Frage D8.

Folgefrage D7: Erläuterung der gesundheitlichen Verbesserungen seit der Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

Die 356 TeilnehmerInnen, die in Frage D6 „Ja“ auswählten, wurden nun angehalten die gesundheitlichen Verbesserungen durch die Supplemente genauer zu beschreiben. Die Ergebnisse der manuell durchgeführten Auswertung, konnten bezüglich der Verbesserungen, die beobachtet wurden, in fünf Kategorien (Fell- und Haut, Allgemeinzustand/Vitalität, Bewegungsapparat, Magen- Darmtrakt und Zähne) gegliedert werden. Die Besserung, die die HundebesitzerInnen am häufigsten bemerkten, betraf das Fell und die Haut ihres Hundes ($n = 178$, 50 %). Auch der Allgemeinzustand bzw. die Vitalität des Hundes haben sich laut BesitzerInnen seit der Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen gebessert. Dies gaben 110 TeilnehmerInnen an (30,9 %). Eine erleichterte bzw. schmerzfreiere Bewegung des Hundes konnte von 64 BesitzerInnen (18 %) festgestellt werden. Der Magen- Darmtrakt verbesserte sich laut Angaben der UmfrageteilnehmerInnen bei 59 Hunden (16,6 %), die Zähne bei rund zwölf Hunden ($n = 12$, 3,4 %). In Abb. 13 sind die soeben genannten Verbesserungen mit den jeweiligen Prozentangaben nochmals als Balkendiagramm visualisiert.

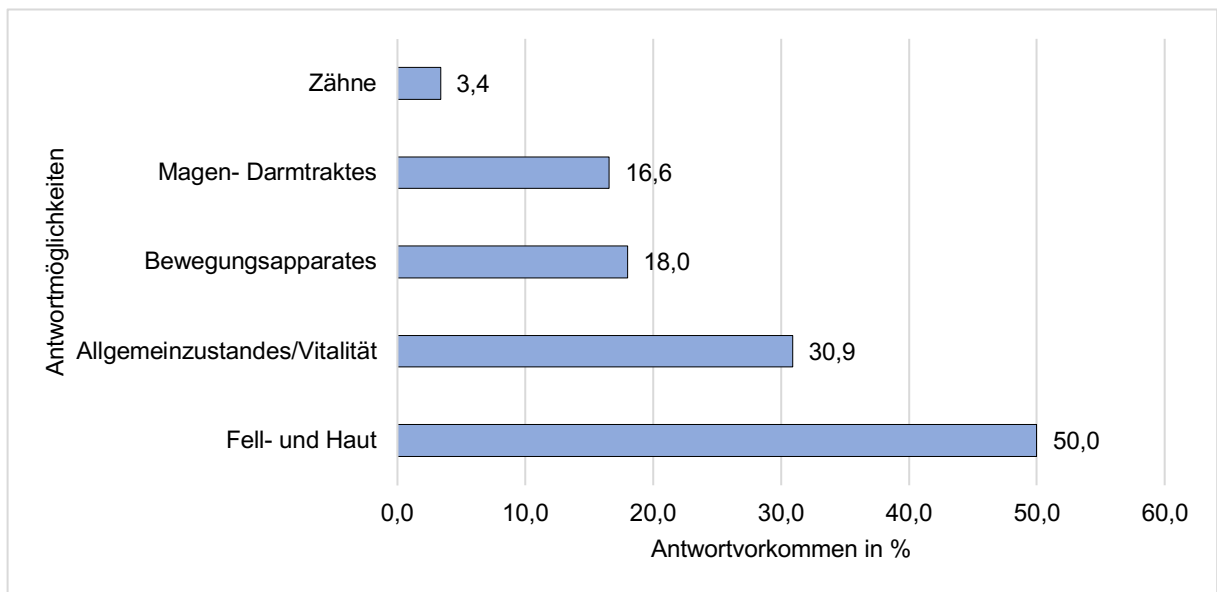


Abb. 13: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), welche Verbesserungen die teilnehmenden HundehalterInnen seit der Supplementengabe beobachten konnten

D8: Verschlechterungen seit der Gabe von Supplementen

Im Unterschied zu Frage D6 wurden die BesitzerInnen nun über eventuell beobachtete Verschlechterungen seit der Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen befragt. Neun Personen (n = 9, 1,6 %) der Studienpopulation beantworteten diese Frage mit „Ja“ und wurden zur passenden Folgefrage weitergeleitet. 547 (98,4 %) konnten keine Verschlechterungen seit der Gabe von Ergänzungsfuttermittel feststellen und übersprangen automatisch die Folgefrage D9.

Folgefrage D9: Erläuterung der Verschlechterung seit der Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

Die Personen, die Frage D8 mit Ja beantworteten (n = 9, 1,6 %) und somit seit der Gabe von Ergänzungsfuttermittel Verschlechterungen an ihrem Hund feststellen konnten, gaben als Freitext an, dass ihre Hunde das Futter oftmals verweigern würden, wenn Supplemente enthalten sind (n = 2, 22,2 %). Auch Sodbrennen wurde als Verschlechterung seit der Supplementengabe genannt (n = 2, 22,2 %). Eine Person gab an, dass ihr Hund nach der Supplementengabe eines Jodpräparates eine Unverträglichkeit gegenüber Fischeiweiß entwickelt hatte (n = 1, 11,1 %). Vier Personen machten keine weiteren Ausführungen bezüglich der Verschlechterungen ihrer Hunde (n = 4, 44,4 %).

Frage D10: Haupteinwerbort der Supplemente

In dieser Frage wurden die UmfrageteilnehmerInnen gebeten, anzugeben, wo sie die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen hauptsächlich erwerben. Fünf Kategorien waren gegeben, aber auch die Option „Sonstiges“ konnte ausgewählt und als Freitext ergänzt werden. Die Mehrheit der Befragten ($n = 370$, 66,5 %) gab an, die Präparate im Internet zu kaufen. 93 Personen (16,7 %) wählten die Kategorie Zoofachhandel/Tierhandlung, 32 HundebesitzerInnen (5,8 %) kaufen die Ergänzungsfuttermittel für ihren Hund bei ihrer Tierärztin/bei ihrem Tierarzt. In der Apotheke erwerben die Supplemente insgesamt 14 TeilnehmerInnen (2,5 %). Von Freunden/Verwandten/Bekannten bezieht eine Person die Supplemente ($n = 1$, 0,2 %). Die Option „Sonstiges“ wählten 46 Personen aus (8,3 %). Orte des Erwerbs, die zusätzlich als Freitext genannt wurden, waren Barfshop, TierheilpraktikerIn, OsteopathIn, Drogerie, ErnährungsberaterIn und dass die Präparate von verschiedenen Orten bezogen werden. In Abb. 14 sind die Ergebnisse aus Frage D10 grafisch dargestellt.

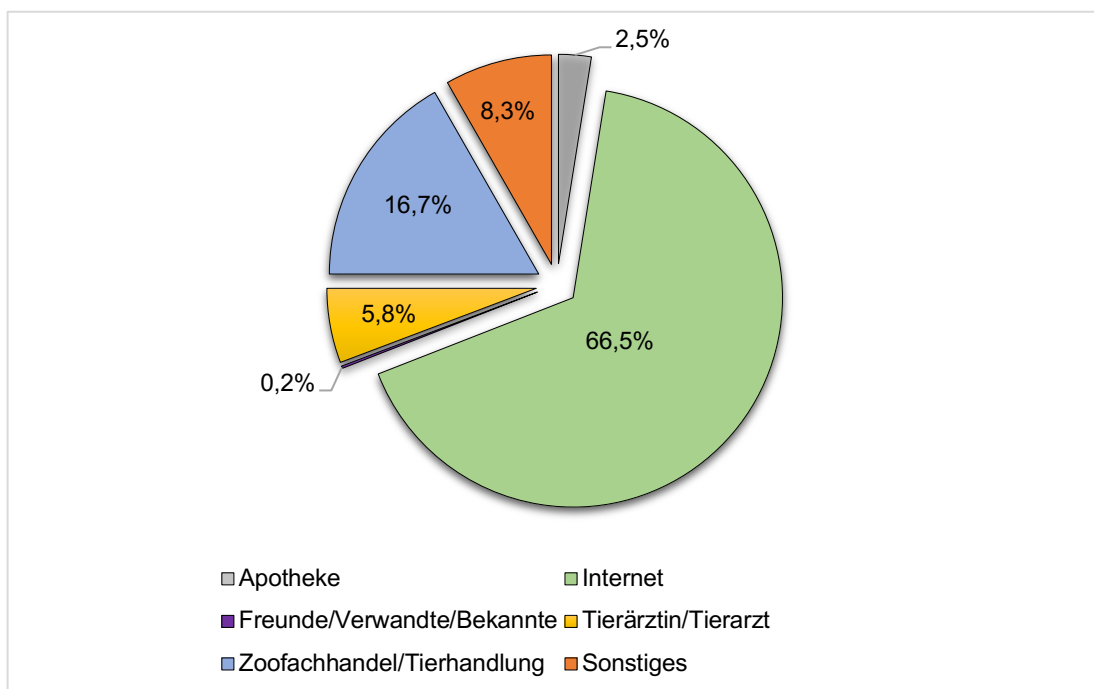


Abb. 14: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen ($n = 556$), wo die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund erworben werden

Frage D11: Ursprungsinformationsquelle der HundebesitzerInnen

Mithilfe der Beantwortung von Frage D11 konnte erhoben werden, wodurch die UmfrageteilnehmerInnen ursprünglich auf Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen aufmerksam wurden. Unter elf der zur Auswahl stehenden Möglichkeiten, konnte die zutreffende angekreuzt werden. Konnten die Befragten ihre Ursprungsquelle unter den Auswahlmöglichkeiten nicht finden, konnten sie die Option, dass keine Auswahl zutrifft, anklicken. Der Großteil der Studienpopulation gab an, dass sie ursprünglich durch Internetrecherche, Foren oder Gruppen in sozialen Medien auf die Supplemente aufmerksam wurden ($n = 285$, 51,3 %). Der zweitgrößte Anteil der Befragten ($n = 177$, 31,8 %) gab an ihre primären Informationen über Fachliteratur (Zeitschriften, Artikel, Bücher) bezogen zu haben. 140 TierheilerpraktikerInnen/TierphysiotherapeutInnen/TierpflegerInnen machten die teilnehmenden HundehalterInnen auf Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen aufmerksam. Ein weiterer großer Anteil der UmfrageteilnehmerInnen ($n = 131$, 23,6 %) erhielt ihre erste Empfehlung zur Gabe von Supplementen für den Hund von ihrer Tierärztin/ihrem Tierarzt. Die restlichen Kategorien lagen mit der Antwortbeteiligung jeweils unter 100 und können in Abb. 15 genauer eingesehen werden. 38 Personen (6,8 %) wählten aus, dass keine der genannten Aussagen zutrifft.

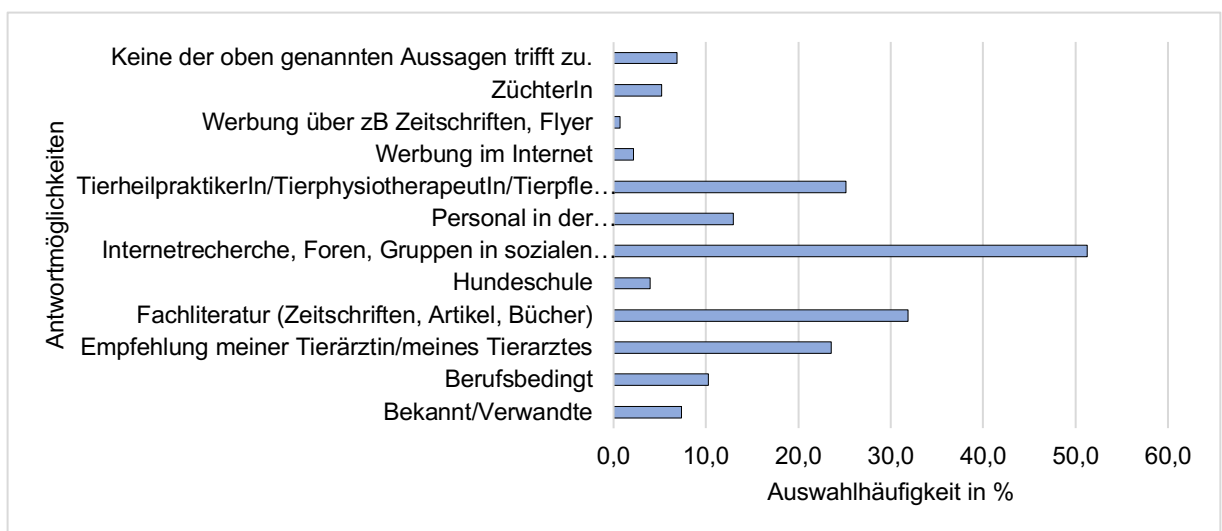


Abb. 15: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen ($n = 556$) wie die HundebesitzerInnen ursprünglich auf Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund aufmerksam wurden

Frage D12: Einschätzung des Wissens über die Ergänzungsfuttermittel ihres Hundes

In diesem Teil des Fragebogens wurden die HundebesitzerInnen gebeten, anzugeben, wie gut sie sich über die Supplemente, die sie ihrem Hund verabreichen, informiert fühlen. Die fünf gegebenen Einschätzungen reichten von schlecht, eher schlecht, befriedigend/mäßig, gut bis sehr gut und konnten pro UmfrageteilnehmerIn nur als Einfachauswahl beantwortet werden. Die Auswertung der Antworten ergab, dass sich der größte Anteil der Befragten ($n = 234$, 42,1 %) gut mit den Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen ihrer Hunde auskennen. Dass sie sehr gut über die Supplemente ihres Hundes Bescheid wissen, gaben 189 UmfrageteilnehmerInnen an (34 %). Befriedigend/mäßig informiert fühlen sich insgesamt 107 HundehalterInnen (19,2 %). Die Kategorie „eher schlecht“ wurde von 18 HundebesitzerInnen angekreuzt (3,2 %). Die Auswahl, dass sie ein schlechtes Wissen über die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für ihren Hund aufweisen, trafen acht Personen ($n = 8$, 1,4 %). Abb. 16 macht es möglich, die genaue Prozentverteilung der Antworten aus dem Kreisdiagramm zu lesen.

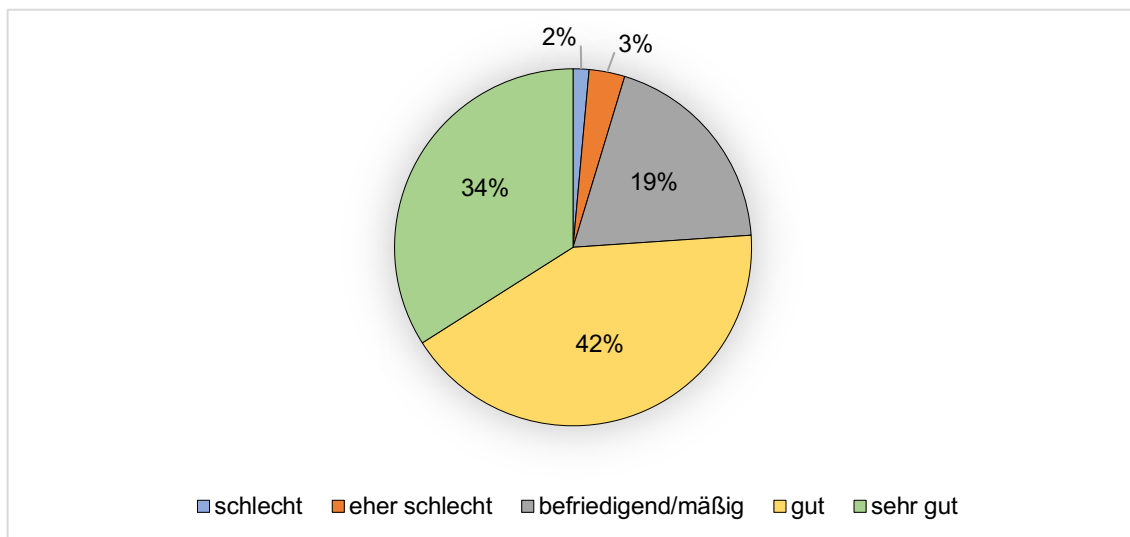


Abb. 16: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen ($n = 556$), wie gut sich die HundebesitzerInnen ihrer Einschätzung nach über die Supplemente ihres Hundes informiert fühlen

Frage D13: Wichtigkeit diverser Faktoren, auf die beim Kauf geachtet wird

In Frage D13 wurden die teilnehmenden HundebesitzerInnen angehalten, zu den aufgelisteten Faktoren, die ihnen beim Kauf von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen

und/oder Mineralstoffen wichtig oder unwichtig sind, Stellung zu nehmen. Es wurden neun Kriterien angeführt, von denen jede einzelne mit „Ja“, „Unsicher“ oder „Nein“ beantwortet werden musste. Die Kategorien, die angeführt waren und bei einer Kaufentscheidung eine Rolle spielen können sind ein angemessener Preis, die Produktdeklaration, eine bekannte Marke, ein schneller bzw. einfacher Erwerb des Produktes, positive Kundenrezensionen, eine Empfehlung von Seiten einer vertrauenswürdigen Person, die Herstellungsart des Produktes, das Produktionsland oder eine umweltverträgliche Produktion. 520 der 556 Personen (93,5%), die diese Frage beantworteten, gaben an, beim Kauf von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für ihren Hund, Wert auf die Produktdeklaration zu legen. Ein weiterer wichtiger Faktor für die HundebesitzerInnen, die in dieser Frage hauptsächlich als KonsumentInnen agieren, ist die Empfehlung einer vertrauenswürdigen Person. 447 Personen (80,4 %) aller Befragten stimmten bei diesem Kriterium für „Ja“. Die Herstellungsart des Produktes markierten 369 UmfrageteilnehmerInnen (66,4 %) als für sie persönlich wichtiges Kaufkriterium. Die Mehrheit der HundehalterInnen (n = 302, 54,3 %) gab an, dass die Bekanntheit der Marke beim Kauf des Supplementes für ihren Hund keine Rolle oder zumindest nur eine untergeordnete Rolle spielt. 200 Personen (36 %) wählten aus, dass sie das Kriterium des angemessenen Preises beim Kauf des Produktes vernachlässigen. Bei der Auswahl der umweltverträglichen Produktion waren sich 148 HundehalterInnen (26,6 %) unsicher. In Abb. 17 sind die neun Kategorien mit den entsprechenden Antwortverteilungen der Befragten grafisch dargestellt. Um eine bessere Übersicht gewährleisten zu können, wurden die Prozentangaben auf ganze Zahlen gerundet.

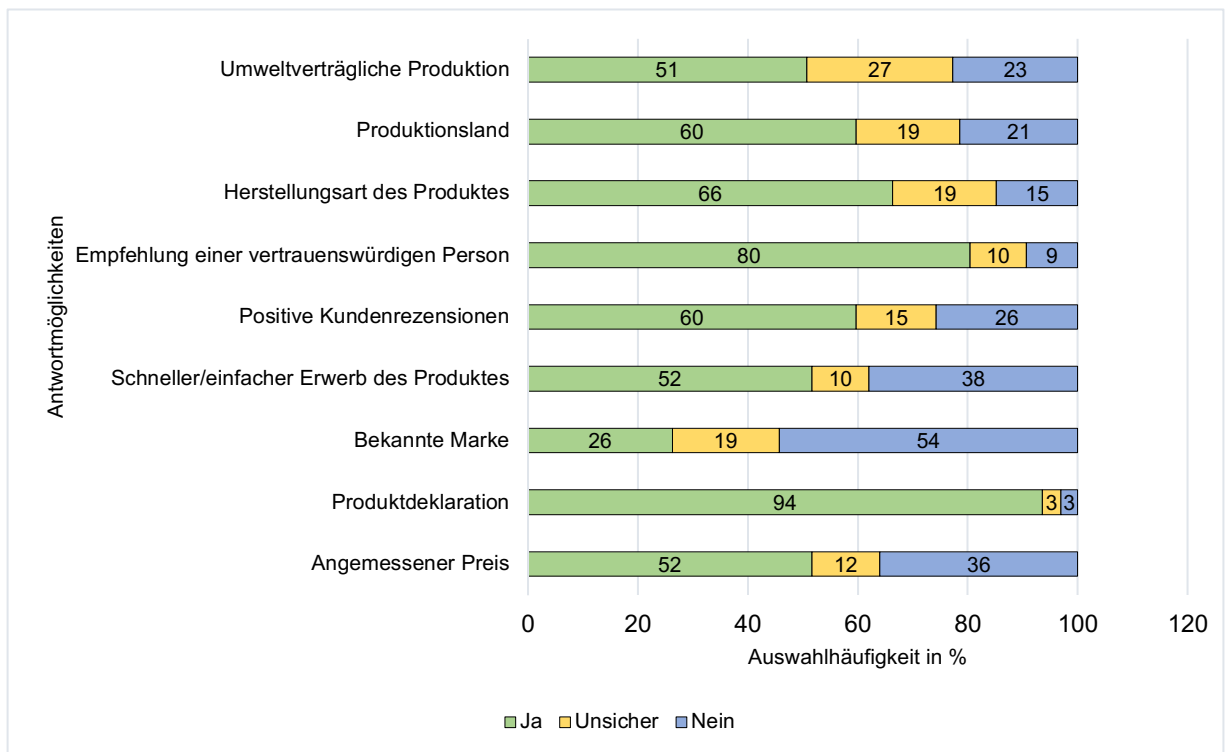


Abb. 17: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 UmfrageteilnehmerInnen (n = 556), auf welche Kriterien sie beim Kauf von Supplementen für den Hund achten

D14: Schwierigkeit des Entscheidungsprozesses bis zum Kauf des Supplementes

In der letzten Frage des Fragebogens wurden die UmfrageteilnehmerInnen gebeten, anzugeben, wie leicht oder wie schwer ihnen die Entscheidung bis hin zum Kauf von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen ihres Hundes gefallen ist. Von sehr schwer bis sehr leicht konnten die HundehalterInnen aus fünf Schwierigkeitsstufen die passende auswählen. Die Mehrheit der HundebesitzerInnen (29,7 %) kreuzte an, dass ihnen die Kaufentscheidung mäßig leicht bzw. mäßig schwer fiel. 148 Personen (26,6 %) empfanden den Entscheidungsprozess als leicht, 124 (22,3 %) wiederum als eher schwer. Sehr leicht konnten sich 95 der 556 HundebesitzerInnen (17,1 %) für die Supplemente ihres Hundes entscheiden. In Abb. 18 sind die fünf Kategorien mit entsprechenden Prozentverteilung der Antworten grafisch dargestellt.

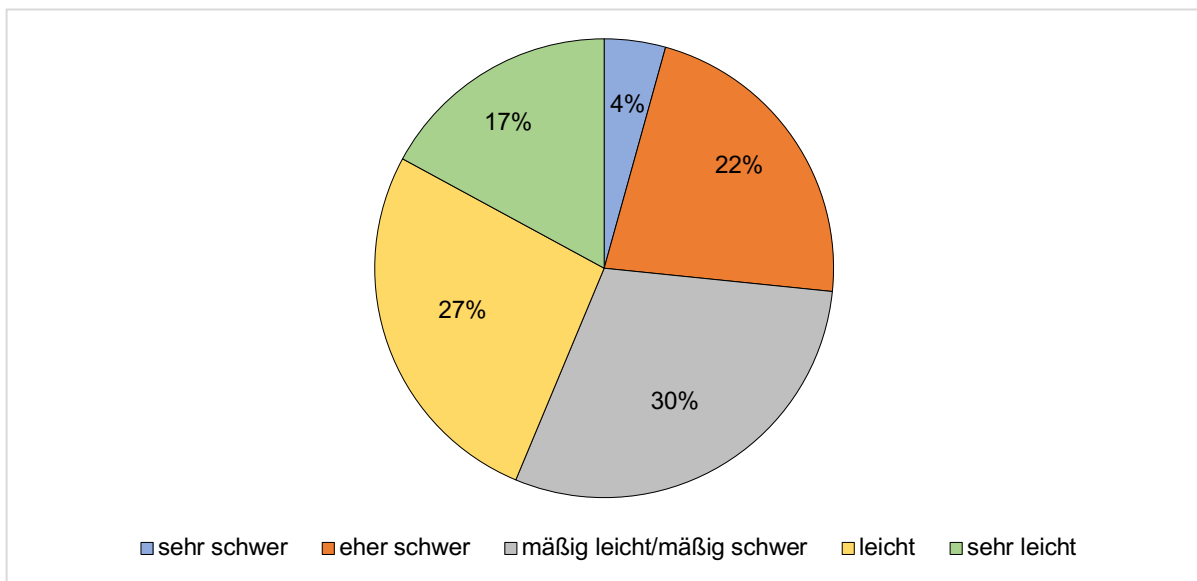


Abb. 18: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wie leicht bzw. wie schwer es den teilnehmenden HundebesitzerInnen fiel, sich für ein Supplement zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen zu entscheiden

4.2. Ergebnisse der Marktübersicht

Im Zuge der durchgeführten Marktübersicht konnten insgesamt 336 Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund recherchiert werden (n = 336). Die erhobenen Daten der einzelnen Produkte wurden deskriptiv ausgewertet und nach Möglichkeit graphisch dargestellt. Die statistischen Kennzahlen, die bei der Auswertung erhoben wurden, waren der Mittelwert, der Median, das Minimum, das Maximum und die Standardabweichung.

4.2.1. Futtermittelart

294 der 336 Produkte (87,5 %) wurden im Online-Shop als „Ergänzungsfuttermittel“ deklariert. 3 Produkte (0,9 %) wurden als „vitaminierte Ergänzungsfuttermittel“, 36 (10,7 %) als „Mineral-Ergänzungsfuttermittel“ und 3 (0,9 %) als „Diät-Ergänzungsfuttermittel“ angegeben. Bezüglich ihres Kalziumgehaltes wurden die 336 Ergänzungsfuttermittel für die Auswertung nochmals in die Kategorie mit kleiner oder gleich 10 % Ca oder in die Gruppe mit mehr als 10% Ca eingeteilt. 246 Produkte (82,8 %) enthielten laut Deklaration mehr als 10 % Ca, 51 Präparate (17,2 %) enthielten laut Deklaration kein Ca oder einen Wert von unter 10 %.

4.2.2. Zusammensetzung

Die Recherche der Produktzusammensetzung ergab, dass bei 197 (58,6 %) der 336 Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund Mengenelemente deklariert sind. 185 Präparate (55,1 %) bestehen laut Angaben im Online-Shop oder den direkten Herstellerangaben zu einem gewissen Anteil aus Spurenelementen. 176 Ergänzungsfuttermittel (52,4 %) enthalten laut Deklaration fettlösliche Vitamine. In 218 (64,9 %) und somit in der Mehrheit der gefundenen Produkte sind wasserlösliche Vitamine in der Deklaration gegeben. In Abb. 19 sind diese Verteilungen nochmals graphisch dargestellt.

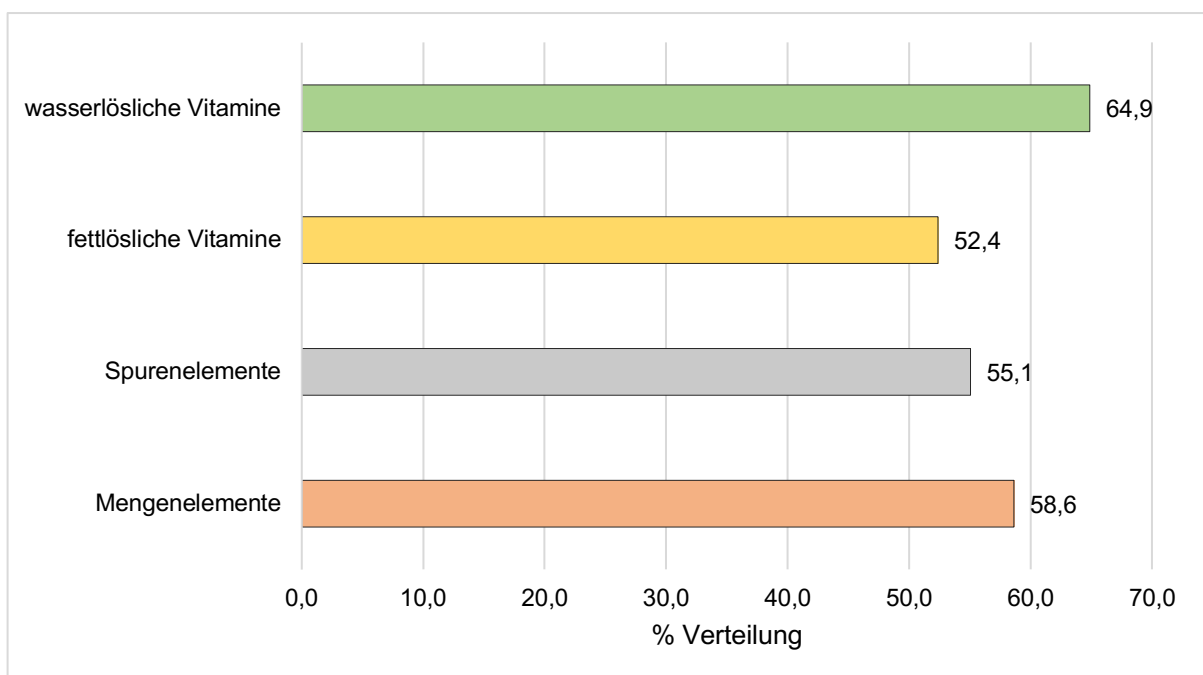


Abb. 19: Prozentuelle Verteilung an fett- und wasserlöslichen Vitaminen, an Spuren- und Mengenelementen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten waren

4.2.3. Inhaltsstoffe

Für die Auswertung der Inhaltsstoffe wurden die 336 Ergänzungsfuttermittel hinsichtlich ihrer Produktdeklaration erneut in Kategorien gegliedert. Um eine bessere Übersichtlichkeit gewährleisten zu können, wurden die Angaben zu den Inhaltsstoffen in Rohnährstoffe, Mengenelemente, Spurenelemente und Vitamine unterteilt. Die Rohnährstoffgehalte, die erhoben wurden, sind Rohasche (Ra), Rohprotein (Rp), Rohfett (Rfe) und Rohfaser (Rfa). Die Einheit, in denen diese Nährwerte deklariert waren oder entsprechend darauf umgerechnet wurden, war Gramm (g) pro 100 g. In 282 Produkten (83,9 %) ist ein gewisser Anteil an Ra angegeben.

ben. 278 Ergänzungsfuttermittel (82,7 %) enthalten laut Produktbeschreibung im Online-Shop Rp. Der Rf-Wert ist bei 279 Produkten (83 %), der Rohfasergehalt bei 272 (81 %) Präparaten deklariert. Für die genannten Rohnährstoffe sind die errechneten statistischen Kennzahlen Mittelwert, Median, Minimum, Maximum und die Standardabweichung in Abb. 20 ersichtlich.

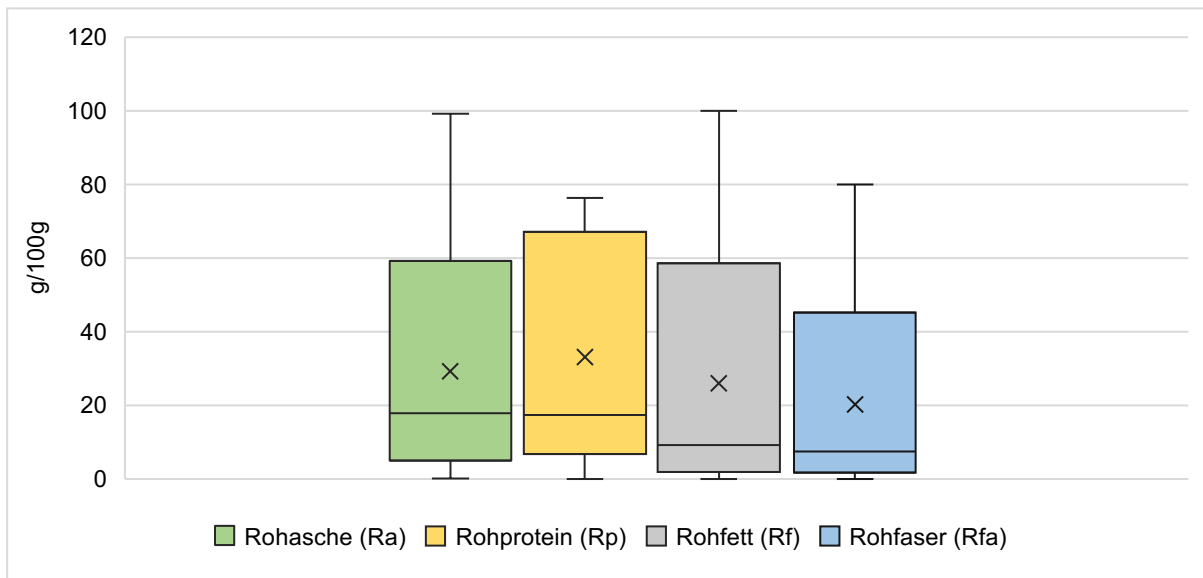


Abb. 20: Verteilung der Rohnährstoffe bei einer Gesamtzahl von 336 Präparaten (n = 336). Auch Öle bzw. Pasten, die als Ergänzungsfuttermittel deklariert wurden, wurden miteinbezogen.

Die Mengenelemente der Produkte, auf die im Rahmen der Marktforschung der Fokus gelegt wurde, sind Ca, P, Mg, K, Na und Cl. Die Einheit, in denen die Mengenelemente in den Online-Shops oder beim Hersteller deklariert waren, ist mg pro 100 g. Waren die Werte in anderen Einheiten gegeben, wurden sie entsprechend angepasst bzw. umgerechnet. Wie viele Präparate welche Mengenelemente enthalten und die dazu ermittelten statistischen Werte sind in Tab. 7 aufgelistet.

Tab. 7: Verteilung an Mengenelementen (in mg/100g), die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die daraus errechneten statistischen Kennzahlen

Mengenelement	Einheit	n (336)	%	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Ca	mg/100g	175	52,1	10517,7	6	37100	9653,6
Na	Mg/100g	154	45,8	1128,6	0	8500	1572,1
P	Mg/100g	149	44,3	2969,6	0	17700	3666,6
Mg	Mg/100g	118	35,1	1577,7	6,6	12000	2125,1
K	mg/100g	58	17,3	1789,4	1,8	7500	1707,9
Cl	mg/100g	13	3,9	4746,4	2,9	10100	3085,5

Für die deskriptive Auswertung der Spurenelemente wurde der Vorgang wie zuvor bei den Mengenelementen wiederholt. Die Deklaration der Ergänzungsfuttermittel wurde auf das Vorhandensein von Eisen (Fe), Cu, Zn, Mn, I und Se untersucht. Auch für diese Präparate, die die genannten Mineralstoffe enthalten, wurden n, %, Mittelwert, Median, Minimum, Maximum und die Standardverteilung ermittelt. Die mit Hilfe von Excel erhaltenen Werte wurden tabellarisch dargestellt und können in Tab. 8 eingesehen werden.

Tab. 8: Verteilung an Spurenelementen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die daraus errechneten statistischen Kennzahlen

Spurenelement	Einheit	n (336)	%	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Zn	mg/100g	155	46,1	419,4	0,03	15054	1278,9
Cu	mg/100g	108	32,1	34,3	0,25	250	41,3
Mn	mg/100g	129	38,4	58,8	0,21	700	117,8
Fe	mg/100g	106	31,5	184,7	0,25	1060	233,9
I	µg/100g	92	27,4	5144,9	2	42500	6230,4
Se	µg/100g	81	24,1	6467,9	3	220000	34217,1

Die Produktdeklaration wurde auch auf das Vorhandensein und die Menge der zugesetzten wasser- und fettlöslichen Vitamine der insgesamt 336 Präparate begutachtet. Anschließend wurden erneut die statistischen Kennzahlen (n, %, Mittelwert, Median, Minimum, Maximum

und Standardabweichung) ermittelt. Vitamine, die für die Marktübersicht von Interesse waren, sind: Vitamin A, Vitamin D3, Vitamin E (Tocopherol), Vitamin K, Vitamin B1, Vitamin B2, Vitamin B6, Vitamin B12, Vitamin B3 (Niacin), Vitamin B7 (Biotin), Vitamin B9 (Folsäure), Vitamin B4 (Cholin), Vitamin B5 (Pantothensäure) und Vitamin C. In Tab. 9 sind die genannten Substanzen mit den errechneten statistischen Ergebnissen angeführt.

Tab. 9: Verteilung an Vitaminen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die daraus errechneten statistischen Kennzahlen

Vitamin	Einheit	n (336)	%	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Vit. A	IE/100g	126	37,5	34713,7	85	333300	44187,59
Vit. D3	IE/100g	123	36,6	10407	10	720000	66145,48
Vit. E	mg/100g	156	46,4	1135,9	2,1	125000	9994,13
Vit. K	mg/100g	34	10,1	10,6	0,12	73	14,51
Vit. B1	mg/100g	181	53,9	835,5	0,009	28560	3564,31
Vit. B2	mg/100g	179	53,5	312,3	0,12	8900	1077,90
Vit. B6	mg/100g	173	51,5	181,5	0,02	3700	629,56
Vit. B12	µg/100g	171	50,9	8059,5	0,23	250000	29367,62
Vit. B3	µg/100g	142	42,3	305,1	0,8	4730	609,44
Vit. B7	µg/100g	136	40,5	14530,8	0,033	500000	51321,36
Vit. B9	µg/100g	123	36,6	10612,9	57	180000	26056,82
Vit. B4	mg/100g	43	12,8	8182,2	40	300000	45588,25
Vit. B5	mg/100g	132	39,3	238,9	0,37	9700	896,25
Vit. C	mg/100g	85	25,3	596,4	1,1	3936	824,84

4.2.4. Fütterungsempfehlung

Die Deklaration der Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und- oder Mineralstoffen für den Hund enthält für jedes, mit Ausnahme von drei Präparaten, eine entsprechende Fütterungsempfehlung. Somit wurden die Daten von insgesamt 333 Produkten für diese Berechnungen hinzugezogen. Auch für diesen Bereich der Auswertung wurden, die zuvor schon mehrmals verwendeten statistischen Kennzahlen errechnet. In Abb. 21 sind diese Werte graphisch dargestellt.

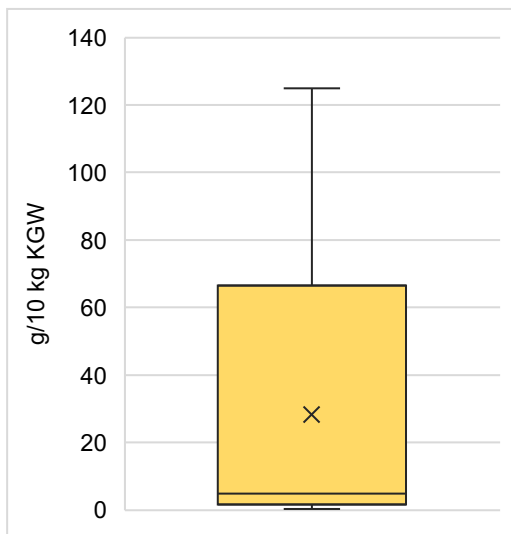


Abb. 21: Ergebnis der statistischen Auswertung der deklarierten Fütterungsempfehlung von 333 Präparaten (bis auf 3 Präparate enthielten alle online deklarierten Produkte eine Fütterungsempfehlung).

4.2.5. Präparate, die undefiniert Jod enthalten

In 77 aus 336 Präparaten (22,9 %), die in der Marktübersicht erhoben wurden, sind laut Deklarationsangaben Algenbestandteile enthalten. Unter den Inhaltsstoffen zu den jeweiligen Produkten findet man diesbezüglich Angaben wie „Seealgen, Seealgenkalk, Seealgenmehl, Algen, Algen getrocknet und Algenkalk“. In 51 (15,2 %) der 336 Produkten kann die undefinierte Menge Jod aufgrund dieser angegebenen Inhaltsstoffe in Verbindung mit einer fehlenden Jodangabe nicht ausgeschlossen werden. 285 Produkte (84,8 %) sind entweder frei von diesen Bestandteilen oder geben exakte Jodmengen in der Deklaration an.

4.2.6. Darreichungsform

Die verschiedenen Darreichungsformen der 336 Produkte können in insgesamt acht Kategorien zugewiesen werden: Tablette, Kapsel, Stick, Pellets/Granulat, getrocknete Kräutermischung, Pulver, Paste/Gel und flüssiges Ergänzungsfuttermittel. Die in der erhobenen Marktübersicht am meisten vorkommenden Darreichungsformen sind das Pulver (n = 183, 54,5 %), die Tablette (n = 84, 25 %) und die Kapsel (n = 20, 6 %). Die restlichen Formen kommen nur vereinzelt vor und können in Abb. 22 mit den jeweiligen prozentuellen Verteilungen eingesehen werden.

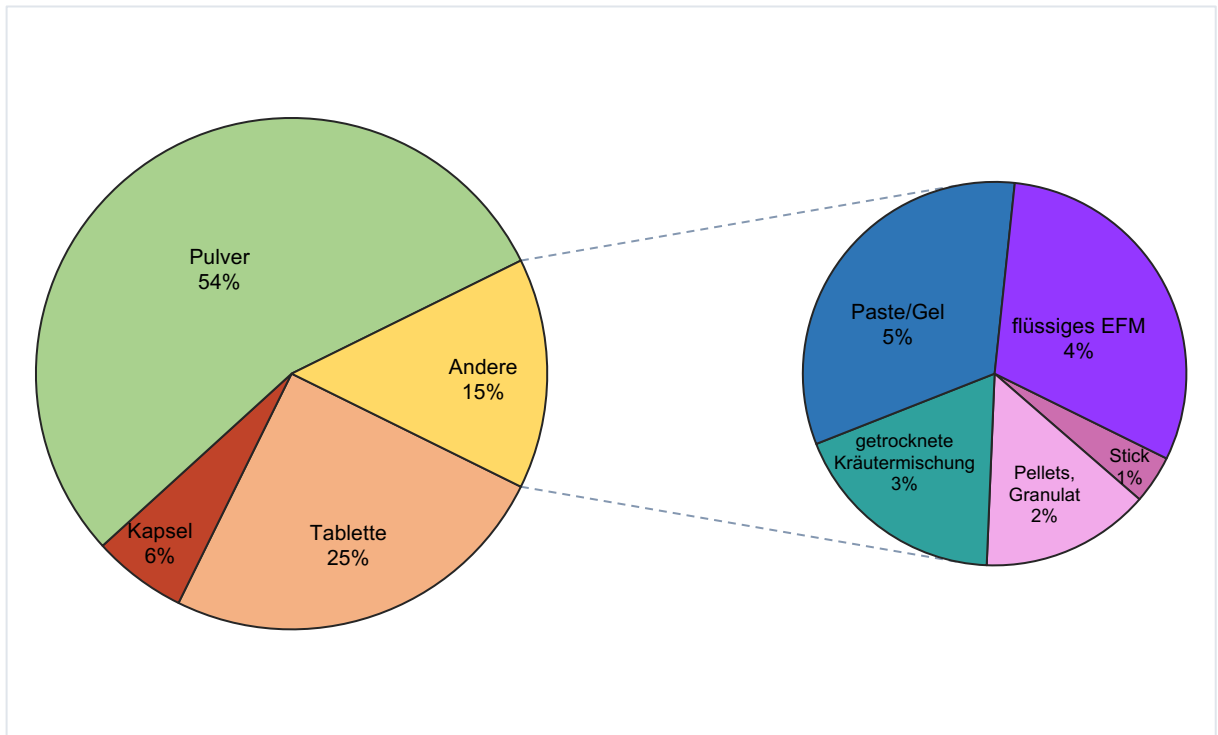


Abb. 22: Prozentuelle Verteilung der verschiedenen deklarierten Darreichungsformen von 336 recherchierten Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund

4.2.7. Stückzahl pro Packung

Je nach Darreichungsform wurde auch die Stückzahl pro Packung in die Übersicht mitaufgenommen. Für diese Rubrik eignen sich die Tablettenform, die Form der Kapsel und die Sticks. Bei vier Präparaten dieser Art konnte anhand ihrer Deklaration jedoch keine Stückzahl pro Packung ausfindig gemacht werden. Für die statistische Auswertung wurden die Daten von 102 der insgesamt 336 Präparaten hinzugezogen ($n = 102$). Der Mittelwert ergibt einen Wert von 113,11, der Median liegt bei 100, das Minimum bei 7, das Maximum bei 600 und die Standardabweichung bei 91,29.

4.2.8. Packungsgröße

Die Packungsgröße in g konnte für jedes der 336 Präparate ermittelt werden ($n = 336$). Auch hier wurden die statistischen Kennzahlen berechnet und die Ergebnisse in Abb. 23 graphisch dargestellt.

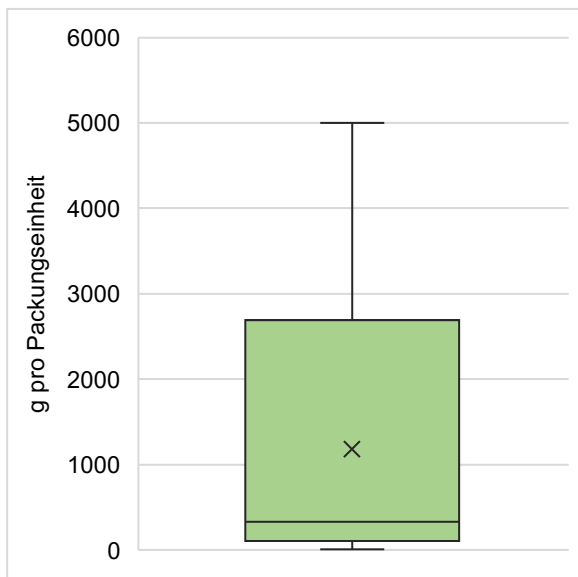


Abb. 23: Ergebnis der statistischen Auswertung der deklarierten Packungsgröße in g für 336 recherchierte Präparate für den Hund

4.3. Ergebnis der Algorithmuserstellung

4.3.1. Codegenerierung

Das Schreiben des Codes begann mit der Benennung der Variablen, welche unterschiedlich definiert wurden und der Zuweisung der Parameter. Hierfür wurden die Werte und Bezeichnungen aus Tab. 2 hinzugezogen. In diesem Abschnitt des Codes wurden als „parameterBezeichnung“ die Nährstoffkomponenten festgelegt, als „minimaleEmpfehlung“ die unteren Toleranzgrenzen und als „maximaleEmpfehlung“ die oberen Toleranzgrenzen. Die Variablen „ration1“, „ration2“, „ration3“ und „benutzerdefiniert“ sind die bereits im Kapitel 3.3.2. beschriebenen Benutzerprofile „Ration 1“, „Ration 2“, „Ration 3“ und „Benutzerdefiniert“. In Abb. 24 ist der erste Abschnitt des Codes in Form einer Bildschirmaufnahme dargestellt.

'Variablen Definition**Dim parameterBezeichnungen As Variant****Dim minimaleEmpfehlungen As Variant****Dim maximaleEmpfehlungen As Variant****Dim ration1 As Variant****Dim ration1Gewicht As Single****Dim ausgabeDifferenzRation1 As Range****Dim ausgabeEmpfehlungRation1 As Range****Dim ration2 As Variant****Dim ration2Gewicht As Single****Dim ausgabeDifferenzRation2 As Range****Dim ausgabeEmpfehlungRation2 As Range****Dim ration3 As Variant****Dim ration3Gewicht As Single****Dim ausgabeDifferenzRation3 As Range****Dim ausgabeEmpfehlungRation3 As Range****Dim benutzerdefiniert As Variant****Dim benutzerdefiniertGewicht As Single****Dim ausgabeDifferenzBenutzerdefiniert As Range****Dim ausgabeEmpfehlungBenutzerdefiniert As Range**

Abb. 24: Bildschirmaufnahme des ersten Abschnittes des Codes, in dem die Variablen definiert wurden

Nachdem die Variablen benannt wurden, wurden die entsprechenden Werte für jede Variable zugewiesen. Für alle vier Beispielrationen wurden nun die bereits in der ersten Phase definierten täglichen Ist-Werte, die mit Carnivore Diet© ermittelt wurden, eingelesen. Das Einlesen der Werte wurde mittels der eingebauten Excel-Konvertierungsfunktion „Application.Worksheet.Function.Transpose“ erleichtert bzw. ermöglicht. Diese Funktion vertauscht Zeilen mit Spalten, um in weiterer Folge die entsprechende Variable wie eine Liste behandeln zu können. Es kann somit wie in einer eindimensionalen Liste (i) auf die Werte zugegriffen werden. (i) kennzeichnet im Code den Eintrag in der Liste bzw. an welcher Stelle sich dieser befindet. In Abb. 25 ist der Abschnitt des Codes, indem die Daten in den Algorithmus eingelesen werden, als Bildschirmaufnahme dargestellt.


```

'Variablen Zuweisung (es handelt sich hier um Listen, dank der Application.WorksheetFunction.Transpose Konvertierungs-Funktion)
'Lesen Werte aus den Anforderungen ein
parameterBezeichnungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("B7:B31").Value)
minimaleEmpfehlungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("C7:C31").Value)
maximaleEmpfehlungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("D7:D31").Value)

'Lesen Werte für Ration 1 ein
ration1 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 1").Range("C17:C41").Value)
ration1Gewicht = Worksheets("Ration 1").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation1 = Worksheets("Ration 1").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation1 = Worksheets("Ration 1").Range("F17:F41")

'Lesen Werte für Ration 2 ein
ration2 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 2").Range("C17:C41").Value)
ration2Gewicht = Worksheets("Ration 2").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation2 = Worksheets("Ration 2").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation2 = Worksheets("Ration 2").Range("F17:F41")

'Lesen Werte für Ration 3 ein
ration3 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 3").Range("C17:C41").Value)
ration3Gewicht = Worksheets("Ration 3").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation3 = Worksheets("Ration 3").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation3 = Worksheets("Ration 3").Range("F17:F41")

'Lesen Werte für Benutzerdefiniert ein
benutzerdefiniert = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("C17:C41").Value)
benutzerdefiniertGewicht = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzBenutzerdefiniert = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungBenutzerdefiniert = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("F17:F41")

```

Abb. 25: Bildschirmaufnahme des Abschnittes aus dem Code, in dem die Ist-Daten der täglichen Grundration für alle Benutzerprofile eingelesen wurden

Im nächsten Schritt wurde ein Differenz Vektor aufgebaut. Die „differenzVektor“-Funktion errechnet anhand der gegebenen Soll- und Ist-Werte die Differenz und somit ein eventuelles Nährstoffdefizit in den einzelnen Rationen. Um dies in der entsprechenden Arbeitsmappe zu veranschaulichen, wurde neben dem Ist-Wert in der Ration eine Spalte mit dem Namen „Differenz“ angelegt. In dieser Spalte werden die errechneten Ergebnisse der Einzelnährstoffe je nach Ergebnis unterschiedlich farblich markiert. Ein Überschuss der entsprechenden Nährstoffkomponente wird blau, ein optimaler Wert grün und ein defizitärer Wert orange gefärbt. Das Grundprinzip dieser Vektor-Funktion wird in Abb. 26 in Form eines Flussdiagrammes dargestellt. Der nächste Bereich des Codes erfordert viele, zusätzliche und individuelle Einstellungen wie zB Rücksichtnahme auf das Ca-P-Verhältnis oder Aktionen für den Fall, dass in den Referenzwerten keine oberen oder unteren Toleranzgrenzen gegeben sind. Diese komplexen Schritte des Codes können im Anhang ab Seite 116 eingesehen werden.

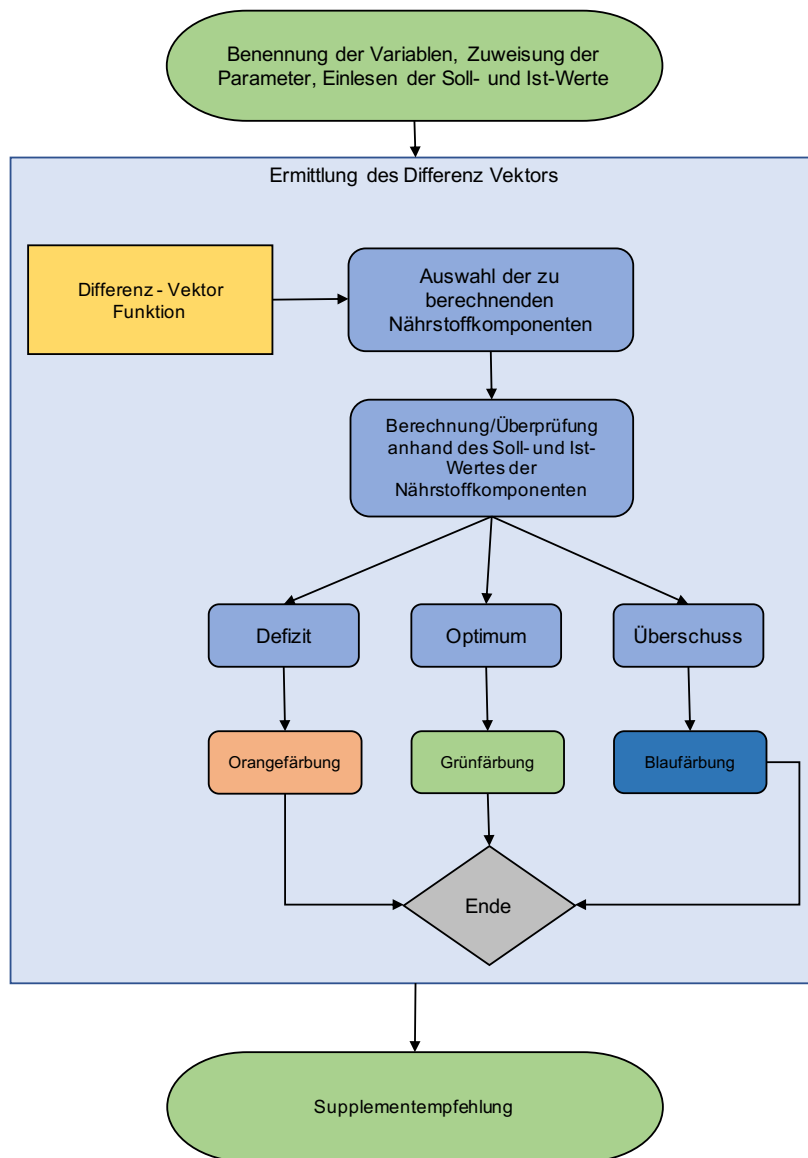


Abb. 26: Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Differenz-Vektor-Ermittlung im Algorithmus

Nachdem bereits alle erforderlichen Voreinstellungen bzw. Vorberechnungen vorgenommen und alle Variablen definiert wurden, gelangt man zum eigentlichen Kern des Algorithmus. Mit Hilfe der Funktion „findeDasNaechstbesteSupplement“ werden alle 336 Produkte der Marktforschung in „Blatt 4“ durchiteriert. Dieser Vorgang erfolgt so lange, bis die bestmöglichen Supplemente mit passender Dosierung gefunden werden. Danach werden diese Supplemen-

te in Textform im Feld „Supplementempfehlung“ angegeben. Dieser Abschnitt des Codes legt fest, dass man vom täglichen Ist-Zustand ausgehen muss. Sollte dieser Ist-Zustand der täglichen Ration laut Differenzvektor defizitäre Merkmale in einer oder mehreren Nährstoffkomponenten aufweisen, wird dieses Defizit vom Algorithmus als Fehler angesehen. Dieser Fehler soll mit Hilfe der passenden Supplementempfehlung so gut als möglich auf null bzw. 0,01 gesetzt werden. Die Funktion „findeDasNaechstbesteSupplement“ startet mit einem defizitären täglichen Ist-Wert. Der Algorithmus sucht dann anhand dieses mangelhaften Wertes alle Produkte durch, bis er für die defizitären Nährstoffkomponenten der Ration einen passenden Ausgleich gefunden hat. Durch das Hinzufügen eines Supplementes ändert sich der Ist-Wert der Ration und somit auch die Differenz zwischen Soll und Ist, welche in der Spalte „Differenz nach Supplementierung“ angegeben ist. Auch dieser Bereich wurde so programmiert, dass er sich grün färbt, wenn alle Mängel beseitigt wurden. Der Endwert bzw. der Ist-Wert nach Supplementierung muss sich im Bereich der oberen und unteren Toleranzgrenzen befinden, wobei sich der Algorithmus eher am Überschreiten des Minimalwertes und weniger am Erreichen des Maximalwertes orientiert. Sind für das optimale Abdecken der Nährstoffmängel mehrere verschiedene Produkte mit verschiedenen Dosierungen nötig, wiederholt sich der zuvor beschriebene Vorgang mit dem Zweck den Gesamtfehler im Algorithmus zu verkleinern. Der Vorgang wird so oft wiederholt, bis das Hinzufügen eines weiteren Produktes einen größeren Fehler im Algorithmus hervorruft als das Fehlen eines gewissen Supplementes. Hat der Algorithmus es geschafft, das beste Produkt oder eine Kombination aus mehreren zu finden, kommt die Funktion „skalierWertVonMengenIn100Gramm“ zum Einsatz. Diese Funktion ermittelt, wieviel, von welchem Präparat täglich benötigt wird, um die Grundration optimal zu ergänzen. Der Algorithmus sollte an diesem Punkt der Entwicklung somit bereits in der Lage sein, ein- oder mehrere passende Produkte mit passender Tagesdosis aus allen 336 Präparaten zu ermitteln. Als letzten wichtigen Schritt der Codegenerierung wird die Supplementempfehlung ausformuliert. Da alle Präparate zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen aus dem Excel „Blatt 4“ anhand des „ProduktIndex“ gespeichert wurden, lässt sich mithilfe der Funktion „produktName“ der vollständige Name des zu ergänzenden Supplementes herausfinden und in welcher Zeile in Blatt 4 sich dieses befindet. Die vollständige Supplementempfehlung mit empfohlener Tagesdosis, komplettem Produktnamen, dass dieses täglich supplementiert werden soll und in welcher Zeile das jeweilige Produkt zu finden ist, lässt sich mit folgender Passage des Codes bewerkstelligen: `findeDasNaechstbesteSupplement = "" & mengenInGramm & "g von " & produktName & " täglich supplementieren (Zeile " & gefundenerProduktIndex & ")".`

4.3.2. Testen und Verbessern der Anwenderfreundlichkeit

In der letzten Phase wurde der Algorithmus in allen Benutzerprofilen mit unterschiedlichen Nährwertangaben auf seine Funktionalität hin getestet. In der Excel-Mappe „Anforderungen“ kann die minimal mögliche Rationsmenge des jeweiligen Produktes festgelegt werden. Standardmäßig wurde diese mit 0,5 g eingestellt. Sie kann jedoch mithilfe der Funktion „minimalMoeglicheRationsmenge“ nach Bedarf zwischen 0,2 g und 5 g variieren. Von Eingaben unter 0,5 g sollte nach Möglichkeit abgesehen werden, da in diesem Fall alle 336 Präparate in 0,2 g Schritten durchiteriert werden, um die bestmögliche Supplementempfehlung zu finden. Je kleiner der Wert, umso mehr Laufzeit muss einberechnet werden, was sich wiederum negativ auf die Benutzerfreundlichkeit des Programmes auswirken könnte. Der Bereich des Codes, der für die minimal mögliche Einsatzmenge des jeweiligen Produktes verantwortlich ist, kann in Abb. 27 eingesehen werden.

'Minimale Rationsmengen zwischen 0,2 und 5 Gramm begrenzen

Dim minimalMoeglicheRationsmenge **As Single**

minimalMoeglicheRationsmenge = Worksheets("Anforderungen").Range("D35")

minimalMoeglicheRationsmenge = WorksheetFunction.min(minimalMoeglicheRationsmenge, 5)

minimalMoeglicheRationsmenge = WorksheetFunction.max(minimalMoeglicheRationsmenge, 0.2)

Worksheets("Anforderungen").Range("D35").Value = minimalMoeglicheRationsmenge

Abb. 27: Bildschirmaufnahme des Code-Ausschnittes, der die minimal mögliche Rationsmenge des jeweiligen Produktes im Algorithmus festlegt

Des Weiteren kann man in der Mappe „Anforderungen“ die Einstellung, wie viele Produkte pro Empfehlung maximal vorgeschlagen werden können, vornehmen. Standardmäßig wurde festgelegt, dass neun Produkte pro Grundration zur Vitamin- und/oder Mineralstoffergänzung empfohlen werden können. Die Mindestgrenze liegt bei einem Produkt, die Maximalgrenze bei 25 Produkten. In Abb. 28 wird der eben beschriebene Vorgang in Form einer Bildschirmaufnahme aus dem Code des Algorithmus dargestellt.

```

Dim maximalEmpfehlbareProdukte As Integer
maximalEmpfehlbareProdukte = Worksheets("Anforderungen").Range("D37")
maximalEmpfehlbareProdukte = WorksheetFunction.Min(maximalEmpfehlbareProdukte, 25)
maximalEmpfehlbareProdukte = WorksheetFunction.Max(maximalEmpfehlbareProdukte, 1)
Worksheets("Anforderungen").Range("D37").Value = maximalEmpfehlbareProdukte

For i = 1 To 25
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Interior.Color = RGB(255, 255, 255)
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Value = ""
Next i

'beste Produkte finden
For i = 1 To maximalEmpfehlbareProdukte
    Dim produkt As String

```

Abb. 28: Bildschirmaufnahme des Code-Abschnittes, der die maximale Anzahl an empfehlbaren Produkten festlegt

Um den Algorithmus leichter aktivieren zu können wurde mit Hilfe der Entwicklertools in Excel ein Button eingefügt und die Makros des Algorithmus (GetRecommondation) zugewiesen. Somit kann jede Supplementierungsempfehlung in den Mappen „Ration 1“, „Ration 2“ und „Ration 3“ mit nur einem Klick berechnet werden. Die Anwenderin/der Anwender spart sich somit das manuelle Ausführen der Makros, das ohne den Button bei jeder Supplementierungsempfehlung nötig gewesen wäre. Den in Abb. 29 dargestellten Button findet man in der Excel Arbeitsmappe „Anforderungen“.



Abb. 29: Bildschirmaufnahme des Buttons, mit dem die Makros "GetRecommondation" ausgeführt werden können

Wird der Button betätigt, erhält man durch den funktionstüchtigen Algorithmus für jede der Beispielrationen eine passende Supplementierungsempfehlung. In Abb. 30 sind die Ergebnisse der Algorithmusausführung der Arbeitsmappe „Ration 1“ in Form einer Bildschirmaufnahme dargestellt.

Hund 1 ist adult und wiegt 13 kg Ration 1 besteht aus: - Rind Muskelfleisch 150g - Rind Kopffleisch 50g - Rind Herz 70g - Rind Niere 50g - Karotten 80g - Weizenkleie 20g - Zucchini 30g - Leinsamenöl 20g					
Gewicht Hund 1:		13 kg			
Ist-Wert Grundration	Einheit	Differenz	Differenz nach Supplementierung	Ist-Wert nach Supplementierung	
Ca	70 mg	1186,67	-50,83	1307,50	
P	880 mg	125,33	-9,67	1015,00	
Mg	183,4 mg	-10,07	-91,07	264,40	
K	1560 mg	-303,33	-519,33	1776,00	
Na	378 mg	-126,67	-230,17	481,50	
Cl	131,6 mg	241,07	-127,93	500,60	
Fe	17,01 mg	-8,00	-14,75	23,76	
Cu	0,97 mg	0,83	-0,65	2,45	
Zn	12,11 mg	5,92	-8,93	26,96	
Mn	2,88 mg	-1,43	-2,92	4,36	
Jod	38,77 µg	221,23	-48,77	308,77	
Selen	77,42 µg	-29,75	-29,75	77,42	
Vit. A	674,94 IE	845,19	-504,81	2024,94	
Vit. D3	0 IE	137,80	-24,20	162,00	
Vit. E	2,17 mg	3,88	-3,77	9,82	
Vit. B1	0,9 mg	-0,36	-1,58	2,12	
Vit. B2	2,43 mg	-0,92	-3,89	5,40	
Vit. B6	1,34 mg	-0,98	-1,74	2,11	
Vit. B12	32,08 µg	-23,69	-38,54	46,93	
Biotin (Vit. B7)	52,91 µg	0,00	0,00	97,91	
Niacin (Vit. B3)	26,12 mg	-22,01	-29,66	33,77	
Pantothensäure (Vit. B5)	5,39 mg	-1,83	-9,48	13,04	
Folsäure (Vit. B9)	149,36 µg	-84,62	-152,12	216,86	
Vit. K	0,05 mg	0,00	0,00	0,05	
Cholin (Vit. B4)	433 mg	-22,20	-22,20	433,00	

Hund 1 ist adult und wiegt 13 kg Ration 1 besteht aus: - Rind Muskelfleisch 150g - Rind Kopffleisch 50g - Rind Herz 70g - Rind Niere 50g - Karotten 80g - Weizenkleie 20g - Zucchini 30g - Leinsamenöl 20g					
Gewicht Hund 1:		13 kg			
Ist-Wert Grundration	Einheit	Differenz	Differenz nach Supplementierung	Ist-Wert nach Supplementierung	Supplementierungsempfehlung
Ca	70 mg	1186,67	-50,83	1307,50	4,5g von Futtermedicus Vitamin Optimix Renal täglich supplementieren (Zeile 33)
P	880 mg	125,33	-9,67	1015,00	
Mg	183,4 mg	-10,07	-91,07	264,40	
K	1560 mg	-303,33	-519,33	1776,00	
Na	378 mg	-126,67	-230,17	481,50	
Cl	131,6 mg	241,07	-127,93	500,60	
Fe	17,01 mg	-8,00	-14,75	23,76	
Cu	0,97 mg	0,83	-0,65	2,45	
Zn	12,11 mg	5,92	-8,93	26,96	
Mn	2,88 mg	-1,43	-2,92	4,36	
Jod	38,77 µg	221,23	-48,77	308,77	
Selen	77,42 µg	-29,75	-29,75	77,42	
Vit. A	674,94 IE	845,19	-504,81	2024,94	
Vit. D3	0 IE	137,80	-24,20	162,00	
Vit. E	2,17 mg	3,88	-3,77	9,82	
Vit. B1	0,9 mg	-0,36	-1,58	2,12	
Vit. B2	2,43 mg	-0,92	-3,89	5,40	
Vit. B6	1,34 mg	-0,98	-1,74	2,11	
Vit. B12	32,08 µg	-23,69	-38,54	46,93	
Biotin (Vit. B7)	52,91 µg	0,00	0,00	97,91	
Niacin (Vit. B3)	26,12 mg	-22,01	-29,66	33,77	
Pantothensäure (Vit. B5)	5,39 mg	-1,83	-9,48	13,04	
Folsäure (Vit. B9)	149,36 µg	-84,62	-152,12	216,86	
Vit. K	0,05 mg	0,00	0,00	0,05	
Cholin (Vit. B4)	433 mg	-22,20	-22,20	433,00	

Supplementierungsempfehlung:

4,5g von Futtermedicus Vitamin Optimix Renal täglich supplementieren (Zeile 33)

Abb. 30: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 1", aus der zur besseren Veranschaulichung einzelne Bereiche herausvergrößert wurden

Die Differenz eines bestimmten Nährstoffes errechnet man, indem man den Ist-Wert vom Sollwert abzieht. Da man den „Ist-Wert der Grundration“ jedoch bereits initial mittels CarnivorDiet erhoben und in das Selektionsprogramm eingetragen hatte, berechnet der Algorithmus die Differenz zwischen Ist-Wert und Sollwert (obere und untere Toleranzgrenzen siehe Tab. 3) vom Ist-Wert ausgehend und trägt sie entsprechend des Nährstoffes in die Spalte „Differenz“ ein. Als einfaches Beispiel dient Ca in Ration 1. Der minimale Sollwert an Ca beträgt für einen 13 kg schweren, adulten Hund im Erhaltungsbedarf laut FEDIAF täglich 1256,67 mg. Die Ration 1 enthält jedoch nur 70 mg Ca. Somit entsteht eine Differenz von 1186,67 mg. Der Algorithmus versucht dann diese Differenz bzw. in diesem Fall das Defizit mit entsprechenden Ergänzungsfuttermitteln auszugleichen. Das Programm addiert so lange die entsprechenden Nährstoffe, bis sich der „Ist-Wert nach Supplementierung“ im Bereich zwischen unterem und oberem Sollwert täglich befindet. Im Fall von Ca liegt der Wert nach Supplementierung bei 1307,5. Der Algorithmus evaluiert erneut die Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert der Grundration und gelangt zu dem Ergebnis, dass die „Differenz nach Supplementierung“ für Ca bei 50,83 mg über dem minimalen Sollwert täglich liegt.

Auch für die Profile „Ration 2“ und „Ration 3“ konnte das Selektionsprogramm Supplementierungsempfehlungen abgeben. Für diese Benutzerprofile wurden dieselben Schritte, wie für „Ration 1“ durchgeführt. Das Gewicht der Hunde ist unterschiedlich und auch die Grundrationen setzen sich aus verschiedenen Nahrungskomponenten zusammen. Sie weisen ungleich ausgeprägte Defizite in den Vitamin- und Mineralstoffgehalten auf. In Abb. 31 und 32 werden die Ergebnisse der Supplementierungsempfehlung aus den Profilen „Ration 2“ und „Ration 3“ in Form von Bildschirmaufnahmen dargestellt. Gewicht des Hundes, als auch Rationszusammensetzung sind in der jeweiligen Bildschirmaufnahme der Ration ersichtlich.

Hund 2 wiegt 18 kg
Ration 2 besteht aus:

- Rind Muskelfleisch 200g
- Pansen geputzt 80g
- Rind Niere 15g
- Kalb Knochen 10g
- Luzernengrünmehl 2g
- Kohlrabi 40g
- Futterzellulose 30g
- Heringsöl 5g
- Ei, Inhalt ohne Schale 3g
- Topfen mager 5g

Gewicht Hund 2: 18 kg

Hund 2 wiegt 18 kg
Ration 2 besteht aus:

- Rind Muskelfleisch 200g
- Pansen geputzt 80g
- Rind Niere 15g
- Kalb Knochen 10g
- Luzernengrünmehl 2g
- Kohlrabi 40g
- Futterzellulose 30g
- Heringsöl 5g
- Ei, Inhalt ohne Schale 3g
- Topfen mager 5g

Gewicht Hund 2: 18 kg

	ist Wert Grundration	Einheit	Differenz	Differenz nach Supplementierung	ist Wert nach Supplementierung	Supplementierungsempfehlung
Ca	1470	mg	270,00	-4100,00	5640,00	10g von Futtermedicus Vitamin Optimix Puppy & Junior täglich supplementieren (Zeile 39)
P	1110	mg	281,00	-90,00	2010,00	1g von tierlieb Vitamin-B-Komplex täglich supplementieren (Zeile 8)
Mg	1077,88	mg	132,60	-10,00	219,38	1g von navalis orthosal SELEN täglich supplementieren (Zeile 131)
K	980	mg	760,00	0,00	1740,00	
Na	237,07	mg	110,93	-649,07	997,07	
Cl	114,2	mg	391,80	-1527,20	2043,20	
Fe	8,15	mg	3,93	-40,37	52,85	
Cu	0,81	mg	1,67	-0,94	7,48	
Zn	10,99	mg	13,97	-43,03	67,99	
Mn	0,26	mg	1,74	-2,06	4,06	
Jod	18,27	µg	341,73	-304,27	664,27	
Selen	20,18	µg	36,82	0,18	69,18	
Vit. A	210,08	IE	1754,72	-2425,28	4530,08	
Vit. D3	5,2	IE	181,60	-289,40	480,20	
Vit. E	1,9	mg	6,48	-8,72	17,10	
Vit. B1	0,25	mg	0,49	-9,77	10,51	
Vit. B2	1,06	mg	1,03	-10,97	18,06	
Vit. B6	0,67	mg	-0,57	-10,54	11,05	
Vit. B12	18,25	µg	-6,63	-185,95	187,57	
Biotin (Vit. B7)	23,08	µg	0,00	0,00	721,08	
Niacin (Vit. B3)	17,29	mg	-11,60	-76,78	82,47	
Pantothensäure (Vit. B5)	3,35	mg	2,34	-45,86	70,79	
Folsäure (Vit. B9)	82,11	µg	27,93	-1592,67	1627,51	
Vit. K	0,03	mg	0,00	0,00	0,03	
Cholin (Vit. B4)	223,24	mg	247,56	-2,44	571,24	

Supplementierungsempfehlung:

19g von Futtermedicus Vitamin Optimix Puppy & Junior täglich supplementieren (Zeile 39)

5g von tierlieb Vitamin-B-Komplex täglich supplementieren (Zeile 8)

2g von navalis orthosal SELEN täglich supplementieren (Zeile 131)

Abb. 31: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 2", aus der die Rationszusammensetzung, das Gewicht des Hundes und die Supplementierungsempfehlung zur besseren Veranschaulichung herausvergrößert wurden.

Hund 3 ist adult und wiegt 15kg
Ration 3 besteht aus:

- Rind Brust 100g
- Ei, Inhalt ohne Schale 25g
- Topfen mager 50g
- Haferflocken 50g
- Nudeln, (Eierteigware) roh 50g
- Maiskeimöl 10g

Gewicht Hund 3: 15 kg

Hund 3 ist adult und wiegt 15kg
Ration 3 besteht aus:

- Rind Brust 100g
- Ei, Inhalt ohne Schale 25g
- Topfen mager 50g
- Haferflocken 50g
- Nudeln, (Eierteigware) roh 50g
- Maiskeimöl 10g

Gewicht Hund 3: 15 kg

	ist Wert Grundration	Inhalt	Differenz	Differenz nach Supplementierung	ist Wert nach Supplementierung	Supplementierungsempfehlung
Ca	100 mg	0.950,00	-2507,00	-2507,00	4547,00	16,5g von Futtermedicus Vitamin Optimix Puppy & Junior täglich supplementieren (Zeile 39)
P	570 mg	590,00	-207,00	-207,00	2231,00	0,5g von Cafortan Fortan täglich supplementieren (Zeile 57)
Mg	112,75 mg	87,25	-124,15	-124,15	324,15	12g von DIBO Grünlippmuschelpulver täglich supplementieren (Zeile 10)
K	660 mg	790,00	-90	-90	1453,60	2g von navalis orthosol SELEN täglich supplementieren (Zeile 131)
Na	310,75 mg	160,00	-1280,00	-1280,00	1570,00	
Cl	91 mg	339,00	-157,50	-157,50	1757,50	
Fe	5,87 mg	4,59	-94,62	-94,62	45,22	
Cu	0,67 mg	1,61	-4,16	-4,16	6,24	
Zn	6,99 mg	13,81	-95,84	-95,84	56,64	
Mn	7,79 mg	12,11	-4,55	-4,55	6,20	
Iod	8,25 mg	290,75	-269,25	-269,25	569,25	
Seiten	18,65 mg	16,35	-1,90	-1,90	58,90	
Vit. A	410,13 IE	1343,87	-2386,13	-2386,13	4540,13	
Vit. D3	44 IE	111,00	-902,50	-902,50	461,50	
Vit. E	9,56 mg	3,40	-10,26	-10,26	17,26	
Vit. B1	0,64 mg	0,18	-0,58	-0,58	1,20	
Vit. B2	0,63 mg	1,31	-2,91	-2,91	4,65	
Vit. B6	0,61 mg	0,01	-0,58	-0,58	1,00	
Vit. B12	0,92 mg	8,79	-12,89	-12,89	22,54	
Nicotin (Vit. B3)	29,75 mg	0,98	-9,88	-9,88	198,75	
Pantothensäure (Vit. B5)	5,55 mg	3,19	-1,04	-1,04	5,78	
Paraaminosäure (Vit. B9)	5,67 mg	2,64	-1,45	-1,45	5,78	
Folsäure (Vit. B9)	79,75 mg	-4,55	-189,55	-189,55	264,25	
Vit. K	0,04 mg	0,00	-0,04	-0,04	0,04	
Cholein (Vit. B4)	118 mg	304,00	-144,00	-144,00	1618,00	

Supplementierungsempfehlung:

16,5g von Futtermedicus Vitamin Optimix Puppy & Junior täglich supplementieren (Zeile 39)

0,5g von Cafortan Fortan täglich supplementieren (Zeile 57)

12g von DIBO Grünlippmuschelpulver täglich supplementieren (Zeile 10)

2g von navalis orthosol SELEN täglich supplementieren (Zeile 131)

Abb. 32: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 3", aus der die Rationszusammensetzung, das Gewicht des Hundes und die Supplementierungsempfehlung zur besseren Veranschaulichung herausvergrößert wurden

5. Diskussion

5.1. Umfrage

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde im ersten Schritt eine Internet-Umfrage zum Thema Hundeernährung, speziell eingehend auf „Ergänzungsfuttermittel“ für den Hund durchgeführt. Zielgruppe waren HundebesitzerInnen im deutschsprachigen Raum. Schwerpunkt der online Umfrage lag dabei auf den Beweggründen für die Gabe von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen, deren hauptsächliche Bezugsquelle und wie leicht bzw. wie schwer es den HundebesitzerInnen generell fällt, sich letztendlich für Präparate dieser Art zu entscheiden. Bei der Umfrage handelt es sich um einen anonymen Fragebogen, welcher im sozialen Netzwerk „Facebook“ in verschiedenen Gruppen (siehe Tab. 1), die sich mit dem Thema Hundeernährung auseinandersetzen, veröffentlicht wurde. Es kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass der in den Gruppen veröffentlichte Link zur Umfrage an Personen weitergegeben wurde, die nicht bei Facebook registriert sind, jedoch ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der Befragten die soziale Plattform regelmäßig verwenden. Das Nutzen des sozialen Netzwerkes und das Beantworten des Fragebogens setzen eine gewisse Vertrautheit mit dem Medium Internet voraus. Aus diesem Grund kann eine Umfrage dieser Art nicht als repräsentativ für alle HundebesitzerInnen im deutschsprachigen Raum angesehen werden. Vor allem ältere HundehalterInnen oder solche, die sich kaum oder gar nicht mit dem Thema „Hundeernährung“ beschäftigen, könnten bei der Umfrage weniger erfasst worden sein. Es kann jedoch allgemein von einer geringeren Bereitschaft von älteren Personengruppen, an Umfragen dieser Art teilzunehmen, ausgegangen werden. Eine im Jahr 2013 in Italien durchgeführte Studie, in der lediglich ein Prozentsatz von 6,22 % von über 65 Jährigen an der Befragung zum Thema Haustierernährungsmanagement teilgenommen haben, bekräftigen diesen Verdacht (MUSCO et al., 2013). Ähnliche Ergebnisse erbrachte die in Deutschland durchgeführte Umfrage zum Thema Fütterung von Hunden und Katzen, die nur von 8 % der über 65 Jährigen beantwortet wurde (BECKER et al., 2012). In einer kanadischen Studie zum Thema Fütterungspraxis mit Fokus auf die vegane Ernährung von Hunden nahmen 10% der 61-70jährigen HundebesitzerInnen teil und lediglich 2% der über 70jährigen Menschen (DODD et al., 2019). Die eigene Umfrage und eine ähnliche Studie zum Fütterungsmanagement von Hunden in Australien und Großbritannien haben das Alter der BesitzerInnen nicht erfragt (LAFLAMME et al., 2008). Um sich trotz anonymer Internet-Umfrage ein möglichst aussagekräftiges Bild über die Studienpopulation verschaffen zu können, wurden Informationen zum Hund allgemein, dessen Ernährung und der Gabe

von Ergänzungsfuttermitteln erfragt. 808 aus den insgesamt 1015 beantworteten Fragebögen konnten am Ende der vier Wochen Laufzeit ausgewertet werden, da diese vollständig ausgefüllt wurden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine Person den Fragebogen mehrmals (für mehrere Hunde) ausgefüllt hat. Die Schwierigkeit bei der Erstellung des online-Fragebogens lag darin, genügend Daten zu erheben, um aussagekräftige Resultate zu erzielen, gleichzeitig durfte er jedoch nicht zu ausführlich gestaltet werden. Ein sehr zeitintensives Beantworten der Umfrage würde die Akzeptanz bei den HundebesitzerInnen womöglich reduzieren und zu einer erhöhten Abbruchrate führen. Dass der aus 29 Fragen bestehende Fragebogen bei der Beantwortung möglicherweise trotzdem zu viel Zeit in Anspruch genommen hat, könnte ein Grund dafür sein, weshalb er von 209 Personen während der Beantwortung abgebrochen wurde. Ein weiterer Punkt, weshalb sich einige Personen für das nicht vollständige Beantworten entschieden haben könnten, war, dass es bei einigen Fragen möglicherweise Missverständnisse in der Beantwortung gab. Schwierigkeiten dieser Art könnte man im persönlichen Gespräch durch genaueres Hinterfragen ausschalten. Weiters könnten Aussagen über den Ernährungszustand oder gesundheitliche Probleme des Hundes vor Ort durch medizinisches Fachpersonal überprüft werden. Da sich diese Gegebenheiten im Rahmen einer online-Umfrage üblicherweise nicht bieten, versucht man die UmfrageteilnehmerInnen durch adäquate Fragestellungen zu möglichst objektiven Aussagen zu bewegen. So wurde es in der Umfrage mit der Frage zum BCS gehandhabt. Diese Frage wurde zweimal in unterschiedlicher Art gestellt, um am Ende ein möglichst objektives Resultat bzgl. des BCS der Hunde zu erzielen. Im ersten Fragenmodell wurde der Ernährungszustand mit Worten umschrieben. Hierbei sollten die HundehalterInnen unter anderem auf Knochenvorsprünge am Becken, der Wirbelsäule und auf Fettreserven im Bereich der Rippen achten. Die HundehalterInnen wählten dann den passenden Zustand ihres Hundes aus. Einige Fragen weiter, wurde erneut nach dem BCS gefragt. Dieses Mal mussten die BesitzerInnen von „stark untergewichtig“ bis „stark übergewichtig“ entsprechend ankreuzen. Die deutliche Mehrheit der HundebesitzerInnen entschied sich in beiden Fragen für „normalgewichtig“. Dass die restlichen Resultate dieser beiden Fragen geringe Abweichungen zueinander aufweisen würden, war zu erwarten. Jedoch waren die Unterschiede teilweise sehr groß. Es wählten 23 Personen (2,3 %) aus, dass ihr Hund laut Beschreibung übergewichtig bzw. stark übergewichtig sei. Für das Wort „übergewichtig“ bzw. „stark übergewichtig“ entschieden sich jedoch mehr als doppelt so viele Menschen, nämlich 52 (6,4 %). Dennoch ergaben die von ihren BesitzerInnen als übergewichtig empfundenen Hunde nur einen sehr geringen Anteil an der Studienpopulation, was zu einer im Jahr 2008 durchgeführten Umfra-

ge passen würde. Bei dieser Studie wurden 34 % der 213 getesteten österreichischen Hunde von einer veterinärmedizinischen Fachkraft als übergewichtig oder adipös befundet, welche von den BesitzerInnen jedoch als dünner geschätzt wurden (PETZL, 2011). Ähnliche Ergebnisse ergab die in Deutschland durchgeführte Studie zur Fütterung von Hunden und Katzen (BECKER et. al, 2012). Auch in der Umfrage, die in der Schweiz durchgeführt wurde, glaubten die UmfrageteilnehmerInnen ihre Hunde wären schlanker, als diese dann tatsächlich von Fachpersonal befundet wurden (GERSTNER and LIESEGANG, 2017). Für die größte Differenz zwischen den Ergebnissen der Fragen zum BCS war die Antwortoption „untergewichtig“ verantwortlich. 55 UmfrageteilnehmerInnen (6,8 %) befundeten in Frage B12 ihren Hund als untergewichtig, in Frage B4 waren es jedoch 282 Personen (34,9 %). Dass sie einen, der Beschreibung nach, stark untergewichtigen Hund besitzen, wählten in Frage B4 sechs Personen (0,7 %) aus. In Frage B12, in der die Option „stark untergewichtig“ ausgewählt werden konnte, entschied sich niemand für diese Möglichkeit. Insgesamt weisen laut Umfrage somit mehr als 35 % der Studienpopulation einen minderguten Ernährungszustand auf. Ein Aspekt, der hierbei nicht außer Acht gelassen werden sollte, ist, dass ein großer Anteil (40 %) der HundebesitzerInnen in der Umfrage gesundheitliche Probleme ihres Hundes angab. Nach den häufigsten Problemen, die sich auf den Bewegungsapparat bezogen ($n = 99$, 30,7 %) gaben die BesitzerInnen Allergien an ($n = 85$, 26,3 %). 16 von 85 Mal wurden diese genauer als Futtermittelallergie/unverträglichkeit angegeben. Nachdem Futterunverträglichkeiten im Regelfall zu Beschwerden im Bereich des Magen-Darmtraktes führen, hätte man diese auch zu den 55 (17 %) im Freitext erwähnten Erkrankungen im Bereich des Magen und/oder Darmes zuweisen können. Da die Freitextangaben bei einem Großteil ohne Angaben zum Verlauf (akut oder chronisch) gemacht wurden, wurden alle pathologischen Vorkommnisse des Verdauungstraktes in eine Kategorie gemeinsam zusammengefasst. Nachdem jedoch unter anderem Angaben wie „empfindlicher Magen“, „öfter Darmprobleme“ oder „Verdauungsprobleme“ gemacht wurden, kann vermutet werden, dass es sich vorwiegend um chronische Erkrankungen handelt. Chronische Magen-Darmerkrankungen können für Veränderungen der KM verantwortlich sein und müssen nicht zwangsläufig mit der Fütterung in Zusammenhang stehen. Auch eine Gewichtszunahme kann z.B. mit einer Schilddrüsenunterfunktion in Verbindung gebracht werden (ZENTEK and MEYER, 2016). In der Umfrage gaben 28 Personen (8,7 %) an, dass ihr Hund Probleme mit der Schilddrüse aufweist. Die größte Mehrheit davon beschrieb das Problem zwar als Schilddrüsenunterfunktion, einige wenige schrieben im Freitextfeld jedoch lediglich „Schilddrüse“. Weitere Antworten wie „Darm ist komplett kaputt“, „Herzerkrankung“, „Auge und Atmung“ oder „Kniescheibe“ er-

schwerten die Auswertung der Freitextangaben zu den gesundheitlichen Problemen der Hunde. Möglicherweise hätte man die Frage anders formulieren bzw. nach tierärztlich diagnostizierten Erkrankungen fragen sollen, um klarere Antworten zu erhalten. Auch das Problem der vagen Freitextantworten hätte man im persönlichen Gespräch mit den HundebesitzerInnen durch klare Kommunikation womöglich vermeiden können. Im zweiten Abschnitt der Umfrage wurden die HundebesitzerInnen gebeten, genauere Angaben zu den Haupternährungsformen ihrer Hunde zu machen. Die Umfrage wurde in zwei Kochgruppen, einer Rohkostgruppe und zwei Gruppen, in denen alle Ernährungsformen des Hundes vertreten sind, geteilt. Im Vorhinein konnte somit nicht erahnt werden, welche Haupternährungsform in der Auswertung am häufigsten vorkommen würde. Die prozentuale Verteilung der Antworten von Trockenfutter, Feuchtfutter, Selbstgekocht und Rohfütterung war tendenziell ausgeglichen. Die Ernährung des Hundes „Verfütterung von rohen Fleischkomponenten“ wurde in der Umfrage mit knapper Mehrheit am meisten ausgewählt. Es lässt sich vermuten, dass ein Großteil der UmfrageteilnehmerInnen bezüglich der Haupternährungsform ihres Hundes den Bemühungen um ein „Biologisch Artgerechtes Rohes Futter“ nachgehen. Weitere Ergebnisse der Umfrage deuten auf eine Überzeugung der „Ernährungsphilosophie“ des Barfens hin. In Frage C2 gaben 72,3 % der BesitzerInnen an, auf einen hohen Fleischanteil in der Grundration ihres Hundes zu achten. 24,6 % der BesitzerInnen legen Wert auf einen hohen Obst- und/oder Gemüseanteil und 55,4 % der UmfrageteilnehmerInnen meiden Getreide in der Ration ihres Hundes. Da Getreide und andere stärkereiche Futtermittel nur nach vorheriger Hitzebehandlung für den Hund verwertbar sind, sind diese keine klassischen Zutaten einer BARF-Ration (BOLBECHER et al., 2020). In dieser Frage wurde auch die vegane/vegetarische Ernährungsform des Hundes angesprochen. Für diese Option entschieden sich 16 Personen, was 2 % der Studienpopulation entspricht. In der nächsten Frage (C3) wurden die UmfrageteilnehmerInnen nach den Gründen für die Haupternährungsform des Hundes gefragt. Nur 3 Personen (0,4 %) gaben an, selbst VegetarierIn/VeganerIn zu sein und diese Ernährungsform auch für ihren Hund für richtig zu befinden. Die restlichen 13 HundebesitzerInnen könnten sich aufgrund von Unverträglichkeiten oder Problemen im Magen-Darmtrakt ihres Hundes für die vegetarische oder vegane Ernährungsvariante für den Hundes entschieden haben. Der größte Anteil der UmfrageteilnehmerInnen (63,6 %) gab bei Frage C3 an, ihrem Hund eine artgerechte Ernährung bieten zu wollen. Da davon auszugehen ist, dass alle HundebesitzerInnen der Umfrage von der Ernährungsform ihres Hundes überzeugt sind, lässt sich hierbei nicht herausfinden, welche Ernährungsform mit „artgerecht“ gemeint ist. Dieses Ergebnis spiegelt sich in der Studie von Zimmermann wieder, in der

47 % der StudienteilnehmerInnen als Grund für die Ernährung ihres Hundes die möglichst „gesunde“ Ernährung des Hundes angaben (ZIMMERMANN, 2013). Mit den gewonnenen Informationen zu den täglichen Kostformen (Alleinfuttermittel oder selbsthergestellte Ration) der Hunde und deren gesundheitlichen Problemen, konnte man eine Verbindung zwischen diesen Angaben schaffen. Wenn man die häufigsten Krankheitsbilder aus den Umfrageergebnissen begutachtet, lässt sich erkennen, dass die Hunde, die täglich selbst hergestellte Rationen erhalten, in jeder Kategorie der Krankheiten deutlich öfter oder gleich oft vorkommen (siehe Tab. 5). Es kann vermutet werden, dass sich die HundebesitzerInnen aufgrund von Problemen im Magen-Darm-Trakt, Allergien oder Beschwerden mit Leber und Bauchspeicheldrüse für selbst hergestellte Rationen entscheiden, weil diese eventuell vom Hund besser toleriert werden. Das würde auch zu den Ergebnissen von Frage C3 passen. Hier gaben 212 von 808 (26,2 %) Personen an, dass sie sich für die Haupternährungsform des Hundes entschieden haben, weil ihr Hund keine anderen Kostformen verträgt. 111 davon werden mit selbst hergestellten Rationen gefüttert. Um die Auswertung des Fragebogens zu erleichtern, wurden einige Fragen bei der Erstellung der Umfrage geschlossen formuliert. So war dies auch bei Frage C2 und C3 der Fall. Wenn keine der elf angegebenen Eigenschaften auf die Grundration des Hundes zutraf, konnten die TeilnehmerInnen „Keine der oben genannten Eigenschaften trifft zu“ auswählen. Für diese Option entschieden sich 83 Personen (10,3 %). Auch bei den Gründen für die Haupternährungsform entschieden sich 50 Personen (6,2 %) für diese Option. Leider konnte man durch die geschlossene Fragestellung die sonstigen Eigenschaften der Grundration oder weitere Gründe für die Haupternährungsform des Hundes nicht weiter hinterfragen. Eventuell hätten sich durch Freitextantworten interessante neue Aspekte geboten. Jedoch darf nicht vergessen werden, dass sich der Fokus des Fragebogens auf Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund richten soll. Hätte man bei jeder einzelnen Frage eine Freitextoption angeboten, hätte dies den Rahmen der Umfrage möglicherweise gesprengt und die HundebesitzerInnen hätten bereits bei den ersten zwei Teilen der Umfrage die Motivation für die weitere Beantwortung verloren. Dies hätte dann eventuell zur Folge gehabt, dass die HundebesitzerInnen bis zum dritten und „wichtigsten“ Teil der Umfrage zu den Supplementen nur noch wenige Informationen geben oder die Umfrage sogar vorzeitig abbrechen. Um den dritten Part der Umfrage zu erreichen, wurden die TeilnehmerInnen in Frage C4 gefragt, ob sie zusätzlich Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund verwenden. 556 Personen (68,8 %) bejahten diese Frage und wurden anschließend zur genaueren Befragung zu den Ergänzungsfuttermitteln für den Hund weitergeleitet. Dieses Ergebnis

deckt sich mit den Ergebnissen einer in Sri Lanka durchgeführten Umfrage, in der 58 % der Hunde in der Studienpopulation Mineral- oder Vitaminsupplemente erhielten (SENEVIRATNE et al., 2016). Eine in Deutschland durchgeführte Studie zur Fütterung von Hunden und Katzen ergab, dass 21 % der Studienpopulation (n = 865) ihrem Hund Futterergänzungen verabreicht. Diese Futterergänzungen bezogen sich jedoch nicht ausschließlich auf Mineral- oder Vitaminsupplemente, sondern auch auf Einzelfuttermittel wie Algen, Chondroprotektiva und Präparate für die Fellqualität (BECKER et al., 2012). Eine manuelle Auszählung der Umfrage ergab, dass von den 556 HundehalterInnen, die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen verabreichen, 191 (34,4 %) ihrem Hund täglich kommerzielle Nass- oder Trockennahrung füttern. Obwohl der Hersteller bei Alleinfuttermitteln garantiert, dass der Bedarf von Hunden an sämtlichen lebensnotwendigen Nährstoffen (inkl. Mineralstoffen und Vitaminen) abgedeckt wird, wenn ausschließlich dieses Futter verfüttert wird (DILLITZER et al., 2012). Ein Überschuss an bestimmten Vitaminen und/oder Mineralstoffen könnte so möglicherweise induziert werden. Weiters wurde erhoben, dass 55 aus den 252 TeilnehmerInnen (21,8 %), die kein Ergänzungsfuttermittel oder Einzelfuttermittel einsetzen, ihren Hund täglich mit einer selbst hergestellten Ration füttern. Die Gefahr der Mangelversorgung an Nährstoffen ist somit gegeben. Bei den Gründen für die Supplementierung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen gab die Mehrheit der befragten BesitzerInnen (57 %) in der Umfrage an, eine gesunde und ausgewogene Ernährung des Hundes sicherstellen und Mangelerscheinungen vorbeugen zu wollen. Da die Umfrage in Kochgruppen und einer Rohkostgruppe geteilt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass ein großer Teil der Menschen, die Defizite in der Grundration des Hundes vermeiden wollen, ihren Hund bekochen oder barfen. Eine Studie aus Brasilien, die Vitamin- und Mineralsupplemente für den Hund analysierten, kamen zu dem Ergebnis, dass die große Mehrheit der Präparate trotz korrekter Handhabung nicht die minimalen Empfehlungen von FEDIAF oder NRC für den Hund erfüllten (ZAFALON et al., 2021). Eine weitere Studie aus Brasilien, in der selbst zubereitete Rationen mit und ohne Supplementengabe analysiert wurden, zeigte sehr ähnliche Ergebnisse (PEDRINELLI et al., 2019). Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, denn dies würde bedeuten, dass Hunde, trotz einer adäquat zubereiteten Grundration mit mangelhaft zusammengesetzten Supplementen versorgt werden und so wiederum einem ständigen Mangel an Vitaminen und/oder Mineralstoffen ausgesetzt sein könnten. Wie viele Grundrationen der befragten Hundepopulation tatsächlich mangelhaft oder überdosiert mit Vitaminen oder Mineralstoffen sind, bleibt offen. Hierfür hätte man im Rahmen der Umfrage die TeilnehmerInnen bitten können, eine oder mehrere Grundrationen

des Hundes anzugeben, die man dann auf Mängel oder Überschüsse analysieren hätte können. Eine rechnerische Überprüfung von zusammengestellten BARF-Rationen von österreichischen und deutschen HundebesitzerInnen wurde im Jahr 2011 im Rahmen einer Diplomarbeit an der Veterinärmedizinischen Universität von Zimmermann durchgeführt. In keiner der 56 ausgewerteten Ernährungspläne war die Nährstoffzufuhr optimal. Ca, P, K, Cl, Spurenelemente und fettlösliche Vitamine wurden in der Versorgung als größte Fehlerquelle beschrieben. Die Ca-Zufuhr kristallisierte sich in der Auswertung als besonders problematisch heraus. Diese lag in 32 % der Grundrationen über dem empfohlenen Optimalwert, 41 % wiesen einen zu geringen Ca-Wert auf (ZIMMERMANN, 2013). Möglicherweise hat sich das Bewusstsein bzgl. solcher schwerwiegender Folgen eines Ca-Defizites im Laufe der letzten zehn Jahre geändert. Ca war in der online-Umfrage die Ernährungskomponente, die am häufigsten angekreuzt wurde, um durch Supplemente abgedeckt zu werden (47,5 %). Auch Jod (44,2 %) und jegliche B-Vitamine (41,5 %) wurden häufig ausgewählt. Bei der Auswertung, welche Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen verabreicht werden, waren die Angaben leider erneut teilweise unklar. Es wurden mehrmals nur „Vitamine“ angegeben. Eventuell hätte man auch hier die Fragestellung präzisieren sollen und gezielt nach Präparatenamen fragen sollen. In dem, an den Fragebogen angeschlossenen Feedbackteil zur Umfrage, wurde von den TeilnehmerInnen mehrmals angemerkt, dass sie sich bei der Angabe zu den Supplementen mehr als drei Freitextfelder gewünscht hätten. Dafür fanden die HundebesitzerInnen im Rahmen der Umfrage jedoch selbst eine Lösung und schrieben in den drei vorgegebenen Freitextfeldern bis zu zehn Präparate, meist Einzelfuttermittel, hinein. Wie sich in der Auswertung gezeigt hat, verwenden besonders „Selberkocher“ weit mehr als drei Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen/und oder Mineralstoffen, viele davon scheinen aus rein pflanzlichen Substanzen zu bestehen. Unter anderem wurden natürliche Produkte wie zB Aloe Vera, Vitalpilze, Hagebutte oder Heilmoor erwähnt, welche als Einzelfuttermittel deklariert sein sollten.

Nachdem der größte Anteil der HundebesitzerInnen (45 %) die Supplemente für den Hund nach Empfehlung der Packungsangabe verabreicht, ist davon auszugehen, dass der Großteil der Präparate auch über eine adäquate Produktdeklaration inkl. Fütterungsempfehlung verfügt. Lediglich 15,5 % füttern die Supplemente nach Dosiervorschlag ihrer Tierärztin/ihres Tierarztes. Möglicherweise werden HundehalterInnen bzgl. der Ernährung ihres Hundes von ihrer Tierärztin/ihrem Tierarzt nicht ausreichend beraten. Eine von Bruckner und Handl durchgeführte Studie über den Stellenwert von Ernährung in österreichischen und deutschen tierärztlichen Ordinationen ergab, dass 75 % der TierärztInnen keine Ernährungsberatung

anbieten. Lediglich 2,4 % der TierärztInnen würden Rohfütterung oder selbstgekochte Rationen für den Hund empfehlen und 49,7 % würden HundehalterInnen an auf Ernährung spezialisierte KollegInnen weiterempfehlen, wenn diese eine selbst zubereitete Ration füttern wollen (BRUCKNER and HANDL, 2020). Wenn Fragen zu alternativen Ernährungsformen und somit auch zu Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund von Seiten der TierärztInnen ignoriert oder nicht ernst genommen werden, wenden sich HundehalterInnen in weiterer Folge möglicherweise an weniger verlässliche Quellen wie „Dr. Google“ oder Internetforen (PARR and REMILLARD, 2014). Bei der Frage, wo die Präparate zur Supplementierung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen hauptsächlich erworben werden, haben sich 370 UmfrageteilnehmerInnen und somit mit Abstand am meisten Personen (66,5 %) für die Auswahl „Internet“ entschieden. Auch die Frage, wie die HundebesitzerInnen ursprünglich auf die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen aufmerksam wurden, wurde von über 50 % mit „Internetrecherche, Foren, Gruppen in sozialen Medien“ beantwortet. Wissen über Internetrecherchen steht schnell, überall und meistens kostenlos zur Verfügung. Da es in Gruppen in sozialen Medien, Foren oder in diversen Beiträgen im Internet allgemein sehr oft schnell zur Verbreitung von falschen Fakten kommen kann, sollten Behauptungen im Internet idealerweise durch wissenschaftlich belegte Studien oder Fachbücher nachkontrolliert werden. 31,8 % gaben an ursprünglich durch Fachliteratur wie Zeitschriften, Artikel oder Bücher auf die Supplemente ihres Hundes aufmerksam geworden zu sein. 23,6 % bekamen die Produkte von ihrer Tierärztin/ihrem Tierarzt empfohlen. Da hier eine Mehrfachantwort möglich war, kann man davon ausgehen, dass HundebesitzerInnen ihr Wissen über Ergänzungsfuttermittel möglicherweise von mehreren verschiedenen Quellen beziehen. Dies würde auch erklären, warum sich mehr als 75 % der Studienpopulation sehr gut oder gut über die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und oder Mineralstoffen ihres Hundes informiert fühlen. Weniger als 5 % der UmfrageteilnehmerInnen gaben an, sich eher schlecht oder schlecht informiert zu fühlen. Weiters gaben 94 % der Studienpopulation an, beim Kauf der Supplemente großen Wert auf die Produktdeklaration zu legen. Um alle Informationen einer adäquaten Produktdeklaration interpretieren zu können, bedarf es eines Grundwissens über die Inhaltsstoffe oder den Herstellungsprozess. Dass ein sehr großer Teil der Studienpopulation in der Lage ist, die Deklaration von Supplementen für den Hund zu lesen und richtig zu interpretieren steht im Widerspruch zu der in 2021 in der Schweiz durchgeführten Studie von GERSTNER und LIESEGANG, in der HundebesitzerInnen einer Ausstellung gebeten wurden, Fragen über eine zuvor gelesene beispielhafte Hundefutterdeklaration zu beantworten. 90 % der Befragten war nicht in der

Lage, die Fragen zur Deklaration richtig zu beantworten (GERSTNER and LIESEGANG, 2021).

Ein angemessener Preis oder eine bekannte Marke spielten für die HundebesitzerInnen in der Umfrage bei der Wahl des Präparates für den Hund lediglich eine untergeordnete Rolle. Obwohl es mittlerweile eine sehr große Auswahl an Ergänzungsfuttermitteln für den Hund gibt, fiel es nur 4,3 % der Befragten sehr schwer sich für eines oder mehrere Präparate dieser Art zu entscheiden. Es sollte an diesem Punkt betont werden, dass das Beitreten zu solchen Facebookgruppen und das vollständige Ausfüllen des Fragebogens eine gewisse Motivation und Interesse gegenüber der Ernährung des Hundes voraussetzen. Somit kann behauptet werden, dass es sich bei den 808 TeilnehmerInnen der Umfrage möglicherweise nicht um „alltägliche“ HundebesitzerInnen handelt. Wäre dies der Fall, wären die Fragen, wie gut sich die BesitzerInnen über Ergänzungsfuttermittel informiert fühlen und wie leicht der Entscheidungsprozess beim Kauf der Produkte fällt, womöglich anderes ausgefallen. Denn die Vielfalt des weltweiten Futtermittelmarktes bzgl. Supplementen für Haustiere ist mittlerweile immens. Der weltweite Markt wurde 2021 auf 1,9 Milliarden US Dollar geschätzt und wächst laut Schätzungen von 2022 bis 2030 jährlich um weitere 5,9 % (GRAND VIEW RESEARCH, 2022).

5.2. Marktübersicht

Im Rahmen dieser Arbeit wurde weiters versucht, einen Überblick über die online verfügbaren Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen in Österreich, Deutschland und der Schweiz zu geben. Für die Marktübersicht, die an acht Tagen im Februar und März 2021 durchgeführt wurde, konnten insgesamt 336 Präparate erfasst werden. Die Produkte und deren Deklaration wurden somit in einem sehr kurzen Zeitraum zusammengetragen. Die Suche hätte man sicherlich zeitlich ausweiten können, jedoch stellt die Marktübersicht in jedem Fall eine Art Momentaufnahme dar, weil sich das Angebot an Präparaten zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund im ständigen Wandel befindet. Da man für die online-Marktübersicht nur Produkte hinzuziehen wollte, die auch als vertrauenswürdig gelten und sich dies online oft als schwierig gestalten kann, wurde während der Recherche versucht, auf eine korrekte Produktdeklaration zu achten. Unter „korrekt“ versteht sich, dass die Supplemente die futtermittelrechtlichen Deklarationsvorschriften für kommerziell hergestellte Futtermittel einhalten. Bei der Auswertung der Produkte fiel auf, dass von den 336 Produkten ca. 30 Präparate zwar als „Ergänzungsfuttermittel“ im Internet deklariert waren, jedoch keine oder unvollständige Angaben zu den Komponenten

Ra, Rp, Rf oder Rfa gemacht wurden. Nachdem keines der Präparate in natura nachkontrolliert wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Originalverpackung korrekt deklariert war. Online war die Verpackung des entsprechenden Produktes zwar in den meisten Fällen abgebildet, durch schlechte Bildqualität konnte diese aber oft nicht vergrößert dargestellt und nachkontrolliert werden. Man musste sich dann auf die online angegebenen Informationen verlassen, die teilweise mangelhaft angeführt waren. Viele Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund fand man bei der Eingabe in die Suchmaschine über Weiterverkaufsseiten wie zB Zooplus. Da man bereits beim Erstellen der Marktübersicht sicherstellen wollte, die verlässlichsten Informationen zu den Präparaten zu erhalten, wurde im Anschluss an die erste Suche nach den OriginalanbieterInnen zu den Produkten recherchiert. Leider waren lediglich bei ca. 150 Präparaten eine passende Originalseite zu finden und auch auf diesen schienen einige Informationen zu den Produkten mangelhaft zu sein. Waren die Defizite in der Angabe der Produktdeklaration zu gravierend oder konnte die Angabe zum Produkt weder in deutscher noch englischer Sprache gefunden werden, wurde das entsprechende Präparat aus der Marktübersicht ausgeschlossen. Es mussten insgesamt 40 Präparate ausgeschlossen werden. Bevor man diese Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund aus der Marktforschung eliminiert hat, hätte man die Hersteller bzw. die Verkaufsshops kontaktieren und um die fehlenden Informationen bitten können. Die Etiketten der Produkte mit fehlenden Deklarationsangaben hätten nach Möglichkeit auch in Zoofachhandlungen aufgesucht und nachkontrolliert werden können. Da aus der Verordnung (EG) Nr. 767/2009 die vollständige Kennzeichnungspflicht für online angebotene Ergänzungsfuttermittel/Diätfuttermittel für den Hund nicht mit Sicherheit interpretiert werden konnte, hätte man im Zweifelsfall immer auf die Deklaration von Originalpackungen zurückgreifen müssen. Um eine möglichst detaillierte Marktübersicht gewährleisten zu können, war es nötig, unterschiedliche Informationen pro Produkt aufzunehmen und diese in eine Excel-Tab. zu übertragen. Nachdem zu jedem einzelnen Präparat dieser Art verschiedene Informationen wie die Marke, Nährstoffgehalte, Zusammensetzung, Fütterungsempfehlung, Darreichungsform oder Packungsgröße erhoben wurden, wurde versucht unbeabsichtigte Abschreib- oder Umrechnungsfehler durch zweimaliges Nachkontrollieren zu vermeiden. Trotz alledem können diese bei der Menge an Produkten nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Ein weiterer Punkt, der bei der Auswertung der Produkte für die Marktübersicht als kritisch betrachtet werden sollte ist, dass ein gewisser Anteil der Produkte (n = 51, 15,2 %) vermutlich eine undefinierte Menge Jod enthält. Dieser Verdacht erhärtet sich dadurch, da in der angegebenen Zusammensetzung häufig „Algen oder „Seeal-

gen“ gegeben waren, jedoch zum Jodgehalt keine Informationen in der Deklaration zu finden waren. Das in den Seealgen enthaltene Jod, das für die Produktion der Schilddrüsenhormone erforderlich ist, sollte der Ration regelmäßig zugesetzt werden. Die Seealgenprodukte, die man im Handel erwerben kann, weisen Jodgehalte zwischen 400-600 µg/g auf (BOLBECHER et al., 2020). Weil diese jedoch nicht immer deklariert werden, kann es bei der Zusammenstellung der Grundration für den Hund möglicherweise zu Mängeln oder Überschüssen an Jod kommen. Die fehlende Angabe von diversen Inhaltsstoffen könnte sowohl bei der Marktübersicht als auch im nächsten und letzten Teil der Arbeit ein potentielles Problem darstellen.

5.3. Algorithmus

Im letzten Abschnitt wurde mit den 336 erfassten Produkten der Marktübersicht und deren zugehöriger Information ein Algorithmus erstellt, der passend zu einer nicht ausreichend gedeckten Beispielration eines adulten Hundes Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen empfehlen sollte. Wäre die Angabe von gewissen Komponenten in der Produktdeklaration unzureichend oder falsch, hätte man diese Fehler eventuell unbemerkt mit in den Algorithmus aufgenommen. Die eingeschlichenen Fehler würden bei „echten“ Grundrationen möglicherweise dazu führen, dass Mängel nicht erfolgreich ausgeglichen werden oder es zu Überschüssen von verschiedenen Nährstoffkomponenten in der Ration kommt. Die AnwenderInnen des Selektionsprogrammes würden der Empfehlung des Algorithmus vermutlich vertrauen und diese nicht weiter hinterfragen. Mängel oder Überschüsse in der Grundration des Hundes könnten so ggf. eine Zeit lang unbemerkt bleiben. Im schlimmsten Fall so lange, bis es beim Hund zu gesundheitlichen Beschwerden durch die fehlerberechnete Ration kommt. Vorausgesetzt dieser leidet nicht ohnehin bereits an gesundheitlichen Problemen durch andere Grunderkrankungen. Das Selektionsprogramm wurde jedoch nicht für Hunde mit gesundheitlichen Problemen konzipiert, sondern gilt lediglich für adulte, inaktive Hunde im Erhaltungsumsatz. Somit sollte die Supplementempfehlung nicht bei Rationen für zB Junghunde, Jagd- und Sporthunde, trächtige oder laktierende Hündinnen oder Hundeseniores angewendet werden. Die Berechnung der mangelhaften Beispielrationen für den adulten Hund, die für den Algorithmus benötigt wurden, wurden mittels des excelbasierten Rationsberechnungstools für Studierende „Carnivore Diet©“ durchgeführt. Für die Berechnungen in Carnivore Diet© wurden die Referenzwerte aus „Nutrient requirements for cats and dogs 2006“ (National Research Council, 2006) hinzugezogen. Für die unteren und oberen Toleranzgrenzwerte, an denen sich der Algorithmus bei der Auswahl des besten

Supplementes orientiert, wurde als Referenz die von der European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) erstellten Nutritional Guidelines aus dem Jahr 2020 hinzugezogen (FEDIAF, 2020). Die FEDIAF Guidelines sind online leicht zugänglich und werden jährlich evaluiert und bei Bedarf aktualisiert. Idealerweise hätten die Referenzwerte des Algorithmus dennoch denen entsprechen sollen, die bereits bei der Rationsberechnung verwendet wurden. Die Werte von National Research Council und FEDIAF decken sich zwar weitgehend, eine geringe Abweichung zueinander kann dennoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Eine weitere Beschränkung des erstellten Algorithmus, die als kritisch betrachtet werden sollte, stellt die Tatsache dar, dass sich dieser lediglich auf die Defizite im Bereich von Vitaminen und/oder Mineralstoffgehalten in der Grundration des Hundes konzentriert und Imbalancen von anderen Nährstoffkomponenten nicht berücksichtigt. Der Fokus der Arbeit lag jedoch auf Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen. Außerdem könnte man den Algorithmus, der mittels Microsoft Excel Version 16.54 für Mac erstellt wurde, umprogrammieren und je nach Wunsch erweitern. Eine Erweiterung an Nährstoffkomponenten bzw. von Supplementen jeglicher Art würde aber auch eine Erweiterung des Codes bedeuten. Das Ändern oder Ergänzen des Codes könnte unter Umständen zu einer erhöhten Anfälligkeit für Programmfehler oder auch „Bugs“ genannt, führen. Diese führten bereits bei der Primärerstellung des Algorithmus zu Problemen. Weiters könnte es dadurch möglicherweise zu einer erheblichen Verlangsamung des Selektionsprogrammes in der Anwendung kommen, da die Funktion „findeDasNaechstbesteSupplement“ auf der Suche nach der besten Lösung jedes Supplement einzeln durchiteriert und anschließend ein oder mehrere passende Präparate vorschlägt. Unter einer sehr langsamen Supplementempfehlung würde wahrscheinlich auch die Benutzerfreundlichkeit für die AnwenderInnen leiden. Sowohl TierärztInnen als auch ErnährungsberaterInnen und TierbesitzerInnen würden sich in diesem Fall womöglich für ein anderes Programm entscheiden, welches eine schnellere Selektion der passenden Präparate zur defizitären Grundration gewährleistet und vorschlägt. Eine Einstellung, die von den AnwenderInnen in der Mappe „Anforderungen“ je nach Präferenz selbst durchgeführt werden könnte, ist, wie viele Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen maximal empfohlen werden sollen. Standardmäßig wurde bestimmt, dass neun Produkte pro Grundration zur Vitamin- und/oder Mineralstoffergänzung empfohlen werden. Die Mindestgrenze liegt bei einem Produkt, die Maximalgrenze bei 25 Produkten. Bei dieser Einstellung sollte jedoch bedacht werden, dass der Algorithmus mit einer sehr geringen Maximalanzahl an möglichen Produkten zur Empfehlung in einigen Fällen die Grundration nicht optimal ausgleichen kann. Er sucht dann nach dem bestmöglichen Präparat mit der passenden Dosie-

rung, hat aber durch die gegebene Beschränkung eventuell nicht die Möglichkeit, alle Nährstoffkomponenten so gut abzudecken, wie er es mit mehreren Supplementen tun würde. Würde man andererseits die Maximalgrenze von 25 Produkten festlegen, wäre der Algorithmus zwar sicherlich in der Lage die Ration bestmöglich auszugleichen, die Benutzerfreundlichkeit würde jedoch wieder darunter leiden, da die HundebesitzerInnen womöglich nicht bereit wären, so viele verschiedene Produkte käuflich zu erwerben und/oder diese dem Hund täglich zu verabreichen. Es scheint somit, dass der entstandene Algorithmus zwar ein sehr praktisches und einfaches Tool zur Supplementempfehlung darstellt, jedoch noch einige Verbesserungen vorgenommen werden müssten, bevor er an tatsächlichen Grundrationen angewendet werden könnte. Auch sollte man überdenken, den bestehenden Algorithmus im Programm Excel noch weiter auszubauen, da die Kompromisse in Hinsicht auf die Fehleranfälligkeit und/oder Benutzerfreundlichkeit womöglich zu groß werden würden. Hierbei sollte man je nach Programmierfertigkeiten eventuell darüber nachdenken, andere Programme zur Softwareentwicklung in Erwägung zu ziehen, die für komplexes Programmieren womöglich besser geeignet wären. Außerdem müssten die Präparate der Marktübersicht ständig aktualisiert und neu in den Algorithmus miteingebunden werden, um mit dem Selektionsprogramm auch die tatsächlich verfügbaren Produkte mit korrekter Rezeptur empfehlen zu können. Da den TierbesitzerInnen in der Umfrage eine gesunde und ausgewogene Ernährung ihres Hundes ein großes Anliegen ist und der Markt an Produkten für die Ernährung des Hundes scheinbar stetig wächst, könnte man in Zukunft darüber nachdenken alle drei Bereiche der vorliegenden Arbeit, sprich Umfrage, Marktübersicht und Algorithmus weiter auszubauen und die vorliegenden Schwachstellen zu beheben.

6. Zusammenfassung

Der Wunsch bzw. die Bereitschaft für den eigenen Hund selbst Rationen herzustellen, nimmt aus verschiedenen Gründen laufend zu. Mit dieser Bereitschaft steigt auch der Bedarf an Ergänzungsfuttermitteln oder Einzelfuttermitteln, die die unzureichende Ration mit weiteren Nährstoffen, besonders Vitaminen und/oder Mineralstoffen, vervollständigen soll. Da diesbezüglich noch wenig wissenschaftliche Informationen vorliegen, wurden in der vorliegenden Arbeit die Beweggründe, der Umgang und welche Ergänzungsfuttermittel im deutschsprachigen Raum eingesetzt werden, ermittelt. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine online Umfrage unter HundebesitzerInnen, vor allem aus Deutschland, Österreich und der Schweiz durchgeführt. Von den 808 vollständig ausgefüllten Fragebögen gaben 68,8 % an, ihrem Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen zu verabreichen. Neben vitaminisierten Mineralfutterpräparaten wurden häufig verschiedene Öle, Produkte aus Algen, Grünlippmuschel oder Knochenmehl genannt. Öle, Produkte aus Algen, Grünlippmuschel und Knochenmehl gelten laut Futtermittelrecht als Einzelfuttermittel, nicht als Ergänzungsfuttermittel. Weiters wurde im Rahmen der Umfrage versucht, den Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Problemen und selbsthergestellten Rationen zu analysieren. Von den 323 HundehalterInnen, die gesundheitliche Probleme ihres Hundes angaben, fütterten 52,3 % täglich eine selbst hergestellte Ration in Form von Selbstgekochem oder bestehend aus Rohfutterkomponenten. Ein weiteres Ziel der Arbeit waren die online verfügbaren Ergänzungsfuttermittel am deutschsprachigen Futtermittelmarkt zu evaluieren. Mit den gewonnenen Informationen der 336 erhobenen, als Ergänzungsfuttermittel deklarierten Produkte und deren Inhaltsstoffe, wurde eine App zur Erleichterung der Rationsergänzung entwickelt. Die App konzentrierte sich auf die Ergänzung von selbst hergestellten Rationen mit Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den adulten Hund. Die Ergebnisse der Umfrage, der Marktüberblick und das Erstellen der App stellen einen Anfang für das bessere Verständnis im Umgang mit Ergänzungsfuttermitteln für den Hund dar.

7. Summary

7.1. Introduction

The wish or rather the willingness to create a homemade diet for the own dog is getting more and more for various reasons. Along with this readiness the need of nutritional supplements, containing mineral nutrients and vitamins, to complete the daily ration, is increasing as well. Since there is still not much scientific research on this topic, the present study aimed to clarify the reasons and ways of handling nutritional supplements and which products were often used for dogs in the german-speaking area. To achieve this goal, an online survey among dog owners mainly from Germany, Austria and Switzerland was performed. Another target of the study was to evaluate the online available complementary feedingstuffs focusing on vitamins and mineral nutrients for dogs on the german-speaking pet food market. And finally a simple app was created. The purpose of the app was to help veterinarians and dog owners supplementing the home-prepared diet for the dog without deficiencies and excesses relating vitamins and mineral nutrients.

7.2. Materials and Methods

Between February and March 2021, an anonymous online survey was spread in five different German and Austrian groups (focusing on dog nutrition) on the social media platform "Facebook". Meanwhile the market analysis for complementary feedingstuffs for dogs on the german-speaking pet food market was performed. To gain information about as many online available products as possible the search engines "Google", "Bing" and "Ecosia" were used. Last but not least the gained information about the products on the market and their declared ingredients were used to create an app to relieve the completion of a deficient homemade ration for an adult dog. The creation of the app was carried out in Microsoft Excel and took place from 12.07.2021 to 28.07.2021.

7.3. Results

In total, 808 questionnaires were completed and gave information, that 68,8 % out of the study population are using nutritional supplements for their dog, regarding mineral nutrients and vitamins. Complete supplements with vitamins, different oils, products containing algae, green lipped mussel and bone meal were mentioned especially often in the results of the survey. According to the food and feed law all kind of oils, products containing algae, green

lipped mussel and bone meal are declared as straight feeding stuffs, not as complementary feedingstuffs. According to the study results the most popular place of acquisition for complementary feedingstuffs for dogs is the Internet (66,5 %). The main reasons why the dog owners of the study population use dietary supplements in their dogs nutrition were, that they want to offer their pet a balanced diet (68,9 %), prevent nutritional deficiencies (57 %) and protect or improve their dogs musculoskeletal system (49,5 %). Furthermore, as part of the survey, it has been tried to analyse the connection between homemade diets and health problems in dogs. 323 dog owners (out of 808) declared health issues in their dog and 52,3 % of them are feeding their dog a self cooked or raw food homemade diet on a daily basis. The majority of diseases were found to be concerning the musculoskeletal system (30,7 %), followed by allergies and intolerances (26,3 %), followed by diseases of the gastrointestinal tract (17 %).

During the second part of the study 336 products, all declared as complementary feedingstuffs for dogs, were collected. 246 (82,8 %) of the products contained more than 10 % calcium. According to the official online declarations 218 (64,9 %) of the products contained water-soluble vitamins. 333 out of 336 products declared an online recommendation about the acceptable daily intake for the dog (depending on the weight of the dog). The most common dosage form of the collected products was powder (54,5 %).

The third and final part of the study, focusing on the development of a simple application, was a try to help dog owners or veterinarians in the future in completing a possible deficient homemade diet for the dog. The app concentrates on adding oral supplements containing vitamins and mineral nutrients to a daily ration of an adult dog until the ration is well balanced.

7.4. Conclusion

In general, dog owners seem to be interested in meeting their dogs nutritional requirements. They choose to cook or prepare daily rations for their dog, even though home-prepared diets may be more time consuming. A well balanced diet and prevention of a deficient diet are the most important reasons for feeding complementary feedingstuffs for dogs. The results of the survey, the online product evaluation and the creation of the app are only the beginning to get a better understanding about nutritional supplements for dogs, specifically for complementary feedingstuffs. There is a great need of further research on this topic.

8. Abkürzungsverzeichnis

% = Prozent

Abb. = Abbildung

BCS = Body Condition Score

Ca = Kalzium

Cl = Chlorid

Cu = Kupfer

Fe = Eisen

g = Gramm

I = Jod

IE = Internationale Einheiten

K = Kalium

kg = Kilogramm

KM = Körpermasse

KGW = Körpergewicht

Mg = Magnesium

mg = Milligramm

Mn = Mangan

P = Phosphor

Ra = Rohasche

Rf = Rohfett

Rfa = Rohfaser

Rp = Rohprotein

Se = Selen

Tab. = Tabelle

Vit. = Vitamin

Zn = Zink

9. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Flussdiagramm zu den Hauptmechanismen des erstellten Algorithmus	14
Abb. 2: Veranschaulichung der statistischen Kennzahlen Minimum, Maximum, Mittelwert und Median anhand eines beispielhaften Boxplots	19
Abb. 3: Prozentuelle Länderverteilung der an der Umfrage teilnehmenden HundebesitzerInnen aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808)	20
Abb. 4: Prozentuelle Altersverteilung der teilnehmenden Hunde in sieben Kategorien von < 1 Jahr bis > 15 Jahren (n = 808)	22
Abb. 5: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), wie die befragten HundebesitzerInnen den BCS ihres Hundes einschätzen	23
Abb. 6: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), wie lange die Hunde täglich körperlich ausgelastet werden	25
Abb. 7: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), mit welchen Haupternährungsformen die teilnehmenden Hunde ernährt werden	28
Abb. 8: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808), auf welche Eigenschaften in der Grundration der teilnehmenden Hundepopulation Rücksicht genommen wird	30
Abb. 9: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 808 ausgefüllten Fragebögen (n = 808) aus welchen Gründen die Hunde der UmfrageteilnehmerInnen die Haupternährungsform erhalten	31
Abb. 10: Prozentuelle Verteilung der Antworten aus 556 UmfrageteilnehmerInnen (Teil der Studienpopulation, der Supplemente verabreicht, n = 556), warum ihr Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen erhält	33
Abb. 11: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wie die teilnehmenden HundebesitzerInnen die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund dosieren	36
Abb. 12: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), welche Mineralstoffe und/oder Vitamine in der Grundration durch die Supplemente ergänzt werden sollten (Mehrfachantwort war möglich)	37
Abb. 13: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), welche Verbesserungen die teilnehmenden HundehalterInnen seit der Supplementengabe beobachten konnten	39

Abb. 14: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wo die Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund erworben werden	40
Abb. 15: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556) wie die HundebesitzerInnen ursprünglich auf Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund aufmerksam wurden	41
Abb. 16: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wie gut sich die HundebesitzerInnen ihrer Einschätzung nach über die Supplemente ihres Hundes informiert fühlen	42
Abb. 17: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 UmfrageteilnehmerInnen (n = 556), auf welche Kriterien sie beim Kauf von Supplementen für den Hund achten	44
Abb. 18: Prozentuelle Verteilung der Antworten von 556 Fragebögen (n = 556), wie leicht bzw. wie schwer es den teilnehmenden HundebesitzerInnen fiel, sich für ein Supplement zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen zu entscheiden	45
Abb. 19: Prozentuelle Verteilung an fett- und wasserlöslichen Vitaminen, an Spuren- und Mengenelementen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten waren	46
Abb. 20: Verteilung der Rohnährstoffe bei einer Gesamtzahl von 336 Präparaten (n = 336). Auch Öle bzw. Pasten, die als Ergänzungsfuttermittel deklariert wurden, wurden miteinbezogen.....	47
Abb. 21: Ergebnis der statistischen Auswertung der deklarierten Fütterungsempfehlung von 333 Präparaten (bis auf 3 Präparate enthielten alle online deklarierten Produkte eine Fütterungsempfehlung).....	50
Abb. 22: Prozentuelle Verteilung der verschiedenen deklarierten Darreichungsformen von 336 recherchierten Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen für den Hund.....	51
Abb. 23: Ergebnis der statistischen Auswertung der deklarierten Packungsgröße in g für 336 recherchierte Präparate für den Hund.....	52
Abb. 24: Bildschirmaufnahme des ersten Abschnittes des Codes, in dem die Variablen definiert wurden.....	53
Abb. 25: Bildschirmaufnahme des Abschnittes aus dem Code, in dem die Ist-Daten der täglichen Grundration für alle Benutzerprofile eingelesen wurden.....	54
Abb. 26: Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Differenz-Vektor-Ermittlung im Algorithmus	55

Abb. 27: Bildschirmaufnahme des Code-Ausschnittes, der die minimal mögliche Rationsmenge des jeweiligen Produktes im Algorithmus festlegt.....	57
Abb. 28: Bildschirmaufnahme des Code-Abschnittes, der die maximale Anzahl an empfehlbaren Produkten festlegt	58
Abb. 29: Bildschirmaufnahme des Buttons, mit dem die Makros "GetRecommondation" ausgeführt werden können.....	58
Abb. 30: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 1", aus der zur besseren Veranschaulichung einzelne Bereiche herausvergrößert wurden.....	59
Abb. 31: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 2", aus der die Rationszusammensetzung, das Gewicht des Hundes und die Supplementierungsempfehlung zur besseren Veranschaulichung herausvergrößert wurden.	61
Abb. 32: Bildschirmaufnahme der Beispielration "Ration 3", aus der die Rationszusammensetzung, das Gewicht des Hundes und die Supplementierungsempfehlung zur besseren Veranschaulichung herausvergrößert wurden	62

10. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Name, Anzahl der Gruppenmitglieder und Link zu den Facebookgruppen, in denen die Umfrage veröffentlicht wurde	11
Tab. 2: Mineralstoffe und Vitamine, die in den Algorithmus aufgenommen wurden. Die oberen und unteren Toleranzgrenzen mit passenden Einheiten gelten für einen adulten Hund mit 15 kg KGW (FEDIAF, 2020).....	15
Tab. 3: Selbsthergestellte Ration 1 für einen adulten Hund mit 13 kg KGW: Ist-Wert Grundration (NRC, 2006), untere und obere Toleranzgrenze bzw. Sollwert (FEDIAF, 2020) täglich mit entsprechenden Einheiten	17
Tab. 4: Gesundheitliche Probleme, die die teilnehmenden Hunde lt. HundehalterInnen aufwiesen (Häufigkeit absteigend)	26
Tabelle 5: Gesundheitliche Probleme, die die teilnehmenden Hunde lt. HundehalterInnen aufwiesen (Häufigkeit absteigend), bezüglich ihrer Haupternährungsform.....	29
Tab. 6: Supplemente (Einzel- als auch Ergänzungsfuttermittel), die als Freitext von den HundebesitzerInnen angegeben wurden	34
Tab. 7: Verteilung an Mengenelementen (in mg/100g), die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die errechneten statistischen Kennzahlen daraus	48
Tab. 8: Verteilung an Spurenelementen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die errechneten statistischen Kennzahlen daraus.....	48
Tab. 9: Verteilung an Vitaminen, die lt. Deklaration in den 336 recherchierten Produkten enthalten sind und die errechneten statistischen Kennzahlen daraus	49

11. Literaturverzeichnis

https://www.statistik.at/fileadmin/pages/339/Themenblatt_Haustiere_2019-20.pdf

(Zugriff 27.01.2023)

<https://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/anzahl-der-heimtiere-in-deutschland.html>

(Zugriff 05.02.2023)

<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/pet-supplements-market>

(Zugriff 12.02.2023).

ACKERMAN, L. (1987): Nutritional Supplements in Canine Dermatoses. *Can Vet J* **28**, 29–32.

BECKER, N., DILLITZER, N., SAUTER-LOUIS, C. and KIENZLE, E. (2012): Fütterung von Hunden und Katzen in Deutschland. *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* **40**, 391–397.

BIANCO, A.V., ABOOD, S., MUTSAERS, A., WOODS, J.P., COE, J.B. and VERBRUGGHE, A. (2020): Unconventional diets and nutritional supplements are more common in dogs with cancer compared to healthy dogs: An online global survey of 345 dog owners. *Vet Comp Oncol* **18**, 706–717.

BIERER, T.L. and BUI, L.M. (2002): Improvement of Arthritic Signs in Dogs Fed Green-Lipped Mussel (*Perna canaliculus*). *J Nutr* **132**, 1634S-1636S.

BOLBECHER, G., DILLITZER, N. and BRENDIECK-WORM, C. eds. (2020): *Ganzheitliche Ernährung für Hund und Katze: individuell - typgerecht - natürlich*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York.

BRUCKNER, I. and HANDL, S. (2020): Survey on the role of nutrition in first-opinion practices in Austria and Germany: An evaluation of knowledge, preferences and need for further education. *J Anim Physiol Anim Nutr* **jpn.13337**.

BUI, L.M. and BIERER, T.L. (2001): Influence of Green Lipped Mussels (*Perna canaliculus*) in Alleviating Signs of Arthritis in Dogs. *Vet Ther* **2**.

CHROBAK-CHMIEL, D., GOLKE, A., KWIECIEŃ, E., BIEGAŃSKA, M.J., DEMBELE, K., DZIEKIEWICZ-MRUGASIEWICZ, M., CZOPOWICZ, M., KIZERWETTER-ŚWIDA, M. and RZEWUSKA, M. (2023): Is Vitamin D3 a Worthy Supplement Protecting against Secondary Infections in Dogs with Atopic Dermatitis? *Pathogens* **12**, 145.

CLINE, J. (2012): Calcium and Vitamin D Metabolism, Deficiency, and Excess. *Top Companion Anim Med* **27**, 159–164.

CORBEE, R.J. (2022): The efficacy of a nutritional supplement containing green-lipped mussel, curcumin and blackcurrant leaf extract in dogs and cats with osteoarthritis. *Vet Med Sci* **8**, 1025–1035.

DELAY, J., LAING, J., (2002): Nutritional osteodystrophy in puppies fed a BARF diet. *AHL Newsletter* **6**, 23.

DIJCKER, J.C., KUMMELING, A., HAGEN-PLANTINGA, E.A. and HENDRIKS, W.H. (2012): Urinary oxalate and calcium excretion by dogs and cats diagnosed with calcium oxalate urolithiasis. *Vet Rec* **171**, 646–646.

DILLITZER, N., BECKER, N. and KIENZLE, E. (2011): Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *Br J Nutr* **106**, S53–S56.

DILLITZER, N., FRITZ, J., KÖLLE, P. and LIESEGANG, A. (2012): *Tierärztliche Ernährungsberatung: Diätetik und Fütterung von Hunden, Katzen, Reptilien, Meerschweinchen und Kaninchen*. 2. Aufl., Elsevier, Urban & Fischer, München.

DINALLO, G.K., POPLARSKI, J.A., VAN DEVENTER, G.M., EIRMANN, L.A. and WAKSHLAG, J.J. (2017): A survey of feeding, activity, supplement use and energy consumption in North American agility dogs. *J Nutr Sci* **6**, e45.

DODD, S.A.S., CAVE, N.J., ADOLPHE, J.L., SHOVELLER, A.K. and VERBRUGGHE, A. (2019): Plant-based (vegan) diets for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. *PLOS ONE* **14**, e0210806.

FEDIAF. European Pet Food Industry Federation. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs; 2020

FINLEY, R., REID-SMITH, R., WEESE, J.S. and ANGULO, F.J. (2006): Human Health Implications of Salmonella-Contaminated Natural Pet Treats and Raw Pet Food. *Clin Infect Dis* **42**, 686–691.

FINLEY, R., RIBBLE, C., ARAMINI, J., VANDERMEER, M., POPA, M., LITMAN, M. and REID-SMITH, R. (2007): The risk of salmonellae shedding by dogs fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets. *Can Vet J* **48**, 69–75.

FREEMAN, L.M. and MICHEL, K.E. (2001): Evaluation of raw food diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc* **218**, 705–709.

FRITZ, J. (2020): Nahrungsergänzungen für Hunde – was ist wichtig? *team.konkret* **16**, 12–14.

GERSTNER, K. and LIESEGANG, A. (2021): How do Swiss dog owners visiting a dog exhibition understand feed labels? *J Anim Physiol Anim Nutr* **105**, 37–41.

GERSTNER, K. and LIESEGANG, A. (2017): Survey: nutrition, body condition and activities of dogs in Switzerland. *J Anim Physiol Anim Nutr* **101**, 15–20.

GRECO, D.S. (2009): Nutritional Supplements for Pregnant and Lactating Bitches. *Top Companion Anim Med* **24**, 46–48.

HAJEK, V., ZABLOTSKI, Y. and KÖLLE, P. (2022): Computer-aided ration calculation (Diet Check Munich©) versus blood profile in raw fed privately owned dogs. *J Anim Physiol Anim Nutr* **106**, 345–354.

JOFFE, D.J. and SCHLESINGER, D.P. (2002): Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. *Can Vet J* **43**, 441–442.

KAMPHUES, J. and MEYER, H. eds. (2014): *Supplemente zur Tierernährung: für Studium und Praxis*. 12., überarb. Aufl., Schaper, Hannover.

KAWAGUCHI, K., BRAGA, IS., TAKAHASHI, A., OCHIAI, K., ITAKURA, C., (1993): Nutritional secondary hyperparathyroidism occurring in a strain of German sheperd puppies. *Jpn J Vet Res*. 41, 89-96.

KLINGER, C.J., HOBI, S., JOHANSEN, C., KOCH, H.-J., WEBER, K. and MUELLER, R.S. (2018): Vitamin D shows in vivo efficacy in a placebo-controlled, double-blinded, randomised clinical trial on canine atopic dermatitis. *Vet Rec* **182**, 406–406.

KOH, R., MONTALBANO, C., GAMBLE, L.J., WALDEN, K., ROUSE, J., LIU, C.-C., WAKSHLAG, L.G. and WAKSHLAG, J.J. (2020): Internet survey of feeding, dietary supplement, and rehabilitative medical management use in flyball dogs. *Can Vet J* **61**, 375–381.

LAFLAMME, D.P., ABOOD, S.K., FASCETTI, A.J., FLEEMAN, L.M., FREEMAN, L.M., MICHEL, K.E., BAUER, C., KEMP, B.L.E., DOREN, J.R.V. and WILLOUGHBY, K.N. (2008): Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc* **232**, 687–694.

MARCHEGIANI, A., FRUGANTI, A., SPATERNA, A., DALLE VEDOVE, E., BACHETTI, B., MASSIMINI, M., DI PIERRO, F., GAVAZZA, A. and CERQUETELLA, M. (2020): Impact of Nutritional Supplementation on Canine Dermatological Disorders. *Vet Sci* **7**, 38.

MENCHETTI, L., GUELF, G., SPERANZA, R., CAROTENUTO, P., MOSCATI, L. and DIVERIO, S. (2019): Benefits of dietary supplements on the physical fitness of German Shepherd dogs during a drug detection training course. *PLoS ONE* **14**, e0218275.

MICHEL, K.E. (2006): Unconventional Diets for Dogs and Cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **36**, 1269–1281.

MUSCO, N., BORRIELLO, R., TUDISCO, R., CALABRÒ, S. and CUTRIGNELLI, M.I. (2013): Nutritional Management of Pet in Campania Region (Southern Italy). *J Nutr Ecol Food Res* **1**, 137–140.

NRC. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. (National Academy Press, 2006).

PARR, J.M. and REMILLARD, R.L. (2014): Handling Alternative Dietary Requests from Pet Owners. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **44**, 667–688.

PASTER, E.R., LAFOND, E., BIERY, D.N., IRIYE, A., GREGOR, T.P., SHOFR, F.S. and SMITH, G.K. (2005): Estimates of prevalence of hip dysplasia in Golden Retrievers and Rottweilers and the influence of bias on published prevalence figures. *J Am Vet Med Assoc* **226**, 387–392.

PEDRINELLI, V., ZAFALON, R.V.A., RODRIGUES, R.B.A., PERINI, M.P., CONTI, R.M.C., VENDRAMINI, T.H.A., CARVALHO BALIEIRO, J.C. DE and BRUNETTO, M.A. (2019): Concentrations of macronutrients, minerals and heavy metals in home-prepared diets for adult dogs and cats. *Sci Rep* **9**, 13058.

PETZL P. 2011. Erhebung des Anteils übergewichtiger Hunde und möglicher Risikofaktoren für Übergewicht am Patientengut von mehreren österreichischen Tierarztpraxen [Diplomarbeit]. Wien: Veterinärmedizinische Universität.

PLEVNIK KAPUN, A., SALOBIR, J., LEVART, A., TAVČAR KALCHER, G., NEMEC SVETE, A. and KOTNIK, T. (2014): Vitamin E supplementation in canine atopic dermatitis: improvement of clinical signs and effects on oxidative stress markers. *Vet Rec* **175**.

RÜCKERT, C. (2019): Artgerecht! – Wie gesund ist die vegetarische und vegane Ernährung von Hund und Katze? *Kleintier Konkret* **22**, 18–23.

RÜCKERT, C. and VERVUERT, I. (2015): Fütterung heranwachsender Hunde großer Rassen. *Kleintier Konkret* **18**, 3–8.

SENEVIRATNE, M., SUBASINGHE, D.W.D. and WATSON, P.J. (2016): A survey of pet feeding practices of dog owners visiting a veterinary practice in Colombo, Sri Lanka. *Vet Med Sci* **2**, 106–116.

SMITH, G.K., PASTER, E.R., POWERS, M.Y., LAWLER, D.F., BIERY, D.N., SHOFER, F.S., MCKELVIE, P.J. and KEALY, R.D. (2006): Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *J Am Vet Med Assoc* **229**, 690–693.

STOCKMAN, J., FASCETTI, A.J., KASS, P.H. and LARSEN, J.A. (2013): Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc* **242**, 1500–1505.

STREIFF, E.L., ZWISCHENBERGER, B., BUTTERWICK, R.F., WAGNER, E., IBEN, C. and BAUER, J.E. (2002): A Comparison of the Nutritional Adequacy of Home-Prepared and Commercial Diets for Dogs. *J Nutr* **132**, 1698S-1700S.

VERVUERT, I. and RÜCKERT, C. (2017): Der BARF-Trend in der Hundeernährung – Eine Herausforderung für den Tierarzt? *Kleintier Konkret* **20**, 12–15.

ZAFALON, R.V.A., PERINI, M.P., VENDRAMINI, T.H.A., PEDRINELLI, V., RENTAS, M.F., MORILHA, I.B., FIUZA HENRÍQUEZ, L.B., CONTI, R.M.C. and BRUNETTO, M.A. (2021): Vitamin-mineral supplements do not guarantee the minimum recommendations and may imply risks of mercury poisoning in dogs and cats. *PLoS ONE* **16**, e0250738.

ZENTEK, J. and MEYER, H. (2022): Ernährung des Hundes: Grundlagen - Fütterung - Diätetik. 9., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage., Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York.

ZENTEK, J. and MEYER, H. (2016): Ernährung des Hundes: Grundlagen - Fütterung - Diätetik. 8., aktualisierte Auflage., Enke Verlag, Stuttgart.

ZIMMERMANN S. 2013. Umfrage zum Thema Rohfütterung 'BARF' unter Hundebesitzern in Österreich und Deutschland und rechnerische Überprüfung von BARF-Rationen [Diplomarbeit]. Wien: Veterinärmedizinische Universität.

12.1. Online Umfrage unter HundebesitzerInnen

A1. In welchem Land leben Sie derzeit?

Sonstiges

[illegible]

B1. Welcher Rasse gehört Ihr Hund an?

Cairn Terrier





Cavalier King Charles Spaniel	☐
Chihuahua	☐
Chinesischer Schopfhund	☐
Collie (Kurzhaar)	☐
Collie (Langhaar)	☐
Coton de Tulear	☐
Dackel/Teckel	☐
Dalmatiner	☐
Deutsch Drahthaar	☐
Deutsch Kurzhaar	☐
Deutsch Langhaar	☐
Deutsche Dogge	☐
Deutscher Boxer	☐
Deutscher Jagdterrier	☐
Deutscher Schäferhund	☐
Deutscher Wachtelhund	☐
Dobermann	☐
Englisch Hocker Spaniel	☐
Englisch Springer Spaniel	☐
Entlebucher Sennenhund	☐
Eurasier	☐
Flat-Coated Retriever	☐
Foxterrier (Drahthaar)	☐
Foxterrier (Glatthaar)	☐
Französische Bulldogge	☐
Golden Retriever	☐
Gordon Setter	☐
Groenendael	☐
Großer Münsterländer Vorstehhund	☐





Großer Schweizer Sennenhund	☐
Havanaser	☐
Hovawart	☐
Irish Red Setter	☐
Irish Soft Coated Wheaten Terrier	☐
Irish Terrier	☐
Irish Wolfhound	☐
Italienisches Windspiel	☐
Jack Russel Terrier	☐
Kleiner Münsterländer	☐
Kleinspitz	☐
Kontinentaler Zwergspaniel (Papillon & Phalene)	☐
Kooikerhondje	☐
Kromfohrländer	☐
Labrador Retriever	☐
Lagotto Romagnolo	☐
Landseer	☐
Leonberger	☐
Löwchen	☐
Magyar Vizsla	☐
Malinois	☐
Malteser	☐
Miniature Bull Terrier	☐
Mittelspitz	☐
Mops	☐
Neufundländer	☐
Norfolk Terrier	☐
Old English Sheepdog (Bobtail)	☐
Parson Russell Terrier	☐



Sonstiges[illegible]

männlich	☐
männlich kastriert	☐
weiblich	☐
weiblich kastriert	☐

< 1 Jahr	
1 - 2 Jahre	
3 - 4 Jahre	
5 - 8 Jahre	
9 - 11 Jahre	
12 - 15 Jahre	
> 15 Jahre	

Body Condition Score

500

[illegible]

< 6 Monate	
6 Monate - 1 Jahr	
1-2 Jahre	
2-5 Jahre	
> 5 Jahre	

B7. Welche Hauptaufgabe erfüllt Ihr Hund?

Familien/Freizeithund	☐
Jagdhund	☐
Blindenführhund/Therapiehund	☐
Wachhund	☐
Arbeitshund	☐
Zuchthund	☐
Keine der oben genannten Auswahlmöglichkeiten trifft zu.	☐

B8. Welche Beschreibung trifft auf Ihren Zuchthund zu?

Zuchtrüde	☐
Derzeit nicht trächtige, nicht säugende Zuchthündin	☐
Derzeit trächtige Zuchthündin	☐
Derzeit säugende Zuchthündin	☐

[illegible]

B10. Welche Art des täglichen Auslaufs hat Ihr Hund?

Mehrfachauswahl möglich

Spaziergang an der Leine	☐
Spaziergang ohne Leine	☐
Gartenauslauf	☐
Hundebereich	☐
Sport mit dem Hund (Laufen, Rad fahren,...)	☐
Hundesport (zB Agility, Dog Dance,...)	☐
Spielen mit Artgenossen	☐
Apportierspiele (Frisbee, Ball werfen,...)	☐
Keine Aussage trifft zu.	☐

B11. Wie viele Stunden Bewegung hat Ihr Hund pro Tag im Durchschnitt?
(Gassi gehen, Spielen,...)

< 1 Stunde	☐
1-2 Stunden	☐
2-3 Stunden	☐
> 4 Stunden	☐

Stark untergewichtig	
Untergewichtig	
Normalgewicht	
Übergewichtig	
Stark übergewichtig	

Ja ☐

Nein ☐

[illegible]

Legende: 1 = nie 2 = seltener als 1 Mal pro Monat 3 = 1 Mal pro Woche 4 = 2-3 Mal pro Woche 5 = täglich

Mehrfachauswahl möglich

Hoher Fleischanteil	☐
Hoher Obst- und/oder Gemüseanteil	☐
Vegetarisch	☐
Vegan	☐
Getreidefrei	☐
Laktosefrei	☐



Fettreduziert ☐

Hypoallergen ☐

Nierenschonkost ☐

Leberschonkost ☐

Schonkost für Magen und/oder Darm ☐

Keine der oben genannten Eigenschaften trifft zu. ☐

C3. Warum haben Sie sich für diese Haupternährungsform Ihres Hundes entschieden?

Mehrfachauswahl möglich

Praktisch in der Handhabung ☐

Preiswert ☐

Zeitsparend ☐

Um meinem Hund eine möglichst artgerechte Ernährung zu bieten. ☐

Ich habe diese Ernährungsform vom Züchter weitergeführt. ☐

Mein Hund verträgt andere Ernährungsformen nicht. ☐

Meinem Hund schmecken andere Ernährungsformen nicht. ☐

Ich habe bereits (zB bei anderen Hunden) gute Erfahrungen mit dieser Ernährungsform gemacht. ☐

Ich bin selbst VegetarierIn/VeganerIn und möchte, dass sich auch mein Hund fleischfrei ernährt. ☐

Keine der oben genannten Gründe trifft zu. ☐

C4. Verwenden Sie zusätzlich Supplemente/Präparate zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen?

Ja ☐

Nein ☐

Teil D: Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen

D1. Warum erhält Ihr Hund Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen?

Vorbeugung von Mangelerscheinungen ☐

Stärkung des Immunsystems ☐

Um die Gelenke meines Hundes zu unterstützen. ☐

Eine gesunde und ausgewogene Ernährung meines Hundes ist mir wichtig. ☐

Verbesserung der Haut- und Fellqualität ☐

Mehrfachauswahl möglich

Sonstiges[illegible]

Ja ☐

Nein ☐

[illegible]

Ja	
Nein	

[illegible]

Quelle	Anteil
Apotheke	100%
Internet	100%
Freunde/Bekannte	100%
Arzt/Ärztin/Tierarzt	100%
Verhandlung	100%
Sonstiges	100%

[illegible]

Bekannte/Verwandte	☐
Berufsbedingt	☐
Empfehlung meiner Tierärztin/meines Tierarztes	☐
Fachliteratur (Zeitschriften, Artikel, Bücher)	☐
Hundeschule	☐
Internetrecherche, Foren, Gruppen in sozialen Medien	☐
Personal in der Zoofachhandlung/Tierhandlung/BARF Shop	☐
TierheilpraktikerIn/TierphysiotherapeutIn/TierpflegerIn	☐
Werbung im Internet	☐
Werbung über zB Zeitschriften, Flyer	☐
ZüchterIn	☐
Keine der oben genannten Aussagen trifft zu.	☐



D12.

Wie gut fühlen Sie sich Ihrer eigenen Einschätzung nach über das/die Supplement/e zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen Ihres Hundes informiert?(Nummerierung siehe Legende darunter)

Legende: 1 = schlecht 2 = eher schlecht 3 = befriedigend/mäßig 4 = gut 5 = sehr gut

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐
5	☐

D13. Achten Sie beim Kauf von Supplementen zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen auf folgende Faktoren?

	Ja	Unsicher	Nein
Angemessener Preis	☐	☐	☐
Produktdeklaration	☐	☐	☐
Bekannte Marke	☐	☐	☐
Schneller/einfacher Erwerb des Produktes	☐	☐	☐
Positive Kundenrezensionen	☐	☐	☐
Empfehlung einer vertrauenswürdigen Person	☐	☐	☐
Herstellungsart des Produktes	☐	☐	☐
Produktionsland	☐	☐	☐
Umweltverträgliche Produktion	☐	☐	☐

**D14.**

**Am Produktmarkt befinden sich bereits viele verschiedene
Supplemente zur Ergänzung von Vitaminen und/oder Mineralstoffen
für Hunde. Wie empfanden Sie den Entscheidungsprozess bis hin
zum Kauf des Produktes/der Produkte für Ihren Hund?**

Legende 1 = sehr schwer 2 = eher schwer 3 = mäßig leicht/mäßig schwer 4 = leicht 5 = sehr leicht

- 1 ☐
- 2 ☐
- 3 ☐
- 4 ☐
- 5 ☐

Teil E: Feedback

**E1. Möchten Sie noch Anmerkungen zu diesem Fragebogen machen?
Vielen Dank für Ihr Feedback!**

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Online-Umfrage zum Thema
"Hundeernährung"! Lucke Annegret, Tzt. PhD. Sandra Pfister**

12.2. Marktübersicht

Nummer	Futtermittel	Buchstabe_Marke	Marke	Produkt	Produkt_komplett
1	EFM	t	tierlieb	Corpofit	tierlieb Corpofit
2	Mineral-EFM	t	tierlieb	Multi-Mineral+D3	tierlieb Multi-Mineral+D3
3	Mineral-EFM	t	tierlieb	BARF-Zusatz	tierlieb BARF-Zusatz
4	EFM	t	tierlieb	Gelenkfreund	tierlieb Gelenkfreund
5	EFM	t	tierlieb	Vitamin-B-Komplex	tierlieb Vitamin-B-Komplex
6	EFM	d	DIBO	BARF-VitalComplete	DIBO BARF-VitalComplete
7	EFM	d	DIBO	Grünlippmuschelpulver	DIBO Grünlippmuschelpulver
8	EFM	c	cdVet	Fit-BARF MicroMineral	cdVet Fit-BARF MicroMineral
9	EFM	g	grau	BARF KombiMix	grau BARF Kombimix
10	EFM	g	grau	Knochenmehl	grau Knochenmehl
11	EFM	l	LUPOSAN	Kräuter Pulver	LUPOSAN Kräuter Pulver
12	EFM	l	LUPOSAN	Cox Vital	LUPOSAN Cox Vital
13	EFM	l	LUPOSAN	Gelenk	LUPOSAN Gelenk
14	EFM	g	grau	Hokamix 30 Classic	grau Hokamix 30 Classic
15	EFM	g	grau	Hokamix 30 Derma	grau Hokamix 30 Derma
16	EFM	c	cdVet	ArthroGreen Classic	cdVet ArthroGreen Classic
17	EFM	v	Versele-Laga Oropharma	Opti Joint	Versele-Laga Oropharma
18	EFM	h	Happy Dog	Arthro Forte	Happy Dog Arthro Forte
19	EFM	p	PetBalance	Support Haut & Fell	PetBalance Support Haut & Fell
20	EFM	c	Canina	Barfer's Best	Canina Barfer's Best
21	EFM	c	Canina	Biotin Forte	Canina Biotin Forte
22	EFM	c	Canina	Barfer's Best Senior	Canina Barfer's Best Senior
23	EFM	c	Canina	Barfer's Best Junior	Canina Barfer's Best Junior
24	Mineral-EFM	c	Canina	Caniletten	Canina Caniletten
25	EFM	p	PetBalance	Gelenk Power	PetBalance Gelenk Power
26	EFM	8	8in1	Multi Vitamin Senior	8in1 Multi Vitamin Senior

27	EFM	p	PerNaturam	Fleischknochenmehr Rind pur	PerNaturam Fleischknochenmehr Rind pur
28	EFM	p	PerNaturam	Komplement Basis	PerNaturam Komplement Basis
29	EFM	p	PerNaturam	30 Kräutergarten	PerNaturam 30 Kräutergarten
30	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Renal	Futtermedicus Vitamin Optimix Renal
31	EFM	f	Futtermedicus	Optisolo B-Komplex	Futtermedicus Optisolo B-Komplex
32	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Barf	Futtermedicus Vitamin Optimix Barf
33	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Cooking	Futtermedicus Vitamin Optimix Cooking
34	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Senior	Futtermedicus Vitamin Optimix Senior
35	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Nature	Futtermedicus Vitamin Optimix Nature
36	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Puppy & Junior	Futtermedicus Vitamin Optimix Puppy & Junior
37	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Hepatic	Futtermedicus Vitamin Optimix Hepatic
38	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Barf plus Calcium	Futtermedicus Vitamin Optimix Barf plus Calcium
39	EFM	f	Futtermedicus	Vitamin Optimix Sensitive	Futtermedicus Vitamin Optimix Sensitive
40	EFM	c	Canipur	relax forte	Canipur relax forte
41	EFM	a	almapharm	astoral Multi Vital h.a.	almapharm astoral Multi Vital h.a.
42	EFM	n	NutriLabs	5in1	NutriLabs 5in1
43	EFM	a	almapharm	astoral MultiVital BARF	almpharm astoral Multi Vital BARF
44	Min-EFM	v	Virbac	Calci-delice	Virbac Calci-delice
45	EFM	p	proCani	Mineral Dog Basic	proCani Mineral Dog Basic
46	EFM	p	proCani	Mineral Dog Plus	proCani Mineral Dog Plus
47	EFM	p	proCani	Barf Sensitive	proCani Barf Sensitive
48	EFM	p	proCani	Eierschalenpulver	proCani Eierschalenpulver
49	EFM	b	beaphar	Multi Vitamin Paste	beaphar Mulit Vitamin Paste
50	EFM	b	beaphar	Gelenk Fit Paste	beaphar Gelenk Fit Paste
51	EFM	b	beaphar	Gelenk Fit flüssig	beaphar Gelenk Fit flüssig
52	EFM	b	beaphar	Bierhefe Tabletten	bearphar Bierhefe Tabletten
53	EFM	b	beaphar	Vitamin B Komplex	beaphar Vitamin B Komplex
54	EFM	c	Cafortan	Fortan	Cafortan Fortan
55	EFM	8	8in1	Vitality adult	8in1 Vitality adult
56	EFM	8	8in1	Vitality Senior	8in1 Vitality Senior

57	EFM	8	8in1	Vitality Bierhefe	8in1 Vitality Bierhefe
58	EFM	l	LUPOSAN	Lupo Biotin+	LUPOSAN Lupo Biotin+
59	EFM	g	grau	Velcote	grau Velcot
60	EFM	a	Annimally	Multi Vital Pulver	Annimally Multi Vital Pulver
61	EFM	a	Annimally	Super Barf	Annimally Super Barf
62	EFM	a	AniForte	Barf Complete	AniForte Barf Complete
63	EFM	a	AniForte	MultiVETAL	AniForte MultiVETAL
64	EFM	c	CaniMove	motion mini	CaniMove motion mini
65	EFM	c	CaniMove	motion maxi	CaniMove motion maxi
66	EFM	c	CaniMove	senior maxi	CaniMove senior maxi
67	EFM	c	CaniComplete	Gelenk Plus	CaniComplete Gelenk Plus
68	EFM	c	CaniComplete	Vitamin B-Komplex	CaniComplete Vitamin B-Komplex
69	EFM	c	Canobel	VITAL	Canobel VITAL
70	EFM	v	Vetfood Professional	Hepato Force plus	Vetfood Professional Hepato Force plus
71	EFM	v	Vicupets	Zink Plus	Vicupets Zink Plus
72	EFM	v	Vicupets	Vitamin B Komplex	Vicupets Vitamin B Komplex
73	EFM	4	4-Beiner	Vitality-Dog	4-Beiner Vitality Dog
74	EFM	4	4-Beiner	Beauty-Dog	4-Beiner Beauty Dog
75	EFM	f	Furanima	Vitamin B Komplex	Furanima Vitamin B Komplex
76	EFM	g	GreenPet	Vitamin B-Komplex	GreenPet Vitamin B-Komplex
77	EFM	i	Ida Plus	Multivitamin Saft	Ida Plus Multivitamin Saft
78	EFM	m	Medidog	Multivitamin	Medidog Multivitamin
79	EFM	a	animaux	Nutrients 365	animaux Nutrients 365
80	Min-EFM	p	PETS DELI	Mineral Mix	PETS DELI Mineral Mix
81	Min-EFM	c	cdVet	MicroMineral	cdVet Micromineral
82	EFM	8	8in1	Vitality Junior	8in1 Vitality Junior
83	EFM	i	Ida Plus	Barf basic	Ida Plus Barf basic
84	EFM	e	EXVital TierPlus	Vitamin B-Komplex	EXVital TierPlus Vitamin B-Komplex
85	EFM	e	Emma	Multi Vitamine B Komplex	Emma Multi Vitamine B Komplex
86	EFM	c	Canobel	Hundeplus Barf Zusatz	Canobel Hundeplus Barf Zusatz

87	EFM	c	Canobel	Hundeplus Senior	Canobel Hundeplus Senior
88	EFM	v	V-Point	BARF Zusatz	V-Point BARF Zusatz
89	EFM	g	Green Hero	Vitamin B Komplex	Green Hero Vitamin B Komplex
90	EFM	d	DogsGood	Vitamine	DogsGood Vitamine
91	EFM	n	napfcheck Novomineral	proLEBER	napfcheck Novomineral proLEBER
92	EFM	n	napfcheck Novomineral	COOK IT	napfcheck Novomineral COOK IT
93	EFM	v	vetvisan	Vitamin B-Komplex	vetvisan Vitamin B-Komplex
94	EFM	p	Petfokus	Vital Formel Plus	Petfokus Vital Formel Plus
95	EFM	n	napfcheck	BARF Complete	napfcheck BARF Complete
96	EFM	n	naftie	VITAMIN - & MINERALIEN MIX	naftie VITAMIN - & MINERALIENMIX
97	EFM	n	napfcheck Novomineral	ADULT	napfcheck Novomineral ADULT
98	EFM	n	napfcheck Novomineral	proNIERE	napfcheck Novomineral proNIERE
99	EFM	n	napfcheck Novomineral	SENIOR	napfcheck Novomineral SENIOR
100	EFM	n	napfcheck Novomineral	ENTERAL	napfcheck Novomineral ENTERAL
101	EFM	s	SANKT LUKE	Vitamin B Komplex	SANKT LUKE Vitamin B Komplex
102	EFM	s	SCHÖN BACH TAL	Barf Mineral	SCHÖN BACH TAL Barf Mineral
103	EFM	n	NaturaPets	Vitamin B-Komplex	NaturaPets Vitamin B-Komplex
104	EFM	n	Nutrani	Vitamin B Komplex Tabletten	Nutrani Vitamin B Komplex Tabletten
105	EFM	n	Nutrani	Barf Mineralienpulver	Nutrani Mineralienpulver
106	Min-EFM	n	Nutrani	Vitamine Mineralstoffe Phosphor Tabletten	Nutrani Vitamine Mineralstoffe Phosphor Tabletten
107	EFM	c	Cellavita	Acerola Vitamin C	Cellavita Acerola Vitamin C
108	EFM	c	Cellavita	Vitamin B-Komplex	Cellavita Vitamin B-Komplex
109	EFM	c	Canipur	mineral	Canipur mineral
110	EFM	b	beaphar	Junior Paste	beaphar Junior Paste
111	EFM	p	PetBalance	Support Vital Paste	PetBalance Support Vital Paste
112	EFM	p	PetBalance	Support Darm & Stoffwechsel Paste	PetBalance Support Darm & Stoffwechsel Paste
113	EFM	b	beaphar	Lachsöl Paste	beaphar Lachsöl Paste
114	EFM	c	Canina	Petvital GAG Tabletten	Canina Petvital GAG Tabletten
115	EFM	g	grau	Stress-Tabletten	grau Stress-Tabletten

116	EFM	s	Selectavet	B-Vitamin-Tabletten	Selectavet B-Vitamin-Tabletten
117	EFM	s	Selectavet	Bevitasel-HK	Selectavet Bevitasel-HK
118	EFM	z	Zoetis Befedo	MinVit Kautabletten	Zoetis Befedo MinVit Kautabletten
119	EFM	n	NutriLabs	GERIDEX	NutriLabs GERIDEX
120	EFM	a	alfavet	NutriAgil Tabs	alfavet NutriAgil Tabs
121	EFM	d	Dechra	L-Lysin Albrecht	Dechra L-Lysin Albrecht
122	Diät-EFM	v	Virbac	Nutri-plus Gel	Virbac Nutri-plus Gel
123	Diät-EFM	v	Vètoquinol	Calo-Pet	Vètoquinol Calo-Pet
124	EFM	d	Dechra	Nutri-Cal Paste	Dechra Nutri-Cal Paste
125	Min-EFM	s	Selectavet	Welpi-Sal	Selectavet Welpi-Sal
126	Diät-EFM	a	alfavet	ReConvales Power	alfavet ReConvales Power
127	EFM	n	navalis	orthosal KUPFER	navalis orthosal KUPFER
128	EFM	n	navalis	orthosal SELEN	navalis orthosal SELEN
129	EFM	n	navalis	orthosal ZINK	navalis orthosal ZINK
130	EFM	s	Selectavet	Multivitasel-HK	Selectavet Multivitasel-HK
131	EFM	c	cp-pharma	Relaxan	cp-pharma Relaxan
132	EFM	c	Canina	V25 Vitamintabletten	Canina V25 Vitamintabletten
133	EFM	c	Canipur	barf	Canipur barf
134	EFM	c	Canipur	racepower	Canipur racepower
135	EFM	c	Canipur	fertil	Canipur fertil
136	EFM	k	Kela	MULTIVIT	Kela MULTIVIT
137	EFM	v	Vètoquinol	Energie	Vètoquinol Energie
138	EFM	v	VetCal	Pro Gel	VetCal-Pro Gel
139	EFM	t	TVM	Tonivit	TVM Tonivit
140	EFM	b	Bogavital	Multi-Vitamin Support Hund	Bogavital Multi-Vitamin Support Hund
141	EFM	t	Trixie	Multivitamin Paste	Trixie Multivitamin Paste
142	EFM	l	LUPOSAN	Biotin + Tabletten	LUPOSAN Biotin+ Tabletten
143	EFM	l	LUPOSAN	Lupo Derm	LUPOSAN Lupo Derm
144	EFM	l	LUPOSAN	Luposan Cox	LUPOSAN Luposan Cox
145	EFM	b	beaphar	Gelenk Fit Tabletten	beaphar Gelenk Fit Tabletten

146	EFM	z	Zoetis	VMP	Zoetis VMP
147	EFM	z	Zoetis	VMP MOBIL	Zoetis VMP MOBIL
148	EFM	c	Canipur	arthrofit	Canipur arthrofit
149	EFM	g	grau	Geschmeidige Gelenke	grau Geschmeidige Gelenke
150	EFM	v	Virbac	Nutri-plus Gel	Virbac Nutri-plus Gel
151	EFM	a	Adaptil	Express	Adaptil Express
152	EFM	v	Vetoquinol	Caniviton FORTE 30	Vetoquinol Caniviton FORTE 30
153	EFM	b	Boehringer Ingelheim	Canosan	Boehringer Ingelheim Canosan
154	EFM	b	Bayer Bay-o-Pet	Murnil-Tabletten	Bayer Bay-o-Pet Murnil-Tabletten
155	EFM	s	Selectavet	B-Vitamin-Tabletten	Selectavet B-Vitamin-Tabletten
156	EFM	v	Vetoquinol	Ipakitine	Vetoquinol Ipakitine
157	EFM	n	NutriLabs	Canicox-Gr	NutriLabs Canicox-Gr
158	EFM	t	The Nutri Store	Vitamin-B-Komplex	The Nutri Store Vitamin-B-Komplex
159	Min-EFM	c	cdVet	Fit-BARF Mineral	cdVet Fit-BARF MicroMineral
160	EFM	d	Dechra	Caniconcept neo	Dechra Caniconcept neo
161	EFM	p	PHA	MultiVitalStick	PHA MultivitalStick
162	EFM	a	alfavet	Canigum Fluu	alfavet Canigum Fluu
163	EFM	d	Dechra	Nutri-Cal	Dechra Nutri-Cal
164	EFM	a	Animalsan	Haut & Fell	Animalsan Haut & Fell
165	EFM	h	Bubeck	BARF-Finisher	Bubeck BARF-Finisher
166	EFM	l	LEXA DOG	Basis Mineral	LEXA DOG Basis Mineral
167	EFM	l	LEXA DOG	Junior-Mineral	LEXA DOG Junior-Mineral
168	EFM	l	LEXA DOG	Senior-Mineral	LEXA DOG Senior-Mineral
169	EFM	c	cdVet	Fell & Haut Vital	cdVet Fell & Haut Vital
170	EFM	c	cdVet	SeniorDog	cdVet SeniorDog
171	EFM	c	cdVet	petGelato HappyApple	cdVet petGelato HappyApple
172	EFM	c	cdVet	Dogfitness	cdVet Dogfitness
173	EFM	c	Canina	Welpenkalk	Canina Welpenkalk
174	EFM	c	Canina	Canivita	Canina Canivita
175	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 3 Drachentöter	dr. WEYRAUCH Nr. 3 Drachentöter

176	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 4 Goldwert	dr. WEYRAUCH Nr. 4 Goldwert
177	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 5 Frühlingserwachen	dr. WEYRAUCH Nr. 5 Frühlingserwachen
178	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 7 Jungbrunnen	dr. WEYRAUCH Nr. 7 Jungbrunnen
179	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 17 Feuerstrahl	dr. WEYRAUCH Nr. 17 Feuerstrahl
180	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 19 Mordskerl	dr. WEYRAUCH Nr. 19 Mordskerl
181	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Zink	dr. WEYRAUCH Zink
182	EFM	d	dr.WEYRAUCH	Nr. 21 Beinhart	dr. WEYRAUCH Beinhart
183	EFM	p	Petman	Barfers Best	Petman Barfers Best
184	EFM	p	Petman	Barfers Best Junior	Petman Barfers Best Junior
185	EFM	n	Nehls	Welpenkraut	Nehls Welpenkraut
186	EFM	n	Nehls	Senior Aktiv	Nehls Senior Aktiv
187	EFM	n	Nehls	Kräuter für trächtige & laktierende Hündinnen	Nehls Kräuter für trächtige & laktierende Hündinnen
188	EFM	n	Nehls	BARF Pro Welp	Nehls BARF Pro Welp
189	EFM	n	Nehls	BARF Pro 1-7 Jahre	Nehls BARF Pro 1-7 Jahre
190	EFM	n	Nehls	BARF Pro Senior	Nehls BARF Pro Senior
191	EFM	n	Nehls	Emmys Kraut für alle Rassen und jedes Alter	Nehls Emmys Kraut für alle Rassen und jedes Alter
192	EFM	n	Nehls	Bigdogcats	Nehls Bigdogcats
193	EFM	n	Nehls	Slimdogcats	Nehls Slimdogcats
194	EFM	h	Hitzegrad	SimplyBarf	Hitzegrad SimplyBarf
195	EFM	n	napfcheck	Frei Schnauze	napfcheck Frei Schnauze
196	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral Sensitiv	napfcheck Novomineral Sensitiv
197	EFM	n	napfcheck	BARF Ergänzung	napfcheck BARF Ergänzung
198	EFM	n	napfcheck	Vita-B-Komplex sensitiv	napfcheck Vita-B-Komplex sensitive
199	EFM	n	napfcheck	Bierhefe PLUS	napfcheck Bierhefe PLUS
200	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral VEGGIE	napfcheck Novomineral VEGGIE
201	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral Junior	napfcheck Novomineral Junior
202	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral NEURO	napfcheck Novomineral NEURO
203	EFM	n	napfcheck	Novomineral EpiPlus	napfcheck Novomineral EpiPlus
204	Min-EFM	n	napfcheck	BARF Complete	napfcheck BARF Complete

205	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral ORGANICS	napfcheck Novomineral ORGANICS
206	EFM	n	napfcheck	Novomineral DERMA mit Biotin	napfcheck Novomineral DERMA mit Biotin
207	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral MINI	napfcheck Novomineral MINI
208	Min-EFM	n	napfcheck	Novomineral KRISTALL	napfcheck Novomineral KRISTALL
209	EFM	n	napfcheck	Novomineral SeniorPLUS	napfcheck Novomineral SeniorPLUS
210	EFM	n	napfcheck	Comfort	napfcheck Comfort
211	Min-EFM	w	Wittis	NIERE	Wittis NIERE
212	Min-EFM	w	Wittis	HERZ	Wittis HERZ
213	Min-EFM	w	Wittis	JUNIOR	Wittis JUNIOR
214	Min-EFM	w	Wittis	ADULT	Wittis ADULT
215	Min-EFM	w	Wittis	GELENKE	Wittis GELENKE
216	Min-EFM	w	Wittis	SENIOR	Wittis SENIOR
217	Min-EFM	w	Wittis	LEBER	Wittis LEBER
218	EFM	m	MIGOCKI	Magnesium	MIGOCKI Magnesium
219	Min-EFM	s	SCHECKER	Barfer Multi plus	SCHECKER Barfer Multi plus
220	EFM	h	Happy Dog	Multivitamin Mineral	Happy Dog Multivitamin Mineral
221	EFM	h	Happy Dog	Power Plus	Happy Dog Power Plus
222	EFM	n	NutriLabs	Estifor	NutriLabs Estifor
223	EFM	c	cdVet	Geburtshilfe-Mischung	cdVet Geburtshilfe-Mischung
224	EFM	p	pahema	Magnesium Plus	pahema Magnesium Plus
225	EFM	p	pahema	Biotin Plus	pahema Biotin Plus
226	EFM	b	BELISY	Gelenk Komplex	BELISY Gelenk Komplex
227	EFM	i	Ida Plus	MineralForte	Ida Plus MineralsForte
228	EFM	h	Happy Dog	Haar Spezial Forte	Happy Dog Haar Spezial Forte
229	EFM	v	Vital AG	Kynovit Barf	Vital AG Kynovit Barf
230	EFM	t	tvm lab	Locox	tvm lab Locox
231	EFM	n	NutriLabs	All In	NutriLabs All In
232	EFM	v	vetoquinol	Caniviton Protect	vetoquinol Caniviton Protect
233	EFM	l	Lintbells	YuMEGA Boost	Lintbells YuMEGA Boost
234	EFM	l	Lintbells	YuMOVE Working Dog	Lintbells YuMOVE Working Dog

235	EFM	h	HETHAN	Vita Arthro + Hyaluron	HETHAN Vita Arthro + Hyaluron
236	EFM	h	HETHAN	Vita Biotin	HETHAN Vita Biotin
237	Min-EFM	b	bosch	VI-MIN	bosch VI-MIN
238	EFM	t	Trixie	Haut & Haar	Trixie Haut & Haar
239	EFM	i	Inropharm	Multivit Pet	Inropharm Multivit Pet
240	Min-EFM	b	BARF & DOSE	Barfer Multivitamin Plus	BARF & DOSE Barfer Multivitamin Plus
241	EFM	a	ANIBIO	BARF pur	ANIBIO BARF pur
242	EFM	a	ANIBIO	BARF Complex	ANIBIO BARF Complex
243	EFM	a	ANIBIO	Biotin	ANIBIO Biotin
244	EFM	a	ANIBIO	Hunde-Vital	ANIBIO Hunde-Vital
245	EFM	a	ANIBIO	Min-O-Vit	ANIBIO Min-O-Vit
246	EFM	d	DIANA	Barfer Plus	DIANA Barfer Plus
247	EFM	d	DIANA	Multivitaminkonzentrat	DIANA Multivitaminkonzentrat
248	EFM	d	DIANA	Multivitamine flüssig	DIANA Multivitamine flüssig
249	EFM	t	Trovet	Balance	Trovet Balance
250	EFM	p	pahema	Spurenelemente PLUS	pahema Spurenelemente PLUS
251	EFM	d	dermazyme	zinc	dermazyme zinc
252	EFM	n	NutriLabs	Rascave hepar MITE	NutriLabs Rascave hepar MITE
253	EFM	o	Organimal	Multivitamine	Organimal Multivitamine
254	EFM	n	Nekton-Dog	Natural BARF	Nekton-Dog Natural BARF
255	EFM	n	Nekton-Dog	Easy BARF	Nekton-Dog Easy BARF
256	EFM	c	Canvit BARF	Spirulina	Canvit BARF Spirulina
257	EFM	b	BELCANDO	AGIL-Tabs	BELCANDO AGIL-Tabs
258	EFM	a	alsa nature	Multi-Vital	alsa nature Multi-Vital
259	EFM	a	alsa nature	Mineralstoff-Mix	alsa nature Mineralstoff-Mix
260	EFM	c	Cafortan	Vitaminkonzentrat für Hunde	Cafortan Vitaminkonzentrat für Hunde
261	EFM	r	Rebo	B-Komplex	Rebo B-Komplex
262	EFM	n	Nekton-Dog	VM	Nekton-Dog VM
263	EFM	v	VETEXPERT	Skin & Coat	VETEXPERT Skin & Coat
264	EFM	v	VETEXPERT	Multivitamin	VETEXPERT Multivitamin

265	EFM	k	kyli	Vimin	kyli Vimin
266	EFM	i	In-Fluence	Multi-Vitamin	In-Fluence Multi-Vitamin
267	EFM	v	VETNOVA	Multiva Active Dog	VETNOVA Multiva Active Dog
268	EFM	v	VETNOVA	Supra Rc-15	VETNOVA Supra Rc-15
269	EFM	v	VETNOVA	Supra Rc-5	VETNOVA Supra Rc-5
270	EFM	t	Trixie	Multi-Vitamin mit Algen	Trixie Multi-Vitamin mit Algen
271	EFM	z	Zoonea	Complete	Zoonea Complete
272	EFM	z	Zoonea	Biotin Max	Zoonea Biotin Max
273	EFM	z	Zoonea	B-Komplex	Zoonea B-Komplex
274	EFM	h	haustierkost.de	BARF Mineral Vitamin Mix	haustierkost.de BARF Minerals Vitamin Mix
275	EFM	p	PRODOCA	Vitamin E Präparat	PRODOCA Vitamin E Präparat
276	EFM	m	MASTERDOG	LIQUIDOG	MASTERDOG LIQUIDOG
277	EFM	v	VET-CONCEPT	MULTI-MINERAL	VET-CONCEPT MULTI-MINERAL
278	Min-EFM	r	Robert Franz	DOGenesis HUNDE Multi Vit. & Mineralien	Robert Franz DOGenesis HUNDE Multi Vit. & Mineralien
279	EFM	o	OrganicVet	MULTI-VITAL	OrganicVet MULTI-VITAL
280	EFM	d	DANUWA	Elements	DANUWA Elements
281	EFM	d	DANUWA	Elements Puppy	DANUWA Elements Puppy
282	EFM	d	DANUWA	Vitamin B-Komplex	DANUWA Vitamin B-Komplex
283	Min-EFM	h	HiNX	PLUS BARF-Komplex	HiNX PLUS BARF-Komplex
284	EFM	v	VEGDOG	All-In Veluxe	VEGDOG All-In Veluxe
285	EFM	p	PREMIERE. RAW KIT-CHEN	Component Vitamin- & Mineralstoffmix	PREMIERE. RAW KITCHEN Component Vitamin- & Mineralstoffmix
286	Min-EFM	s	Schloss Grossau	Mineralstoffmischung	Schloss Grossau Mineralstoffmischung
287	Min-EFM	w	Winston	MIX-IT	Winston MIX-IT
288	EFM	b	Bc+	BARF-Complex	Bc+ BARF-Complex
289	EFM	b	BARF Kultur	Elements	BARF Kultur Elements
290	EFM	b	BARF Kultur	BARF Balance Omega 3-6-9 Öl	BARF Kultur BARF Balance Omega 3-6-9 Öl
291	EFM	l	LUPOSAN	Lupo Mineral	LUPOSAN Lupo Mineral
292	EFM	p	PerNaturam	Pankrema	PerNaturam Pankrema
293	Min-EFM	c	cdVet	HuminoMineral	cdVet HuminoMineral

294	EFM	c	cdVet	Agili-Dog	cdVet Agili-Dog
295	EFM	c	cdVet	ArthroGreen Collagen	cdVet Arthro Green Collagen
296	EFM	c	cdVet	ArthroGreen Junior	cdVet ArthroGreen Junior
297	EFM	c	cdVet	ArthroGreen PLUS	cdVet ArthroGreen PLUS
298	EFM	c	cdVet	Fit-BARF BM-Hefe	cdVet Fit-BARF BM-Hefe
299	EFM	c	cdVet	Fit-BARF Gemüse (TCVM)	cdVet Fit-BARF Gemüse (TCVM)
300	EFM	c	cdVet	Fit-BARF Kräuter	cdVet Fit-BARF Kräuter
301	EFM	c	cdVet	Fit-BARF Obst	cdVet Fit-BARF Obst
302	EFM	c	cdVet	Fit-BARF QuerBeet	cdVet Fit-BARF QuerBeet
303	EFM	c	cdVet	Fit-BARF Safe complete	cdVet Fit-BARF Safe complete
304	EFM	c	cdVet	Fit-BARF Sensitive	cdVet Fit-BARF Sensitive
305	Min-EFM	c	cdVet	MicroMineral SPEZIAL	cdVet Micromineral SPEZIAL
306	EFM	c	cdVet	ZyklusRegulat	cdVet ZyklusRegulat
307	EFM	g	grau	Hokamix 30 Mobility	grau Hokamix 30 Mobility
308	EFM	g	grau	Biotin Forte Tabletten	grau Biotin Forte Tabletten
309	EFM	g	grau	Kräuter-Hefe-Tabletten	grau Kräuter-Hefe-Tabletten
310	EFM	g	grau	Fell Mirakel	grau Fell Mirakel
311	EFM	p	PerNaturam	Bauerngarten rot	PerNaturam Bauerngarten rot
312	EFM	p	PerNaturam	Komplement Junior	PerNaturam Komplement Junior
313	EFM	p	PerNaturam	Sensivit	PerNaturam Sensitiv
314	EFM	p	PerNaturam	Perna Adult	PerNaturam Perna Adult
315	EFM	p	PerNaturam	Perna Senior	PerNaturam Perna Senior
316	EFM	p	PerNaturam	Pro Natal	PerNaturam Pro Natal
317	EFM	p	PerNaturam	Regenerat	PerNaturam Regenerat
318	EFM	p	PerNaturam	Natalen	PerNaturam Natalen
319	EFM	p	PerNaturam	Profertil	PerNaturam Profertil
320	EFM	a	almapharm	astoral BASIC	almapharm astoral BASIC
321	EFM	a	almapharm	B12 Tabs h.a.	almapharm B12 Tabs h.a.
322	EFM	b	beaphar	Vitamin B Komplex	beaphar Vitamin B Komplex
323	EFM	f	FORTAN	Biotin plus MSM Tabs	FORTAN Biotin plus MSM Tabs

324	EFM	m	MEDIPET	Barf Complete	MEDIPET Barf Complete
325	EFM	p	PETS DELI	Vitamin Booster	PETS DELI Vitamin Booster
326	EFM	p	PETS DELI	Junior Mineral-Mix	PETS DELI Junior Mineral-Mix
327	EFM	a	ANIBIO	Barf mix	ANIBIO Barf mix
328	EFM	a	ANIBIO	Senior-Vital	ANIBIO Senior-Vital
329	EFM	n	NEKTON-Dog	Natural Plus	NEKTON-Dog Natural Plus
330	EFM	p	PRODOCA	Biotin forte	PRODOCA Biotin forte
331	Min-EFM	p	PRODOCA	BarferMIN PLUS	PRODOCA BarferMIN PLUS
332	EFM	p	PRODOCA	Vitamin B	PRODOCA Vitamin B
333	Min-EFM	p	PRODOCA	Mineralfutter complete	PRODOCA Mineralfutter complete
334	Min-EFM	p	PRODOCA	Welpenkalk	PRODOCA Welpenkalk
335	EFM	r	Robert Franz	Haut und Fell Pellets	Robert Franz Haut und Fell Pellets
336	EFM	p	Pharmawerk	ALGA HUMIN	Pharmaewerk ALGA HUMIN

12.3. Algorithmus

Option Explicit '... damit keine Variablen verwendet werden können, die nicht deklariert wurden (wichtig um Fehler zu vermeiden)

Sub GetRecommendation()

'Variablen Definition

Dim parameterBezeichnungen As Variant
Dim minimaleEmpfehlungen As Variant
Dim maximaleEmpfehlungen As Variant

Dim ration1 As Variant
Dim ration1Gewicht As Single
Dim ausgabeDifferenzRation1 As Range
Dim ausgabeEmpfehlungRation1 As Range

Dim ration2 As Variant
Dim ration2Gewicht As Single
Dim ausgabeDifferenzRation2 As Range
Dim ausgabeEmpfehlungRation2 As Range

Dim ration3 As Variant
Dim ration3Gewicht As Single
Dim ausgabeDifferenzRation3 As Range
Dim ausgabeEmpfehlungRation3 As Range

Dim benutzerdefiniert As Variant
Dim benutzerdefiniertGewicht As Single
Dim ausgabeDifferenzBenutzerdefiniert As Range
Dim ausgabeEmpfehlungBenutzerdefiniert As Range

'Variablen Zuweisung (es handelt sich hier um Listen, dank der Application.WorksheetFunction.Transpose Konvertierungs-Funktion)

'Lese Werte aus den Anforderungen ein

parameterBezeichnungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("B7:B31").Value)
minimaleEmpfehlungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("C7:C31").Value)
maximaleEmpfehlungen = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Anforderungen").Range("D7:D31").Value)

'Lese Werte für Ration 1 ein

ration1 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 1").Range("C17:C41").Value)
ration1Gewicht = Worksheets("Ration 1").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation1 = Worksheets("Ration 1").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation1 = Worksheets("Ration 1").Range("F17:F41")

'Lese Werte für Ration 2 ein

ration2 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 2").Range("C17:C41").Value)
ration2Gewicht = Worksheets("Ration 2").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation2 = Worksheets("Ration 2").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation2 = Worksheets("Ration 2").Range("F17:F41")

'Lese Werte für Ration 3 ein

```
ration3 = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Ration 3").Range("C17:C41").Value)
ration3Gewicht = Worksheets("Ration 3").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzRation3 = Worksheets("Ration 3").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungRation3 = Worksheets("Ration 3").Range("F17:F41")
```

'Lese Werte für Benutzerdefiniert ein

```
benutzerdefiniert = Application.WorksheetFunction.Transpose(Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("C17:C41").Value)
benutzerdefiniertGewicht = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("E11").Value
Set ausgabeDifferenzBenutzerdefiniert = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("E17:E41")
Set ausgabeEmpfehlungBenutzerdefiniert = Worksheets("Benutzerdefiniert").Range("F17:F41")
```

'Minimale Rationsmengen zwischen 0,2 und 5 Gramm begrenzen

```
Dim minimalMoeglicheRationsmenge As Single
minimalMoeglicheRationsmenge = Worksheets("Anforderungen").Range("D35")
minimalMoeglicheRationsmenge = WorksheetFunction.Min(minimalMoeglicheRationsmenge, 5)
minimalMoeglicheRationsmenge = WorksheetFunction.Max(minimalMoeglicheRationsmenge, 0.2)
Worksheets("Anforderungen").Range("D35").Value = minimalMoeglicheRationsmenge
```

'zeige aktuellen Bearbeitungsstatus an..

```
Worksheets("Anforderungen").Range("L31").Value = "berechne... 0%"
```

'Auswertung für Ration 1

```
auswerten parameterBezeichnungen, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen, ration1, ration1Gewicht, ausgabeDifferenzRation1, ausgabeEmpfehlungRation1
Worksheets("Anforderungen").Range("L31").Value = "berechne... 25%"
```

'Auswertung für Ration 2

```
auswerten parameterBezeichnungen, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen, ration2, ration2Gewicht, ausgabeDifferenzRation2, ausgabeEmpfehlungRation2
Worksheets("Anforderungen").Range("L31").Value = "berechne... 50%"
```

'Auswertung für Ration 3

```
auswerten parameterBezeichnungen, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen, ration3, ration3Gewicht, ausgabeDifferenzRation3, ausgabeEmpfehlungRation3
Worksheets("Anforderungen").Range("L31").Value = "berechne... 75%"
```

'Auswertung für Benutzerdefiniert

```
auswerten parameterBezeichnungen, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen, benutzerdefiniert, benutzerdefiniertGewicht, ausgabeDifferenzBenutzerdefiniert, ausgabeEmpfehlungBenutzerdefiniert
Worksheets("Anforderungen").Range("L31").Value = "fertig!"
```

'Alle Produkte durchiterieren und das am besten passende Produkt selektieren und zuweisen

'Ermittle wie viel Gramm die erforderliche Ration zum selektierten Produkt ist

'Wiederhole so oft (maximal X-Iterationen) bis der Fehler vom Hinzufügen eines neuen Produkts größer ist als der Fehler wenn man kein Produkt hinzufügt

End Sub

```
Sub auswerten(parameterBezeichnungen As Variant, minimaleEmpfehlungen As Variant, maximaleEmpfehlungen As Variant, istZustand As Variant, gewicht As Single, ausgabeDifferenz As Range, ausgabeEmpfehlung As Range)
```

'Jeden Eintrag durchiterieren und soll und ist vergleichen

'Differenzen Vektor ermitteln

'Vektor zuerst initialisieren, dann Dimension festlegen

'Nachdem der Vektor befüllt wird, bedeutet Eintrag 0, dass dieser Wert bei der künftigen Auswertung quasi nicht relevant ist (alle Werte 0 bedeutet: mission accomplished)

Dim differenzVektor() As Single

ReDim differenzVektor(LBound(minimaleEmpfehlungen) To UBound(minimaleEmpfehlungen))

Dim eintragCaIndex As Integer

Dim eintragPIndex As Integer

eintragCaIndex = LBound(minimaleEmpfehlungen)

eintragPIndex = eintragCaIndex + 1

Dim i As Integer

For i = LBound(minimaleEmpfehlungen) To UBound(minimaleEmpfehlungen)

Dim min As Variant

Dim max As Variant

Dim ist As Variant

Dim soll As Variant

min = minimaleEmpfehlungen(i)

max = maximaleEmpfehlungen(i)

ist = istZustand(i)

'min und max Werte skalieren um das Gewichtsverhältnis zwischen 15kg und dem jeweiligen Gewicht des Hundes in den Einträgen auszugleichen

If istEintragDatentypSingle(min) = True Then

min = min * gewicht / 15

End If

If istEintragDatentypSingle(max) = True Then

max = max * gewicht / 15

End If

'Spezialfall um das Einhalten des 2 zu 1 Verhältnisses (mindestens 1 zu 1)

If i = eintragCaIndex Then

Dim istP As Variant

Dim maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

istP = istZustand(eintragPIndex)

maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istP * 2

max = Application.WorksheetFunction.min(maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, max)

max = Application.WorksheetFunction.max(max, min)

End If

If i = eintragPIndex Then

Dim istCa As Variant

Dim minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

istCa = istZustand(eintragCaIndex)

minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istCa / 2

min = Application.WorksheetFunction.max(minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, min)


```
min = Application.WorksheetFunction.min(min, max)
```

```
End If
```

```
differenzVektor(i) = 0
```

```
If istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(max) And istEintragDatentypSingle(ist) Then
```

```
'Fall wo ist, min und max gegeben sind
```

```
Dim differenz As Single
```

```
'soll = Application.WorksheetFunction.min((min + max) * 0.5, min * 2) 'als soll-Wert wird der kleinere Wert zwischen den Mittelwert von min-max und doppeltem min-Wert gewählt
```

```
soll = min
```

```
differenz = soll - ist
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Value = differenz
```

```
If ist >= min And ist <= max Then
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
```

```
ElseIf ist > max Then
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 150, 255)
```

```
Else
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(255, 150, 0)
```

```
differenzVektor(i) = differenz
```

```
End If
```

```
ElseIf istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
```

```
'Fall wo nur ist und min gegeben sind
```

```
'soll = min * 1.25 'in einem solchen Fall schlagen wir 25% Aufschlag dazu (variabler Wert)
```

```
soll = min
```

```
differenz = soll - ist
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Value = differenz
```

```
If ist < min Then
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(255, 150, 0)
```

```
differenzVektor(i) = differenz
```

```
Else
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
```

```
End If
```

```
ElseIf istEintragDatentypSingle(max) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
```

```
'Fall wo nur ist und max gegeben sind
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Value = ist - max
```

```
If ist > max Then
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 150, 255)
```

```
Else
```

```
ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
```

```
End If
```

```
Else
```

'Fall wo zu wenig gegeben ist

```
    ausgabeDifferenz(i, 1).Interior.Color = RGB(150, 150, 150)
    ausgabeDifferenz(i, 1).Value = 0
```

End If

```
    Debug.Print ("Vektoreintrag " & parameterBezeichnungen(i) & ": " & differenzVektor(i))
Next i
```

'die Transformation der Einheiten aller Werte in dieselbe Einheit ist nicht erforderlich, da die Einheiten in den Produkten ohnehin die selben sind (Äpfel mit Äpfel vergleichen und Birnen mit Birnen; Die Birnen müssen nicht zwangsläufig in Äpfel umgerechnet werden)

'vorhergegangene Empfehlungen zurückstellen

```
Dim maximalEmpfehlbareProdukte As Integer
maximalEmpfehlbareProdukte = Worksheets("Anforderungen").Range("D37")
maximalEmpfehlbareProdukte = WorksheetFunction.Min(maximalEmpfehlbareProdukte, 25)
maximalEmpfehlbareProdukte = WorksheetFunction.Max(maximalEmpfehlbareProdukte, 1)
Worksheets("Anforderungen").Range("D37").Value = maximalEmpfehlbareProdukte
```

For i = 1 To 25

```
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Interior.Color = RGB(255, 255, 255)
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Value = ""
```

Next i

'beste Produkte finden

```
For i = 1 To maximalEmpfehlbareProdukte
    Dim produkt As String
```

```
    produkt = findeDasNaechstbesteSupplement(istZustand, differenzVektor, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen, ausgabeEmpfehlung, gewicht)
```

```
    If produkt = "" Then
        Exit For
    End If
```

```
    Debug.Print (produkt)
```

'Supplementierungsempfehlung ausgeben / in die Excel Tabelle schreiben

```
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Interior.Color = RGB(255, 255, 0)
    ausgabeEmpfehlung(i, 3).Value = produkt
```

Next i

End Sub

```
Function findeDasNaechstbesteSupplement(ByRef istZustand As Variant, ByRef differenzVektor() As Single, minimaleEmpfehlungen As Variant, maximaleEmpfehlungen As Variant, ausgabeEmpfehlung As Range, gewicht As Single) As Variant
```

'Alle Produkte durchiterieren, das Produkt welches den aktuellen Ist-Fehler am besten ausgleicht wird selektiert

```
    Dim startIdx As Integer
```

```
Dim endlIdx As Integer
startIdx = 4
endlIdx = 339
```

'die Gewichtung der jeweiligen Einträge wird vorerst nicht berücksichtigt

```
Dim eigeneDistanz As Double
eigeneDistanz = vektorDistanz(differenzVektor, LBound(minimaleEmpfehlungen),
UBound(minimaleEmpfehlungen))
```

'Wenn mein aktueller Fehler größer 0 ist (nicht alles grün), dann suche ich nach einem neuen Produkt
If eigeneDistanz > 0.001 Then

```
Dim eigeneAnzahlNullwerte As Integer
eigeneAnzahlNullwerte = ermittleAnzahlNullwerte(differenzVektor,
LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen))
```

```
Dim kleinsteDistanz As Double
```

'Optimierungsfunktion für die Gewichtung zwischen Gesamtfehler (Summe aller orangen Werte) und Anzahl an 0 Werten (grüne Werte die passen)

```
kleinsteDistanz = eigeneDistanz / (eigeneAnzahlNullwerte * eigeneAnzahlNullwerte)
Dim groessteAnzahlNullwerte As Integer
groessteAnzahlNullwerte = eigeneAnzahlNullwerte
Dim gefundenerProduktVektor() As Single
ReDim gefundenerProduktVektor(LBound(differenzVektor) To UBound(differenzVektor))
Dim gefundenerProduktIndex As Integer
gefundenerProduktIndex = -1
```

```
Dim i As Integer
For i = startIdx To endlIdx
```

'Erstelle produktVektor mit der gleichen Größe wie der differenzVektor

```
Dim produktVektor() As Single
ReDim produktVektor(LBound(differenzVektor) To UBound(differenzVektor))
```

```
Dim range1 As Range
Dim range2 As Range
Dim range3 As Range
```

```
Set range1 = Worksheets("Blatt 4").Range("S" & i & ":AE" & i) ("S3:AE3")
Set range2 = Worksheets("Blatt 4").Range("AG" & i & ":AP" & i) ("AG3:AP3")
Set range3 = Worksheets("Blatt 4").Range("AR" & i & ":AS" & i) ("AR3:AS3")
```

```
Dim p As Integer
p = 1
```

```
Dim k As Integer
For k = 1 To range1.Columns.Count
    produktVektor(p) = 0
    If istEintragDatentypSingle(range1(1, k)) Then
        produktVektor(p) = range1(1, k)
    End If
```

```
p = p + 1
```

Next k

```
For k = 1 To range2.Columns.Count
    produktVektor(p) = 0
    If istEintragDatentypSingle(range2(1, k)) Then
        produktVektor(p) = range2(1, k)
    End If
```

```
p = p + 1
Next k
```

```
For k = 1 To range3.Columns.Count
    produktVektor(p) = 0
    If istEintragDatentypSingle(range3(1, k)) Then
        produktVektor(p) = range3(1, k)
    End If
```

```
p = p + 1
Next k
```

```
Dim produktDistanz As Double
produktDistanz = vektorDistanz(produktVektor, LBound(minimaleEmpfehlungen),
UBound(minimaleEmpfehlungen))
```

'Nur valide Vektoren sollen berücksichtigt werden (Vektor kann Länge 0 haben, wenn alle Werte 0 sind, dieser Fall wird hier abgefangen)

```
If produktDistanz > 0.001 Then
```

Dim neueGroessteAnzahlNullwerte As Integer 'wird eigentlich ab hier ignoriert, weil durch die zusammengeführte Optimierungsfunktion bessere Ergebnisse erzielt werden als das einzelne Behandeln der Nullwerte und Fehlerwerte

```
Dim neueKleinsteDistanzDurchAktuellesProdukt As Variant
neueKleinsteDistanzDurchAktuellesProdukt = ermittleSkalierDis-
tanz(neueGroessteAnzahlNullwerte, differenzVektor, produktVektor, istZustand, minimaleEmpfehlun-
gen, maximaleEmpfehlungen, LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen),
gewicht)
```

```
'If neueGroessteAnzahlNullwerte > groessteAnzahlNullwerte Then
```

```
'groessteAnzahlNullwerte = neueGroessteAnzahlNullwerte
```

```
'kleinsteDistanz = neueKleinsteDistanzDurchAktuellesProdukt
```

```
'gefundenerProduktIndex = i
```

```
'gefundenerProduktVektor = produktVektor
```

```
'Elseif neueGroessteAnzahlNullwerte = groessteAnzahlNullwerte Then
```

```
    If neueKleinsteDistanzDurchAktuellesProdukt < kleinsteDistanz Then
```

```
        kleinsteDistanz = neueKleinsteDistanzDurchAktuellesProdukt
```

```
        gefundenerProduktIndex = i
```

```
        gefundenerProduktVektor = produktVektor
```

```
'Debug.Print ("neues, besseres Produkt gefunden")
```

```
    End If
```

```
'End If
```

```
'Else
```

```

'Debug.Print ("Produkt unbrauchbar --> skippen")
End If

Next i
'Produkt zum supplementieren gefunden!
If gefundenerProduktIndex > -1 Then

    Debug.Print ("Produkt gefunden an Stelle: " & gefundenerProduktIndex)

    Dim skalierWertVonMengenIn100Gramm As Single
    'Prozentangabe von der 100g Packung/Angabe
    Dim mengenInGramm As Single

    skalierWertVonMengenIn100Gramm = ermittelteSkalierFaktor(differenzVektor, gefundenerPro-
    duktvektor, istZustand, minimaleEmpfehlungen, maximaleEmpfehlungen,
    LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen), gewicht)
    mengenInGramm = skalierWertVonMengenIn100Gramm * 100 '100, weil der der Skalierfaktor
    die % einer 100g Box darstellt --> 100g Box ist 100x größer als eine 1g Box

    'Runden, sodass immer mindestens 1 Gramm zugefügt wird - ansonsten (kleiner 1 Gramm) nichts
    hinzugefügt wird
    'allerdings ist das Runden hier nicht erforderlich, da die Mengen-Ermittlungsfunktion ohnehin in 1g
    Steps arbeitet, daher kann der Code auskommentiert bleiben
    'mengenInGramm = Round(mengenInGramm)
    'skalierWertVonMengenIn100Gramm = mengenInGramm / 100

    Debug.Print ("menge in Gramm: " & mengenInGramm)

    'For i = LBound(minimaleEmpfehlungen) To UBound(minimaleEmpfehlungen)
    'Debug.Print ("produktwerte: " & i & ": " & gefundenerProduktVektor(i))
    'Next i

    If mengenInGramm < 0.001 Then
        findeDasNaechstbesteSupplement = ""
    Else

        Dim produktName As String
        produktName = Worksheets("Blatt 4").Range("F" & gefundenerProduktIndex).Value

        'Debug.Print ("differenz vektor vor produkt einnahme: " & vektorDistanz(differenzVektor,
        LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen)))

        Dim istNeu As Variant
        Dim skalierterProduktVektor() As Single

        skalierterProduktVektor = vektorSkalieren(gefundenerProduktVektor, skalierWertVonMengenIn100Gramm, LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen))
        istNeu = vektorenAddition(istZustand, skalierterProduktVektor,
        LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen))

        Dim eintragCalIndex As Integer
        Dim eintragPIndex As Integer
        eintragCalIndex = LBound(minimaleEmpfehlungen)
        eintragPIndex = eintragCalIndex + 1

```

```

Dim g As Integer
For g = LBound(minimaleEmpfehlungen) To UBound(minimaleEmpfehlungen)
    Dim min As Variant
    Dim max As Variant
    Dim ist As Variant
    Dim soll As Variant

    min = minimaleEmpfehlungen(g)
    max = maximaleEmpfehlungen(g)
    ist = istNeu(g)

```

'min und max Werte skalieren um das Gewichtsverhältnis zwischen 15kg und dem jeweiligen Gewicht des Hundes in den Einträgen auszugleichen

```

If istEintragDatentypSingle(min) = True Then
    min = min * gewicht / 15
End If

```

```

If istEintragDatentypSingle(max) = True Then
    max = max * gewicht / 15
End If

```

```

If g = eintragCaIndex Then
    Dim istP As Variant
    Dim maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

```

```

    istP = istNeu(eintragPIndex)
    maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istP * 2
    max = Application.WorksheetFunction.min(maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, max)
    max = Application.WorksheetFunction.max(max, min)

```

```
End If
```

```

If g = eintragPIndex Then
    Dim istCa As Variant
    Dim minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

```

```

    istCa = istNeu(eintragCaIndex)
    minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istCa / 2
    min = Application.WorksheetFunction.max(minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, min)
    min = Application.WorksheetFunction.min(min, max)

```

```
End If
```

```
differenzVektor(g) = 0
```

```

If istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(max) And istEin-
tragDatentypSingle(ist) Then
    'Fall wo ist, min und max gegeben sind

```

```
    Dim differenz As Single
```

'soll = Application.WorksheetFunction.min((min + max) * 0.5, min * 2) 'als soll-Wert wird der kleinere Wert zwischen den Mittelwert von min-max und doppeltem min-Wert gewählt

```

    soll = min
    differenz = soll - ist
    ausgabeEmpfehlung(g, 1).Value = differenz

```

```

    If ist >= min And ist <= max Then
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
    ElseIf ist > max Then
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(0, 150, 255)
    Else
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(255, 150, 0)
        differenzVektor(g) = differenz
    End If

    ElseIf istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
'Fall wo nur ist und min gegeben sind

'soll = min * 1.25 'in einem solchen Fall schlagen wir 25% Aufschlag dazu (variabler Wert)
        soll = min
        differenz = soll - ist
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Value = differenz

        If ist < min Then
            ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(255, 150, 0)
            differenzVektor(g) = differenz
        Else
            ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
        End If

        ElseIf istEintragDatentypSingle(max) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
'Fall wo nur ist und max gegeben sind

        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Value = ist - max

        If ist > max Then
            ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(0, 150, 255)
        Else
            ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 0)
        End If

    Else
'Fall wo zu wenig gegeben ist
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Interior.Color = RGB(150, 150, 150)
        ausgabeEmpfehlung(g, 1).Value = 0

    End If

    Debug.Print ("Differenzvektoreintrag neu durch Supplementierung: " & differenzVektor(g))
Next g

'istZustand auf den neuen Zustand setzen, damit im nächsten Durchgang auf Basis vom zuvor hinzu-
gefügt Produkt ausgegangen werden kann
istZustand = istNeu

'neuen "besten" Zustand nach letzter Produktzugabe in der Excel-Darstellung aktualisieren
For g = LBound(minimaleEmpfehlungen) To UBound(minimaleEmpfehlungen)
    ausgabeEmpfehlung(g, 2).Value = istZustand(g)
Next g

```

```

        Debug.Print ("differenz vektor NACH produkt einnahme: " & vektorDistanz(differenzVektor,
LBound(minimaleEmpfehlungen), UBound(minimaleEmpfehlungen)))

```

```

        findeDasNaechstbesteSupplement = "" & mengeInGramm & "g von " & produktName & "
täglich supplementieren (Zeile " & gefundenerProduktIndex & ")

```

```

        End If

```

```

    Else

```

```

'Debug.Print ("kein Produkt gefunden")

```

```

        findeDasNaechstbesteSupplement = ""

```

```

        End If

```

```

    Else

```

```

'Debug.Print ("kein Produkt gefunden")

```

```

        findeDasNaechstbesteSupplement = ""

```

```

        End If

```

```

End Function

```

```

Function istEintragDatentypSingle(eintrag As Variant) As Boolean

```

```

    Dim datenTyp As Integer

```

```

    datenTyp = VarType(eintrag)

```

```

    istEintragDatentypSingle = False

```

```

    If datenTyp = 5 Or datenTyp = 4 Then

```

```

        istEintragDatentypSingle = True

```

```

    End If

```

```

End Function

```

```

Function vektorDistanz(vektor As Variant, startIdx As Integer, endIdx As Integer) As Double

```

```

    Dim distanz As Double

```

```

    distanz = 0

```

```

    Dim i As Integer

```

```

    For i = startIdx To endIdx

```

```

'distanz = distanz + Abs(vektor(i))

```

```

        distanz = distanz + WorksheetFunction.Power(vektor(i), 4)

```

```

    Next i

```

```

'distanz = Sqr(distanz)

```

```

    vektorDistanz = distanz

```

```

End Function

```

```

Function vektorSkalieren(vektor As Variant, skalierFaktor As Single, startIdx As Integer, endIdx As
Integer) As Variant

```

```

    Dim vektorSkaliert() As Single

```

```

    ReDim vektorSkaliert(startIdx To endIdx)

```

```

    Dim i As Integer

```

```

    For i = startIdx To endIdx

```

```

        vektorSkaliert(i) = vektor(i) * skalierFaktor

```

```

    Next i

```

```

    vektorSkalieren = vektorSkaliert

```

```

End Function

```

```

Function vektorenAddition(vektorTarget As Variant, vektorSource As Variant, startIdx As Integer, en-
dIdx As Integer) As Variant

```



```

Dim vektorAddiert() As Single
ReDim vektorAddiert(startIdx To endIdx)

Dim i As Integer
For i = startIdx To endIdx
    vektorAddiert(i) = vektorTarget(i) + vektorSource(i)
Next i

vektorenAddition = vektorAddiert
End Function

Function ermittleSkalierFaktor(distanzVektor As Variant, produktVektor As Variant, istZustand As Variant, minimaleEmpfehlungen As Variant, maximaleEmpfehlungen As Variant, startIdx As Integer, endIdx As Integer, gewicht As Single) As Single

    Dim schrittGroesse As Single
'schrittGroesse = 0.5 'Gramm
    schrittGroesse = Worksheets("Anforderungen").Range("D35").Value
    schrittGroesse = schrittGroesse / 100

    Dim maximalSchritte As Integer
    maximalSchritte = 1 / schrittGroesse

    Dim skalierFaktor As Single
    skalierFaktor = 0

    Dim testSkalierFaktor As Single
    testSkalierFaktor = schrittGroesse

    Dim aktuelleDistanz As Double
    aktuelleDistanz = vektorDistanz(distanzVektor, startIdx, endIdx)

    Dim testDistanz As Double
    Dim testNullwerte As Integer

    Dim aktuelleNullwerte As Integer
    aktuelleNullwerte = ermittleAnzahlNullwerte(distanzVektor, startIdx, endIdx)

    Dim k As Integer
    For k = 1 To maximalSchritte
        testSkalierFaktor = k * schrittGroesse

        Dim skaliertesProduktVektor As Variant
        skaliertesProduktVektor = vektorSkalieren(produktVektor, testSkalierFaktor, startIdx, endIdx)

        Dim istNeu As Variant
        istNeu = vektorenAddition(istZustand, skaliertesProduktVektor, startIdx, endIdx)

        Dim neuerDistanzVektor() As Single
        ReDim neuerDistanzVektor(startIdx To endIdx)

        Dim maxUeberschritten As Boolean
        maxUeberschritten = False

```

```

Dim eintragCaIndex As Integer
Dim eintragPIndex As Integer
eintragCaIndex = startIdx
eintragPIndex = eintragCaIndex + 1

```

```

testDistanz = 0
testNullwerte = 0

```

```

Dim g As Integer
For g = startIdx To endIdx
    Dim min As Variant
    Dim max As Variant
    Dim ist As Variant
    Dim soll As Variant

```

```

    min = minimaleEmpfehlungen(g)
    max = maximaleEmpfehlungen(g)
    ist = istNeu(g)

```

'min und max Werte skalieren um das Gewichtsverhältnis zwischen 15kg und dem jeweiligen Gewicht des Hundes in den Einträgen auszugleichen

```

    If istEintragDatentypSingle(min) = True Then
        min = min * gewicht / 15
    End If

```

```

    If istEintragDatentypSingle(max) = True Then
        max = max * gewicht / 15
    End If

```

```

    If g = eintragCaIndex Then
        Dim istP As Variant
        Dim maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

```

```

        istP = istNeu(eintragPIndex)
        maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istP * 2
        max = Application.WorksheetFunction.min(maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, max)
        max = Application.WorksheetFunction.max(max, min)

```

```

    End If

```

```

    If g = eintragPIndex Then
        Dim istCa As Variant
        Dim minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

```

```

        istCa = istNeu(eintragCaIndex)
        minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istCa / 2
        min = Application.WorksheetFunction.max(minPErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, min)
        min = Application.WorksheetFunction.min(min, max)

```

```

    End If

```

```

    neuerDistanzVektor(g) = 0

```

```

    If istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(max) And istEintragDa-
tentypSingle(ist) Then

```

'Fall wo ist, min und max gegeben sind

Dim differenz As Single

'soll = Application.WorksheetFunction.min((min + max) * 0.5, min * 2) 'als soll-Wert wird der kleinere Wert zwischen den Mittelwert von min-max und doppeltem min-Wert gewählt

soll = min

differenz = soll - ist

If ist >= min And ist <= max Then

'perfekt

Elseif ist > max Then

'überschritten --> verifizieren ob aktuelles Produkt dazu beiträgt, wenn ja, nicht verwenden

If skalierterProduktVektor(g) > 0 Then

maxUeberschritten = True

Exit For

End If

Else

neuerDistanzVektor(g) = differenz

'neuerDistanzVektor(g) = min - ist

End If

Elseif istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then

'Fall wo nur ist und min gegeben sind

'soll = min * 1.25 'in einem solchen Fall schlagen wir 25% Aufschlag dazu (variabler Wert)

soll = min

differenz = soll - ist

If ist < min Then

neuerDistanzVektor(g) = differenz

'neuerDistanzVektor(g) = min - ist

Else

'perfekt

End If

Elseif istEintragDatentypSingle(max) = True And istEintragDatentypSingle(ist) = True Then

'Fall wo nur ist und max gegeben sind

If ist > max Then

'überschritten --> verifizieren ob aktuelles Produkt dazu beiträgt, wenn ja, nicht verwenden

If skalierterProduktVektor(g) > 0 Then

maxUeberschritten = True

Exit For

End If

Else

'perfekt

End If

Else

'Fall wo zu wenig gegeben ist

'Nichts tun..

End If

Next g

```

    If maxUeberschritten = True Then
        Exit For
    End If

    testDistanz = vektorDistanz(neuerDistanzVektor, startIdx, endIdx)
    testNullwerte = ermittleAnzahlNullwerte(neuerDistanzVektor, startIdx, endIdx)

    If testNullwerte < aktuelleNullwerte Then
        Exit For
    Else
        If testNullwerte > aktuelleNullwerte Then
            aktuelleNullwerte = testNullwerte
            aktuelleDistanz = testDistanz
            skalierFaktor = testSkalierFaktor
        Else
            If testDistanz < aktuelleDistanz Then
                aktuelleDistanz = testDistanz
                skalierFaktor = testSkalierFaktor
            Else
                Exit For
            End If
        End If
    End If
End If
Next k

    ermittleSkalierFaktor = skalierFaktor
End Function

Function ermittleSkalierDistanz(ByRef anzahlNullwerteRueckgabe, distanzVektor As Variant, produktVektor As Variant, istZustand As Variant, minimaleEmpfehlungen As Variant, maximaleEmpfehlungen As Variant, startIdx As Integer, endIdx As Integer, gewicht As Single) As Double

    Dim schrittGroesse As Single
    'schrittGroesse = 0.5 'Gramm
    schrittGroesse = Worksheets("Anforderungen").Range("D35").Value
    schrittGroesse = schrittGroesse / 100

    Dim maximalSchritte As Integer
    maximalSchritte = 1 / schrittGroesse

    Dim testSkalierFaktor As Single
    testSkalierFaktor = schrittGroesse

    Dim aktuelleDistanz As Double
    aktuelleDistanz = vektorDistanz(distanzVektor, startIdx, endIdx)

    Dim testDistanz As Double
    Dim testNullwerte As Integer

    Dim aktuelleNullwerte As Integer
    aktuelleNullwerte = ermittleAnzahlNullwerte(distanzVektor, startIdx, endIdx)

    Dim k As Integer

```

```
For k = 1 To maximalSchritte
    testSkalierFaktor = k * schrittGroesse
```

```
    Dim skalierterProduktVektor As Variant
    skalierterProduktVektor = vektorSkalieren(produktVektor, testSkalierFaktor, startIdx, endIdx)
```

```
    Dim istNeu As Variant
    istNeu = vektorenAddition(istZustand, skalierterProduktVektor, startIdx, endIdx)
```

```
    Dim neuerDistanzVektor() As Single
    ReDim neuerDistanzVektor(startIdx To endIdx)
```

```
    Dim maxUeberschritten As Boolean
    maxUeberschritten = False
```

```
    Dim eintragCaIndex As Integer
    Dim eintragPIndex As Integer
    eintragCaIndex = startIdx
    eintragPIndex = eintragCaIndex + 1
```

```
    testDistanz = 0
    testNullwerte = 1
```

```
    Dim g As Integer
    For g = startIdx To endIdx
        Dim min As Variant
        Dim max As Variant
        Dim ist As Variant
        Dim soll As Variant
```

```
        min = minimaleEmpfehlungen(g)
        max = maximaleEmpfehlungen(g)
        ist = istNeu(g)
```

'min und max Werte skalieren um das Gewichtsverhältnis zwischen 15kg und dem jeweiligen Gewicht des Hundes in den Einträgen auszugleichen

```
        If istEintragDatentypSingle(min) = True Then
            min = min * gewicht / 15
        End If
```

```
        If istEintragDatentypSingle(max) = True Then
            max = max * gewicht / 15
        End If
```

```
        If g = eintragCaIndex Then
            Dim istP As Variant
            Dim maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant
```

```
            istP = istNeu(eintragPIndex)
            maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istP * 2
            max = Application.WorksheetFunction.min(maxCaErrechnetAusVerhaeltnis2zu1, max)
            max = Application.WorksheetFunction.max(max, min)
```

```
        End If
```

```

If g = eintragPIndex Then
    Dim istCa As Variant
    Dim minPERrechnetAusVerhaeltnis2zu1 As Variant

    istCa = istNeu(eintragCaIndex)
    minPERrechnetAusVerhaeltnis2zu1 = istCa / 2
    min = Application.WorksheetFunction.max(minPERrechnetAusVerhaeltnis2zu1, min)
    min = Application.WorksheetFunction.min(min, max)
End If

neuerDistanzVektor(g) = 0

If istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(max) And istEintragDa-
tentypSingle(ist) Then
'Fall wo ist, min und max gegeben sind

    Dim differenz As Single

'soll = Application.WorksheetFunction.min((min + max) * 0.5, min * 2) 'als soll-Wert wird der kleinere
Wert zwischen den Mittelwert von min-max und doppeltem min-Wert gewählt
    soll = min
    differenz = soll - ist

    If ist >= min And ist <= max Then
'perfekt
        Elself ist > max Then

'überschritten --> verifizieren ob aktuelles Produkt dazu beiträgt, wenn ja, nicht verwenden
        If skalierterProduktVektor(g) > 0 Then
            maxUeberschritten = True
            Exit For
        End If
    Else
        neuerDistanzVektor(g) = differenz
'neuerDistanzVektor(g) = min - ist
    End If

    Elself istEintragDatentypSingle(min) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
'Fall wo nur ist und min gegeben sind

'soll = min * 1.25 'in einem solchen Fall schlagen wir 25% Aufschlag dazu (variabler Wert)
    soll = min
    differenz = soll - ist

    If ist < min Then
        neuerDistanzVektor(g) = differenz
'neuerDistanzVektor(g) = min - ist
    Else
'perfekt
    End If

    Elself istEintragDatentypSingle(max) = True And istEintragDatentypSingle(ist) Then
'Fall wo nur ist und max gegeben sind

```

```

    If ist > max Then

'überschritten --> verifizieren ob aktuelles Produkt dazu beiträgt, wenn ja, nicht verwenden
        If skalierterProduktVektor(g) > 0 Then
            maxUeberschritten = True
            Exit For
        End If
    Else
'perfekt
    End If

    Else
'Fall wo zu wenig gegeben ist
'Nichts tun..
    End If
Next g

    If maxUeberschritten = True Then
        Exit For
    End If

    testDistanz = vektorDistanz(neuerDistanzVektor, startIdx, endIdx)
    testNullwerte = ermittleAnzahlNullwerte(neuerDistanzVektor, startIdx, endIdx)

    If testNullwerte < aktuelleNullwerte Then
        Exit For
    Else
        If testNullwerte > aktuelleNullwerte Then
            aktuelleNullwerte = testNullwerte
            aktuelleDistanz = testDistanz
        Else
            If testDistanz < aktuelleDistanz Then
                aktuelleDistanz = testDistanz
            Else
                Exit For
            End If
        End If
    End If
End If
Next k

    anzahlNullwerteRueckgabe = aktuelleNullwerte
    ermittleSkalierDistanz = aktuelleDistanz / (aktuelleNullwerte * aktuelleNullwerte)
End Function

Function ermittleAnzahlNullwerte(vektor As Variant, startIdx As Integer, endIdx As Integer) As Integer
    Dim anzahlNullwerte As Integer
    anzahlNullwerte = 1

    Dim i As Integer
    For i = startIdx To endIdx
        If vektor(i) < 0.001 Then
            anzahlNullwerte = anzahlNullwerte + 1
        End If
    Next i

```

```
    ermittleAnzahlNullwerte = anzahlNullwerte  
End Function
```