Department/Universitätsklinik für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen
in der Veterinärmedizin
- Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe–

(Leiter: Univ.-Prof. Dr. Qendrim Zebeli)

Gemüse und Obst als sinnvolle Ergänzung zum Vollfutter (von Hunden und Katzen): Welche können einen gesunden Beitrag leisten und wie kann man diese ins Futter integrieren?

Erste Produktkonzepte, Rezepturen und Akzeptanztests mit Tieren

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung der Würde einer

Magistra Medicinae Veterinariae

der Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von

Schulze Susanne

Wien, im März 2012

Danksagung

Ich möchte mich bei allen Menschen, die mir bei der Erarbeitung dieser Diplomarbeit geholfen haben, bedanken.

Ein Dankeschön an meine Eltern, Karl-Heinz und Margarethe Schulze. Ohne deren Vertrauen, finanzielle Unterstützung und Hilfe wäre dieses Studium nicht möglich gewesen.

Danke auch an meinen Freund Mike, der immer an mich geglaubt hat.

Dankeschön auch an meine Betreuerin, Ao.Univ.Prof.Dr.rer.nat.Mag.pharm. Karin Zitterl-Eglseer für ihre Unterstützung.

Danke auch an die Köpfe der Firma Pepperfish, Florian Waubke und Ulrich Seidel, für ihre innovativen Ideen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
1.1. Kleines Verdauungs ABC 3
2. Literaturübersicht 6
2.1. Gemüse 6
2.1.1. Karotte 6
2.1.1.1. Systematik 6
2.1.1.2. Inhaltsstoffe der *Daucus Carota* 6
2.1.1.3. Studien über *Daucus carota* 8
2.1.1.4. Nachgewiesene Wirkungen der Karotte 11
2.1.1.5. Anwendungsbereiche 11
2.1.1.6. Futtermittel im Handel mit Karotte als Zusatz 12
2.1.2. Artischocke 13
2.1.2.1. Systematik 13
2.1.2.2. Inhaltsstoffe der *Cynara scolymus* 13
2.1.2.3. Studien über *Cynara scolymus* 15
2.1.2.4. Nachgewiesene Wirkungen der Artischocke 20
2.1.2.5. Anwendungsbereiche 21
2.1.2.6. Futtermittel im Handel mit Artischocke als Zusatz 22
2.1.3. Kartoffel 22
2.1.3.1. Systematik 22
2.1.3.2. Inhaltsstoffe der *Solanum tuberosum* 22
2.1.3.3. Studien über *Solanum tuberosum* 24
2.1.3.4. Nachgewiesene Wirkungen der Kartoffel 26
2.1.3.5. Giftstoffe 26
2.1.3.6. Anwendungsbereich 27
2.1.3.7. Futtermittel im Handel, die Kartoffel enthalten 27
2.1.4. Tomate 29
2.1.4.1. Systematik 29
2.1.4.2. Inhaltsstoffe der *Solanum lycopersicum* 29
2.1.4.3. Studien über *Solanum lycopersicum* 31
2.1.4.4. Nachgewiesene Wirkung der Tomate 32
2.1.4.5. Anwendungsbereiche 32
2.1.4.6. Gegenanzeigen 33
2.1.4.7. Futtermittel mit Tomate als Zusatz 33

2.1.5. Kürbis 34
2.1.5.1. Systematik 34
2.1.5.2. Inhaltsstoffe von *Cucurbita* 34
2.1.5.3. Kurze Vorstellung der verschiedenen *Cucurbita Arten* 35
2.1.5.4. Studien über *Cucurbita* 36
2.1.5.5. Nachgewiesene Wirkungen des Kürbis sind 39
2.1.5.6. Anwendungsbereiche 39
2.1.5.7. Futtermittel im Handel mit Kürbis als Zusatz 40
2.2. Obst 41
2.2.1. Apfel 41
2.2.1.1. Systematik 41
2.2.1.2. Inhaltsstoffe von Malus 41
2.2.1.3. Studien über Malus 43
2.2.1.4. Nachgewiesene Wirkung des Apfels 48
2.2.1.5. Anwendungsbereiche 49
2.2.1.6. Futtermittel im Handel mit Apfel als Zusatz 49
2.2.2. Preiselbeere 50
2.2.2.1. Systematik 50
2.2.2.2. Inhaltsstoffe der Vaccinium vitis idaea 51
2.2.2.3. Studien über Vaccinium vitis-idaea 52
2.2.2.4. Nachgewiesene Wirkung der Preiselbeere 54
2.2.2.5. Anwendungsbereiche 54
2.2.2.6. Futtermittel im Handel mit Preiselbeere als Zusatz 55
2.2.3. Heidelbeere 56
2.2.3.1. Systematik 56
2.2.3.2. Inhaltsstoffe der Heidelbeere 56
2.2.3.3. Studien über Vaccinium myrtillus 57
2.2.3.4. Nachgewiesene Wirkungen der Vaccinium myrtillus 61
2.2.3.5. Anwendungsbereiche 61
2.2.3.6. Gegenanzeigen 62
2.2.3.7. Futtermittel im Handel mit Heidelbeere als Zusatz 62
2.2.4. Ananas 63
2.2.4.1. Systematik 63
2.2.4.2. Inhaltsstoffe der Ananas comosus 63
2.2.4.3. Studien über Ananas comosus 65
2.2.4.4. Nachgewiesene Wirkungen der Ananas 67

2.2.4.5. Anwendungsbereich 67
2.2.4.6. Futtermittel im Handel mit Ananas als Zusatz 68
3. Gesetzliche Grundlagen und Definitionen 69
3.1. Futtermittel 69
3.1.1. Einzelfuttermittel - Definition 69
3.1.2. Mischfuttermittel – Definition 69
3.1.3. Alleinfuttermittel – Definition 70
3.1.4. Ergänzungsfuttermittel - Definition 70
3.1.5. Futtermittelzusatzstoff - Definition 70
3.1.5.1. Gehalt an Futtermittelzusatzstoffen 71
3.1.6. Vormischung 71
3.1.7. Fütterungsarzneimittel 71
3.1.8. Futtermittel für besondere Ernährungszwecke 72
4. Materialien und Methoden 73
4.1. Erste Rezepturvorschläge 74
4.1.1. Heidelbeere bei Diarrhoe bzw. zur Verdauungsunterstützung 74
4.1.2. Smoothie 75
4.1.3. Hundemüsli für den Stoffwechsel 75
4.1.4. Früchtechips mit /ohne Speckgeschmack 76
4.1.5. Artischockenkekse 76
4.1.5.1. Rezept eins 76
4.1.5.2. Rezept zwei 77
4.1.6. Müsliriegel / Taler 78
4.2. Futterakzeptanztest an Hunden 79
4.3. Kostenaufstellung 81
5. Ergebnisse 82
6. Diskussion 90
7. Zusammenfassung 94
8. Extended Summary 95
9. Verzeichnisse 96
9.1. Bücher, Zeitschriften 96
9.2. Quellen aus dem Internet 101
9.3. Tabellenverzeichnis 101
9.4. Futtermittel 102
9.5. Anhang 103

1. Einleitung

Da Obst und Gemüse auch im Futter unserer Freunde immer mehr an Bedeutung gewinnt, will ich im Rahmen dieser Diplomarbeit für die Münchner Marketingfirma Pepperfish herausfinden, was die Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse bei den häufigsten Krankheiten der Heimtiere bewirken und welche Produkte mit den von mir erprobten Obst- und Gemüsesorten bereits auf dem Markt sind.

Ich werde einige neue, innovative Produktkonzepte entwickeln und mit anschließendem Futterakzeptanztest überprüfen, ob die Hunde das neue Futterprodukt annehmen.

Pepperfish will, sofern diese Studie erfolgsversprechend ist, die pflanzlichen Futterergänzungen in ihr neues Futterkonzept „Wildsterne“, das seit Dezember 2011 auf dem Markt ist, integrieren.

Der Käufer kann sich online auf www.wildsterne.de das Futter individuell für seinen Hund nach Rasse, Alter, Geschlecht und Leistungsbedarf zusammenmischen. Ebenso kann er auch die Zutaten nach Vorlieben und Bedarf seines Vierbeiners wählen.

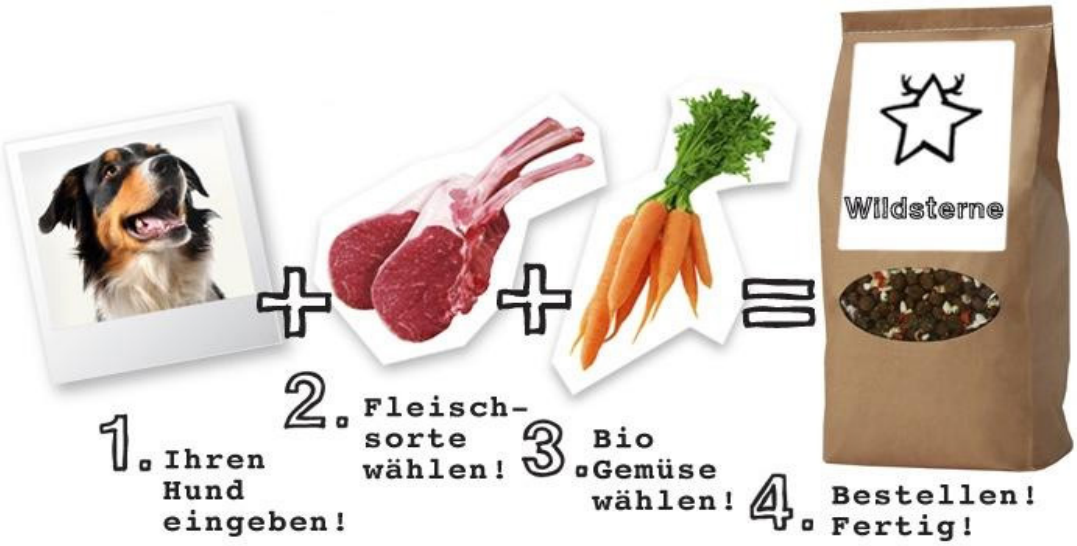

Abbildung 1: *Individuelles Hundefutter (www.wildsterne.de)*

Obst und Gemüse fallen unter „leckere Extras“, die sich der Kunde noch zusätzlich für seinen Hund aussuchen und ebenfalls in den Futtersack

einmischen lassen kann. Obst und Gemüse stellen aber auch einen wichtigen Futterzusatz dar und haben einen gesundheitlichen Hintergrund. Beispielsweise unterstützen bestimmte Obst- / Gemüsesorten Hunde mit Gelenksproblemen oder haben einen positiven Einfluss auf die Verdauung. Außerdem leisten Vitamine, Kohlenhydrate und Mineralstoffe einen wichtigen Beitrag für eine ausgewogene Ernährung. Im Laufe der Evolution ernährten sich Karnivore wie z.B. der Wolf von Beutetieren, die ein ausgeglichenes Nährstoffverhältnis boten, z.B. Calcium aus den Knochen, Natrium und Kalium aus dem Blut, fettlösliche Vitamine und Spurenelemente aus Organen, wasserlösliche Vitamine aus dem Darminhalt von beispielsweise Pflanzenfressern und essentielle Fettsäuren aus dem körpereigenen Fett.

Im Rahmen meiner Arbeit möchte ich näher auf die einzelnen Themenbereiche eingehen.

Die Frage, ob Obst und Gemüse im Vollfutter von Hunden und Katzen überhaupt angenommen werden, muss in speziellen Futterakzeptanztests geklärt werden.

Weiters ist abzuklären, ob es sich bei diesem „leckeren Extra“ um einen Futtermittelzusatzstoff oder ein Einzelfuttermittel handelt. Dieser Unterschied ist von großer Bedeutung, denn auch hier gibt es gesetzliche Grundlagen und Bestimmungen. Nur in der EU zugelassene Futtermittelzusatzstoffe dürfen verwendet werden.

Ein Teil der Arbeit beinhaltet eine Auflistung von bereits im Handel erhältlichen Produkten mit den beschriebenen Obst- und Gemüsesorten. Dafür recherchierte ich bei verschiedenen Firmen wie Fressnapf, Zooplus, Megazoo, aber auch auf diversen Internetseiten.

1.1. Kleines Verdauungs ABC

Es wird grob unterschieden zwischen:

1. **Oberer Vorderdarm** aus Cavitas oris bis Pharynx
2. **Vorderdarm** (Oesophagus bis Gaster)
3. **Mitteldarm** (Duodenum, Jejunum, Ileum)
4. **Enddarm** (Dickdarm) mit Cäcum, Kolon, Rektum

Die Verdauung beginnt bei Hund und Katze im Gegensatz zum Menschen erst im Magen, da der Speichel keine Verdauungsenzyme besitzt.

Dafür ist der Säuregrad im Magen höher als beim Menschen (bedacht auf die schwerere Verdauung von Knochen und Bekämpfung von aufgenommenen Bakterien).

Im Maul wird der Bissen durch die Zähne des Tieres zerkleinert und mit Hilfe der Speichelproduktion schlüpfrig gemacht, um somit auch leichter über den Oesophagus in den Magen transportiert zu werden.

Die Aufgabe des Magens besteht darin, die aufgenommene Nahrung zu zerkleinern, zu homogenisieren, vorzuverdauen, Fette zu emulgieren und dann portionsweise an das Duodenum abzugeben.

Die 3 Zonen des Magens namens Kardia, Fundus und Pylorus leisten den wichtigsten Beitrag zur Vorverdauung. Die Kardia enthält Drüsen, die alkalischen Schleim produzieren, um die Ösophagus- und Magenschleimhaut vor der Magensäure zu schützen. In Korpus und Fundus arbeiten Haupt-, Neben- und Belegzellen. Die Belegzellen bilden die Magensäure und den Intrinsic Factor, die Neben- und Hauptzellen produzieren Pepsinogen.

In der letzten Zone des Magens, dem Pylorus, entstehen ebenfalls Verdauungsenzyme, aber auch muzinhaltige Sekrete. Die Entleerung erfolgt reflektorisch durch Erschlaffung des Pylorus. Fördernd auf die Magenentleerung wirken verschiedene Signale und Substanzen wie z.B. der Parasympatikus (N.Vagus) und die Magendehnung durch die Gastrin ausgeschüttet wird. Hemmend sind der N.Sympaticus, saurer Chymus, hoher Fettgehalt, hohe Osmolarität, Füllung oder Dehnung im Duodenum, Sekretin, Cholecystokinin und Enteroglukagon.

Die Länge des Dünndarms variiert je nach Größe des Hundes. Die Transferzeit beträgt ungefähr 2 Stunden. Die echte Verdauung beginnt erst im alkalischen Milieu des Dünndarms durch die Sekretion der Verdauungssäfte von Galle, Pankreas und Darm.

Der Transit im relativ kurzen Dickdarm ist sehr langsam. Hier wird der Chymus mikrobiell weiter verdaut. Weiters wird hier auch die Flüssigkeit resorbiert. Die Peristaltik erfolgt nach beiden Seiten also auch von anal nach oral. Dadurch werden Fäzes gebildet, mit denen Unverdauliches ausgeschieden wird. Die Defäkation wird im Sakralmark über einen parasympathischen Reflex ausgelöst (KÖNIG, 2005; GRANDJEAN, 2006).

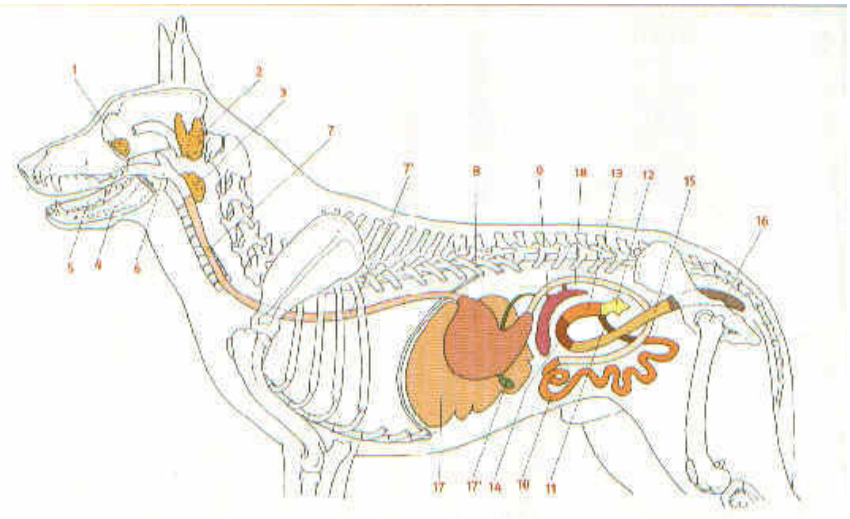

Abbildung 2: *Verdauungstrakt des Hundes (www.mittelspitz.ch, 2012)*

Zeichenerklärung:

1 Glandula Zygomatica, **2** Glandula Parotis, **3** Glandula submandipulasis, **4** Glandula sublingualis, **5** Maulhöhle, **6** Rachenhöhle, **7** Oesophagus, **8** Gaster, **9** Duodenum, **10** Jejunum, **11** Ileum, **12** Caecum, **13 - 15** Colon, ,**16** Rectum, **17** Hepar, **17"** Gallenblase, **18** Pankreas

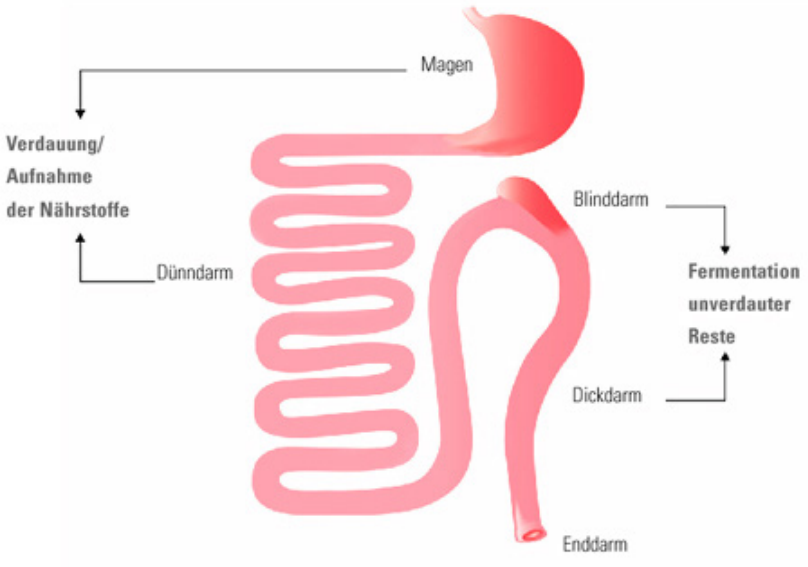

***Abbildung 3**: Verdauungstrakt des Hundes* (*www.RoyalCanin.at)*

2. Literaturübersicht

2.1. Gemüse

Differenzierungen zwischen Obst und Gemüse sind unscharf. In der Regel stammt Obst von mehrjährigen und Gemüse von einjährigen Pflanzen (Lebensmitteldefinition). Der Zuckergehalt beim Obst ist meist höher. Botanisch gesehen entsteht Obst aus der befruchteten Blüte (BENDEL, 2002).

2.1.1. Karotte

Daucus carota

Abbildung 4:
Daucus carota
(www.wikipedia.at)

2.1.1.1. Systematik

Ordnung: Doldenblütlerartige (Apiales)

Familie: Doldenblütler (Apiaceae)

Gattung: Möhren (Daucus)

Art: Möhre (Daucus carota)

Unterart: Wilde Möhre

Wissenschaftlicher Name: *Daucus carota subsp.carota* (ERHARDT et al., 2008)

2.1.1.2. Inhaltsstoffe der *Daucus Carota* (siehe auch Tabelle 1)

(g/100g Frischsubstanz; VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001).

- Wasser (87g/100g)
- Zucker (5-10g/100g)
- Pektine
- Proteine (0,98g/100g)
- Fett (0,20g/100g)
- Mineralstoffe (0,86g/100g)
- ätherische Öle

- Flavonoide
- Furanocumarine
- Flavone
- Selen
- Beta-carotin (6mg/100g)
- Vitamine

Tabelle 1: Gehalt der Karotte an Rohnährstoffen, verdaulichem Rohprotein, umsetzbarer Energie für den Hund und Linolsäure sowie der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen (in 100g FS, MEYER und ZENTEK, 2010)

Gemüse	**TS (g)**	**oS (g)**	**Ra (g)**	**Rp (g)**	**Rfe (g)**	**NfE (g)**	**Rfa (g)**	**sV**	**BE (MJ)**	**vRp (g)**	**uE (MJ)**	**vRp/u (g/MJ)**
Karotten Möhren	13	11	1,8	1,1	0,2	8,7	1,2	-	0,21	0,7	0,10	7

(mg/ 100g)	**Ca**	**P**	**Mg**	**K**	**Na**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**
Möhren	50	35	20	340	30	0,70	0,10	0,40	0,30
(mg/ 100g)	**I (µg)**	**Vit. E**	**Vit. B 1**	**Vit. B2**	**Vit. B6**	**Biotin/ µg**	**Nikotin-sre**	**Panto-thensre**	**Chol -in**
Möhren	4	0,4	0,07	0,05	0,05	0,6	0,80	0,2	60

Begriffserklärungen:

FS: Frischsubstanz; TS: Trockensubstanz; oS: organische Substanz; Ra: Rohasche; Rp: Rohprotein; Rfe: Rohfett; NfE: N-freie Extraktstoffe; Rfa: Rohfaser; sV:scheinbare Verdaulichkeit; BE: Bruttoenergie; vRp: verdauliches Rohprotein; uE: umsetzbare Energie; Linolsr: Linolsäure; Nikotinsre: Nikotinsäure; Pantothensre: Pantothensäure;

Ca: Kalzium; P: Phosphor; Mg: Magnesium; K: Kalium; Na: Natrium; Fe: Eisen; Cu: Kupfer; Zn: Zink; Mn: Mangan; I: Iod; Vit.B2: Vitamin B

2.1.1.3. Studien über *Daucus carota*

2.1.1.3.1. Veterinärmedizinische Studien

2.1.1.3.1.1.

Granulierte Karotten (*Daucus carota*) in der Hundeernährung

In Fütterungs- und Balance-Studien mit vier Hunden wurden getrocknete Karotten (30%) im Vergleich zu einem Basis-Trockenfutter (Reis, Maiskleber, Fischmehl und Ergänzungen) getestet. Die Schmackhaftigkeit der beiden Mischungen war gut. Der Flüssigkeitshaushalt und fäkale Verluste waren nach der Fütterung der Karotten erhöht. Die scheinbare Verdaulichkeit der organischen und anorganischen Stoffe, insbesondere Natrium und Kalium (nicht Phosphor) war reduziert. Die Verdaulichkeit von Karotten erreichte 70% (mit 1,2 MJ verdaulicher Energie pro 100g Trockensubstanz). Reduzierte fäkale pH-Werte (6,9 → 6,1), höhere Laktatwerte und eine erhöhte Ausscheidung von flüchtigen Fettsäuren wurden als Ergebnisse des stimulierten bakteriellen Stoffwechsels im Colon gesehen. Die Wasserstoffexhalation war in beiden Perioden ähnlich, die renalen Ausscheidungen von Phenol, Indikan und Stickstoff wurden nach Supplementierung/ Ergänzung mit Karotten in der kontrollierten Periode deutlich reduziert. Die Zugabe von Karotten zur Diät kann also als empfehlenswert zur Reduktion der Stoffwechselbelastung angesehen werden (ZENTEK und MEYER, 1993)

2.1.1.3.1.2.

Pflanzliche Industriereststoffe von Echinacea, Lärche und Karotte als Prophylaxe gegen *E.coli* Durchfall bei Absetzferkeln

In einem Fütterungsversuch mit Absetzferkeln wurde eine Mischung aus Pressrückständen von Karotten (*Daucus carota* L.), Purpursonnenhut (*Echinacea purpurea* MOENCH.) und Sägemehl bzw. Extrakten aus Lärche (*Larix decidua* MILL.), alles Abfallprodukte aus der pharmazeutischen sowie Nahrungsmittel-Industrie, als Futterzusatz (3% und 5% der Ration) vier Wochen lang getestet. Die Ferkel, die mit 3% bzw. 5% des Futterzusatzes gefüttert

wurden, erreichten eine geringgradig höhere Lebendmasse am Ende des Versuchs bei gleichem oder sogar geringfügig niedrigerem Futteraufwand, im Vergleich zur Kontrollgruppe, auch wenn sich die Resultate statistisch nicht signifikant unterschieden. Durchfall trat in den Versuchsgruppen weniger häufig auf als in der Kontrollgruppe, die statistische Analyse der Durchfall-Scores mittels Chi Quadrat Test und Korrelationen nach Pearson ergaben jedoch keinen signifikanten Unterschied. Auch bei der statistischen Analyse der Blutparameter einschließlich Haptoglobin konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen gefunden werden.

Schlussfolgernd kann zusammengefasst werden, dass mit dieser Untersuchung kein signifikant positiver Effekt auf Gesundheit oder Leistung in den Additivgruppen festgestellt werden konnte. Die Tendenz beim Kotscore und den Tageszunahmen lassen den Schluss zu, dass das verwendete Pflanzenmaterial eine zu geringe Wirksamkeit aufweist, und eventuell für deutlichere klinische Effekte höherwertiges Ausgangsmaterial mit hoher Konzentration an Inhaltsstoffen notwendig wäre. Die aus der vorliegenden Untersuchung erhaltenen Daten berechtigen aber zu einer Empfehlung, diese Rückstände als Tierfutter zu verwenden und nicht als organischen Abfall zu entsorgen (HAGMÜLLER et al., 2011).

2.1.1.3.1.3.

Experimentelle Feldstudie über den Einsatz von Karottenpektinen als Futterzusatz zur Durchfallprophylaxe in der Ferkelaufzucht

Bei einer Feldstudie wurde die Wirkung von Karotten-Pektinen zur Vorbeugung von Diarrhoe bei der Aufzucht von Ferkeln getestet. Das Ziel der beiden Studien war, die Wirksamkeit von Karottenpulver (gekochter, entwässerter, zerkleinerter Karotten) in der Prophylaxe von Durchfallerkrankungen bei Ferkeln zu testen. Die Rationen, mit denen 28 – 29 Tage alte Absetzferkel bei der Entwöhnung gefüttert wurden, enthielten Karottenpulver in Gruppe 1, das übliche Ferkelfutter ohne Zusatz von Karottenpulver und ohne Antibiotikum in Gruppe 2 und den antibiotischen Futtermittelzusatzstoff Tylosinphosphat in Gruppe 3.

In der ersten Studie wurden die Würfe ab einem Alter von 10 Tagen mit den jeweiligen Rationen gefüttert. In der zweiten Studie wurden Gruppen von je drei Ferkeln die Test-Rationen nach dem Absetzen zufällig (stichprobenartig) zugewiesen. Die Beobachtung dauerte zwei bis vier Wochen nach dem Absetzen. In der ersten Studie hatten die Ferkel der Gruppe 1 und Gruppe 3 in der ersten Woche nach dem Absetzen eine deutlich geringere Diarhoesymptomatik verglichen zur Gruppe 2. Die Autoren schlussfolgern, dass Karottenpektine in granulierter Form einen wesentlichen Beitrag zur Durchfallprophylaxe leisten (JUGL et al, 2001).

2.1.1.3.2. Humanmedizinische Studien

2.1.1.3.2.1.

<u>Auswirkungen von Karottensaft auf Plasma Carotinoide, oxidativen Stress und Entzündungen bei übergewichtigen Frauen mit Brustkrebs</u>

Es gibt Hinweise darauf, dass höhere Plasma-Carotinoid-Konzentrationen prophylaktisch im Bezug auf einen Rückfall bei Brustkrebs wirken. Diese einfache randomisierte Interventionsstudie mit Karottensaft wurde entwickelt, um die Hypothese zu testen, dass die tägliche Einnahme von 8 Unzen (eine Unze = 28,35g) frischem Beta Sweet (Anthocyan-reich) oder Balero Orange Karottensaft die Plasma-Gesamtcarotinoid-Konzentrationen auf Werte erhöht, wie sie vorher bei Frauen mit reduziertem Wiederauftreten von Brustkrebs gefunden wurden. Es wurde angenommen, dass die regelmäßige Einnahme von Karottensaft eine Reduktion von oxidativem Stress (Marker: 8-Iso-PGF2α) sowie die Reduktion von Entzündungen bewirkt.

Beta Sweet ist eine Karottenart mit einem hohen Anteil an Anthocyanen und Betacarotin. Anthocyane sind an Energie-Übertragungsprozessen beteiligt. Diese zusätzlichen Radikalfänger haben eine hohe antientzündliche und antioxidative Wirkung und sind in dieser Hinsicht sogar dem Vitamin C und dem Vitamin E überlegen.

Neunundsechzig übergewichtige Frauen mit Brustkrebs (Brustkrebsüberlebende) konsumierten für 3 Wochen einen für die Studie bereitgestellten Karottensaft. Die Plasmagesamtcarotinoide waren am Ende der

Studie um 1,65 und 1,38 µmol/L durch den Beta Sweet und Balero Karottensaft im Vergleich zum Anfang erhöht. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die tägliche Aufnahme von frischem Karottensaft eine einfache und wirksame Methode ist, die Plasmagesamtcarotinoide zu erhöhen, was den oxidativen Stress und Entzündungsmediatoren reduzieren und somit das Brustkrebsrisiko vermindern könnte (BUTALLA et al., 2012).

2.1.1.4. Nachgewiesene Wirkungen der Karotte

AICHBERGER et al. (2006) fasst die Wirkungen der Karotte zusammen:

- antimikrobiell
- spasmolytisch
- anthelmintisch
- antioxidativ
- Sehschärfe und Dämmerungssehen werden verbessert
- besonders bei Jungtieren hat sich die Karotte bei Durchfall, Ernährungs-, Verdauungsstörungen und Tonsilitis bewährt

2.1.1.5. Anwendungsbereiche

Als traditionelles Hausmittel bei Mensch und Tier wird/wurde die *Daucus carota* gerne innerlich verwendet bei:

(AICHBERGER et al., 2006; VAN WYK, 2005):

- Magen-Darm-Katarrh
- Durchfall
- Fäulnisvorgängen im Darm
- Darmkrämpfen
- Erkältungskrankheiten
- Atemwegserkrankungen
- Mandelentzündung
- Sehstörung oder ermüdeten Augen

- Ödemen
- Würmern
- zur Förderung der Fruchtbarkeit
- zur Förderung des Wachstums
- als harntreibendes Mittel

Die Karotte wird unterstützend eingesetzt zur Gebissreinigung, Hautpigmentierung, zur Unterstützung der Blutbildung, beim Fellwechsel und zur Darmpflege (VAN WYK, 2005).

Verwendet wird:

die Wurzel der Karotte, die je nach Sorte und Alter verschiedenförmig ist und eine meist rotorange Farbe hat. Sie kann roh, gekocht, als Saft oder auch getrocknet verzehrt werden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Hauptwirkung der Karotte in der Durchfallprophylaxe liegt. Ebenso konnte eine entzündungshemmende und antioxidative Wirkung festgestellt werden.

2.1.1.6. Futtermittel im Handel mit Karotte als Zusatz

- **Pro Origo** (kein Mengenanteil angegeben)
- **Mac´s** (feucht 5%)
- **Olewo** Karottenpellets (in 100g sind Nähr- und Wirkstoffe von 1kg Karotten enthalten)
- **Only natural pet** (vegetarisches Hundefutter)
- **Alsa-nature** Herbal Vermis Kräuter Wurmschutz (Karottenmehl), alsa-nature Möhrli (100% getrocknete Möhren)
- **Catz finefood:** Lamm und Kaninchen (2% Karotte enthalten), Geflügel und Garnelen (3% Karotte enthalten)
- **Vet Concept**: Frischmöhren Pellets (reich an Beta-Carotin)
- **Orijen** Hund Senior, puppy, puppy large, regional red…
- **Grau** (Schlemmertopf mit mind. 4% Karotte)
- **Porta 21**

- Futterzusätze von **CD Vet**: VetCarotin, Fit Barf-sensitive, Fit-Barf-Vital
- **Bubeck** Entenfleisch mit Kartoffeln
- **Majestic gourmet** mit Kalbsfleisch (4% Möhrchen)
- **Best nature feline** – Rind und Pute (feline) 2%
- **Belcando** Huhn und Ente (canine) (4% Karotten); Huhn mit Reis und Möhren (2%)
- **GranataPet** Light: Feuchtfutter Geflügel, Gemüse und Ananas (4% Karottenanteil)

2.1.2. Artischocke

Cynara scolymus

***Abbildung 5**: Cynara scolymus (www.wikipedia.at)*

2.1.2.1. Systematik

Klasse: Dreifurchenpollen-Zweikeimblättrige (Rosopsida)

Ordnung: Asternartige (Asterales)

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Gattung: Artischocken (Cynara)

(ERHARDT et al., 2008)

2.1.2.2. Inhaltsstoffe der *Cynara scolymus*

(VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001)

- Inulin
- Kaffeesäure
- Bitterstoffe (Cynarin)
- Kalium

- Calcium
- Magnesium
- Eisen
- Kupfer
- Mangan
- Provitamin A, Vitamin B1

Die charakteristischen Bestandteile der *Artischocke* laut ESCOP (2003) sind:

- Kaffeeoylchinasäure (Chlorogensäure und 1,5-Di-Kaffeeoyl-D-Chinasäure) → fördert die Gallenproduktion und steigert den Gallenfluss
- Flavonoide (Luteolin, Luteolin-7-glucoside (Cynaroside) und 7-rutinoside (Scolymoside))
- Sesquiterpenlactone (Cynaropicrin)
- Aliphatische Säuren (Milch-, Äpfel-, Hydroxymethylacryl- und Kaffeesäure)
- Cynarin (1,3- Dicaffeoylchinasäure), wurde nur teilweise in frischen oder getrockneten Blättern gefunden und wird aus der 1,5-Caffeoylchinasäure während der Verarbeitung mit heißem Wasser gewonnen (üblicherweise in wässrigen Extrakten) (ESCOP, 2003).
- Caffeoylchinasäure (2,4-6,0%, insbesondere Chlorogensäure, 1,5-O-Dicaffeoylchinasäure und sehr wenig Cynarin;
- Flavonoide (0,35-0,75%); darunter die Luteolinglykoside Scolymosid , Cynarosid und Cynartriosid;
- Sesquiterpenlactone (bis 5%), darunter Cynaropiricin als Hauptkomponente, ferner Dehydrocynaropicrin und Grosheimin (HÄNSEL R. et al., 2010)

2.1.2.3. Studien über *Cynara scolymus*

2.1.2.3.1. Veterinärmedizinische Studien

2.1.2.3.1.1.

Artischockenextrakt senkt den Plasma-Cholesterinspiegel und erhöht fäkale Gallensäuren im Versuch mit Goldhamstern

Bei Hamstern wurde eine Studie mit Artischocken Blatt-Extrakt (ALE) durchgeführt, um festzustellen, ob das gesamte Plasma- bzw das Nicht-HDL-Cholesterin durch die Erhöhung der fäkalen Ausscheidung von Gallensäuren und Sterolen gesenkt werden kann. Vierundsechzig Goldhamster (8 Wochen alt) wurden mit einer Kontroll-Diät oder einer ähnlichen Diät mit ALE (4,5 g / kg Futter) für 6 Wochen gefüttert. Keine wesentlichen Änderungen zeigten sich nach 21 Tagen für Gesamtcholesterin, HDL, Nicht-HDL-Cholesterin, Triglyceride oder fäkal neutrale Sterole und Gallensäuren für die ALE-gefütterten Tiere im Vergleich zur Kontrollgruppe. Interessanterer Weise zeigten sich aber nach 42 Tagen statistisch deutlich und signifikant niedrigere Gesamt-Cholesterin- (15%), Nicht-HDL-Cholesterin- (30% bzw. 29% für ♂ und ♀) und Triglyceridwerte (22% bzw. 29% für ♂ und ♀), verglichen mit der Kontrollgruppe. Insgesamt erhöhten sich das neutrale Sterol und die Gallensäure-Konzentrationen in Stuhlproben von ALE gefütterten Tieren um 50% und 53% (♂) bzw. um 82,4% und 25% (♂), verglichen mit der Kontrollgruppe. Die Autoren schlussfolgern, dass sich ALE, über einen längeren Zeitraum oral eingenommen, positiv auf den Fettstoffwechsel im Körper auswirkt (QIANG et al., 2012).

2.1.2.3.1.2.

Studie über antioxidative Aktivitäten von essbarer Artischocke (*Cynara scolymus* L.) *in vitro* und die Wirkung auf Biomarker von Antioxidantien bei Ratten

Die Artischocke (*Cynara scolymus* L.) ist eine gute Quelle von natürlichen Antioxidantien wie Vitamin C, Hydroxyzimtsäuren und Flavonen. Die

antioxidative Wirkung von wässrig-organischen Extrakten aus der Artischocke wurde anhand von drei Methoden ermittelt:

- (a) durch freie Radikale 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH (*)) ,
- (b) durch die Eisen-reduzierende antioxidative Kraft (FRAP), und
- (c) durch Hemmung der Kupfer (II)-katalysierten menschlichen Low-Density-Lipoprotein (LDL)- Oxidation *in vitro;*

Darüber hinaus wurde die Studie durchgeführt, um zu untersuchen, wie die genießbaren Teile der Artischocke die antioxidative Abwehr bei männlichen Ratten *in vivo* verändern, indem man ausgewählte Biomarker für das Messen des Antioxidantenstatus verwendet. Ein Gramm (Trockenmasse) zeigte eine DPPH-Aktivität und einen FRAP-Wert *in vitro*, der dem von 29,2mg und 62,6mg Vitamin C und dem von 77,9mg und 159mg Vitamin E entspricht. Artischockenextrakte zeigten auch eine gute Wirkung bei der Verhinderung der LDL-Oxidation.

Im Plasma der Artischockengruppe wurde weder die Fähigkeit, Eisen zu reduzieren, noch ein 2,2-Azinobis (3-ethylbenzothiazolin-6-sulfonat) Abbau verglichen zur Kontrollgruppe festgestellt. Unter den verschiedenen antioxidativen Enzymen (Superoxiddismutase, Glutathionperoxidase, Glutathion-Reduktase und Katalase), die in den Erythozyten gemessen wurden, wurde nur die Gluthation Peroxidase-Aktivität in der Artischocken-Gruppe gesteigert, im Vergleich zur Kontrollgruppe. 2-Aminoadipicsemialdeyd, ein Protein-Oxidationsbiomarker, wurde in den Plasmaproteinen und im Hämoglobin der artischockengefütterten Gruppe gegenüber der Kontrollgruppe verringert.

Abschließend wurde die *In-vitro*-Schutzwirkung von Artischocken in einem Rattenmodell bestätigt (JIMÉNEZ-ESCRIG et al., 2011).

2.1.2.3.1.3.

<u>Die Wirkung von Artischockenextrakt (*Cynara scolymus* L.) auf die Aktivität der Atmungskette in Leberchromosomen von Ratten</u>

Es wurde die Auswirkung von Artischockenextrakt auf die Mitrochondrien des Atmungssystems in der isolierten Rattenleber untersucht. Außerdem wurde die

Auswirkung des Extrakts auf die Aktivität von isolierter Cytochrom-C-Oxidase untersucht. Extrakte in der Höhe von 0,68 – 2,72µg /ml zeigten eine starke und mengenabhängige inhibitorische Wirkung. Konzentrationen von ≥ 5.4µg /ml hemmten die Aktivität der Atmungskette komplett. Das Succinat-oxidase System (MRC-Komplexe II-IV) war das von der Hemmung am stärksten betroffene; seine Aktivität wurde bei einer Extraktmenge von 1.36 µg /ml um 63,3% im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p<0,05$) reduziert. Die Ergebnisse zeigen einen komplexen Inhibitionsmechanismus des Extrakts. Die Hemmung des Succinat-Oxidase-Systems war konkurrenzfähig (K (i) = 0,23µg/ml), während die isolierte Cytochrom-Oxidase kompetitiv gehemmt wurde (K (i) = 126mg/ml).

Das Ergebnis dieser Untersuchung sagt aus, dass die Wirkung von Artischockenextrakten teilweise auf ihre aktiven Verbindungen und deren Auswirkungen auf das mitrochondriale Atmungssystem zurückzuführen sind (JUZYSZYN et al., 2010).

2.1.2.3.2. Humanmedizinische Studien

2.1.2.3.2.1.

In einer über ein Jahr durchgeführten Anwendungsbeobachtung mit 52 Untersuchern an 533 Patienten, die zum Teil an dyspeptischen Beschwerden litten, lag die durchschnittliche Behandlungsdauer bei 6 Wochen. Es zeigte sich eine hohe Rückbildung der typischen dyspeptischen Symptome in der Rangfolge Erbrechen, Übelkeit, krampfartige rechtsseitige Oberbauchschmerzen, Abdominalschmerz allgemein, Appetitlosigkeit, Verstopfung, Meteorismus, Fettintoleranz. Auffallend, neben den spasmolytischen, karminativen und appetitanregenden Wirkungen, sind die antiemetischen Eigenschaften der Artischockenblätter (WEISS und FINTELMANN, 1996).

Zusätzlich konnte eine lipidsenkende Wirkung durch das Artischockenblätterextrakt nachgewiesen werden. Bei 302 Patienten lagen mindestens 2 Cholesterin- bzw. Triglyceridwerte vor. In der statistischen

Auswertung zeigte sich eine signifikante Senkung (P≤0,001) des Gesamtcholesterins von anfänglich 164,24mg/dl (Median 266) auf 233,91mg/dl (Median 232). Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch für Triglyceride. Nach einer sechswöchigen Behandlungsphase konnten eine mittlere prozentuale Senkung von 11,5% des Gesamtcholesterins und 12,5% der Triglyceride gegenüber dem Ausgangwert festgestellt werden (WEISS et.al, 1997).

Man kann bei längerer Einnahmezeit sicher noch mit stärkeren lipidsenkenden Effekten rechnen. Auch ist das pflanzliche Artischockenextrakt gegenüber den synthetischen Lipidsenkern besser verträglich und kann auch für eine Langzeit- oder Dauertherapie eingesetzt werden. Hauptanwendungsgebiet ist die gemischte Dysproteinämie, ein gestörtes Verhältnis der Lipoproteinfraktionen im Blutserum, besonders das Missverhältnis von HDL zu LDL.

Untersuchungsergebnisse an Hepatozyten-Primär-Kulturen von GEBHARDT (1995) belegen eine sehr gute Drosselung der hepatischen *De-novo*-Synthese von Cholesterin. Die Hemmung der Cholesterin-Biosynthese konnte mittels Messung des Einbaus von (14-C)-markiertem Acetat in die Fraktion der nicht-verseifbaren Lipide zweifelsfrei nachgewiesen werden.

Weiters konnte GEBHARDT (1995) *in vitro* eine stark ausgeprägte antioxidative Wirkung des Artischockenextrakts nachweisen. An Hepatozytenkulturen wurde die mit dem Oxidans t-Butylhydroperoxid induzierte Malondialdehyd (MDA) – Produktion gehemmt. Die Ergebnisse zeigten eine ungewöhnlich hohe antioxidative Wirksamkeit des untersuchten Extrakts (Hepar SL® forte). Die MDA-Bildung wurde sogar noch bei einer Konzentration von 1μg/ml signifikant gehemmt. In einer weiteren Versuchsreihe von GEBHARDT (1995) wurde die leberregenerationsfördernde, hepatoprotektive Wirkung bestätigt. In dem Schädigungsmodell der Einwirkung von Tetrachlorkohlenstoff auf Hepatozyten wurde das Absterben der Zellen durch Zusatz des Artischockenextrakts signifikant verringert. Dabei weisen die Untersucher darauf hin, dass diese hohen antioxidativen Effekte mit größter Wahrscheinlichkeit nicht auf Leberzellen isoliert, sondern eher generell betrachtet werden müssen, was für zukünftige Forschungsfragen den Artischockenextrakt noch interessanter machen könnte (WEISS und FINTELMANN, 1997).

2.1.2.3.2.2.

Wirksamkeit von Artischocken-Trockenextrakt bei Hyperlipoproteinämie

Die Wirksam und Verträglichkeit eines Artischocken-Trockenextraktes (Droge/Extrakt-Verhältnis 25-35:1, Extraktionsmittel Wasser, CY450) als Filmtablette mit 450mg Trockenextrakt aus frischen Artischockenblättern (Handelsname: Valverde Artischocke bei Verdauungsbeschwerden) wurden bei der Behandlung der Hyperlipoproteinämie in einer Studie untersucht und mit Plazebos verglichen. 143 erwachsene Patienten mit einem Ausgangswert für Gesamtcholesterin von >7,3mmol/l (>280mg/dl) wurden in eine doppelblinde, randomisierte, plazebokontrollierte Multicenterstudie aufgenommen. Die Teilnehmer erhielten für 6 Wochen täglich 1,8mg Artischocken-Trockenextrakt oder Plazebo. Veränderungen von Gesamtcholesterin und LDL-Cholesterin vom Ausgangswert bis zum Ende der sechswöchigen Behandlung zeigten eine statistisch signifikante Überlegenheit (p=0,0001) für das Artischocken-Trockenextrakt gegenüber dem Plazebo. Die Abnahme von Gesamtcholesterin war in der CY450-Gruppe 18,5%, verglichen mit 8,6% in der Plazebo-Gruppe. LDL-Cholesterin nahm in der CY450-Gruppe um 22,9% ab, in der Plazebo-Gruppe um 6,3%. Das LDL/HDL-Verhältnis sank um 20,2% in der CY450-Gruppe und um 7,2% in der Plazebo-Gruppe. Es traten keine arzneimittelbedingten unerwünschten Ereignisse auf, was auf die sehr gute Verträglichkeit des eingsetzten Artischocken-Trockenextraktes hinweist. Diese prospektive Studie dokumentiert, dass der Artischocken-Trockenextrakt CY450 für die Behandlung der Hyperlipoproteinämie und damit Prävention von Arteriosklerose und koronarer Herzkrankheit zu empfehlen ist. Die Verträglichkeit war ausgezeichnet (ENGLISCH et al., 2000).

2.1.2.3.2.3.

Wie HÄNSEL et al. zitiert, sind in den letzten Jahren wesentliche neue Erkenntnisse bezüglich der Wirkung und der möglichen Wirkungsmechanismen mit einem hochkonzentrierten Spezialextrakt gewonnen worden. Neben der Bitterwirkung und der choleretischen Wirkung zeigt der Artischockenextrakt auch eine antioxidative und eine lipidsenkende Wirkung. Die Steigerung der

Sekretion von Gallenflüssigkeit (Cholerese) gilt heute als eines der wesentlichen Wirkprinzipien bei der Behandlung dyspeptischer Verdauungsstörungen. Sie ist bei Artischockenextrakt durch placebokontrollierte Studien an Menschen belegt. 30 bzw. 60 Minuten nach intraduodenaler Applikation von 1,92g eines standardisierten Extraktes wurden Steigerungen des Gallenflusses um 127 bzw. 152% gemessen. Die lipidsenkende Wirkung (ca. 10-15%ige Senkung des Cholesterins) wird nach neuesten Ergebnissen durch Luteolin verursacht, welches nach enzymatischer Freisetzung aus den Flavonoidglykosiden entsteht. Luteolin bewirkt eine bis zu 60%ige Hemmung der Cholesterinbiosynthese, wahrscheinlich auf Ebene der HMG-CoA-Reduktase, des Schlüsselenzyms der Cholesterinbiosynthese (HÄNSEL et al., 2010).

2.1.2.4. Nachgewiesene Wirkungen der Artischocke

(WEISS und FINTELMANN, 1997)

- appetitanregend
- antioxidativ
- verdauungsfördernd/cholagog
- cholesterinsenkend
- lipidsenkend (Luteolin)
- anregend auf Leber- und Gallenstoffwechsel/ choleretisch
- hepatoprotektiv
- Schutz vor Arteriosklerose
- flatulenzmindernd
- blutreinigend
- unterstützend bei Reizdarm (*Irritable Bowel Syndrome*, IBS)
- bei Rekonvaleszenz zur Kräftigung

Die Artischocke hat in der Humanmedizin eine gesicherte Wirkung bei Verdauungsbeschwerden (vor allem wenn sie auf Störungen des Leber-Galle-Systems zurückzuführen sind; ESCOP, 2003). Die Extrakte der Grundblätter können Zellen, insbesondere Leberzellen, vor der Schädigung durch freie

Radikale schützen. Des weiteren hemmen sie die körpereigene Produktion von Cholesterin und regen den Gallenfluss an (GRÜNWALD et al., 2004).

2.1.2.5. Anwendungsbereiche

Artischocke wird in der Humanmedizin bei Verdauungsbeschwerden, zum Leberschutz, zur Senkung des Cholesterinspiegels und zur Anregung des Gallenflusses eingesetzt (ESCOP, 2003; GRÜNWALD et al., 2004).

Verwendet werden:

- die getrockneten Grundblätter der Pflanze in Trockenextrakten, Tinkturen und Fertigpräparaten wie Dragees, Kapseln, Tabletten oder Tropfen. Durch Trocknen und Extrahieren lässt sich der Anteil an Cynarin deutlich erhöhen (GRÜNWALD et al., 2004).
- Zur Herstellung von wässrigen Trockenextrakten werden heute nicht mehr die nach dem Abernten der Blütenköpfe anfallenden Blätter verwendet, sondern Blattmaterial von speziell für pharmazeutische Zwecke angebauten Pflanzen. Dadurch liegen die Gehaltwerte an Caffeoylchinasäuren und Flavonoiden deutlich über den Werten von üblicher Handelsware. Optimale Gehalte an Caffeoylchinasäuren (inkl. Cynarin) werden nur dann erreicht, wenn zur Herstellung der Extrakte Frischpflanzenmaterial verwendet wird und die Heißwasserextraktion bei über 80°C bzw. bei 80°C während 18h durchgeführt wird (HÄNSEL et al., 2010).

Das Fazit aus den angeführten Recherchen und Studien ist, dass die Hauptwirkung der Artischocke in der cholesterinsenkenden Wirkung besteht. Ebenso konnte eine antioxidative, choleretische und auch antiemetische Wirkung festgestellt werden.

2.1.2.6. Futtermittel im Handel mit Artischocke als Zusatz

- **Happy Dog Supreme-Linie** Senior (Artischocke (0,03%)
- **Platinum** Hundefutter (dog; adult Lamb and rice) (www.passek.at, 2012)
- **alsa-nature** Darm-Aktiv (Ergänzungsfuttermittel)
- **Nutri Labs**: Rascave hepar (Katze)
- **Vet concept dog**: sensitive pack; Vet concept dog/cat: Hepar liquid
- **Gladiator plus**
- **Terra Canis** Rind mit Kürbis, Mango und Artischocke (0,5% Artischockenblätter)

2.1.3. Kartoffel

Solanum tuberosum

Abbildung 6: *Solanum tuberosum (www.wikipedia.at)*

2.1.3.1. Systematik

Klasse: Asteriden; Euasteriden 1

Familie: Nachtschattengewächse (Solanaceae)

Gattung: Nachtschatten

Ordnung: Nachtschattenartige (Solanum)

(ERHARDT et al., 2008)

2.1.3.2. Inhaltsstoffe der *Solanum tuberosum* (siehe auch Tabelle 2 und 3)

(% Frischsubstanz; VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001)

- Wasser (75%)
- Stärke (18%)
- <1% Eiweiß
- Aminosäuren (Lysin)

- Mineralstoffe (Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium (im Fruchtfleisch)), Phosphate
- Vitamine wie Vit. A, B1, B2, B6, C, E, K. → Vit C kommt in einer hohen Menge vor (20mg pro 100g)

Tabelle 2: Gehalt der Kartoffel an Rohnährstoffen, verdaulichem Rohprotein, umsetzbarer Energie für den Hund und Linolsäure sowie der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen (in 100g FS; MEYER und ZENTEK, 2010)

Gemüse	TS (g)	oS (g)	Ra (g)	Rp (g)	Rfe (g)	NfE (g)	Rfa (g)	BE (MJ)	vRp (g)	uE (MJ)	vRp/uE (g/MJ)	Linol-sre
Kartoffel-flockengetr.	88	84	4,1	7,4	0,3	73,3	2,9	1,51	6,7	1,32	5	0,1
Kartoffeln, gek.	22	20	1,7	2,1	0,1	17,5	0,6	0,37	1,7	0,34	5	
Kartoffelpüree, Trockenprodukt	93	90	3	8,6	0,6	78	2,9	1,63	6,9	1,52	5	0,1

(mg/100g)	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	I (µg)	Vit. B2	Vit. B6	Nikotin sr.
Kartoffelstärke Aufgeschlossen	20	50	9	90	20	1,8	-			1	-		
Kartoffelstärke Roh	20	50	9	90	20	1,8	0,13	0,2	0,1	1	0,01		
Kartoffelflocken Getrocknet	45	230	90	2100	100	1	0,5	0,6	0,6	20	-		
Kartoffeln Gekocht	10	60	20	520	1	0,9	0,2	0,3	0,3	5	0,05	0,19	1,2

Begriffserklärungen:

FS: Frischsubstanz; TS: Trockensubstanz; oS: organische Substanz; Ra: Rohasche; Rp: Rohprotein; Rfe: Rohfett; NfE: N-freie Extraktstoffe; Rfa: Rohfaser; sV:scheinbare Verdaulichkeit; BE: Bruttoenergie; vRp: verdauliches Rohprotein; uE: umsetzbare Energie; Linolsre: Linolsäure; Nikotinsr.: Nikotinsäure;

Ca: Kalzium; P: Phosphor; Mg: Magnesium; K: Kalium; Na: Natrium; Fe: Eisen; Cu: Kupfer; Zn: Zink; Mn: Mangan; I: Iod; Vit.B2: Vitamin B2

Tabelle 3: Gehalt an essentiellen Aminosäuren in getrockneten Kartoffelflocken und gekochten Kartoffeln (in 100g Frischsubstanz; MEYER und ZENTEK, 2010)

(g/100g)	Iso-leucin	Leuc-in	Ly-sin	Meth-ionin	Cyst-in	Phenyl-alanin	Hist-idin	Thre-onin	Trypto-phan	Valin	Argi-nin
Kartoffel flocken getr.	0,33	0,59	0,69	0,08	0,14	0,42	0,29	0,36	0,07	0,49	0,61
Kartoffel Gekocht	0,11	0,12	0,10	0,03	0,02	0,09	0,03	0,08	0,03	0,10	0,10

2.1.3.3. Studien über *Solanum tuberosum*

2.1.3.3.1. Veterinärmedizinische Studien

2.1.3.3.1.1.

Verwendung von raffiniertem Kartoffeleiweiß aus *Solanum tuberosum* L. cv. Gogu Valley als Alternative zu Antibiotika bei Absetzferkeln

Diese Studie untersucht die Anwendung von raffiniertem Kartoffelprotein (RPP) aus Kartoffelknollen (*Solanum tuberosum*) der Varietät "Gogu Valley" bezüglich ihrer antimikrobiellen Eigenschaften und ihren Auswirkungen auf Wachstum, die scheinbare Verdaulichkeit der Nährstoffe und mikrobielle Populationen in Kot und Dickdarm von Absetzferkeln. Schweine (n= 280; Landrace x Yorkshire x Duroc; durchschnittlichen anfänglichen Körpergewichts von 5,96±0,66 kg; 23±3 d alt) wurden auf Grundlage ihres Körpergewichts und Geschlechts fünf diätetischen Behandlungen (zu je 14 Tieren in 4 Durchgängen) zugeteilt. Die Tiere erhielten folgende Diäten: PC (positive Kontrolle; Grundnahrung mit 150 ppm Apramycinsulfat und 10ppm Colistinsulfat) und RPP in verschiedenen Zulagehöhen: Grundnahrung mit 0, 200, 400 und 600ppm RPP. RPP zeigte *in vitro* eine antimikrobielle Aktivität (150ppm hemmten das Wachstums von *Staphylococcus aureus, Salmonella choleraesuis, Salmonella gallinarum* und *Escherichia coli*). Schweine, die mit Antibiotika gefüttert wurden, zeigten eine bessere Wachstumsleistung und hatten niedrigere Populationen von Bakterien,

coliformen Keimen und *Staphylococcus spp*. in Kot und Dickdarm, verglichen mit den RPP-gefütterten Schweinen. Die Erhöhung von RPP in der Diät reduzierte die Anwesenheit von Bakterien, coliformen Keimen und *Staphylococcus spp*. im Kot und im Inhalt von Dick- und Mastdarm. Die scheinbare fäkale Verdaulichkeit von TS, Rp und die scheinbare ileale Verdaulichkeit von Aminosäuren wichen unter den mit Antibiotika gefütterten und den mit RPP gefütterten Schweinen nicht voneinander ab. Diese Ergebnisse legen nahe, dass Antibiotika wirksamer zur Verbesserung der Leistung der Schweine sind, während die Fütterung von RPP in einer höheren Dosierung jedoch ebenfalls die Leistung verbessert und auch die unerwünschten Keimpopulationen reduziert. Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass RPP aus den Kartoffelknollen der Sorte „Gogu Valley“ als potentieller Ersatz von Antibiotika im Futter von Absetzschweinen betrachtet werden kann (JIN et al., 2009).

2.1.3.3.2. Humanmedizinische Studien

2.1.3.3.2.1.

VONARBURG (1999) berichtet von einer Studie in der sich zeigt, dass eine geringe Einnahme von rohen Kartoffeln positive Wirkungen bei krampfartigen Magenschmerzen und Sodbrennen hat. Eine Arbeitsgruppe prüfte die Wirksamkeit des Kartoffelsaftes bei Magenpatienten. 90% der Behandelten meldeten schon nach dem 2.Tag der Einnahme eine Besserung. Nach 5 – 10 Tagen waren sie vollkommen beschwerdefrei. Übersäuerungsleiden des Magens in den verschiedensten Formen wurden erfolgreich behandelt. Auch bei Sodbrennen und Neigung zu Magengeschwüren konnte der Kartoffelsaft eine gute Wirkung erzielen. Um der giftigen Wirkung des Solanins zu entgehen, wurde täglich höchstens der Pressaft einer großen Kartoffel getrunken (VONARBURG, 1999).

2.1.3.4. Nachgewiesene Wirkungen der Kartoffel

- Linderung bei Krämpfen
- die Hemmung der Magensäureproduktion
- spasmolytisch bei krampfartigen Stuhlverstopfungen
- hitzeabziehend (bei Entzündungen, Verbrennungen)
- verdauungsfördernd durch die Fasern (FRIESACHER und BIECHE; 1999)
- antimikrobielle Wirkung *in vitro* (JIN et al., 2009)

Der Gattungsname Solanum leitet sich vom lateinischen „schmerzstillend“ ab, was auf die krampf- und schmerzstillenden Eigenschaften aller Familienangehörigen der Nachtschattengewächse hinweist. (BICKEL-SANDKÖTTER, 2001).

2.1.3.5. Giftstoffe

Das Kartoffelkraut, die unreifen Samen, sowie grüne und keimende Kartoffeln enthalten den Giftstoff Solanin. Solanin ruft Magen-Darmentzündungen, Durchfall und Erbrechen hervor. In schlimmen Fällen kann es auch zur Hämolyse kommen. VONARBURG berichtet von einer Studie, in der eine geringe Einnahme von rohen Kartoffeln positive Wirkungen bei krampfartigen Magenschmerzen und Sodbrennen zeigt (VONARBURG, 1999). Um eine vollständige Verdaulichkeit zu gewährleisten und eine Intoxikation zu vermeiden, müssen die Knollen vor Verzehr jedoch gekocht werden.

Kartoffeln werden gut vertragen und können auch bis zu 50% einer Ration ausmachen. Kartoffelflocken sind bis auf einen niedrigeren K- und höheren Na-Gehalt ähnlich wie das Ausgansmaterial zusammengesetzt (MEYER und ZENTEK, 2005)

2.1.3.6. Anwendungsbereich

Verwendet wird/werden

- die Knolle (gekocht): als Rationskomponente vor allem bei Schweinen, Rindern und Geflügel, aber auch in selbstgekochten Hunderationen, primär wegen des hohen Stärkegehaltes.
- die Stärke, getrocknet (Kartoffelstärke – *Solani amylum*): hierfür werden die Kartoffeln zerkleinert und aus dem Homogenat wird die Stärke mit Wasser ausgewaschen, filtriert und von restlichen Zellbruchstücken abgetrennt. Die rohstärke wird dann durch wiederholtes waschen und absetzen gereinigt und anschließend auf einen Restwassergehalt von etwa 18% getrocknet (HÄNSEL et al., 2010).
- Nebenprodukte der Kartoffelverarbeitung als Rationskomponenten im Nutztierbereich, z.B. Kartoffelschlempe;

Aus den Recherchen und Studien ergibt sich, dass die Hauptwirkung der Kartoffel in der Krampflindernderung liegt. Weiters reduziert die Knolle unerwünschte Keimpopulationen im Darm. Leider gibt es beim Hund keine Studien über Kartoffeln. MEYER und ZENTEK (2012) wiesen lediglich die gute Verdaulichkeit nach.

2.1.3.7. Futtermittel im Handel, die Kartoffel enthalten

- **Burns** adult Hundefutter
- **Catz finefood** Wild und Rotbarsch (3%)
- **Vet concept** Kartoffelflocken (100% Kartoffel ; Rohprotein 8,6%; Rohfett 0,5%; Rohfaser 10,0%¸ Rohasche 3,0%)
- **Orijen dog :** regional red; puppy large; puppy
- Trovet Diätfutter

- **Vet concept dog:** vitality pack; salmon pack; sensitive pack; Lachs mit Kartoffel; low protein/ low mineral; Rentier mit Kartoffel; Strauss mit Kartoffel; Grainflakes; Kartoffelkräcker (ausschließlich aus Kartoffeln und Kürbiskernen);
- **Vet concept cat:** fit sensitive pack / care sensitive; Kaninchen; Rentier; allergy
- **Mera dog pure** Truthahn und Kartoffel (57% getrocknete Kartoffeln); goody snacks (60% Kartoffelgranulat)
- **Bosch** Fisch und Kartoffeln (5% Kartoffelmehl)
- **Exclusion Hundefutter:** Pferd und Kartoffel; Hirsch und Kartoffel; Ente und Kartoffel; Fisch und Kartoffel; (ca.22 %)
- **Bubeck** Entenfleisch mit Kartoffeln; Adult Lammfleisch; Pferdefleisch mit Kartoffeln; Wildfleisch mit Kartoffeln; (Kartoffelmehl- und flocken)
- **Majestic** Gourmet
- **Dogreform** (Fleischtopf Junior Menü)
- **Belcando** Rind (canine) 4% Kartoffel; Lamm mit Kartoffeln (4%) und Cranberries
- **alsa natural** Love Wildbret & Kartoffel(5%) mit Preiselbeeren
- **Best nature** Lamm (canine) 5%
- **GranataPet** Light: Feuchtfutter Geflügel, Gemüse und Ananas (4% Kartoffelanteil)
- **Exclusion Diet Hypoallergenic:** Puppy Junior Venison and Potato (60%), Horse and Potato (70%), Venison and Potato (71%), Rabbit and Potato (70%), Duck and Potato (68%), Fish and Potato (72%); (auch als Nassfutter, hier ca.4% Kartoffelanteil)

2.1.4. Tomate

Solanum lycopersicum

Abbildung 7: *Solanum lycopersicum (www.wikipedia.at)*

2.1.4.1. Systematik

Ordnung: Nachtschattenartige (Solanum)

Familie: Nachtschattengewächse (Solanaceae)

Gattung: Nachtschatten (Solanum)

Art: Tomate

Unterart: Potato (ERHARDT et al., 2008)

2.1.4.2. Inhaltsstoffe der *Solanum lycopersicum* (siehe auch Tabelle 4)

(g/100g Frischsubstanz; VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001)

- Wasser (94,20g/100g)
- Pektin
- Kohlenhydrate (2,6g/100g)
- Proteine (0,95g/100g)
- Rohfaser / Ballaststoffe (0,95g/100g)
- Fett (0,21g/100g)
- Mineralstoffe (0,61g/100g)
- Kalium
- Folsäure
- Nicotinsäure
- Panthotensäure
- Lycopin auch Lycopen - Carotin (0,08g/100g), roter Farbstoff – Beta Carotin
- Zink
- Vit. C (24,54g/100g), B1 (0,06g/100g), B2 (0,04g/100g), A, B6, E, K,

- Biotin (Vitamin H)
- Niacin (Vitamin B3)

Tabelle 4: Gehalt der Tomate an Rohnährstoffen, verdaulichem Rohprotein und umsetzbarer Energie für den Hund sowie der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen (in 100g FS; MEYER und ZENTEK, 2010)

Gemüse	**TS (g)**	**oS (g)**	**Ra (g)**	**Rp (g)**	**Rfe (g)**	**Nfe (g)**	**Rfa (g)**	**BE (MJ)**	**vRp (g)**	**uE (MJ)**	**vRp/uE (g/MJ)**
Tomaten geschmort	3,8	6	0,7	1,1	0,2	3,8	0,5	0,11	0,9	0,08	11
Tomaten-mark	14	12	1,7	2,3	0,5	8,4	1,1	0,24	1,8	0,18	10

(mg/100g)	**Ca**	**P**	**Mg**	**K**	**Na**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**	**I (µg)**
Tomaten geschmort	50	20	10	160	15	0,50	0,07	0,20	0,10	2
Tomaten-Mark	60	34	32	1.160	590	1,00				
(mg/100g)	**Vit B2**	**Vit E**	**Vit B1**	**Vit B6**	**Biotin (µg)**	**Niko-tinsre.**	**Panto-thensre.**	**Vit A IE**		
Tomaten geschmort	0,06	1,2	0,10	0,10	1,5	0,50	0,3	790		
Tomaten-Mark	0,06			0,18		1,48				

Begriffserklärungen:
FS: Frischsubstanz; TS: Trockensubstanz; oS: organische Substanz; Ra: Rohasche; Rp: Rohprotein; RfE: Rohfett; Nfe: N-freie Extraktstoffe; Rfa: Rohfaser; BE: Bruttoenergie; vRp: verdauliches Rohprotein; uE: umsetzbare Energie; Nikotinsre: Nikotinsäure; Pantothensre: Pantothensäure;

Ca: Kalzium; P: Phosphor; Mg: Magnesium; K: Kalium; Na: Natrium; Fe: Eisen; Cu: Kupfer; Zn: Zink; Mn: Mangan; I: Iod; Vit.B2: Vitamin B2

Die Samen enthalten ein fettes, halbtrockenes Öl (25%), welches als Speiseöl geeignet ist. Das Kraut weist Tomatidin, Tomatin, Nicotin, Rutin, Quercetin, ätherisches Öl (mit hautreizender Wirkung), Zucker, Gerbstoffe, Vanillin und Salizylsäure auf (VONARBURG, 1999).

2.1.4.3. Studien über *Solanum lycopersicum*

2.1.4.7.1.

Antimutagene Wirkung von Lycopin und Tomatenmark

Den Tomaten wurden mehrere gesundheitliche Vorteile, einschließlich dem Schutz vor Tumoren an z.B. der Lunge, an Magen oder der Prostata zugeschrieben. Unter den Tomaten-Carotinoiden ist Lycopin das aktivste Antioxidans. Obwohl es viele andere biologische Wirkungen hat, sind Daten über seine antimutagenen Wirkungen selten und oft widersprüchlich. In der Arbeit von POLIKOVA et al. (2010) wurde die schützende Wirkung von Lycopin in Bezug auf Mutagenität von zwei indirekten Mutagenen, Carcinogen-2-amino-3-methylimidazo [4,5-f] chinolin (IQ) und Aflatoxin B1 sowie eines direkten Mutagens, Karzinogen N-Nitroso-N-methylharnstoff (MNU), mit dem Ames-* und Mikrokern-Test* bestimmt. Der signifikante, dosisabhängige, antimutagene Effekt von Lycopin (30mg und 300mg) wurde in Verwendung unterschiedlicher Konzentrationen von "Aflatoxin B1" und "IQ" an zwei Stämmen von *Salmonella typhimurium* bestätigt.

In einem Versuch, bei dem Mäusen, 3 Tage vor Verabreichung von individuellen Mutagenen unterschiedliche Dosierungen von Lycopinen verabreicht wurden (entweder 25 oder 50mg / kg Körpergewicht), kam es zu einer signifikanten Reduktion der Mikronuklei-Zahlen im Mikronucleustest. Tomatenmark und Aflatoxin B1 (getestet mit dem Ames-Test) zeigte eine viel stärkere, dosisabhängige, antimutagene Wirkung im Vergleich zu entsprechenden Dosen von reinem Lycopin. Die schützende Wirkung von Lycopin gegenüber MNU war niedriger im Vergleich zu seinen schützenden Wirkungen in Bezug auf Aflatoxin B1und IQ.

Die Ergebnisse zeigen, dass Lycopin über antimutagene Wirkungen verfügt, die aber geringer sind als die von Tomatenmark, welches eine komplexe Mischung von bioaktiven Pflanzenstoffen enthält (POLIVKOVA et al., 2010).

* Der **Ames-Test** ist ein Verfahren, um Mutagene zu identifizieren.

* Der Mikrokern-Test dient zum Aufdecken von Chromosomenschäden und Schäden des Spindelapparates an sich teilenden Säugetierzellen (lebenden Zellen (*in vivo)* oder *in vitro* an Zelllinien (POLIKOVA et al., 2010).

2.1.4.7.2.

Flavonole und Flavone der Tomate und des Gemüsepaprikas

Charaux isolierte Rutin aus den Blättern der Tomate und Blountaus der Epidermis des Tomatenmarks. Wu und Brunell konnten Quercitrin und Rutin aus den Blättern zweier amerikanischer Tomatensorten isolieren, während sie aus denen einer dritten Sorte nur Quercitrin erhielten. Aus den Fruchtschalen aller drei Sorten gewannen sie indessen nur Quercitrin neben dem Flavanon Naringenin mittels Säulenchromatographie (WÖLDECKE et al., 1974).

Betreffend Studien zu Flavonolen, Flavonen und Anthocyanen als natürliche Antioxidantien der Nahrung und ihre mögliche Rolle bei der Prävention chronischer Erkrankungen → siehe *Vaccinium myrtillus* (Kapitel 2.2.3.; BÖHM et al., 1998).

2.1.4.4. Nachgewiesene Wirkung der Tomate

(VONARBURG 1999) fasst die Wirkungen der Tomate zusammen:

- blutdrucksenkend
- verleiht dem Stuhl eine weiche Beschaffenheit, bei Stuhlverstopfung
- zellschützend und antioxidativ (ANONYM, 1999)
- mild abführend
- entwässernd
- appetitanregend
- antimutagen

Das Tomatin wirkt äußerlich angewendet gut gegen parasitäre Hautpilze (VONARBURG, 1999).

2.1.4.5. Anwendungsbereiche

Der Name der Tomate leitet sich vom lateinischen „solare = schmerzstillend“ ab und weist auf die schmerzstillende Wirkung der verwandten Arten Tollkirsche oder bittersüßer Nachtschatten hin. Beta-Carotin, Lycopin und Vitamin C schützen die Zellen vor dem Angriff von freien Radikalen. Biotin unterstützt die

Regeneration von Haut, Haaren und Nägeln. Die Tomate wirkt durch den hohen Kaliumanteil entwässernd und harntreibend (VONARBURG, 1999).

Fazit der aus Recherchen und Studien ist, dass die Hauptwirkung der Tomate in der antimutagenen, antioxidativen Tätigkeit liegt. Weiters hat sie auch einen diuretischen und zellschützenden Effekt. Leider gibt es über Tomaten keine Studien im Zusammenhang mit der Verträglichkeit an Hunden. Die vorhandenen Studien über die allgemeine Wirkungsweise sind schon sehr veraltet (WÖLDECKE et al., 1974).

2.1.4.6. Gegenanzeigen

Von toxikologischem Interesse sind die Solanum-Alkaloide, die auch in der Kartoffel zu finden sind. Bei der Tomate spricht man von Tomatidin, welches in den reifen Früchten meistens abgebaut wird und sich in den Blättern ansammelt. Dieses kann Vergiftungserscheinungen wie Magen-Darmentzündungen, Durchfall und Erbrechen hervorrufen. In schlimmen Fällen kann es auch zur Hämolyse (BICKEL-SANDKÖTTER, 2001).

2.1.4.7. Futtermittel mit Tomate als Zusatz

- **Catz finefood**: Lachs - Tomate (1%), Lamm und Büffel (2%),
- **Royal Canin** pure feline vitalität (getrocknete Tomate 1%)
- **Belcando** Lamm (Canine) Tomaten 4%
- **Exclusion** Mediterraneo Super Premium: small-, medium-, large breed

2.1.5. Kürbis

Cucurbita

Abbildung 8: *Cucurbita (www.wikipedia.org)*

2.1.5.1. Systematik

Rosiden

Eurosiden 1

Ordnung: Kürbisartige (Cucurbitales)

Familie: Kürbisgewächse (Cucurbitacea)

Unterfamilie: Cucurbitoideae

Gattung: Kürbisse (rund 15 Arten) (ERHARDT et al., 2008)

2.1.5.2. Inhaltsstoffe von *Cucurbita*

(g/100g in der Frischsubstanz; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001)

- Wasser (91,30g/100g)
- Kohlenhydrate (4,60g/100g)
- Proteine (1,10g/100g)
- Aminosäuren (Cucurbitin)
- Fett (0,13g/100g)
- Mineralstoffe (0,80g/100g)
- Rohfaser
- Phytosterole
- Steroide
- Sterolglycoside
- Spurenelemente (Selen)
- Tocopherol
- Vitamine (mg/100g): Carotin (0,13), Vit.B1 (0,05), Vit.B2 (0,07), Vit.C (12,00)

Ursprünglich kam diese einjährige, krautige Pflanze aus Amerika. Heute findet man den monözischen Kürbis beinahe überall, wo es feucht und sonnig ist. Für den medizinischen Gebrauch eignet sich eine Spezialzucht aus Vorderasien wie SCHILCHER (1986) in seinen Untersuchungen feststellte. In zahlreichen Versuchen zeigte sich eine ausreichende Wirksamkeit der Samen von *Cucurbita pepo* L.*convar. citrullinina I. Greb.var.styriaca. I.Greb.* Verwendet werden hauptsächlich die reifen, getrockneten Samen, deren Hauptinhaltsstoffe Phytosterine (wirksam im Prostaglandin- und Prolaktinstoffwechsel), Cucurbitin, beta- und gamma-Tocopherol, Mineralstoffe, Fettsäuren (hauptsächlich Linolsäure und Ölsäure), Spurenelemente (Selen, Magnesium) und Eiweiß sind (FINTELMANN et al., 1996).

2.1.5.3. Kurze Vorstellung der verschiedenen *Cucurbita Arten*

2.1.5.3.1. *Benincasa hispida* (Wachskürbis):

Bei dieser Art handelt es sich um eine uralte Kulturform aus Südostasien. Charakterisiert ist er durch seine weiße wachsartige Oberfläche. Der Wachskürbis ist reich an Mineralstoffen (Kalzium, Kalium, Silizium) aber relativ vitaminarm im Vergleich zum Gartenkürbis (Cucurbita pepo).

2.1.5.3.2. *Cucurbita ficifolia* (Feigenblattkürbis):

Die ungewöhnlich schwarzen Samen im weißen Fruchtfleisch sind fett- und proteinreich. Dieser Kürbis ist reich an Mineralstoffen, Vitamin A, Carotin und in geringen Mengen sind Vitamin B und C enthalten.

2.1.5.3.3. Cucurbita maxima (Riesenkürbis/ Speisekürbis):

Von diesem in Peru domestizierten Kürbis gibt es mehrere verschiedene Sorten. Er ist reich an Mineralstoffen, Vitamin A, E und Carotin. In geringen Mengen sind Vitamin B und C enthalten. Nährstoffgehalt: Proteine (1,40g/ 100g), Fett (0,20g/100g), Mineralstoffe (0,70g/100g).

2.1.5.3.4. *Cucurbita moschata* (Moschuskürbis):

Genau wie Cucurbita maxima ist er reich an Mineralstoffen, Vitamin A, E und Carotin. In geringen Mengen sind Vitamin B und C enthalten.

2.1.5.3.5. *Cucurbita pepo* (Gartenkürbis):

Hier handelt es sich um eine der ältesten Kulturpflanzen, die erstmals vor über 10 000 Jahren in Mexiko entdeckt wurde. Zu dieser Art zählen auch die Zucchini und zahlreiche Ziersorten. Cucurbita pepo ist reich an Mineralstoffen, Vitamin A, E, K und Carotin. In geringen Mengen sind Vitamin B, C, Biotin, Folsäure, Nicotinsäure und Pantothensäure enthalten. Die Samen sind nahrhaft und enthalten viel Zink. Nährstoffgehalt: Proteine (1,10g/100g), Fett (0,13g/100g), Mineralstoffe (0,77g/100g).

2.1.5.3.6. *Lagenaria siceraria* (Flaschenkürbis):

Bei der in Afrika heimischen Pflanze werden die unreifen Früchte zum Verzehr verwendet. Um Behälter oder Zierrat herzustellen, lässt man sie ausreifen. Das Fruchtfleisch ist reich an Kalium, Eisen und Zink. Nährstoffgehalt: Proteine (1,20g/100g), Fett (0,10g/100g), Mineralstoffe (0,90g/100g), Vitamin C (10mg/100g), Vitamin B, Nicotinsäure.

2.1.5.4. Studien über *Cucurbita*

2.1.5.4.1. Veterinärmedizinische Studien:

2.1.5.4.1.1.

<u>Kräuter und Gewürze für Nutz- und Heimtiere</u>

In einer Studie zur Testung von Kürbiskernen auf die Urodynamik wurde Kaninchen ein Ölauszug (tägl. 0,5ml über 7 Tage) verabreicht, der zu einer signifikanten Abnahme des Blasen- und Harnleiterdrucks führte (AICHBERGER et al., 2006).

2.1.5.4.1.2.

Klinische Testung eines Kürbiskernextraktes an Hunden mit benigner Prostatahyperplasie

Eine klinische Studie wurde von Mai 2005 bis Dezember 2008 von Ao. Prof. Dr. Sabine Schäfer-Somi an der Veterinärmedizinischen Universität Wien zur Testung des Einsatzes eines Kürbiskernextraktes des Arzneikürbis (*Cucurbita pepo* L. *convar. citrullinina var. Styriaca*) an Rüden mit benigner Prostatahyperplasie (BPH) durchgeführt. Es handelte sich um einen doppelt blind geführten Fütterungsversuch einer Verumgruppe und einer Placebogruppe. Hypothese war, dass es in den 4 Monaten der Behandlung zu keiner Verschlechterung im Vergleich zur Placebogruppe kommt.

Der Fütterungsversuch umfasste 17 Rüden. Die Auswahl erfolgte nach ausführlicher Anamnese und einer Erstuntersuchung, bestehend aus einer allgemeinen klinischen Untersuchung, einer speziellen andrologischen Untersuchung, einer Blutabnahme mit Bestimmung der Leber- und Nierenwerte, der Untersuchung von Spontanharn mittels Harnteststreifen sowie Routinesamenqualitätskontrolle und Untersuchung des Ejakulates. Inkludiert wurden 4 – 8 jährige Rüden, bei denen mittels Ultraschall die Diagnose einer benignen Prostatahyperplasie bestätigt wurde. Die Tiere wurden zufällig in 2 Gruppen aufgeteilt (Gruppe A und Gruppe B). Den Tieren der einen Gruppe (nach Entblindung Gruppe A) wurde täglich 1g eines Kürbiskerngranulates (**Prostacan 1**: Kürbisextrakt 10%, Maltodextrin 90%, Schinken-Aroma)verabreicht, die Tiere der anderen Gruppe (nach Entblindung Gruppe B) erhielten täglich 1g eines Placebopräparates (**Prostacan 2**: Magermilch 10%, Maltodextrin 90%, Schinken-Aroma, roter Farbstoff) über einen Zeitraum von 4 Monaten vom Besitzer als Futterzusatz. Nach dieser ersten, 4-monatigen Phase, erfolgte ein Wechsel der Präparate für weitere 4 Monate, d.h. Gruppe A wurde auf das Placebopräparat, (Prostacan 2), Gruppe B auf das Kürbiskerngranulat (Prostacan1) umgestellt. Während der gesamten, 8-monatigen Versuchsdauer wurden monatliche Kontrollvisiten durchgeführt, wobei bei jeder Visite eine allgemeine klinische Untersuchung, sowie eine spezielle andrologische Untersuchung durchgeführt und dokumentiert wurden. Leider gab es zwischenzeitlich einen Wechsel bzw. Ausfall einzelner Hunde

wodurch genauere Datenerhebung auf einen längeren Zeitraum gesehen nicht korrekt durchgeführt werden konnten.

Es ergaben sich nach statistischer Auswertung keine signifikanten Effekte des Präparates auf Größe und Gewicht der Prostata, auf die Samenqualität, sowie den Urinstatus. Betrachtet man jedoch die Entwicklung des Dihydrotestosterons im Serum über die 4 Visiten hinweg, so ergab sich eine signifikant niedrigere Konzentration in der Verumgruppe im Vergleich zur Placebogruppe. Die Autorin schlussfolgert, dass die Ergebnisse aufgrund der hohen Ausfallrate von Versuchstieren der teilweise lückenhaften Datenerhebung und anderer Schwächen der Studie vorsichtig zu interpretieren sind (WITTING, 2011).

2.1.5.4.2. Humanmedizinische Studien

2.1.5.4.2.1.

Zwei in Japan durchgeführte klinische Studien (an jeweils 39 postmenopausalen Frauen im Alter von 55 bis 79 Jahren und 50 Frauen im Alter von 35 bis 84 Jahren) zeigten eine signifikante Besserung bei Stressinkontinenz. Bei einer täglichen Gabe von 525mg Kürbiskernextrakt EFLA®940 erfolgte bereits nach zwei Wochen eine Verringerung der täglichen Inkontinenzepisoden um 60 Prozent und nach sechs Wochen um 80 Prozent, nämlich von 7,3 auf 1,5 Inkontinenzfälle täglich. Zudem wurde eine deutliche Verbesserung der Blasenentleerung während der Nacht, aber auch tagsüber festgestellt. Dieselben Ergebnisse wie in den zwei Studien erbrachte auch ein Konsumententest an zehn Frauen im Alter von 45-65 Jahren über acht Wochen (YANAGISAWA, 2003), einschränkend muss gesagt werden, dass beide Studien nicht plazebokontrolliert waren.

2.1.5.5. Nachgewiesene Wirkungen des Kürbis sind

(AICHBERGER et al., 2006)

- positive Wirkung bei Erkrankungen des Urogenitaltrakts: Prostata, Niere, Blase (Reizblase); Blasen- und Harnleiterdruck senkend; prostatatrop;
- antiandrogen
- antibakteriell
- antiphlogistisch
- stärkt das Immunsystem
- unterstützend bei Verstopfungen (wirkt dagegen)
- diuretisch
- lindernd bei Ödemen
- Reduktion von Parasiten (Spul- und Bandwürmern).

2.1.5.6. Anwendungsbereiche

Verwendet werden

- das Fruchtfleisch: wirkt magenschonend, entwässernd (diuretisch), abführend und abwehrstärkend;
- Die Kerne und das Öl sind wirksam gegen Darmparasiten und Verstopfungen. Zahlreiche Studien bestätigen eine Verbesserung bei benigner Prostatahyperplasie (BPH), (AICHBERGER et al., 2006).

In der zeitgemäßen Phytotherapie werden Kürbiskerne für die Indikationsgebiete Reizblase und benigne Prostatahyperplasie (BPH) der Stadien I und II empfohlen. Zusätzliche mögliche Anwendungen ergeben sich laut neuesten Erkenntnissen bei Stressinkontinenzstörungen hauptsächlich postmenopausaler Frauen als auch bei einer Überlaufinkontinenz (tropfenweiser Harnabgang) im Falle einer Prostatahyperplasie (ESCOP, 2003). Bei der Verwendung als Antiparasitikum ist zu beachten, dass die vorher zerstampften Kürbiskerne in Verbindung mit einem abführenden Mittel

einzunehmen sind, da der Kürbis den Parasit nur lähmt, sodass er nicht mehr an der Darmwand haften kann.

Die Hauptwirkung des Kürbis besteht in seiner protektiven Wirkung auf den Urogenitaltrakt. Er wirkt proatatatrop, diuretisch, erzielt positive Effekte bei einer beningen Prostatahypertrophie und verringert dazu noch Inkontinenz.

2.1.5.7. Futtermittel im Handel mit Kürbis als Zusatz

- **Orijen:** regional red (canine), large puppy (canine), puppy (canine)
- **Vet concept:** senior Kalb (canine), Vet concept low fat und low protein (canine), Vet concept Kartoffelkräcker (mit Kürbiskernen), (canine)
- **Vet concept** low fat (feline)
- **Bubeck** Bio Hundefutter feucht mit Dinkel und Kürbis (12%)
- **Almo nature** Huhn mit Kürbis (Kürbisbrei 5%) (feline)
- Applaws Huhn und Kürbis (24%) (feline)
- **Herrmanns Menü** Nr.1 Bio Rind mit Quinoa und Kürbis (feline)
- Herrmanns Menü Nr.1 Bio Ente mit Süßkartoffel und Kürbis (canine), Herrmanns Menü Nr.1 Bio Ente mit Kürbis, Zucchini, Banane und Nachtkerzenöl (canine)
- **Belcando:** Pute (canine) Zucchini 4%; Huhn mit Reis, Möhren und Zucchini (2%); Rind mit Spätzle und Zucchini (4%)
- **Terra Canis** Rind mit Kürbis (19%), Mango und Artischocke

2.2. Obst

Die Differenzierung zwischen Obst und Gemüse ist unscharf. In der Regel stammt Obst von mehrjährigen und Gemüse von einjährigen Pflanzen (Lebensmitteldefinition). Der Zuckergehalt beim Obst ist meist höher. Botanisch gesehen entsteht Obst aus der befruchteten Blüte (BENDEL, 2002).

2.2.1. Apfel

Malus domestica

***Abbildung 9**: Malus domesticus (www.zentrum-der-gesundheit.de)*

2.2.1.1. Systematik

Ordnung: Rosenartige (Rosales)

Familie: Rosengewächse (Rosaceae)

Unterfamilie: Spiraeoideae

Tribus: Pyreae

Untertribus: Kernobstgewächse (Pyrinae) (ERHARDT et al., 2008)

2.2.1.2. Inhaltsstoffe von Malus (siehe auch Tabelle 5)

(g/100g Frischsubstanz; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001; VAN WYK, 2005)

- Wasser (85,30g))
- Kohlenhydrate (11,43g, Dextrose, Lävulose, Rohrzucker)
- Rohfaser (Ballaststoffe) (2,02)
- Proteine (0,34g/100g)
- Fett (0,58g/100g)
- Mineralstoffe: Ca, Mg, Kalium (0,32g/100g)
- Fruchtsäuren (Apfel-, Zitronen-, Bernstein-, Milch- und Oxalsäure) (0,46g)
- Spurenelemente (Schwefel, Phosphor, Chlor, Fluor, Kupfer, Eisen)
- Vitamin B1 (0,035mg) , Vitamin B2 (0,032mg)
  Vitamin C (2 -25mg je nach Sorte)

Tabelle 5: Gehalt des Apfels an Rohnährstoffen, verdaulichem Rohprotein, umsetzbarer Energie für den Hund und Linolsäure sowie der Gehalt an Mineralstoffen, Vitaminen und Pantothensäure (in 100g FS; MEYER und ZENTEK, 2010)

Obst	**TS (g)**	**oS (g)**	**Ra (g)**	**Rp (g)**	**Rfe (g)**	**Nfe (g)**	**Rfa (g)**	**BE (MJ)**	**vRp (g)**	**uE (MJ)**	**vRp/uE (g/MJ)**	**Linolsre. (g)**
Apfel frisch	16	16	0,3	0,3	0,2	14,4	0,8	0,28	0,2	0,15	1	0,1
Apfel gebacken	16	16	0,3	0,3	0,2	14,4	0,8	0,28	0,3	0,23	1	0,1

(mg/ 100g)	**Ca**	**P**	**Mg**	**K**	**Na**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**
Äpfel frisch	9	10	3	240	2	0,4	0,10	0,10	0,05
(mg/ 100g)	**I (µg)**	**Vit. A**	**Vit. E**	**Nikotin-sre**	**Vit. B1**	**Vit. B2**	**Vit. B6**	**Biotin**	**Panto-thensre**
Äpfel Frisch	2	60	0,2	0,10	0,03	0,03	0,04	1	0,1

Begriffserklärungen:

FS: Frischsubstanz; TS: Trockensubstanz; oS: organische Substanz; Ra: Rohasche; Rp: Rohprotein; RfE: Rohfett; Nfe: N-freie Extraktstoffe; Rfa: Rohfaser; BE: Bruttoenergie; vRp: verdauliches Rohprotein; uE: umsetzbare Energie; Linolsre: Linolsäure; Nikotinsre: Nikotinsäure; Pantothensre: Pantothensäure;

Ca: Kalzium; P: Phosphor; Mg: Magnesium; K: Kalium; Na: Natrium; Fe: Eisen; Cu: Kupfer; Zn: Zink; Mn: Mangan; I: Iod; Vit.B2: Vitamin B2

2.2.1.3. Studien über Malus

2.2.1.3.1. Humanmedizinische Studien

2.2.1.3.1.1.

Das chemische Stuhlbild und die Darmfunktion der Säuglinge und Kleinkinder bei Apfelkost

An Säuglingen und Kleinkindern wurde die chemische Veränderung des Stuhles durch Zufütterung großer Mengen Äpfel in Form von Aplona untersucht. Aplona, genannt Apfelpulver, wird aus gereinigtem, geriebenem Frischapfel mit Schale ohne Kernhaus durch Trocknung bei 35°C hergestellt.

Es ergaben sich folgende 2 Extremfälle: Wo der Apfel völlig verdaut wurde, blieb das chemische Stuhlbild dasselbe wie in der Vorperiode. Wo aber der Apfel nicht völlig abgebaut wurde, kam es zu einer starken Beschleunigung der Darmpassage, zu einer puddingartigen, aromatisch riechenden Stuhlvermehrung, die besonders durch Wasser bedingt war. Es kam zu einem starken Anstieg der organischen Säuren und auch der Ca-Ausscheidung, während die PO_4^{3-}-Ausscheidung sich nur wenig und variierend änderte. Unbeeinflusst blieb die Pufferkapazität und damit auch der pH-Wert des Stuhles.

Aus diesen Beobachtungen wird geschlossen, dass die Wirkung der Apfeldiät auf pathologische Zustände des Dünn- und Dickdarmes nicht durch Säuerung der Ingesta erfolgt. Die Beeinflussung scheint einerseits mechanisch bedingt zu sein, durch den Gehalt an Cellulose, andererseits durch organische Säuren, Gärsubstrate und Pektine. Diese Kombination verhindert die Stagnation der Ingesta durch Peristaltikbeschleunigung und Steigerung des Darmsaftflusses und sie kann die Flora des Dünn- und oberen Dickdarmes durch Adsorption der Bakterien sowohl quantitativ als auch qualitativ ändern. Andererseits bewirkt der vermehrte Ca-Gehalt im Darm eine Abdichtung und Entzündungshemmung der Darmschleimhaut und eine evtl. Entgiftung der Amine und Phenolkörper durch Salzbindung (BAUMANN, 1932).

2.2.1.3.1.2.

Untersuchungen zur therapeutischen Wirkungsweise von Apfeldiäten

BAUMANN und FORSCHNER-BÖKE (1932) beschreiben in ihrer Literatur, dass die Wirkung der Apfeldiät in erster Linie in den Obstsäuren, d.h. in der Apfelsäure, in der grob mechanischen Reinigung des Darms und in der entzündungshemmenden Wirkung des Gerbstoffes des Apfels liegt. MORO (1929) neigt auch in erster Linie zu einem physikalischen Wirkungsmechanismus, indem er in der „die mechanische Reinigung des Darms vermehrenden, schwammigen Füllungsmasse“ das therapeutische Hauptmoment sieht, während erst in zweiter Linie eine zwangsläufige Veränderung der Dickdarmflora und ein erregungsdämpfender Einfluss durch den Gerbstoffgehalt erwähnt wird.

Die spezifische Wirkung wird in der Hauptsache der Säuredarreichung gesehen, wodurch den Bakterien der Nährboden entzogen wird (BAUMANN und FORSCHNER-BÖKE 1932).

MALYOTH (1934) wies in einer Studie darauf hin, dass nicht die schwer aufschließbaren Zellulosen, wie das die obigen Autoren vermuteten, sondern die im Apfel reich vorkommenden und sehr stark quellungsfähigen Pektine für die voluminösen, schwammigen Stühle verantwortlich zu machen sind. Diese Pektine besitzen nach MALYOTH (1934) ein großes Adsorptionsvermögen und eine erhebliche Pufferungskapazität. Sie wirken demnach einerseits wie Tierkohle, andererseits wie ein Schutzkolloid. Ferner sollen die Pektine einen günstigen Nährboden darstellen, die Bakterien stark adsorbieren und wegen der schleimigen Beschaffenheit der Ingesta die adsorbierten Bakterien gleich hinausbefördern (BAUMANN und FORSCHNER-BÖKE; 1934).

2.2.1.3.1.3.

Kurzer analytischer Vergleich von Frischapfel mit Apfelpulver

Da man weiß, dass der Säuregehalt des Apfels sowohl beim Reifen am Baum als auch beim Lagern beständig abnimmt, lag es nahe, zu untersuchen, ob beim Trocknen des Apfels ein Vorgang stattfindet, der einem Nachreifen gleichkommt und mit Verbrauch von Säure einhergeht. Dies ist nicht der Fall. Sowohl im frischen Saft reifer Äpfel als auch in den entsprechenden

aufgeschlemmten Aplonasäften entspricht der Säuregrad einem pH von 3,5 – 3,75. Schwankungen des Säuregrads sind bedingt durch die Apfelsorte und den Reifegrad. Trotz des unreifen Säuregrads setzte bei der Herstellung von Aplona ein Aufschluss der Zellmembranen ein. Die Zellulose gab einen weiteren Teil des Protopektins frei. Dadurch wird einerseits die zur Wirkung gelangende Menge Pektin erhöht, andererseits das entsprechende Quantum Zellulose aufgelockert. Der Pektingehalt von Aplona ist mit der v. Fellenbergschen Pektinbestimmungsmethode durchschnittlich doppelt so hoch wie derjenige im Frischapfel (Beides auf Trockensubstanz berechnet).

Es wirkten bereits geringe Mengen Aplona gegen Diarrhoe. Der Pektingehalt eines Apfelpulvers, das aus geschälten Äpfeln nach dem Krause-Verfahren hergestellt wurde, ist niedriger als bei einem Pulver, zu dessen Herstellung der Gesamtapfel (ohne Kernhaus) verwendet wurde. Bei Aplona kommen gleichzeitig nützliche Schalenprodukte zur Verwendung. Weiterhin ist es von Wichtigkeit, besonders für die Übergangskost, dass die Vermischung von aufgeschlemmtem Aplona mit anderen Nahrungen, insbesondere Milch, gut gelingt, ohne dass eine Ausflockung eintritt. Neben der Pufferung der Milch dürfte hier wiederum das Pektin mit seiner großen Pufferungskapazität und seiner Schutzkolloidwirkung von Bedeutung sein (MALYOTH, 1934).

2.2.1.3.1.4.

Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf die Karzinogenese

GERHÄUSER (2011) beschreibt, dass im Rahmen eines BMBF-geförderten Netzwerkprojekts die Bestandteile von Apfelsaftextrakten untersucht wurden. Viele Studien zeigen eine Assoziation zwischen einer hohen Apfelaufnahme und der Reduktion des Lungenkrebsrisikos. Untersucht wurde auch der Einfluss auf Darmkrebs: Einer Kohortenstudie zufolge war das Darmkrebsrisiko bei Frauen mit hohem Apfelkonsum um fast 20% niedriger als bei Frauen mit niedrigem Apfelkonsum. Auch einige Fallkontrollstudien ergaben einen deutlichen risikosenkenden Effekt. Inwieweit Apfelsaft das Darmkrebsrisiko senkt, wurde in experimentellen Modellen untersucht. Apfelsaft enthält ein komplexes Gemisch verschiedener Polyphenole: Die HPLC-Analyse ergibt 12

Peaks, die zu 4 unterschiedlichen Gruppen gehören: Hydroxyzimtsäuren, Katechine und Prozyanidine, Dihydrochalcone und Flavonoide.
Der Gehalt dieser Inhaltsstoffe kann bei ganzen Äpfeln je nach Sorte und Herkunft erheblich schwanken. Generell enthalten Äpfel mehr Polyphenole als Apfelsaft. Frischer Saft aus Mostäpfeln ist polyphenolreicher als Saft aus Tafeläpfeln. Frisch gepresster oder Direktsaft übertrifft Saft aus Konzentrat. Trüber Apfelsaft enthält mehr Polyphenole als klarer Saft. Das schwächste Produkt ist also der klare Apfelsaft aus Konzentrat, während der Apfel selbst den höchsten Polyphenolgehalt aufweist. Wie die meisten sekundären Pflanzenstoffe finden sich beim Apfel die Polyphenole unter der Schale und gehen deshalb teilweise bei der Saftherstellung verloren (GERHÄUSER, 2011).

In vitro wurde eine aktivitätsgeleitete Fraktionierung von Apfelsaftextrakt durchgeführt, bei der mehr als 30 Substanzen isoliert und getestet wurden. Dabei ergab sich ein klares Bild, welche Bestandteile für welche Wirkung verantwortlich sind. Apfelsaftpolyphenole stellen eine Mischung von Substanzklassen dar, die unterschiedliche Aktivitätsprofile aufweisen. Die Kombination aller Klassen ist daher besonders wichtig: Quercetin ist beispielsweise ein guter Hemmer der Phase-I-Enzyme, Katechine haben entzündungshemmende Eigenschaften. Eine interessante Substanzklasse sind außerdem die bislang wenig untersuchten oligomeren Prozyanidine.
Die Teilnahme an 2 Humanstudien brachte weitere Erkenntnisse über das Potenzial der Apfelsaftpolyphenole. Im Rahmen einer Ileostomastudie konnte der Weg der Nahrung durch den Gastrointestinaltrakt nachverfolgt werden. Die Analyse des Darminhaltes zeigte, dass Apfelsaftpolyphenole, vor allem Prozyanidine, auch nach der Passage durch den Magen-Darm-Trakt noch eine antioxidative Wirkung haben und den Dickdarm erreichen. Das wurde in einer Studie mit Fäzeswasserproben bestätigt. Dort werden normalerweise keine Nahrungsinhaltsstoffe mehr, sondern nur noch Metabolite der Mikroflora vermutet. Nach 4-wöchiger Apfelsaftintervention war jedoch eine Erhöhung der antioxidativen Kapazität nachweisbar. Andere Mechanismen wurden weniger oder unabhängig von der Intervention beeinflusst.

Fazit: Regelmäßiger Apfel(saft)konsum könnte zu einer Verringerung von oxidativem Stress im Darm und damit zu einem reduzierten Darmkrebsrisiko beim Menschen führen. Es gibt auch erste Hinweise, dass Apfelsaftinhaltsstoffe einen Einfluss auf die Darmflora haben und damit sogar das Immunsystem beeinflussen können (GERHÄUSER, 2011).

2.2.1.3.2. Veterinärmedizinische Studien

2.2.1.3.2.1.

Von GERHÄUSER (2011) zitiert, zeigt trüber Apfelsaft bei einem Versuch mit Mäusen mit Dünndarmtumoren eine gute darmkrebspräventive Wirksamkeit. Er bewirkte eine Hemmung der Krebsinzidenz um etwa 40% (GERHÄUSER, 2011).

2.2.1.3.2.2.

<u>Wirkung von Apfelsaft auf die Kolonkarzinogenese und deren Modulation durch Wachstumsfaktoren im Tierexperiment.</u>

Untersuchungen von an die Tumorentstehung gekoppelten Parametern in einem *In-vivo*-Tiermodell sollten Aufschluss über die möglichen krebspräventiven Eigenschaften von Apfelsaft und seiner verschiedenen Komponenten im Verlauf der Initiation der Kolonkarzinogenese geben.

Dazu wurden bei Fischer-Ratten mittels 1,2-Dimethylhydrazin (DMH) die Kolonkarzinogenese induziert. Während die Tiere in der ersten Intervention naturtrüben und klaren Apfelsaft als Tränke erhielten, wurden ihnen in der zweiten Intervention einzelne Fraktionen des trüben Apfelsaftes verabreicht, wie Polyphenol-Extrakt, eine Trübstoff-Fraktion und eine Kombination aus beiden Komponenten. Zu den untersuchten Parametern gehörte die pathohistologische Untersuchung präneoplastischer Dysplasien (ACF) im Kolonepithel, die Entwicklung der Proliferation in den Darmkrypten und die Analyse der tumorassozierten Genexpression (COX-1, COX-2, GST-P, GST-M2, γ-GCS). Darüber hinaus wurde ein möglicher Einfluss von Insulin auf die Initiation der Kolonkarzinogenese im Tiermodell geprüft. Die Ergebnisse zeigen eindeutig,

dass in erster Linie die Intervention mit trübem Apfelsaft, nicht jedoch mit klarem Apfelsaft, zu einer Reduktion der Entwicklung von ACF im Kolon sowie zu einer Hemmung der Proliferationsrate im Mucosaepithel führte. Diese Veränderungen gingen nicht mit einer Veränderung der Genexpression der untersuchten tumorassoziierten Gene einher. Die verschiedenen Fraktionen aus dem verwendeten trüben Apfelsaft, zeigten ebenfalls auffällige bioaktive Effekte, die allerdings geringer als die des Saftes waren. Der Wirkung des trüben Apfelsaftes am nächsten kam die Kombination von Polyphenol-Extrakt und Trübstoff-Fraktion. Chemische Analysen des trüben Apfelsaftes und der verwendeten Fraktionen weisen auf die Pektine und die Procyanidine (B1 und B2) als potentielle Antikanzerogene hin. Beide Substanzgruppen weisen im trüben Apfelsaft höhere Gehalte auf als in den Einzelfraktionen. Ein Effekt von Insulin auf die DMH-induzierte Karzinogenese im Rattenkolon wurde nicht nachgewiesen (FÄHNDRICH, 2005).

2.2.1.4. Nachgewiesene Wirkung des Apfels

(SCHÖNFELDER et al., 2010) fasst die Wirkung des Apfels zusammen. Frisch gerieben oder in Form von Fertigpulverpräparaten wirkt der Apfel gegen leichte Diarrhoe oder Magen-Darmentzündungen, sowie antikanzerogen (GERBHÄUSEL, 2011).

Apfelpektin hat folgende Wirkungen:

- osmotisch
- schleimhautschützend
- blutgerinnungsfördernd
- lipidsenkend
- immunstimulierend
- schützt vor freien Radikalen
- cholesterinspiegelsenkend

2.2.1.5. Anwendungsbereiche

Das Fazit der Recherchen und Studien ist, dass der Hauptanwendungsbereich bzw. die Hauptwirkung des Apfels in seiner darmprotektiven und cholesterinspiegelsenkenden Tätigkeit liegt. Weiters wirkt er auf das Immunsytem. Leider stehen hauptsächlich alte Publikationen über Malus und seine Wirkungsweise zur Verfügung.

2.2.1.6. Futtermittel im Handel mit Apfel als Zusatz

- **Balduin** Bio Hundefutter – Bio-Apfel Dinkel Mix
- **Bosch** Bio Hundefutter Adult Äpfel
- **Lukullus** Hundefutter
- **Schesir** Fruit Hundefutter Huhn mit Apfel (4%)
- **LandFlocke** mit Wildkräutern, Apfel u. Gemüse
- **Orijen** regional red (canine), Orijen large puppy (canine), Orijen puppy (canine)
- **Vet concept** natural slim (canine), Vet concept Multi-mineral (canine et feline)
- **Pro nature** dog
- **RopoCat** Känguru, Rebhuhn & Apfel (0, 5%)

2.2.2. Preiselbeere

Vaccinium vitis-idaea

Abbildung 10: *Vaccinium vitis-idaea (www.wikipedia.org)*

2.2.2.1. Systematik

Kerneudikotyledonen (fünfzählige Blütenhüllen)
Asteriden

Ordnung: Heidekrautartige (Ericales)

Familie: Heidekrautgewächse (Ericaceae)

Gattung: Heidelbeeren (Vaccinium)

Art: Preiselbeere (ERHARDT et al., 2008)

Die Preiselbeere ist ein 10 – 40 cm hoch wachsender Strauch mit ovalen, immergrünen, ledrigen, glänzenden Blättern, deren Rand nach unten umgerollt ist. Die Beeren sind wechselständig angeordnet und zweizeilig. Blüte: Mai bis August: weiße, glockenförmige Einzelblüten, in Trauben an Spitzen hängend. Ende August erst weiße, dann rote Beeren (SCHÖNFELDER et al., 2010).

Nicht zu verwechseln ist die Preiselbeere mit der Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*). Beide Pflanzen gehören zwar derselben botanischen Familie an, unterscheiden sich aber in wesentlichen Merkmalen und Inhaltsstoffen.

Tabelle 6: Unterschiede Preiselbeere / Cranberry (http://www.cranberrycompany.de/ 2012).

Preiselbeere (Vaccinium vitis-idaea)	**Cranberry** (*Vaccinium macrocarpon)*
❖ 10 – 40 cm hoch wachsender Strauch ❖ bevorzugt sandige, humose, mäßig saure Böden ❖ endständige Blütenstände ❖ Früchte erbsengroß und scharlachrot ❖ ursprüngliches Vorkommen in Europa und Asien	❖ am Boden kriechender Strauch ❖ wächst auf sehr sauren Moorböden ❖ seitliche Blütenstände ❖ Früchte kirsch- bis olivengroß, eiförmig. Reife Früchte meist leuchtend- bis sehr dunkelrot ❖ natürliche Verbreitung nur in Nordamerika

2.2.2.2. Inhaltsstoffe der Vaccinium vitis idaea

(g/100g Frischsubstanz; SCHÖNFELDER et al., 2010; BICKEL- SANDKÖTTER, 2001)

- Wasser (84,70g/100g)
- Protein 0,30g/100g)
- Fett (0,50g/100g)
- Kohlenhydrate (6,20g/100g)
- Rohfasern (Ballaststoffe) (2,90g/100g)
- Mineralstoffe (Kalium, Phosphor, Magnesium, Calcium) (0,30g/100g)
- Fruchtsäure (1,40g/100g)
- Carotin (0,004mg/100g)
- Eisen
- Pektin
- Flavonoide (Hyperosid)
- Aldehyde
- Salidrosid
- Vit.A, C (12mg/100g), B1 (0,014mg/100g), B2 (0,02mg/100g)
- Gerbstoffe: Proanthocyanidine, Phenolglycoside, Arbutin (3-5% in den Blättern) und Acetylarbutin (Pyrosid);

2.2.2.3. Studien über Vaccinium vitis-idaea

2.2.2.3.1. Humanmedizinische Studien

2.2.2.3.1.1.

Reduktion der Bakteriurie und Pyurie nach der Einnahme von Preiselbeersaft

In einer Studie von KONTIOKARI et al. (2001) wurde die Wirkung der regelmäßigen Einnahme von Preiselbeersaft auf Bakteriurie und Pyurie bei älteren Frauen in einer randomisierten, doppel-blinden, Placebo-kontrollierten Studie bestimmt. Es wurden Stichproben von 153 älteren Frauen (Durchschnittsalter 78,5 Jahre) gezogen. Die Probandinnen konsumierten täglich 300 ml eines im Handel erhältlichen Standard-Preiselbeer -Getränks oder in der Kontrollgruppe ein speziell hergestelltes synthetisches Getränk (Placebo), dass sich in Geschmack, Aussehen und Vit.C- Gehalt nicht von Preiselbeersaftunterschied. Urinproben wurden zu Beginn der Studie und sechs Urinproben in etwa 1-Monats-Abständen entnommen und auf Bakteriurie und das Vorhandensein von weißen Blutkörperchen getestet. Die Testpersonen aus der randomisiert ausgewählten "Preiselbeersaft -Gruppe" hatten ein um 42% niedrigeres Auftreten von Bakteriurie (≥ 10^5 Organismen pro ml) mit Pyurie als in der Kontrollgruppe (p=0.004). Eine persistierende Bakteriurie-Pyurie wurde im Folgemonat in der Versuchsgruppe nur noch bei 27% der in der Kontrollgruppe (p=0.006) diagnostizierten Fälle gefunden. Diese Befunde legen nahe, dass die Verwendung von Preiselbeeredie Häufigkeit der Bakteriurie mit Pyurie bei älteren Frauen reduziert (KONTIOKARI et al., 2001; STOTHERS, 2002).

2.2.2.3.1.2.

Rezidivierende Harnweginfektionen (HWI)

Rezidivierende Harnweginfektionen (HWI) sind ein häufiges Problem in der urologischen Praxis. Bei einer antibiotischen Langzeitprophylaxe (LP) muss mit einer Selektion resistenter Darmbakterien gerechnet werden und nach Abschluss der LP treten die häufigen HWI-Frequenzen wieder auf. Durch

allgemeine Empfehlungen konnte in kontrollierten Studien eine Rezidivfreiheit nachgewiesen werden. Eine dieser Empfehlungen ist die Einnahme von Preiselbeere(Moosbeere). Sowohl die Literaturrecherche in Pubmed als auch das kürzlich erschienene „Cochrane Database Systematic Review“ bestätigen Hinweise, dass der tägliche Konsum von Preiselbeer-Extrakten HWI verhindern kann. *In-vitro*-Studien zeigen, dass die Bindungsfähigkeit insbesondere der p-Fimbrien der *Escherichia coli* mit den Uroepithelzellen durch die Anwesenheit von Proanthocyaniden, den wirksamen Inhaltsstoffen der Preiselbeere , verhindert werden kann. In klinischen Studien ist die Evidenz nicht so ausgeprägt. Viele Bakterien besitzen zwar Fimbrien, aber nur wenige Subpopulationen besitzen p-Fimbrien. P-Fimbrien sind bei *Escherichia coli* hingegen wesentlich häufiger, wodurch die Adhäsion verhindert werden kann. Allerdings konnten randomisierte und kontrollierte Studien zeigen, dass Frauen mit rezidivierenden HWI dennoch profitierten (MATHERS et al., 2009).

2.2.2.3.1.3.

Eine systematische Überprüfung der Beweise für Preiselbeeren und Heidelbeeren in Harnwegsinfektion Prävention

Haupteinsatzbereich der Preiselbeere ist der Urogenitaltrakt. Die häufigsten Auslöser einer Zystitis sind uropathogene *E.Coli*-Bakterien. Sie haben Fimbrien, die Adhäsine erzeugen, welche wiederum mit spezifischen Mono- oder Oligosaccharid-Rezeptoren des Urothels reagieren. Preiselbeeren enthalten Tannine (Proanthocyanidine – PACs), welche die Adhäsion der Bakterien im Urogenitaltrakt verhindern (JEPSON et al., 2007). Diese sogenannten PACs der Preiselbeere interagieren mit den Fimbrien und „deaktivieren“ sie. Die *E.coli*-Bakterien können nicht mehr an die Schleimhaut anheften und werden einfach mit dem Urin ausgeschieden. Weiters enthalten sie Fructose, was auch ein Anhaften der Fimbrien verhindert..

Eine Metaanalyse wurde im November 2006 durchgeführt, in der die Daten von zwei unabhängigen Stellen analysiert wurden. Die Qualität wurde anhand Cochraner Kriterien (evidenzbasierte Medizin) bewertet, relative Risiken wurden (RR) untersucht.

Neun Studien mit Preiselbeerprodukten erfüllten die Kriterien in Bezug auf HWI, im Gegensatz zur Heidelbeere. In vier randomisierten kontrollierten Studien senkten die Preiselbeerprodukte - die Inzidenz der symptomatischen Harnwegsinfektionen signifikant innerhalb von 12 Monaten, insbesondere bei Frauen mit rezidivierenden HWI (insgesamt RR 0,65, 95% CI: 0,46-0,90) im Vergleich zur Placebogruppe.

Fünf Studien konnten aufgrund fehlender Daten nicht analysiert werden (JEPSON et al., 2007).

2.2.2.4. Nachgewiesene Wirkung der Preiselbeere

(SCHÖNFELDER et al., 2010) fasst die Wirkungen der Preiselbeere zusammen

- bakterizid
- fungizid
- blasen- und nierenprotektiv: Reduktion des Einnistens von Bakterien in die Schleimhaut
- cholesterinspiegelsenkend
- antirheumatisch
- harntreibend (LIATH, 2012)
- leicht desinfizierend (LIATH, 2012)

2.2.2.5. Anwendungsbereiche

Das Fazit aus den Recherchen und Studien ist, dass der Haupteinsatzbereich der Preiselbeere im Urogenitaltrakt liegt. Die Beere wirkt bakterizid, fungizid und ist zudem blasen- und nierenprotektiv. Bei täglicher oraler Einnahme reduziert sie Bakteriurie und Pyurie und verhindert somit Harnwegsinfektionen.

Leider gibt es über Preiselbeeren keine Studien im Zusammenhang mit der Verträglichkeit beim Hund.

In der Veterinärmedizin sind Produkte zur Vorbeugung und Behandlung von Blasenleiden, die Preiselbeeren enthalten, (noch) kaum gebräuchlich. Manchen

Futtermitteln (Hundefutter, Pferdekekse) sind (in sehr geringen Dosen) Cranberries oder Preiselbeeren zugesetzt.

Verwendet werden

- die Früchte (Fructus vitis idaeae): getrocknet als Extrakt, Kapseln, Getränkepulver, Saft.
- die Blätter: (Folium vitis idaeae) (enth. Gerbsäure und Arbutin): als Tee oder alkoholischer Extrakt (TOSETTO, 1952).

2.2.2.6. Futtermittel im Handel mit Preiselbeere als Zusatz

- **Belcando**: Wild mit Hirse und Preiselbeeren (canine) 2%; Ente mit Reis und Preiselbeeren (2%); Lamm mit Kartoffeln und Cranberries (4%)
- **Catz finefood** Geflügel, Wild (cranberry 2%), Lamm und Kaninchen (3%), Geflügel und Garnelen (2%), Wild und Rotbarsch (3%), Huhn und Thunfisch (3%)
- **Pronature** Holistic canine mit Truthahn und Preiselbeeren (getrocknet 7%)
- **Dr. Clauders** Hundenassfutter Hirsch & Kalb mit Preiselbeeren (1%)
- **Terra Canis** Wild mit Preiselbeeren
- **alsa natural** Love Wildbret & Kartoffel mit Preiselbeeren (2%)
- **only natural pets**: Cranberry Wellness Powder Hd./ Ktz. 100g
- **Genesis:** Adult Hundefutter 2kg
- **Arden Grange** (feline) Sensitive 7,5kg
- **FeliCan Katze** Hühnchen pur, FeliCan Katze Lamm mit Huhn
- **Bosch** Sanabelle Urinary
- **Wildcat** cheetah premium cat food
- **Best nature** Wild und Huhn canine (1%), Best nature Geflügel und Kaninchen Feline (2%)
- **Urocid** Paste f. Hd. u. Ktz. CP Pharma

2.2.3. Heidelbeere

Vaccinium myrtillus

Abbildung 11: *Vaccinium myrtillus (www.rollholl.at)*

2.2.3.1. Systematik

Kerneudikotyledonen (fünfzählige Blütenhüllen)

Asteriden

Ordnung: Heidekrautartige (Ericales)

Familie: Heidekrautgewächse (Ericaceae)

Gattung: Heidelbeeren (Vaccinium)

Art: Heidelbeere (ERHARDT et al., 2008)

2.2.3.2. Inhaltsstoffe der Heidelbeere

(g/100g Frischsubstanz; VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001; AICHBERGER et.al, 2006)

- Wasser (84,60g/100g)
- Kohlenhydrate (6,10g/100g)
- Pektine
- Proteine (0,6 g/100g)
- Rohfaser/Ballaststoffe (4,90g/100g)
- Fett (0,6 g/100g)
- Gerbstoffe 7%, 1% in der TM (HÄNSEL et al.,2010)
- Fruchtsäure (1,4g/100g)
- Mineralstoffe (0,3g/100g)
- Arbutin (in den Blättern)
- Proanthocyanidine, Anthocyane (0,3% in frischen Beeren) (HÄNSEL et al., 2010)
- Flavonoide
- Glycoside
- Caffeoylchinasäure

- Iridoide (unreife Früchte)
- Fol-, Nicotin-, Pantothensäure
- Vitamin C (15 – 20mg/100g), A, E, K, B1 (0,02mg/100g), B2(0,02mg/100g), B6, Biotin, Carotin (0,01mg/100g)

Die charakteristischen Bestandteile der Heidelbeere laut ESCOP (2003) und (BLASCHEK et al.,2007) sind:

- Proanthocyanidine, 0,5% Anthocyanoside (Delphinidin-3-O-arabinosid, Delphinidin-3-O-galactosid, Delphinidin-3-O-glucosid, Säuren von Cyanidin-, Malvidin-, Paeonidin- und Petunidin glycosiden);
- Tannine
- Hydroxyzimtsäure-Derivate (Kaffee-, Ferula-, Syringa-, p-Cumar und Chlorogensäure)
- Terpene
- Pektine

Unterschieden wird die Kulturheidelbeere von der Wildheidelbeere in ihren Inhaltsstoffen und der Größe. *Vaccinium myrtillus* ist doppelt so groß wie ihre wilde Verwandte. Sie enthält mehr Proteine und Kohlenhydrate. Im Gegensatz dazu, zeichnet sich die Wildheidelbeere durch ihren höheren Gehalt an Vitaminen, Fett und Fruchtsäuren aus (BICKEL-SANDKÖTTER, 2001).

2.2.3.3. Studien über Vaccinium myrtillus

2.2.3.3.1. Humanmedizinische Studien

2.2.3.3.1.1.

Flavonole, Flavone und Anthocyane als natürliche Antioxidantien der Nahrung und ihre mögliche Rolle bei der Prävention chronischer Erkrankungen

Flavonoide sind nichtnutritive Pflanzenstoffe, deren Eigenschaften in den letzten Jahren hinsichtlich möglicher protektiver Einflüsse auf chronische Erkrankungen intensiv untersucht wurden. So konnte für Flavonole, Flavone

und neuerdings auch Anthocyane eine teilweise erhebliche antioxidative Aktivität, die vor allem im Abfangen freier Sauerstoffradikale besteht, nachgewiesen werden. In europäischem Obst und Gemüse sind besonders Flavonole, aber auch Anthocyane weit verbreitet. Erhebliche Mengen beider Flavonoide können auch in schwarzem Tee und Rotwein enthalten sein. Diese Lebensmittel stellen mit unterschiedlichen Anteilen die wichtigsten Quellen für die Aufnahme von Flavonolen dar. Während die Absorption der Aglykone seit längerem nachgewiesen ist, konnten erst jüngste Untersuchungen die Absorption von Flavonolglykosiden aus dem Dünndarm belegen. Die durchschnittliche Aufnahme von Flavonolen in der bundesdeutschen Bevölkerung wurde anhand der Daten der Nationalen Verzehrstudie ermittelt. Sie betrug etwa 11,5 mg pro Person und Tag und stammte überwiegend aus Obst und Gemüse, aber auch aus Tee und Rotwein. In epidemiologischen Studien wurde untersucht, ob die Höhe der Flavonolaufnahme mit dem Auftreten bestimmter Erkrankungen assoziiert ist. Es konnte gezeigt werden, dass ein inverses Verhältnis zwischen tödlich verlaufenden Herzinfarkten und der Flavonolaufnahme besteht. Eine inverse Beziehung von Flavonoidaufnahme und dem Risiko von Krebserkrankungen ließ sich bisher in einer von drei Studien nachweisen (BÖHM, 1998).

2.2.3.3.1.2.

Synthese von 14C-markierten Anthocyanidinen und Studien zur intestinalen Verfügbarkeit von Anthocyanen aus Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus* L.)

Bislang ist ungeklärt, wie hoch der Anteil an Anthocyanen, der in den Dickdarm gelangt, nach dem Verzehr von z.B. Früchten ist. Es war ein Ziel der Arbeit von KRAUS (2006), diese Fragestellung an Hand der Anthocyane aus Heidelbeeren (*Vaccinium mytillus* L.), zu beantworten. Hierzu wurde eine Interventionsstudie mit Ileostomie-Probanden durchgeführt.

Nach polyphenolfreier Ernährung über 24 Stunden verzehrten fünf Probanden je 300g Wildheidelbeeren. Der Ileostoma-Ausfluss wurde danach in zeitlichen Abständen gesammelt und nach extraktiver Probenaufarbeitung mittels

HPLCDAD und HPLC-ESIpos-MS/MS untersucht. Quantitative Bestimmungen erfolgten via HPLC-DAD.

Durchschnittlich wurden 46% der aufgenommenen Anthocyanmenge im Ileostoma-Ausfluss wieder gefunden. Insgesamt war erkennbar, dass Glucoside am stärksten metabolisiert oder aufgenommen wurden. Stabiler waren die Galactoside; Arabinoside [ausgenommen Delphinidin-3-*O*-arabinosid] zeigten die größte Stabilität. Diese Tendenz wurde in Modellversuchen, bei denen verschiedene Anthocyane mit polyphenolfreiem Dünndarmausfluss inkubiert wurden, bestätigt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein beachtlicher Teil der applizierten Anthocyane unter physiologischen Umständen in den Dickdarm gelangt und dort zur Prävention von Darmerkrankungen beitragen könnte. Da aber auf Grund der gewonnenen Ergebnisse auch ein großer Teil der Anthocyane nicht wieder gefunden wurde und aus der Literatur bekannt ist, dass sich nur sehr geringe Mengen im Urin nachweisen lassen, stellt sich die Frage über den Verbleib dieser Anthocyananteile (KRAUS, 2006).

2.2.3.3.2. Veterinärmedizinische Studien

2.2.3.3.2.1.

<u>Heidelbeeraufnahme verändert die Aktivität von Peroxisomen Proliferator-aktivierten Rezeptoren (PPARs) und reduziert die Insulinresistenz von übergewichtigen Ratten</u>

Das Metabolische Syndrom kann der Entwicklung von Typ 2 Diabetes und Herz-Kreislauferkrankungen vorhergehen und beinhaltet Phänotypen wie Übergewicht, systemische Entzündungen, Insulinresistenz und Hyperlipidämie.

Eine kürzlich durchgeführte epidemiologische Studie hat gezeigt, dass Heidelbeeren die Herz-Kreislaufsterblichkeit bei Menschen reduzieren kann; der Einfluss auf den genetischen Mechanismus ist jedoch unbekannt. Heidelbeeren enthalten sehr viel Blattblau, welches die Aktivität von Peroxisomen proliferator-aktivierten Rezeptoren (PPARs) verändert, was wiederum den Substrat- und Energiestoffwechsel beeinflussen kann. Die Auswirkungen der Heidelbeeraufnahme wurden bei zu Übergewicht neigenden Ratten getestet.

Zucker Fatty und Zucker Lean (fette und schlanke) Ratten bekamen entweder mehr (45%) oder weniger (10%) Fett zugeführt, welches 2% gefriergetrocknetes amerikanisches Blaubeerpulver oder hinzugefügten Zucker enthielt, um Makronährstoffe und Kaloriengehalt anzupassen.

Bei Zucker Fatty Ratten, die mehr Fett zugeführt bekamen, reduzierten die zusätzlichen Blaubeeren (*Vaccinium myrtillus* L.) Triglyzeride, Insulin (nüchtern gemessen) und Glukose. Die Aufnahme von *Vaccinium myrtillus* L. reduzierte auch den Bauchumfang, steigerte das Körperfett und die Muskel PPAR Aktivität und beeinflusste auch PPAR Transkripte, welche in der Fettoxydation und Glukoseaufnahme / Oxydation involviert sind. Bei Zucker Fatty Ratten, die weniger Fett zugeführt bekamen, reduzierten die Blaubeeren signifikant das Lebergewicht, Körpergewicht und die gesamte Fettmasse. Schlussendlich hatten Zucker Lean Ratten, die Blaubeeren gefüttert bekamen, ein höheres Körpergewicht und reduzierte Triglyzeride. Alle anderen Maße waren unbeeinflusst.

Zusammenfassend reduzierte *Vaccinium myrtillus* Marker des Metabolischen Syndroms bei zu Übergewicht neigenden Ratten und beeinflussten PPAR Gentranskripte, welche im Fett- und Glukose-Metabolismus involviert sind (SEYMOUR et al., 2011).

2.2.3.3.2.2.

In einer von WICHTL (1989) beschriebenen Studie wurde beobachtet, dass chromfrei ernährte Ratten Symptome von Diabetes mellitus Typ 2 zeigten. In weiteren Versuchen wurde festgestellt, dass Heidelbeerblätter einen hohen Chromgehalt von 9,0 aufweisen. Chrom ist Bestandteil des sogenannten Glucose-Toleranz-Faktors, der zur Therapie des im Tierversuch erzeugten Diabetes mellitus Typ 2 geeignet ist. Durch das Zuführen der Heidelbeerblätter, kam es zu einer Verbesserung des Glucose Wertes im Blut. Ob der Chromgehalt der Droge für eine mögliche antidiabetische Wirkung maßgeblich ist, bedarf aber weiteren Untersuchungen. Ebenso bedarf es der Nachprüfung, ob die in der Droge enthaltenen Flavonoide zur Behandlung diabetischer Durchblutungsstörungen dienen können (MÜLLER et al., 1988).

2.2.3.4. Nachgewiesene Wirkungen der Vaccinium myrtillus

AICHBERGER et.al, 2006, fasst die Wirkungen der Heidelbeere zusammen

- gefäßprotektiv
- antiphlogistisch
- antiseptisch
- wundheilend
- antiulzerogen
- antiviral
- antibakteriell
- antiexsudativ
- antidiarrhoeisch
- adstringierend (WICHTL 1989)
- lipidsenkend
- antioxidativ (BÖHM, 1998)
- blutzuckersenkend (Müller et al.,1988)

2.2.3.5. Anwendungsbereiche

Mit der ursprünglich in Amerika beheimateten Beere erzielt man gute Wirkungen bei Problemen des Verdauungstraktes und der Haut.

Aufgrund des Gehalts an Gerbstoffen wirkt die Blaubeere als Antidiarrhoikum, vor allem bei leichter Enteritis, Entzündungen im Magen-Darmtrakt, Erbrechen, Entzündungen der Maul- und Rachenschleimhaut, Atemwegserkrankungen, Gicht und Rheuma.

Als Verwandte der Preiselbeere wird sie auch bei Harnwegsinfekten eingesetzt, die vorhandenen Daten unterstützen diese Wirkung aber nicht so wie die der Preiselbeere (JEPSON et al., 2007). Studien bestätigen die heilvolle Wirkung durch den Chromgehalt der Blätter bei Diabetes. Frischer Schwarzbeersaft soll bei Wurmbefall Abhilfe schaffen (AICHBERGER et al., 2006).

Verwendet werden

- die getrockneten Beeren: bei unspezifischen akuten Durchfallerkrankungen, sowie zur lokalen Therapie bei ggr. Entzündung der Mund und Rachenschleimhaut (HÄNSEL et al, 2010).
- die frischen Beeren: zur Therapie von Brüchigkeit und veränderter Permeabilität der Blutkapillaren sowie in der Ophtalmologie bei Netzhauterkrankungen (HÄNSEL et al., 2010).
- die Blätter: sie enthalten wichtige Inhaltsstoffe wie Gerbstoffe, Flavone, Aucubin und Glykoside. Verwendet werden sie als Tee bei Durchfallerkrankungen, Beschwerden des Magen-Darm-Traktes, der Niere, ableitenden Harnwege sowie der Atemwege. Auch gute Wirkung bei Gicht, rheumatischen Beschwerden, Hauterkrankungen und Durchblutungsstörungen (KOMMISSION E; 1987).
- Blaubeertinkturen: in Benetzungslösungen beruhigen und befeuchten sie müde und gereizte Augen (KOMMISSION E, 1987).

Aus den Recherchen und Studien ergibt sich, dass die Hauptwirkung der Heidelbeere darin liegt, unspezifisch akute Durchfallerkrankungen oder Magen-Darmbeschwerden zu lindern. Des weiteren hat sie antioxidative Eigenschaften und verbessert den Blutzuckerspiegel bei Diabetes mellitus Typ 2.

2.2.3.6. Gegenanzeigen

Bei Überdosierung oder längerem Gebrauch können chronische Vergiftungen auftreten, die in einem Tierversuch bestätigt wurden. (WICHTL, 1989)

2.2.3.7. Futtermittel im Handel mit Heidelbeere als Zusatz

- **Wolfsblut** wild duck
- **Markus-Mühle** Naturnah Hundefutter
- **Pro nature** dog
- **Catz** finefood Wild und Rotbarsch (2%)
- **Orijen** regional red, large puppy, puppy; cat chicken

- **Wildcat** cheetah premium cat food
- **Best nature** Sommermenü (feline) 3%
- **Best nature** (canine) junior, adult, senior

2.2.4. Ananas

Ananas comosus

Abbildung 12: *Ananas comosus* (www.wikipedia.org, 2012)

2.2.4.1. Systematik

Commeliniden

Ordnung: Süßgrasartige (Poales)

Familie: Bromeliengewächse (Bromeliaceae)

Unterfamilie: Bromelioideae

Gattung: Ananas

Art: Ananas (ERHARDT et al., 2008)

Von der aus dem Norden Südamerikas stammenden Rosettenpflanze wird ausschließlich die Frucht für den Verzehr verwendet. Von den mittlerweile verschiedenen Züchtungen wie Pernambuco, Queen, Red Spanish, Singapore Spanish ist Smooth Cayenne die wichtigste.

2.2.4.2. Inhaltsstoffe der Ananas comosus (siehe auch Tabelle 7)

(g/100g Frischsubstanz; VAN WYK, 2005; BICKEL-SANDKÖTTER, 2001)

- Wasser (85,30g /100g)
- Kohlenhydrate (12,40g /100g)
- Proteine (0,46 – 0,60g /100g), Bromelain (Glycoprotein)
- Rohfaser (0,99g /100g)
- Fett (0,15g /100g)
- Mineralstoffe (0,39g /100g)
- Folsäure

- Nicotinsäure
- Pantothensäure
- Vitamin A, E, K, B1 (0,08), B2 (0,03), B6, C (10 – 25mg)

Tabelle 7: Gehalt der Ananas an Rohnährstoffen, verdaubarem Rohprotein und umsetzbarer Energie für den Hund sowie der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen (in 100g FS; MEYER und ZENTEK, 2010)

Obst	**TS (g)**	**oS (g)**	**Ra (g)**	**Rp (g)**	**Rfe (g)**	**NfE (g)**	**Rfa (g)**	**BE (MJ)**	**vRp (g)**	**uE (MJ)**	**vRp/uE (g/MJ)**
Ananas Konserve	26	26	0,5	0,4	0,2	23,1	1,8	0,45	0,3	0,29	1

(mg/100g)	**Ca**	**P**	**Mg**	**K**	**Na**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**I (µg)**
Ananas konserve	15	7	8	75	1	0,4	0,5	0,10	1
(mg/100g)	**Vit. A**	**Nikotin-sre**	**Vit. B1**	**Vit. B2**	**Vit. B6**	**Biotin**	**Panto-thensre**		
Ananas konserve	40	0,10	0,07	0,02	0,07	1	0,1		

Begriffserklärungen:

FS: Frischsubstanz; TS: Trockensubstanz; oS: organische Substanz; Ra: Rohasche; Rp: Rohprotein; RfE: Rohfett; Nfe: N-freie Extraktstoffe; Rfa: Rohfaser; BE: Bruttoenergie; vRp: verdauliches Rohprotein; uE: umsetzbare Energie; Linolsr: Linolsäure; Nikotinsre: Nikotinsäure; Pantothensre: Pantothensäure;

Ca: Kalzium; P: Phosphor; Mg: Magnesium; K: Kalium; Na: Natrium; Fe: Eisen; Cu: Kupfer; Zn: Zink; Mn: Mangan; I: Iod; Vit.B2: Vitamin B2

2.2.4.3. Studien über Ananas comosus

2.2.4.3.1. Veterinärmedizinische Studien

2.2.4.3.1.1.

Die Wirkung von Ananas (*Ananas comosus*) auf hämatologische und biochemische Parameter bei mit Dolipran betäubten Albino Wistarratten

In einer Studie wurde evaluiert, ob die *Ananas comosus* (Strunk) protektiv auf die Leber von Ratten (albino wistar rats) wirkt, welche Dolipran® (mit 20% Paracetamol) injiziert bekamen. 4 Gruppen zu je 30 Tieren nahmen an der Studie teil. Die Negativgruppe (Gruppe 1) wurde nicht mit Dolipran® und *Ananas comosus* behandelt. Die Gruppen 2 und 3 wurden sechs Wochen lang mit Dolipran® (2g pro kg Körpergewicht pro Tag) und Ananas behandelt. In Gruppe 4 bekamen die Tiere nur Dolipran®.

In Gruppe 2 erhielt jede Ratte 0,06ml/kg Körpergewicht und in Gruppe 3 wurde den Tieren 0,012ml/kg Körpergewicht Dolipran® täglich injiziert. Gruppe 4 wurde Dolipran®-süchtig und wurde nicht mit *A. comosus* behandelt. Am Ende der Studie wurde ein hämatologisches Profil, inklusive der Bestimmung von Glucose, Triglyceriden und Cholesterin durchgeführt. Dolipran® induzierte eine hypochrome Anämie bei den Ratten von Gruppe 4, welche bei den Tieren von Gruppe 2 und 3 durch die zusätzliche Gabe von *Ananas comosus* nicht auftrat. Glucose und Triglyceride waren bei Gruppe 4 erhöht ($p < 0{,}0001$), wogegen die Cholesterinwerte erniedrigt waren ($p < 0.0001$).

Das Ergebnis der Studie war, dass *A. comosus* die Leber gegen hämatologische und biochemische Aberrationen, die durch Dolipran® induziert sind, schützt (DOUGNON, 2011).

2.2.4.3.2. Humanmedizinische Studien

2.2.4.3.2.1.

Bromelain, der Enzym-Komplex von Ananas *(Ananas comosus*) in der klinischen Anwendung

Immer wichtiger werden neue pharmazeutische Anwendungen von Bromelain. Mit Bromelain bezeichnet man einen gefriergetrockneten Rohextrakt aus der Ananas, der neben anderen Komponenten zahlreiche, eng verwandte Proteasen enthält, die *in vitro* und *in vivo* antiödematöse, entzündungshemmende, antithrombotische und fibrinolytische Wirkungen zeigen. Die dafür verantwortlichen Inhaltsstoffe sind bisher nur teilweise biochemisch charakterisiert. Präklinische und klinische Studien empfehlen Bromelain zudem als oral wirksames Arzneimittel für die komplementäre Tumortherapie. Dabei wirkt es als Immun-Modulator, indem es die geschwächte Immunzytotoxizität der Monozyten gegen die Tumorzellen des Patienten wieder normalisiert und die Bildung bestimmter Zytokine wie Tumornekrosefaktor-alpha, Interleukin-2, -6 und -8 induziert. In einer kürzlich durchgeführten Studie mit Mammatumor-Patientinnen konnten diese Befunde teilweise bestätigt werden. Besonders vielversprechend sind u. a. Berichte von Tierversuchen, wo antimetastatische Effekte und Hemmungen sowohl der Metastase-assoziierten Plättchen-Aggregation als auch des Wachstums und der Invasivität von Tumorzellen beobachtet wurden. Offensichtlich hängt die Antiinvasivität nur zum Teil von der proteolytischen Aktivität ab. Dies gilt auch für Wirkungen auf die Immunmodulation, die Wundreinigung nach Verbrennungen und die Wundheilung. Bromelain führt auch zu einer Erhöhung der Resorption verschiedener Medikamente (TAUSSIG, 1988).

Biochemische Untersuchungen zeigten, dass die pharmakologischen Effekte nur zum Teil auf der proteolytischen Aktivität beruhen, was die Mitwirkung anderer Stoffe nahelegt. Ob Bromelain eine breite Akzeptanz als Arzneimittel zur Verhinderung der Plättchen-Aggregation, als Antimetastatikum und/oder zur Wundreinigung u. a. erlangen wird, müssen künftige klinische Studien zeigen. Der lange Zeit erhobene Einwand, dass Bromelain nach oraler Gabe gar nicht wirken könne, kann heute als eindeutig widerlegt gelten (MAURER, 2002).

2.2.4.4. Nachgewiesene Wirkungen der Ananas

VAN WYK (2005) und ZIMMER (1997) fassen die Wirkung der Ananas zusammen:

Die reife Frucht enthält eine Mischung aus proteolytischen Enzymen (unter anderem Bromelain), die entzündungshemmend und abschwellend wirken (bei posttraumatischen und postoperativen Ödemen).

Weiters ist die Ananas einsetzbar bei:

- Verdauungsbeschwerden
- Pankreaserkrankungen (wirkt entlastend auf das Pankreas)
- beschleunigt die Harnausscheidung
- Durchblutungsstörungen (der Inhaltsstoff Bromelain fördert die Durchblutung)
- Hypertonie (wirkt hypotensiv)
- Arteriosklerosen (Bromelain hilft die Ablagerungen an den Gefäßinnenwänden abzubauen)
- entzündungshemmend (TAUSSIG, 1988)
- fibrinolytisch (MAURER, 2002)
- antikanzerogen (MAURER, 2002)

2.2.4.5. Anwendungsbereich

Das Fazit aus den Recherchen und Studien ist, dass der Hauptanwendungsbereich bzw. die Hauptwirkung der Ananas in der entzündungshemmenden, fibrinolytischen Tätigkeit liegt. Weiters hat sie hemmenden Einfluss auf Tumorzellen im Körper und wirkt leberprotektiv.

Für die Verwendung von Bromelain wurden daher verschiedene Indikationen vorgeschlagen: Hemmung der Thrombozyten-Aggregation, Angina pectoris, Bronchitis, Sinusitis, chirurgische Traumen, Thrombophlebitis, Pyelonephritis, verstärkte Resorption von Antibiotika.

2.2.4.6. Futtermittel im Handel mit Ananas als Zusatz

- **Pro nature** dog adult
- **Best nature** Sommermenü (5%)
- **Catz finefood** Kalb (1%)
- **Frodog** Huhn/Truthahn, wilder Reis, Ananas und Apfel
- **Forza** 10 diet – Hirsch und Kartoffel (mit Ananasstielpulver)
- **Nature Gourmet** Hundesnacks mit Huhn und Ananas
- **GranataPet** Light: Feuchtfutter Geflügel, Gemüse und Ananas (2%)
- **Schesir** Fruit – Huhn mit Ananas (4%)
- **Caldor Holistic** Cat - Truthahn mit Naturreis & Ananas

3. Gesetzliche Grundlagen und Definitionen

Futtermittel, Vormischungen und Zusatzstoffe dürfen nur hergestellt, in Verkehr gebracht und verfüttert werden, wenn sie den Bestimmungen des Futtermittelgesetzes 1999 i.d.F. von 2005 und den darauf beruhenden Verordnungen sowie den Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft (§ 23) entsprechen.

Laut Verordnung (EG) Nr. 767/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates können Futtermittel die Form von Einzelfuttermitteln, Mischfuttermitteln, Futtermittelzusatzstoffen, Vormischungen oder Fütterungsarzneimitteln annehmen.

3.1. Futtermittel

Stoffe oder Erzeugnisse, auch Zusatzstoffe, verarbeitet, teilweise verarbeitet oder unverarbeitet, die zur oralen Tierfütterung bestimmt sind.

3.1.1. Einzelfuttermittel - Definition

Erzeugnisse pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die vorrangig zur Deckung des Ernährungsbedarfs von Tieren dienen, im natürlichen Zustand, frisch oder haltbar gemacht, und Erzeugnisse ihrer industriellen Verarbeitung sowie organische oder anorganische Stoffe, mit Futtermittelzusatzstoffen oder ohne Futtermittelzusatzstoffe, die zur Tierernährung durch orale Fütterung bestimmt sind, sei es unmittelbar als solche oder in verarbeiteter Form, für die Herstellung von Mischfuttermitteln oder als Trägerstoff für Vormischungen.

3.1.2. Mischfuttermittel – Definition

Eine Mischung aus mindestens zwei Einzelfuttermitteln, mit Futtermittelzusatzstoffen oder ohne Futtermittelzusatzstoffe, die zur oralen Fütterung in Form eines Alleinfuttermittels oder Ergänzungsfuttermittels bestimmt sind.

3.1.3. Alleinfuttermittel – Definition

Mischfuttermittel, das wegen seiner Zusammensetzung für eine tägliche Ration ausreicht.

3.1.4. Ergänzungsfuttermittel - Definition

Mischfuttermittel, das einen hohen Gehalt an bestimmten Stoffen aufweist, aber aufgrund seiner Zusammensetzung nur mit anderen Futtermitteln zusammen für die tägliche Ration ausreicht.

Einerseits werden sie verwendet, um Mangelerscheinungen bei einseitiger Fütterung vorzubeugen, andererseits gibt es zahlreiche EFM die bei verschiedenen Ansprüchen, wie zum Beispiel Gelenksproblemen oder Lebererkrankungen verfüttert werden.

3.1.5. Futtermittelzusatzstoff - Definition

Stoffe, Mikroorganismen oder Zubereitungen, die keine Futtermittel-Ausgangserzeugnisse oder Vormischungen sind und bewusst Futtermitteln oder Wasser zugesetzt werden, um insbesondere eine oder mehrere der unten angeführten Funktionen zu erfüllen:

a) die Beschaffenheit des Futtermittels positiv beeinflussen;
b) die Beschaffenheit der tierischen Erzeugnisse positiv beeinflussen;
c) die Farbe von Zierfischen und -vögeln positiv beeinflussen;
d) den Ernährungsbedarf der Tiere decken;
e) die ökologischen Folgen der Tierproduktion positiv beeinflussen;
f) die Tierproduktion, die Leistung oder das Wohlbefinden der Tiere, insbesondere durch Einwirkung auf die Magen- und Darmflora oder die Verdaulichkeit der Futtermittel, positiv beeinflussen oder
g) eine kokzidiostatische oder histomonostatische Wirkung haben;

3.1.5.1. Gehalt an Futtermittelzusatzstoffen

(1) Unbeschadet der Verwendungsbedingungen gemäß dem einschlägigen Rechtsakt zur Zulassung des entsprechenden Futtermittelzusatzstoffes dürfen Einzelfuttermittel und Ergänzungsfuttermittel nicht mehr als das Einhundertfache des entsprechenden festgelegten Höchstgehalts an Futtermittelzusatzstoffen in Alleinfuttermitteln oder das Fünffache dieses Gehalts im Falle von Kokzidiostatika und Histomonostatika enthalten.

(2) Das in Absatz 1 genannte Einhundertfache des entsprechenden festgelegten Höchstgehalts an Futtermittelzusatzstoffen in Alleinfuttermitteln kann nur überschritten werden, wenn die Zusammensetzung der betreffenden Erzeugnisse den besonderen Ernährungszweck in Bezug auf den jeweiligen Verwendungszweck gemäß Artikel 10 der vorliegenden Verordnung erfüllt. Die Verwendungsbedingungen solcher Futtermittel werden im Verzeichnis der Verwendungszwecke näher bestimmt. Betriebe, die unter der Kontrolle eines Herstellers solcher Futtermittel stehen, der in Anhang IV Kapitel 2 der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 genannte Futtermittelzusatzstoffe verwendet, müssen gemäß Artikel 10 Nummer 1 Buchstabe b der genannten Verordnung zugelassen sein.

3.1.6. Vormischung

Vormischungen sind Mischungen von Futtermittelzusatzstoffen oder Mischungen aus einem oder mehreren Futtermittelzusatzstoffen mit Futtermittel-Ausgangserzeugnissen oder Wasser als Trägern, die nicht für die direkte Verfütterung an Tiere bestimmt sind.

3.1.7. Fütterungsarzneimittel

Nach 81/851/EWG jede Mischung aus einem oder mehreren Tierarzneimitteln und einem oder mehreren Futtermitteln, die vor dem Inverkehrbringen zubereitet wird und die wegen ihrer vorbeugenden, heilenden oder ihrer anderen Eigenschaften im Sinne von Artikel 1 Nummer 2 der genannten Richtlinie 65/65/EWG ohne Veränderung für die Verwendung bei Tieren

bestimmt ist. Fütterungsarzneimittel im Sinne der Richtlinie 90/167/EWG zählen jedoch nicht zu den Futtermitteln für besondere Ernährungszwecke.

3.1.8. Futtermittel für besondere Ernährungszwecke

In der Verordnung (EG) Nr. 767/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates scheinen auch Futtermittel für besondere Ernährungszwecke auf, das sind Futtermittel, die aufgrund ihrer besonderen Zusammensetzung oder des Herstellungsverfahrens, welche(s) es eindeutig von gängigen Futtermitteln unterscheidet, einem besonderen Ernährungszweck dienen können. Im allgemeinen Sprachgebrauch bezeichnet man diese Futter als Diätfuttermittel.

4. Materialien und Methoden

Der erste Teil der Diplomarbeit umfasst das Erstellen einer Marktübersicht mit sämtlichen Futtermitteln, die die Inhaltsstoffe Karotte, Artischocke, Kartoffel, Tomate/Paradeiser, Kürbis, Apfel, Preiselbeere, Heidelbeere und Ananas enthalten. Weiters beinhaltet meine Arbeit eine Beschreibung der Inhaltsstoffe und Wirkungen der ausgewählten Gemüse- und Obstsorten.

Im zweiten Teil wurden anhand der Informationen aus der Literatur einige Rezepte erstellt. Bei der Wahl der Rezepte orientierte ich mich an häufigen Problemstellungen in Tierarztpraxen wie z.B. milde Durchfälle, bei denen es vertretbar ist, konventionelle Therapien zu unterstützen, oder sogar zu ersetzen. Die Zusammensetzung der Futtermittel wurde nach den Inhaltsstoffen und der Wirkungsweise der aufgelisteten Obst- und Gemüsesorten ausgewählt.

Die Rezepte wurden der Futtermittelfirma Wildsterne zur Verfügung gestellt. Zwei dieser Produkte wurden von der Firma ausgewählt und in weiterer Folge hergestellt und im Akzeptanzversuch an zehn Hunden auf Schmackhaftigkeit, Verträglichkeit und Kotveränderung getestet.

Nachdem die Durchfallthematik in den Fokus gestellt wurde, hat man sich für Produkte entschieden, die aufgrund ihrer Zusammensetzung laut Literatur die Darmfunktion beeinflussen könnten.Karotte, Apfel, Haferflocken und Leinsamen wurden als Hauptkomponenten der zu testenden Rezepturen ausgewählt, auf Grund folgender Eigenschaften:

- Die Karotte wurde von mir ausgewählt, weil in vielen Studien ihre Wirkung gegen Diarrhoe beschrieben wird (Kapitel 2.1.1.2.).
- Die stark quellungsfähigen Pektine des Apfels (Kapitel 2.2.2.3.1.) sind für seine Hauptwirkung verantwortlich. Diese liegt in seinen darmprotektiven und cholesterinspiegelsenkenden Eigenschaften. Weiters wirkt er auf das Immunsystem.
- Hafer enthält besonders viele essentielle Aminosäuren. Studien bestätigen, dass das lecithinhaltige Getreide Triglyceride und LDL Cholesterin senken kann (BICKEL-SANDKÖTTER, 2001, ANDERSSON et al., 2002).

- Die Schleimstoffe des Leinsamens wirken regulierend und protektiv auf das Verdauungssystem (BICKEL-SANDKÖTTER, 2001). Außerdem ist er reich an Omega 3 Fettsäuren, Eiweiß, Lecithin und Vitaminen.

4.1. Erste Rezepturvorschläge

Folgende Rezepte wurden für den Akzeptanzversuch zur Auswahl gestellt. Rezepte 4.1.1. bis 4.1.5. wurden nicht für den Akzeptanzversuch ausgewählt und nicht weiter erprobt. Rezept 4.1.6. wurde in zwei Varianten für den Akzeptanz- und Verträglichkeitsversuch verwendet. Rezept 4.1.2. wurde in einer anderen Diplomarbeit hergestellt, mit ätherischen Ölen versetzt und in einem Akzeptanzversuch getestet. Hierfür gibt es die Varientan „Smoothie für die Verdauung“ (ätherische Inhaltsstoffe Anisfrüchte, Bitterer Fenchelfrüchte und Thymianblätter) und „Smoothie für den Atem“ (ätherischer Inhaltsstoff Pfefferminzblätter). Zusätzlich werden noch Wasser, Karotten und Speck zugesetzt (ZELLNER, 2013).

4.1.1. Heidelbeere bei Diarrhoe bzw. zur Verdauungsunterstützung

Da die Heidelbeere sich auf die Stabilität des Verdauungstraktes positiv auswirkt indem sie die antidiarrhoetisch und antiphlogistisch wirkt, wurde sie als Hauptkomponente einer verdauungsunterstützenden Suspension ausgewählt.

Die Droge wird getrocknet und fein gemahlen. Sinnvoll ist es, das Pulver ca. 3 Minuten lang zu kochen und dann eine 5%ige Suspension in der Dosis von 150–200g/kg KM einmal täglich zu verabreichen (Angaben laut FINTELMANN (2006) für Säuglinge). Für den Geschmack kann man etwas Hühnerfleisch und zur Stuhlstabilisierung 15% Reismehl dazugeben. Der Kot wird dadurch gebundener und voluminöser.

Man kann das Heidelbeerpulver auch mit laktosefreiem Joghurt vermengt zufüttern.

4.1.2. Smoothie

Der Smoothie ist von flüssiger Konsistenz und wird in kleine Plastikflaschen abgefüllt. Die Menge eines Smoothies reicht für den täglichen Bedarf.

- „ACE Smoothie“ (mit Tomate, Ananas, Apfel)
- „Smoothie für die Verdauung“ (Tomate, Karotte, Apfel) → verdauungsfördernd
  (Heidelbeere, Karotte, Apfel) → gegen Durchfall
- „Smoothie zum Entwässern“ (Tomate/Kürbis)
- „Smoothie für die Figur“ (Artischockenblattextrakt, Apfel, Preiselbeere, Heidelbeere)
- „Smoothie für den Urogenitaltrakt“ (Kürbis/Preiselbeere)

Der Smoothie kann entweder mit dem Futter verabreicht werden, indem man ihn über das Futter leert, oder als „leckeres Extra“ für zwischendurch

Für die Herstellung von ca. 10 Smoothies à 250ml benötigt man:

- 2500ml Wasser
- Obst/Gemüsezutat je nach Art des Smoothies
- 150g Speck oder gekochtes/angebratenes Faschiertes

Das Wasser mit den jeweiligen Zutaten für 1,5 Stunden kochen. Danach auskühlen lassen. Anschließend das Fleisch dazufügen, alles pürieren, abkühlen lassen und abfüllen.

4.1.3. Hundemüsli für den Stoffwechsel

Da sich Heidelbeeren, Äpfel und Karotten auf die Stabilität des Verdauungstraktes positiv auswirken, indem sie antidiarrhoetisch, antoxidativ und darmprotektiv wirken, wurden sie als Hauptkomponente eines verdauungsunterstützenden Müslis ausgewählt.

- 20g Leinsamen geschrotet
- 20g Weizenkleie
- 50g Vollkornhaferflocken
- Getrocknete Äpfel und Karotten
- 10g Heidelbeer- oder Preiselbeerpulver
- 50g Rindfleisch (entweder Trockenfleisch oder gekocht und haltbar gemacht)

Mit lauwarmem Wasser aufgießen und mind. 15 min ziehen lassen, um eine gute Verdaulichkeit zu gewährleisten.

4.1.4. Früchtechips mit /ohne Speckgeschmack

Je nach Geschmack des Hundes als Leckerli: Ananas, Apfel, Karotten, Kürbis, Kartoffel im Backrohr bzw. im Dörrgerät trocknen lassen. Für den besonderen Geschmack kann man getrockneten, gebratenen Speck mit dem Mörser zerkleinern und über die noch frischen Früchte streuen.

4.1.5. Artischockenkekse

Da sich die Artischocke positiv auf die Blutfettwerte auswirkt indem sie cholesterinsenkend, lipidsenkend und cholagog wirkt, wurde sie als Hauptkomponente dieser Kekse ausgewählt.

4.1.5.1. Rezept eins

Zutaten für 100 – 150 Stück:

- 50 ml Pflanzenöl
- 2 Eier
- 300g Vollkornweizenmehl
- 1TL getrocknete Eierschalen fein zermörsert
- ½ TL Backpulver

- 1 Messerspitze Salz
- 1 mittelgroßer Apfel, geschält und geraspelt
- Artischockenblätter
- Fenchel

Öl und Eier verquirlen. Langsam das mit Eierschalen, Backpulver und Salz vermischte Mehl einrühren. Apfel – Artischockenbrei unterheben und gut durchkneten. Auf einer bemehlten Unterlage ausrollen und Plätzchen ausstechen. Im vorgeheizten Backrohr bei 175°C 12 Minuten knusprig backen.

4.1.5.2. Rezept zwei

.

Zusätzlich zu den anderen Artischockenkeksen werden für die verdauungsunterstützende Wirkung noch Heidelbeeren, Preiselbeeren und Äpfel ausgewählt.

Zutaten für ca. 60 Stück:

- Artischockenblattextrakt
- 3 Äpfel
- 50g Preiselbeeren
- 50g Heidelbeeren
- 500g Haferflocken
- 250g Weizenvollmehl
- Etwas Backpulver
- 2 Eier
- 150g geschroteter Leinsamen

  Einen Teig zubereiten und im Backofen goldgelb backen.

4.1.6. Müsliriegel / Taler

Da sich Äpfel und Karotten auf die Stabilität des Verdauungstraktes positiv auswirken, indem sie antidiarrhoetisch, antoxidativ und darmprotektiv wirken, wurden sie als Hauptkomponente verdauungsunterstützender Müslitaler ausgewählt. Zusätzlich unterstützend wirken die Vollkornhaferflocken und der Leinsamen.

Zutaten für 60 Stück:

- 150g Leinsamen geschrotet
- 150 g Weizenkleie
- 450g Vollkornhaferflocken
- 4 Äpfel und 2 Karotten
- 20g zerkleinerte Kürbiskerne
- 50g frisches Faschiertes oder Speck
- 2 Eier
- etwas Backpulver

Um ein besseres Zusammenhaften der Zutaten zu gewährleisten, ergänzt man die Eier und das Faschierte mit etwas Wasser und mischt es unter die anderen Zutaten.

Man formt kleine Stäbchen oder Taler (in der Fischvariente in diesem Versuch Herzen) und bäckt sie bei 180°C fertig. Für die Fischvariante nimmt man statt Fleisch, Fisch oder Fischöl.

Im Rezept verwendete ich Dorschlebertran der Firma *Trixie* welches zusätzlich Vitamin A und D enthält.

4.2. Futterakzeptanztest an Hunden

Im Rahmen des Fütterungsversuches wurden zwei verschiedene Produkte zur positiven Verdauungsunterstützung getestet.

Die Kekse wurden nach den Rezepten hergestellt, gebacken, verpackt und mit einer ausführlichen Beschreibung des Tests und den selbst erstellten Fragebögen an die Besitzer der Versuchstiere geliefert.Diese mussten ihre Hunde nach einem speziell ausgewählten Schema (s.u.) füttern. Die Hundebesitzer achteten beim Versuch auf Akzeptanz, Schmackhaftigkeit, Verträglichkeit, Kotveränderung und füllten anhand ihrer Beobachtungen einen Fragenbogen aus, der im Anhang Kapitel 9.5. zu finden ist. Der Fragebogen wurde am Ende des Futtertests ausgewertet (siehe Kapitel 5).

Für den Futterakzeptanztest wurden 10 gesunde Hunde mit normaler Konsistenz der Fäzes ausgewählt. Die Tiere wurden mit Hilfe eines Infoblattes, das in Wiener Tierarztpraxen auflag, rekrutiert und variierten in Alter und Geschlecht.

Im ersten Versuch hatten die Kekse eine mittelfesten Konsistenz und waren durch die höhere Feuchtigkeit bei Raumtemperatur nur 4 Tage haltbar. Im Kühlschrank verlängerte sich die Haltbarkeit um zwei Tage.

In einem zweiten Versuch wurden die Produkte länger gebacken. Die Konsistenz war fest und knackig. Diese Produkte waren bei normaler Raumtemperatur während der gesamten Dauer des Tests haltbar.

1) Müsliherzen mit Dorsch
2) Müslitaler mit Fleisch

Nach Rücksprache mit Frau Univ.-Prof. Dr. C. Iben vom Institut für Tierernährung an der Veterinärmedizinischen Universität Wien, wurden die Hunde einzeln gefüttert. Die Fütterungsmenge beschränkte sich auf 2 Mahlzeiten pro Tag. Zur 1. Mahlzeit morgens, bekamen sie das gewohnte Futter ohne die zu erprobenden Zusätze. Zur 2. Mahlzeit abends, wurde ein das

gewohnte Futter parallel zu den zu erprobenden Futterzusätzen angeboten. Der Tierbesitzer beobachtete dann wie das “neue” Futter akzeptiert wurde.

Folgendes Fütterungsschema wurde angewendet:

- Tag eins und zwei: je 8 Stück Müslitaler mit Fleisch
- Tag drei und vier: je 8 Stück Müsliherzen mit Dorsch
- Tag fünf: die Hunde dürfen wählen zwischen Fisch und Fleisch

4.3. Kostenaufstellung

Kostenaufstellung der Müslitaler-Produktion				
Kostengruppe	Position	Menge	Einkaufspreis 1 Packung Kakse à 10 Stück	Einkaufspreise 200 Kekse
1. Rohstoffe	Biokarotten	0,5 kg	0,15 €	2,58 €
	Speck	250 g	0,16 €	2,80 €
	Rinderfettpulver	50g	0,17 €	1,75 €
	Leinsamen geschrotet	350 g	0,06 €	1,00 €
	Weizenkleie	350 g	0,06 €	1,00 €
	Bio Freilandeier	4	0,12 €	2,10 €
	Vollkornhaferflocken	1kg	0,18 €	3,00 €
	Äpfel	0,5 kg	0,10 €	2,00 €
3. Verpackung	Säckchen	20	0,24 €	4,00 €
4. Energiekosten	Strom	1kW	0,01 €	0,23 €
	Herstellungskosten (ohne Arbeitszeit)		1,25 €	20,46 €

Kostenaufstellung Müsliherzen mit Dorsch				
Kostengruppe	Position	Menge	Einkaufspreis 1 Packung Kekse à 10 Stück	Einkaufspreis für 200 Kekse (20 Packg.)
1. Rohstoffe	Biokarotten	0,5 kg	0,05 €	1,00 €
	Äpfel	0,5 kg	0,10 €	2,00 €
	Leinsamen geschrotet	350 g	0,05 €	1,00 €
	Weizenkleie	350 g	0,05 €	1,00 €
	Vollkornhaferflocken	1 kg	0,12 €	2,40 €
	Bio Freilandeier	4 Stück	0,12 €	2,40 €
	Dorschlebertran	200 ml	0,17 €	3,40 €
3. Verpackung	Säckchen	20	0,20 €	4,00 €
4. Energiekosten	Strom	1kW	0,01 €	0,23 €
	Herstellungskosten (ohne Arbeitszeit)		0,87 €	17,43 €

5. Ergebnisse

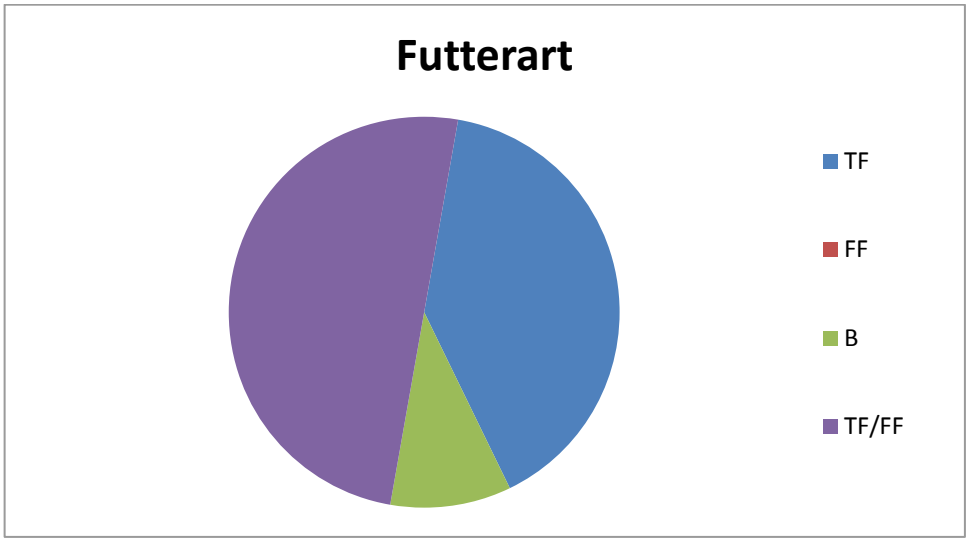

***Abbildung 13**: Bevorzugtes Futter der getesteten Tiere (TF=Trockenfutter, FF=Feuchtfutter, B=Barf, TF/FF=Trocken- und Feuchtfutter)*

Die Art der Fütterung der getesteten Tiere ist in Tabelle 8 und Abbildung 13 dargestellt.

Tabelle 8: Bevorzugtes Futter der getesteten Tiere (TF=Trockenfutter; FF=Feuchtfutter, B=Barf, TF/FF=Trocken- und Feuchtfutter)

Tiername	Rasse	Alter	Geschlecht	Futterart
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	TF/ FF
Aris	Golden Retriever	6	m	TF
Theo	Mischling	8	m	TF
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	TF
Bentley	Weimeraner	9	m	TF/FF
Ashley	Mischling	9	w	TF/FF
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	B
Ashanti	Mischling	4	w	TF
Lily	Mischling	6	w	TF/FF
Luna	Zwergpinscher	3	w	TF/FF

5 von 10 Hunden (50%) bevorzugten Trocken- und Feuchtfutter, 4 von 10 Hunden (40%) Trockenfutter und 1 von 10 (10%) wurden roh gefüttert. Keiner der getesteten Hunde bekam ausschließlich Feuchtfutter.

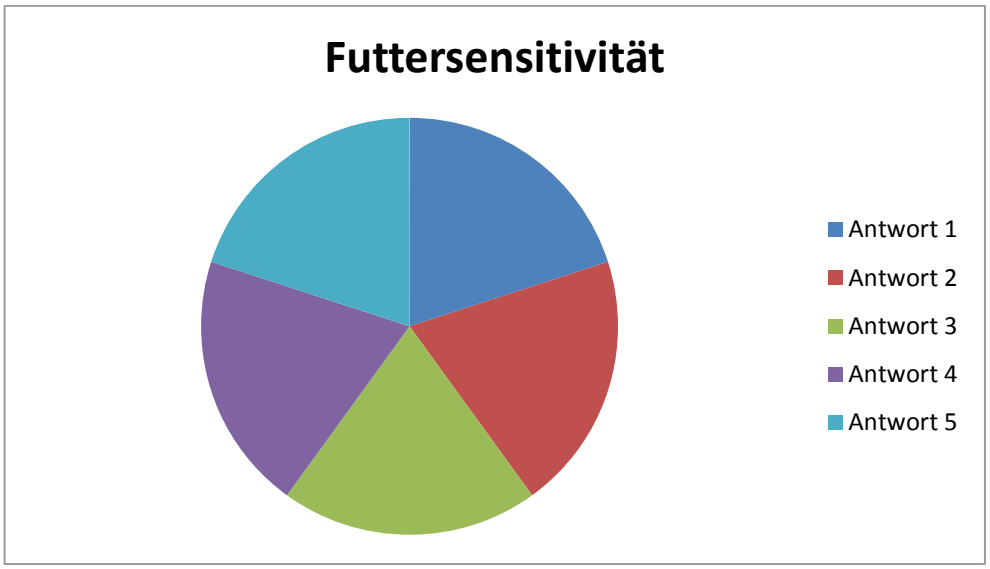

***Abbildung 14**: Futtersensitivität der getesteten Tiere (1= sehr stark futtersensitiv bis 5= gar nicht futtersensitiv)*

Die Futtersensitivität der getesteten Tiere, wie sie von den Besitzern eingeschätzt wurde, ist in Tabelle 9 und Abbildung 14 dargestellt.

Tabelle 9: Futtersensitivität der getesteten Tieren (1= sehr stark futtersensitiv bis 5= gar nicht futtersensitiv)

Tiername	Rasse	Alter	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	3
Aris	Golden Retriever	6	m	3
Theo	Mischling	8	m	2
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	4
Bentley	Weimeraner	9	m	4
Ashley	Mischling	9	w	5
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	1
Ashanti	Mischling	4	w	1
Lily	Mischling	6	w	5
Luna	Zwergpinscher	3	w	2

Die Futtersensitivität der Hunde wurde von den Besitzern für je 2 Tiere (20%) als sehr stark, stark, mäßig, gering und fehlend eingestuft.

***Abbildung 15**: Akzeptanz der zu testenden Produkte (ja= Produkt sofort angenommen, nein=Produkt nicht angenommen)*

Die Akzeptanz der Produkte durch die getesteten Tiere ist in Tabelle 10 und Abbildung 15 dargestellt.

Tabelle 10: Akzeptanz der zu testenden Produkte (ja= Produkt sofort angenommen, nein=Produkt nicht angenommen)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	ja
Aris	Golden Retriever	6	m	ja
Theo	Mischling	8	m	ja
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	ja
Bentley	Weimeraner	9	m	ja
Ashley	Mischling	9	w	ja
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	ja
Ashanti	Mischling	4	w	ja
Lily	Mischling	6	w	ja
Luna	Zwergpinscher	3	w	ja

10 von 10 Hunden (100%) nahmen beide Produkte (Müsliherzen mit Dorsch, Müslitaler mit Fleisch) sofort an.

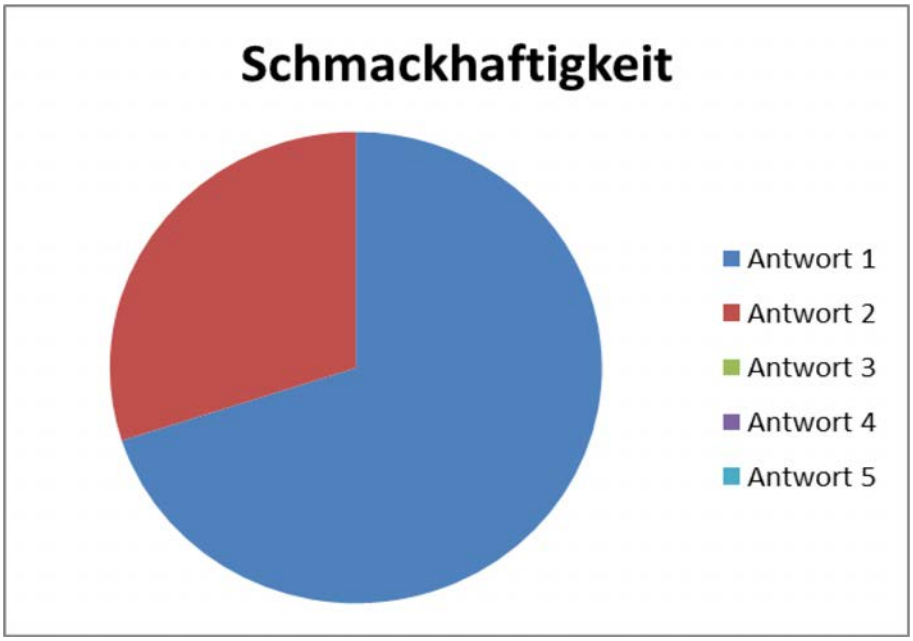

***Abbildung 16**: Schmackhaftigkeit des Produktes durch Beobachtung des Besitzers (1=sehr schmackhaft bis 5=ist gar nicht schmackhaft)*

Die Schmackhaftigkeit des Futters, durch die Besitzer interpretiert, ist in Tabelle 11 und Abbildung 16 dargestellt.

Tabelle 11: Schmackhaftigkeit des Produktes, vom Besitzer durch Beobachtung
eingeschätzt (1=sehr schmackhaft bis 5=ist gar nicht schmackhaft)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	2
Aris	Golden Retriever	6	m	1
Theo	Mischling	8	m	1
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	2
Bentley	Weimeraner	9	m	1
Ashley	Mischling	9	w	1
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	1
Ashanti	Mischling	4	w	1
Lily	Mischling	6	w	1
Luna	Zwergpinscher	3	w	2

7 von 10 Hunden (70%) empfanden das Produkt (Müsliherzen mit Dorsch, Müslitaler mit Fleisch) als sehr schmackhaft, 3 von 10 Hunden (30%) als schmackhaft.

***Abbildung 17**: Die Verträglichkeit der zu testenden Produkte (1=sehr verträglich bis 5=gar nicht verträglich)*

Die Angaben der Besitzer zur Verträglichkeit der getesteten Futtermittel ist in Tabelle 12 und Abbildung 17 dargestellt.

Tabelle 12: Die Verträglichkeit der zu testenden Produkte (1=sehr verträglich bis 5=gar nicht verträglich)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	1
Aris	Golden Retriever	6	m	1
Theo	Mischling	8	m	1
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	1
Bentley	Weimeraner	9	m	1
Ashley	Mischling	9	w	1
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	1
Ashanti	Mischling	4	w	1
Lily	Mischling	6	w	1
Luna	Zwergpinscher	3	w	1

Für alle Hunde (100%) war das Produkt sehr verträglich.

Abbildung 18: *Kotveränderungen in Geruch, Konsistenz, Farbe, Menge (j=ja, n=nein)*

Die beobachteten Veränderungen der Fäzes der Tiere nach der Gabe der getesteten Futtermittel sind in Tabelle 13 und Abbildung 18 dargestellt.

Tabelle 13: Kotveränderungen in Geruch, Konsistenz, Farbe, Menge (j=ja, n=nein)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	n
Aris	Golden Retriever	6	m	n
Theo	Mischling	8	m	n
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	n
Bentley	Weimeraner	9	m	n
Ashley	Mischling	9	w	n
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	n
Ashanti	Mischling	4	w	n
Lily	Mischling	6	w	n
Luna	Zwergpinscher	3	w	n

Bei keinem der 10 getesteten Hunde (100%) führte das Produkt zu Kotveränderungen.

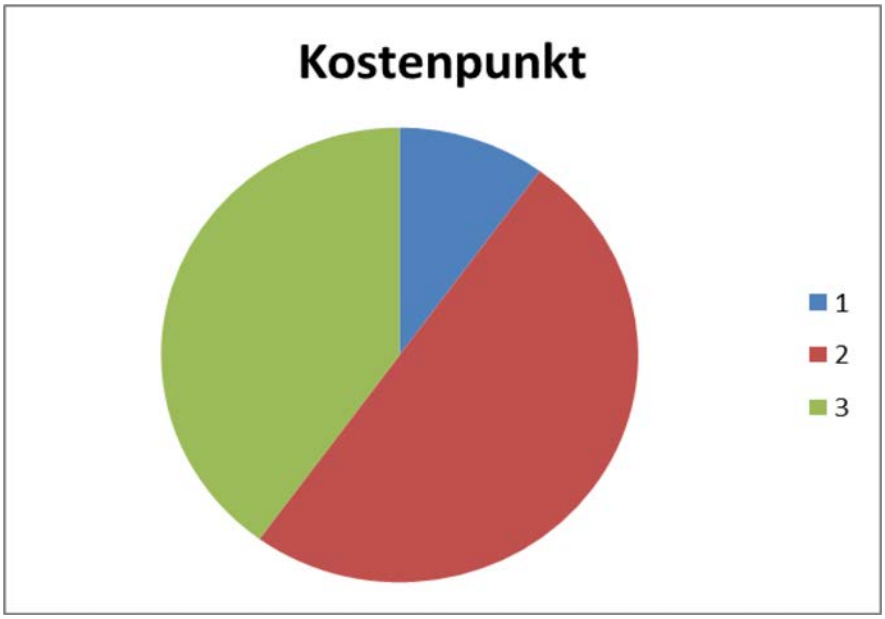

Abbildung 19: *Für den Besitzer vorstellbare Kosten der zu testenden Produkte (pro 100g – 10 - 12 Kekse)(1=weniger als 1,00€, 2=bis 1,50€, 3=mehr als 2,00€)*

Die für die Besitzer vorstellbaren Kosten der getesteten Produkte sind in Tabelle 14 und Abbildung 19 dargestellt.

Tabelle 14: Für den Besitzer vorstellbare Kosten der zu testenden Produkte (1=weniger als 1,00€, 2=bis 1,50€, 3=mehr als 2,00€)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	1
Aris	Golden Retriever	6	m	2
Theo	Mischling	8	m	2
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	3
Bentley	Weimeraner	9	m	3
Ashley	Mischling	9	w	3
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	3
Ashanti	Mischling	4	w	2
Lily	Mischling	6	w	2
Luna	Zwergpinscher	3	w	2

4 von 10 Besitzern (40%) würden mehr als 2€ für das Produkt bezahlen, 5 von 10 Besitzern (50%) bis 1,50€ und 1 von 10 (10%) würden weniger als 2€ bezahlen.

Abbildung 20: *Bereitschaft der Besitzer die zu testenden Produkte regelmäßig einzukaufen (j=ja, n=nein)*

Die Angaben zur Bereitschaft der Besitzer, die getesteten Produkte regelmäßig zu kaufen, ist in Tabelle 15 und Abbildung 20 dargestellt.

Tabelle 15: Bereitschaft der Besitzer die zu testenden Produkte regelmäßig einzukaufen (j=ja, n=nein)

Tiername	Rasse	Alter in Jahren	Geschlecht	Antwort
Loomie	Golden Retriever	1,5	w	j
Aris	Golden Retriever	6	m	j
Theo	Mischling	8	m	j
Akasha	Dt.Schäfer	8	w	n
Bentley	Weimeraner	9	m	j
Ashley	Mischling	9	w	j
Neo	Berner Sennenhund	8,5	m	j
Ashanti	Mischling	4	w	j
Lily	Mischling	6	w	j
Luna	Zwergpinscher	3	w	j

9 von 10 Besitzern (90%) würden das Produkt regelmäßig kaufen, 1 von 10 Besitzern (10%) nicht.

6. Diskussion

Die Hypothese dieser Diplomarbeit war, dass Obst bzw. Gemüse bei Hunden und Katzen als sinnvolle Nahrungsergänzung eingesetzt werden kann und von den Tieren akzeptiert wird. Auf Wunsch der Futtermittelfirma Pepperfish wurde ein Akzeptanz- und Verträglichkeitsversuch an zehn Hunden durchgeführt.

Der erste Teil der Diplomarbeit umfasst eine Literaturübersicht über Zusammensetzung und Wirkung von Karotte, Artischocke, Kartoffel, Tomate, Kürbis, Apfel, Preiselbeere, Heidelbeere und Ananas. Weiters wurde eine Marktübersicht über Hunde- und Katzenfuttermittel zusammengestellt, die diese Obst- oder Gemüsesorten enthalten.

Im zweiten Teil wurden zu jeder Kategorie Rezepte erstellt. Für die Rezepte wurden anhand der vorhandenen Daten aus der Literatur einzelne Obst- und Gemüsesorten ausgewählt und in eine als Futtermittel geeignete Form gebracht. Zwei dieser Produkte wurden produziert und an zehn verschiedenen Hunden auf Schmackhaftigkeit, Verträglichkeit und Kotveränderung getestet. Die Ergebnisse wurden in Grafiken dargestellt und eine Kostenanalyse aufgestellt.

Mit dem durchgeführten Fütterungsversuch sollte die Frage geklärt werden, ob Obst und Gemüse im Vollfutter von Hunden und Katzen überhaupt angenommen wird. Diese Frage kann mit gewissen Einschränkungen mit „ja“ beantwortet werden, da alle in der Studie eingesetzten Hunde die getesteten Kekse gerne aufnahmen.

Da die Produkte aber nur an zehn Hunden erprobt werden konnten, ist keine allgemein gültige Aussage möglich. Eine deutlich größere Zahl an Hunden wäre nötig, um genauere Aussagen treffen zu können. Zudem sollten die ersten dahingehenden Versuche an einer möglichst homogenen Population gesunder Versuchstiere unter möglichst kontrollierten Bedingungen stattfinden. Beides war jedoch im Rahmen dieser Diplomarbeit primär aus finanziellen Gründen nicht möglich.

Versuchsaufbau und Fragebogen waren klar strukturiert, sodass für keinen der involvierten Tierbesitzer Fragen oder Unklarheiten auftraten und angenommen werden kann, dass alle Hunde die Futtermittel vorschriftsgemäß erhielten und ihre Reaktionen durch die Fragebögen wahrheitsgemäß widergegeben wurden. Zum jetzigen Zeitpunkt kann man also davon ausgehen, dass ein großer Teil der Hundepopulation die hergestellten Kekse gerne akzeptieren und gut vertragen würde.

Die Grundidee der Arbeit war, die Wirkung der verschiedenen Obst- und Gemüsesorten zu recherchieren und aufgrund dieser Ergebnisse Rezepte für Hunde zu erstellen. Die über die reine Ernährung hinausgehenden Effekte der einzelnen Pflanzen sollten in dieser Arbeit in den Mittelpunkt gestellt werden. Wirksamkeitsstudien am Hund fehlen auf diesem Gebiet meist, daher mussten Daten, die an anderen Spezies erhoben wurden, sowie Informationen aus der Humanmedizin, ebenfalls herangezogen werden. Dennoch sind viele Wirkungen nicht näher charakterisiert und die zugrunde liegenden Mechanismen oft unbekannt.

Eigene Wirksamkeitsstudien, wären auf den Hund und einzelne Pflanzen und Wirkungsaspekte maßgeschneidert, verlangen jedoch einen großen Aufwand, organisatorisch, zeitlich und finanziell. Das war nicht das Ziel der vorliegenden Arbeit. Im Rahmen des Akzeptanz- und Verträglichkeitsversuches wurden aus diesem Grund nur darmgesunde Hunde ausgewählt. Es kam im Rahmen des Futterakzeptanzversuches bei keinem der zehn Hunde zu Kotveränderungen. Es wären kontrollierte, klinische Versuche an einer möglichst homogenen, z.B. futtermittelsensitiven, Population von Hunden nötig, um valide Aussagen bekommen zu können. Gerade bei diesen Erkrankungen liegt jedoch eine große individuelle Variation vor, nicht nur den Grad, sondern auch die Art der Unverträglichkeit betreffend. Es stellt also sicherlich eine große Herausforderung dar, eine entsprechende Studie durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Nachfrage an Produkten, die für solche Tiere als Leckerli geeignet sind, ist in der Praxis jedoch groß.

Außerdem stellt sich die Frage nach der Anwendbarkeit solcher Leckerlies bei anderen Tierarten, z.B. Katzen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ergaben sich Hinweise darauf, dass sogar Katzen die Produkte gerne annehmen und gut vertragen könnten. Für diese gilt natürlich das zur Wirksamkeit Gesagte in gleicher Art.

Für die Umsetzung in der Praxis sind auch Aspekte wie die Kosten, Haltbarkeit oder die Einordnung in die rechtlichen Rahmenbedingungen zu klären. Entgegen der Erwartung bezüglich der Lagerfähigkeit der Kekse, hat sich leider herausgestellt, dass die Backware bereits nach 6 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur sichtbaren Schimmelbefall zeigt. Die Kekse zeigten eine weiche Konsistenz was für einen höheren Feuchtigkeitsgehalt spricht. Bei einem zweiten Backversuch wurden die Kekse länger gebacken. Sie zeigten eine knackige Konsistenz und waren auch noch nach 6 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur schimmelfrei, genusstauglich und schmackhaft. Eine genauere Charakterisierung der Produkteigenschaften dieser Kekse, der Trockensubstanz im Verhältnis zur Backdauer beispielsweise, und ihrer Haltbarkeit wäre vor einer kommerzeillen Verwendung sicherlich ebenfalls nötig.

Für eine bessere Haltbarkeit könnte man die Kekse auch extrudieren wo sie bei 110 – 160°C unter Druck getrocknet werden. Der Vorteil dieser Technik liegt in der Keimeliminierung und evtl.Inaktivierung bestimmter Mykotoxine. Durch hohe Temperaturen und Anwendung von Druck werden jedoch auch manche Wirkstoffe, z.B. Vitamine zerstört. Diese beiden Aspekte müssen sicherlich sorgfältig gegeneinander abgewogen und auch anderen, z.B. chemischen Konservierungsmöglichkeiten gegenübergestellt werden.

Aus einer Auswahl verschiedener Rezepturvorschläge, entschied sich die Firma *Pepperfish* für ein verdauungsunterstützendes Produkt welches in der Geschmacksrichtung Fisch und Fleisch hergestellt wurde. Hierfür wurden die Karotte und der Apfel als Hauptinhaltsstoff ausgewählt.

Über die Karotte fand sich eine Studie über die diätetische Unterstützung von Hunden. Gute Erfolge wurden auch bei der Durchfallprophylaxe an Schweinen erzielt. Die Absatzferkel hatten durch die zugefütterten Karottenpektine eine

deutlich geringere Diarhoesymptomatik verglichen zur Plazebogruppe (JUGL et al, 2001).

Über den Apfel fand ich leider keine Studien bezüglich der Wirkungsweise im Rahmen eines Versuchs mit Hunden. Neuere veterinärmedizinische Studien mit Mäusen bestätigen aber eine darmprotektive und antikanzerogene Wirkung. Einer Kohortenstudie zufolge war das Darmkrebsrisiko bei Frauen mit hohem Apfelkonsum um fast 20% niedriger als bei Frauen mit niedrigem Apfelkonsum (GERHÄUSER, 2011).

Die antioxidative Eigenschaft beider Inhaltsstoffe macht die Kekse zu einer gesunden Abwechslung für den Hund (BÖHM, 1998, AICHBERGER et al., 2006).

Die anderen vorgeschlagenen Rezepte wurden nicht erprobt. Hierfür gibt es daher keine Aussagen über Akzeptanz und Verträglichkeit. Am besten geeignet für eine Produktion von Hundekeksen wären jedoch Produkte mit Artischocke, Apfel, Karotte, Kürbis oder Heidelbeere. Von allen der genannten Obst- und Gemüsesorten liegen wissenschaftlich belegte Studien an Tieren vor.

Mit der vorliegenden Arbeit ist ein Grundstein zum Erkenntnisgewinn auf diesem, wenig beachteten, Gebiet der Hundeernährung gelegt worden. Sie gibt einen Überblick über in Frage kommende Früchte und ihre aus der Literatur bekannten Wirkungen. Außerdem liefert sie Hinweise, dass solche Komponenten auch eine gute Verträglichkeit und Akzeptanz aufweisen könnten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass zukünftig das Gebiet der funktionellen Pflanzeninhaltsstoffe aus Gemüse in der Ernährung und klinischen Diätetik des Hundes eine immer größer werdende Rolle spielen kann. Die Wirkungen dieser Pflanzenstoffe sind in der Hundepraxis als ausgesprochen interessant einzustufen. Es fehlen jedoch in vielen Bereichen noch grundlegende Informationen, die in Tierversuchen erarbeitet werden müssen. Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die Datenlage und zeigt Möglichkeiten für die Zukunft auf. Der durchgeführte Akzeptanz- und Verträglichkeitsversuch bekräftigt die positiven Hinweise aus der Literatur.

7. Zusammenfassung

Pflanzliche Inhaltsstoffe gewinnen immer mehr an Bedeutung im Vollfutter unserer Hunde und Katzen, und zwar nicht nur im Hinblick auf die Tierernährung, sondern auch wegen ihrer funktionellen Eigenschaften. Pflanzliche Drogen werden sowohl als Arzneimittel für Menschen und Tiere als auch als Nahrungs- und Ergänzungsfuttermittel vermarktet.

Da es sich bei Nahrungsergänzungsmitteln um Lebensmittel handelt, ist eine Zulassung nicht erforderlich und die Herstellung meist mit Zeit- und Kosten-einsparungen gegenüber Arzneimitteln verbunden.

Die Produktpalette für den Konsument wird immer unüberschaubarer. Aus diesem Grund wurde im Rahmen meiner Diplomarbeit im Auftrag mit der deutschen Futtermittelfirma „*Pepperfisch*“ eine Marktübersicht über sämtliche Produkte mit ausgewählten Obst und Gemüsesorten am deutschsprachigen Markt erstellt. In meiner Arbeit behandle ich Karotte, Artischocke, Kartoffel, Tomate, Kürbis, Apfel, Preiselbeere, Heidelbeere und Ananas sowie deren Inhaltsstoffe und Wirksamkeit auf den Organismus. Ziel der Arbeit ist, eine Literaturübersicht zu erstellen und auf diese aufbauend Produktvorschläge zu machen.

Im praktischen Teil wurden zwei der vorgesschlagenen Rezepte durch die Firma *Pepperfish* ausgewählt und in einem Feldversuch an zehn Hunden im Hinblick auf Akzeptanz und Verträglichkeit getestet. Mit genauen Fütterungsplänen wurden die Tiere 5 Tage lang mit Keksen, welche sich durch die spezielle Rezeptur auf den Verdauungstrakt (vorwiegend Diarrhoe) günstig auswirken, gefüttert und die Ergebnisse mittels Fragebogen durch den Besitzer erhoben. Alle Tiere nahmen die Produkte sehr gut oder gut an und die Konsistenz der Fäzes wurde nicht negativ beeinflusst. Diese Arbeit liefert erste Hinweise im Hinblick auf die Wirkungsweise und Verträglichkeit ausgewählter Gemüse- und Obstsorten in der Hundeernährung und –diätetik.

8. Extended Summary

Feed ingredients derived from vegetables or fruit increasingly gain importance in dog- and catfeed, not only due to their nutritional value, but mainly due to their functional plant compounds.

The vast variety of products increases. For this reason, the current project gives an overview on the plant compounds of vegetables and fruit and their biological and clinical effects, as well as on the products currently found on the german market containing vegetables or fruit. The following plants are described in detail: carrot, artichoke, potato, tomato, pumpkin, apple, cranberry, blueberry and pineapple;

The aim of the study is to review the literature and use the acquired information to formulate recipes containing the most effective plants with different clinical applications.

Two of the proposed recipes were chosen by the company "*Pepperfish*" to be fed to 10 healthy dogs in a field trial, testing palatability and tolerance of these new products. The two recipes were formulated to modulate intestinal functions, especially in animals with diarrhea. The two products were fed to the dogs for 5 days, following a detailed feeding plan, and the owners were asked to fill out a questionnaire to describe palatability and tolerance. Both products were very palatable and were tolerated very well by the animals.

This work summarizes the functional compounds of vegetables and fruit currently used in dog feed and gives some information on their usefulness in dognutrition and –dietetics.

9. Verzeichnisse

9.1. Bücher, Zeitschriften

AICHBERGER, L., BIZAJ, M., FRITSCH, F., GANSINGER, D., HAGMÜLLER, W., HAHN, I., HOZZANK, A., KOLAR, V., STÖGER, E. (2006): Kräuter und Gewürze für Nutz- und Heimtiere. Eigenverlag, S. 68 - 70.

ANDERSSON, M., ELLEGRAD L., ANDERSSON, H. (2002): American Journal clin.nutrition, 76, 1111 -1116

ANONYM (1999): Oma´s Hausapotheke; FRIESACHER UND BIECHE Verlags GesmbH.

BAUMANN, TH.(1932): Das chemische Stuhlbild und die Darmfunktion der Säuglinge und Kleinkinder bei Apfelkost. Journal of molecular medicine, **11**, 30, 1267-1270.

BAUMANN, Th., FORSCHNER-BÖKE, H. (1934): European Journal of pediatrics, **56**, 5**,** 514-545.

BENDEL, L. (2002): Das große Früchte- und Gemüselexikon. Patmos, Mannheim, S.253-261.

BICKEL-SANDKÖTTER, S. (2001): Nutzpflanzen und ihre Inhaltsstoffe. Quelle und Meyer Verlag GmbH und Co.,Wiebelsheim, S.179.

BLASCHEK, W., EBEL, S., HACKENTHAL, E., HOLZGRABE, U., KELLER, K., REICHLING, J., SCHULZ, V.(2007): Hagers Enzyklopädie der Arzneistoffe und Drogen; 6th ed., Wiss. Verl.-Ges.Stuttgart.

BÖHM, H., BOEING, H., HEMPEL, J., RAAB, B., KROKE, A. (1998): Flavonole, Flavone und Anthocyane als natürliche Antioxidantien der Nahrung und ihre mögliche Rolle bei der Prävention chronischer Erkrankungen. Zeitschrift für Ernährungswissenschaft, **37** (2) 147 - 163.

BUTALLA, A. C., CRANE, T. E., PATIL, B., WERTHEIM, B. C., THOMPSON, P., THOMSON, C. A. (2012): Effects of a carrot juice intervention on plasma carotenoids, oxidative stress, and inflammation in overweight breast cancer survivors. Nutrition and cancer, **64**, 2, 331-341.

CARUS, M. (2008): Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaser-Werkstoffen (Deutschland und EU). Gülzower Fachgespräche 26, hrsg. von der Fachagentur nachwachsende Rohstoffe , S.234.

DOUGNON, T.J., KPODEKON, T.M., LALEYE, A., AHISSOU, H., LOKO, F. (2011): Effect of pineapple (Ananas comosus) on haematological and biochemical parameters in albinos Wistar rats intoxicated with Doliprane®, African Journal of Biotechnology, **10** (28), 5414-5417.

ENGLISCH, W., BECKERS, C., UNKAUF, M., RUEPP, M., ZINSERLING, V. (2000): Efficacy of Artichoke Dry Extract in Patients with Hyperlipoproteinemia. Arzneimittelforschung 2000; **50**(3): 260-265.

ERHARDT, W., GÖTZ, E., BÖDECKER, N., SEYBOLD, S. (2008): Der große Zander, Enzyklopädie der Pflanzennamen, Band 1: Familien und Gattungen.

ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy) Monographs. 2003. 2nd ed., George Thieme Verlag, Stuttgart.

FÄHNDRICH, C. (2005): Wirkung von Apfelsaft auf die Kolonkarzinogenese und deren Modulation durch Wachstumsfaktoren im Tierexperiment. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

GEBHARDT, R. (1995): Protektive antioxidative Wirkungen von Artischocken-Extrakt an der Leberzelle. Med. Welt, **46**, 7, 393-395.

GERHÄUSER, C. (2011): Keeping Cancer in Check? The Influence of Phytochemicals on Carcinogenesis, Aktuelle Ernährungsmedizin; **36**, 1,18-22

GRANDJEAN, D. (2006): Wissenswertes über die Aufgaben der Nährstoffe für die Gesundheit von Hund und Katze. Aniwa SAS GmbH, Royal Canin, Paris, S.14,15.

GRÜNWALD, J., JÄNICKE, C. (2004): Grüne Apotheke, Gräfe und Unzer Verlag GmbH, München, S.100, S.106, S.158, S.212, 213

HAGMÜLLER, W., STOCKHAMMER, S., VIELHABER, B., GALLNBÖCK, M., WAGNER, E., TICHY, A., FRANZ, C., ZITTERL-EGLSEER, K. (2011): Effects of phytogenous industrial waste originating from echinacea, larch and carrot in the prophylaxis of E. coli-diarrhoea in weaner piglets. Wiener tierärztliche Monatsschrift **98**, 166-174.

HÄNSEL R., STICHER O., STEINEGGER E. (2010): Pharmakognosie – Phytopharmazie. Springer. S.489 - 492, S.1065 - 1070.

JEPSON, R.G., CRAIG, C., J. (2007): A systematic review of the evidence for cranberries and blueberries in UTI prevention. Mol. Nutr. Food Res. 2007, **51**, 738 – 745

JIMÉNEZ-ESCRIG, A., DRAGSTED, L.O., DANESHVAR, B., PULIDO, R., SAURA-CALIXTO, F. (2011): In vitro antioxidant activities of edible artichoke (Cynara scolymus L.) and effect on biomarkers of antioxidants in rats. Journal of Agricultural and Food Chemistry **51**, 5540.

JIN, Z., SHINDE, P.L., YANG, Y.X., CHOI, J.Y., YOON, S.Y., HAHN, T., LIM, H.T., PARK, Y.K., HAHM, K.S., JOO, J.W., CHAE, B.J. (2009): Use of refined potato (Solanum tuberosum L. cv. Gogu valley) protein as an alternative to antibiotics in weanling pigs. Livestock science, **124**.(1), 26-32.

JUGL, M., ZITTERL-EGLSEER, K., BEIER, Th., SCHILCHER, F., GABLER, C., SCHUH, M., KASTNER, U., GUGGENBICHLER, J.P., FRANZ, Ch. (2001): Experimentelle Feldstudie über den Einsatz von Karottenpektinen als Futterzusatz zur Durchfallprophylaxe in der Ferkelaufzucht. Tierärztl. Praxis, 29 (G) 308 - 312.

JUZYSZYN, Z.C., JUZYSZYN, Z., CZERNY, B., MYŚLIWIEC, Z., PAWLIK, A., DROŹDZIK, M. (2010): The effect of artichoke (Cynara scolymus L.) extract on respiratory chain system activity in rat liver mitochondria. Phytotherapy Research: PTR 24 Suppl 2, S123.

KÖNIG, H.E, LIEBICH, H.G. (2005): Anatomie der Haussäugetiere. Schattauer GmbH, Wien, 3.Auflage, S.301-366.

KONTIOKARI, T., SUNDQUIST, K., NUUTINEN, M., POKKA, T., KOSKELA, M., UHARI, M. (2001): Randomised trial of cranberrylingonberry juice and *lactobacillus* GG drink for the prevention of urinary tract infections in women. British Medical Journal, **322**, 1571 – 1573.

KOMMISSION E, (1989): Monographie der Kommission E, BAnz Nr.76

KRAUS, M. (2006): Synthese von 14C-markierten Anthocyanidinen und Studien zur intestinalen Verfügbarkeit von Anthocyanen aus Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus L.). Diss., Universität Würzburg.

LIATH, C. (2012): Der grüne Hain. 1.Auflage Books on Demand , Deutschland, S.33.

MALYOTH, G. (1934): Analytischer Vergleich von Frischapfel mit Apfelpulver. Journal of molecular medicine, **4**, 27, 1255.

MATHERS, M.J., RUNDSTEDT, F., BRANDT, A.S., KÖNIG, M., LAZICA, D.A., ROTH, S. (2009): Myth or truth. Organ der Deutschen Gesellschaft für Urologie Organ des Berufsverbandes der Deutschen Urologen, **48** (10), 1203-1209

MAURER, H.R. (2002): Bromelain: Biochemie, Pharmakologie und medizinische Anwendung (zur Enzym-Therapie). Erfahrungsheilkunde, **51** (4), 223 - 235.

MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes. 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.

MORO (1929): Titel. European Journal of pediatrics. **56**, 5**,** 514-545.

MÜLLER, A., DIEMANN E., SASSENBERG P. (1989):Chromium content of medical plants for Diabetes mellitus type 2. Naturwissenschaften **75**(3): 155–156.

POLÍVKOVÁ, Z., ŠMERÁK, P., DEMOVÁ, H., HOUŠKA, M. (2010): Antimutagenic effects of Lycopene and Tomato Purée. Journal of medicinal food, **13** (6), 1443-1450.

QIANG, Z., LEE S., YE, Z., WU, X., HENDRICH, S (2012): Artichoke extract lowered plasma cholesterol and increased fecal bile acids in golden Syrian hamsters; Department of Food Science and Human Nutrition, Iowa State University, Ames, IA, USA, Phytotherapy research, **26** (7), 1048-1052.

SCHÖNFELDER, I., SCHÖNFELDER, P. (2010): Der Kosmos Heilpflanzenführer. Verlag Kosmos, Stuttgart.

SEYMOUR, E.M., TANONE, I.I., URCUYO-LLANES, D., LEWIS, S.K., KIRAKOSYAN, A., KONDOLEON, M.G., KAUFMAN, P.B., BOLLING, S.F. (2011): Blueberry intake alters skeletal muscle and adipose tissue peroxisome proliferator-activated receptor activity and reduces insulin resistance in obese rats. Journal of medicinal food, **14** (12), 1511-1518.

STOTHERS, L. (2002): A randomized trial to evaluate effectiveness and cost effectiveness of naturopathic cranberry products as prophylaxis against urinary tract infection in women. The Canadian Journal of Urology, **9** (3), 1558 – 1562.

TAUSSIG, S.J., BATKIN, S. (1988): Bromelain, the Enzymkomplex of Pineapple "ananas comosus" and its Clinical Application. Journal of Ethnopharmacology, **22** (2), S.191 - 203.

TOSETTO, L. (1952): Goldener Hauskräutersegen. Siriusverlag Salzburg, S.110, 111.

VAN WYK, B. (2005): Handbuch der Nahrungspflanzen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S.173, 416, 423.

VONARBURG, B. (1999): Homöotanik - farbiger Arzneipflanzenführer der klassischen Homöopathie, Band 2, Haug Verlag, Heidelberg, S. 577-561.

WEISS, R., FINTELMANN, V. (1997): Lehrbuch der Phytotherapie, Hippokrates Verlag, Stuttgart.

WICHTL, M. (1989): Teedrogen. 2.Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, S.217 - 221.

WITTING, M. (2011): Klinische Testung eines Kürbiskernextraktes an Hunden mit benigner Prostatahyperplasie. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien.

WÖLDECKE, M., HERMANN, K. (1974): Flavonole und Flavone der Gemüsearten. Journal of food science, **64** (2), 252-254.

YANAGISAWA, E. (2003): study of effektiveness of mixed processed food containing cucurbita pepo seed extract and soybean seed extract on stress urinary incontinence in women. Jpn J Med Pharm Sci, **14** (3): 313-22.

ZELLNER, A. (2013): Die fünf häufigsten Krankheiten der Heimtiere (insbesondere Hunde und Katzen): Was können ätherische Öle bewirken – Erste Produktkonzepte und Rezepturen, Akzeptanztests bei Tieren. Diplomarbeit Veterinärmedizinische Universität Wien.

ZENTEK, J. , MEYER, H. (1993): Granulated carrots (Daucus carota) in dog nutrition. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, **135** (1), 22-28.

ZIMMER, D. (1997): Frisch und munter durch Obst-Enzyme. Urania-Verlag, Berlin, S.24

9.2. Quellen aus dem Internet

http://www.cranberrycompany.de, 23.5.2012

http://www.mittelspitz.ch/Anatomie.htm, 5.1.2012

http://www.passek.at/prospekte/platinumhund09.pdf, 15.3.2012

www.rollholl.at, 5.4.2012

www.royalcanin.at, 1.2.2012

www.wikipedia.at, 2012

www.wikipedia.org, 2012

www.wildsterne.de, 2.1.2012

http://www.zentrum-der-gesundheit.de/apfel-rote-beete-saft.html,1.3. 2012

9.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:Karotte, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an Rohnährstoffen, verdaulichen Rohproteinen, umsetzbare Energie und Linolsäure in Futtermitteln für Hunde, Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen in Futtermitteln, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S.278 - 280, 296 – 298.

Tabelle 2: Kartoffel, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an Rohnährstoffen, verdaulichen Rohproteinen, umsetzbare Energie und Linolsäure in Futtermitteln für Hunde, Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen in Futtermitteln, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S.278 - 280, 296 – 298.

Tabelle 3: Kartoffel, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an essentiellen Aminosäuren in Futtermittel für Hunde, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S. 281 – 286.

Tabelle 4: Tomate, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an Rohnährstoffen, verdaulichen Rohproteinen, umsetzbare Energie und Linolsäure in Futtermitteln für Hunde, Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen in Futtermitteln, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S.278 - 280, 296 – 298.

Tabelle 5: Apfel, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an Rohnährstoffen, verdaulichen Rohproteinen, umsetzbare Energie und Linolsäure in Futtermitteln für Hunde, Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen in Futtermitteln, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S.278 - 280, 296 – 298.

Tabelle 6: Unterschiede Preiselbeere / Cranberry (cranberry information center, 2012).

Tabelle 7: Ananas, MEYER, H., ZENTEK, J. (2010): Ernährung des Hundes, Gehalt an Rohnährstoffen, verdaulichen Rohproteinen, umsetzbare Energie und Linolsäure in Futtermitteln für Hunde, Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen in Futtermitteln, 6.Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, S.278 - 280, 296 – 298.

Tabelle 8: Bevorzugtes Futter der getesteten Tiere (TF=Trockenfutter; FF=Feuchtfutter, B=Barf, TF/FF=Trocken- und Feuchtfutter)

Tabelle 9: Futtersensitivität der getesteten Tieren (1= sehr stark futtersensitiv bis 5= gar nicht futtersensitiv)

Tabelle 10: Akzeptanz der zu testenden Produkte (ja= Produkt sofort angenommen, nein=Produkt nicht angenommen)

Tabelle 11: Schmackhaftigkeit des Produktes durch Beobachtung des Besitzers (1=sehr schmackhaft bis 5=ist gar nicht schmackhaft

Tabelle 12: Die Verträglichkeit der zu testenden Produkte (1=sehr verträglich bis 5=gar nicht verträglich)

Tabelle 13: Kotveränderungen in Geruch, Konsistenz, Farbe, Menge (j=ja, n=nein)

Tabelle 14: Für den Besitzer vorstellbare Kosten der zu testenden Produkte (1=weniger als 1,00€, 2=bis 1,50€, 3=mehr als 2,00€)

Tabelle 15: Bereitschaft der Besitzer die zu testenden Produkte regelmässig einzukaufen (j=ja, n=nein)

9.4. Futtermittel

Aus Internet-, Zoofachhandel- und Tiermessen Recherchen.

9.5. Anhang

Fragebogen im Rahmen des Futterakzeptanzversuches

Name	Rasse	Alter	Geschlecht

Zutreffendes bitte ankreuzen!

1. **Welches Futter frisst Ihr Hund:**
   - ☐ Trockenfutter
   - ☐ Feuchtfutter
   - ☐ Trocken-/Feuchtfutter gemischt
   - ☐ Sonstiges (Barf,…):_____

2. **Wie schätzen Sie die Futtersensitivität Ihres Hundes ein?**
   (1= sehr stark futtersensitiv bis 5= gar nicht futtersensitiv)

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

3. **Hat Ihr Hund das zu testende Produkt sofort angenommen?**
   - ☐ Ja
   - ☐ Nein

4. **Welches Produkt hat Ihr Hund besser akzeptiert?**
   - ☐ Müsliherzen mit Dorsch
   - ☐ Müslitaler mit Fleisch

5. **Bitte beantworten Sie nachfolgende Fragen anhand Ihrer Beobachtung:**

5.1 Schmackhaftigkeit
(1= sehr schmackhaft bis 5= gar nicht schmackhaft)

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

5.2 Verträglichkeit
(1= sehr verträglich bis 5= gar nicht verträglich)

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

5.3 Kotveränderungen (Konsistenz, Farbe, Geruch , Menge)

- ☐ Nein
- ☐ Ja - welche Veränderung:_____

6. Welchen Preis würden Sie für dieses Produkt bezahlen?

- ☐ Weniger als 1,00 €
- ☐ Bis 1,50 €
- ☐ Mehr als 2,00 €

7. Würden Sie dieses Produkt regelmäßig für Ihren Hund kaufen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein