

Aus der Medizinischen Kleintierklinik
Lehrstuhl für Innere Medizin der kleinen Haustiere und Heimtiere
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Katrin Hartmann

**Untersuchungen zur Wirkung des
Nahrungsergänzungsmittels Haarpower[®] auf das
exzessive Haaren ansonsten gesunder Hunde**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Verena Wiese
aus Ratingen

München 2009

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Braun

Referent: Univ.-Prof. Dr. Müller

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. André

2. Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Ammer

Tag der Promotion: 06. Februar 2009

Für Julie

INHALTSVERZEICHNIS

I	EINLEITUNG	1
II	LITERATURÜBERSICHT	3
1.	Haare	3
1.1	Aufbau	3
1.2	Haararten	4
1.3	Farbe der Haare	5
1.4	Funktion der Haare	6
2.	Haarzyklus.....	7
2.1	Wachstumsphase	7
2.2	Übergangsphase	8
2.3	Ruhephase	9
2.4	Differenzierung, Dauer und Anteil der Phasen	10
3.	Haarwechsel.....	11
3.1	Erster Haarwechsel.....	11
3.2	Haarwechsel des adulten Hundes	11
4.	<i>Spiraea</i>	12
4.1	<i>Spiraea japonica</i>	13
4.2	<i>Spiraea thunbergii</i>	14
4.3	<i>Spiraea prunifolia</i>	15
4.4	<i>Spiraea ulmaria, Filipendula ulmaria</i>	15
5.	Therapie von Haarausfall	19
5.1	Haarausfall des Menschen.....	19
5.2	Haarausfall des Hundes	20
III	MATERIAL UND METHODEN	22
1.	Studiendesign.....	22
2.	Material.....	22
2.1	Probanden.....	22
2.2	Tabletten.....	23
2.3	Evaluierungsbögen	24
2.4	Proben	24

3.	Methoden	25
3.1	Probenentnahme	25
3.2	Wiegen der leeren und der mit der Haarprobe befüllten Medikamententüten.....	25
3.3	Auszählen und Wiegen von 100 Haaren jeder Probe.....	26
3.4	Auszählen kompletter Proben	27
3.5	Mikroskopieren	27
3.6	Fotografieren und Vermessen	28
4.	Statistik.....	29
IV	ERGEBNISSE	30
1.	Erhobene Daten aller teilnehmenden Tiere.....	30
1.1	Rasse	30
1.2	Geschlecht	30
1.3	Alter.....	30
1.4	Haarlänge	31
1.5	Jahreszeit	31
1.6	Lebensraum	32
1.7	Fütterung	32
1.8	Übersicht der Angaben aus den Evaluierungsbögen.....	33
1.9	Nicht auswertbare Ergebnisse	34
1.10	Responder-Gruppe	34
2.	Gemessene und berechnete Ergebnisse: Haarpower[®] und Placebo.....	35
2.1	Gewicht der Medikamententüten	35
2.2	Gewicht der ausgekämmten Haare.....	35
2.3	Gewicht von 100 Haaren.....	36
2.4	Anzahl der ausgekämmten Haare.....	36
2.5	Durchmesser.....	37
3.	Bewertung des Haarens durch die Besitzer: Haarpower[®] und Placebo...37	
3.1	Subjektive Einteilung mithilfe der visuellen Analogskala.....	38
3.2	Grad des Haarens- Beurteilung in Zahlenwerten von 0-3.....	39
4.	Nachträgliche Betrachtung der Ergebnisse der Responder-Gruppe	39

V	DISKUSSION	41
VI	ZUSAMMENFASSUNG	48
VII	SUMMARY	50
VIII	LITERATURVERZEICHNIS	52
IX	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	56
X	TABELLENVERZEICHNIS	57
XI	ANHANG	58
XII	DANKSAGUNG	59

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

µm	Mikrometer
A.	Arteria
ADP	Adenosindiphosphat
BCG	6-0-1-0-Cis-Cinnamoyl-Beta-D-Glukopyranose
bzw.	Beziehungsweise
CG	1-0-Cis-Cinnamoyl-Beta-D-Glukopyranose
CI	Confidence Interval
cm ²	Quadratzentimeter
DHT	Dihydrotestosteron
Dr.	Doktor
DSH	Deutscher Schäferhund
EEG	Elektroencephalogramm
g	Gramm
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
kg	Kilogramm
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
LPO	Lipidperoxidase
m	Männlich
M.	Musculus
mg	Milligramm
mk	Männlich kastriert
n, N	Nachher

NO	Stickstoffmonoxid
PAF	Plättchenaktivierender Faktor (engl. platelet aggregating factor)
Prof.	Professor
Univ.	Universität
v, V	Vorher
w	Weiblich
Wk	Weiblich kastriert

I EINLEITUNG

Das einzelne Haar eines Hundes wächst mit Ausnahme der Tast- oder Sinushaare nicht kontinuierlich, sondern in Phasen. Der Haarzyklus besteht aus einer Wachstums- (anagen), einer Ruhe- (telogen) und einer Übergangsphase (catagen) zwischen den beiden (AL-BAGDADI *et al.* 1977, AL-BAGDADI *et al.* 1979, COTSARELIS *et al.* 1990, SCOTT *et al.* 2001, SPERLING 1991). Zudem ist der Haarwechsel des Hundes, ähnlich wie bei vielen Wildtieren, unter bestimmten klimatischen Bedingungen periodisch (AL-BAGDADI *et al.* 1977). Das bedeutet, Haare fallen nicht das ganze Jahr über zu gleichen Teilen aus und werden ersetzt, sondern der Fellwechsel findet zu bestimmten Zeiten statt.

In gemäßigttem Klima können Hunde zweimal jährlich, im Frühjahr und im Herbst, auffällig haaren. Die Haarfollikelaktivität und damit die Wachstumsrate, ist im Sommer am höchsten und im Winter am geringsten (SCOTT *et al.* 2001). Im Frühjahr fallen die langen, dicht gewachsenen Haare des Winterfells in großer Zahl aus und werden durch ein kürzeres, weniger dichtes Sommerfell ersetzt (HABERMEHL 1996).

Auch in einer der wenigen Studien, die sich mit dem Haarzyklus und Haarausfall von Hunden beschäftigen, haarten die teilnehmenden Hunde im Frühjahr und im Herbst am stärksten. Zeitgleich befanden sich die meisten Follikel in der telogenen Phase des Haarzyklus. Die Hunde wurden wochentags zu überwiegenden Anteilen in Außengehegen gehalten, der Versuchsstandort lag im gemäßigttem Klima der USA (AL-BAGDADI *et al.* 1977). Sowohl die zyklische Aktivität der Haarfollikel, als auch der periodische Haarwechsel ermöglichen den Tieren die Anpassung an saisonale, klimatische Veränderungen (SCOTT *et al.* 2001).

Der periodische Charakter des Fellwechsels kann bei den Haussäugetieren gegenüber den Wildtieren weniger stark ausgeprägt sein. Haarausfall kann zu einem eher kontinuierlichen Prozess werden, vergleichbar mit dem Haarwechsel des Menschen (HABERMEHL 1996). Ausfall und Ersatz der Haare kommen zu jeder Zeit vor, die Hunde haaren ganzjährig.

Mögliche Ursachen dafür sind künstliches Licht und künstliche Temperatur, wie

bei der Haltung der Hunde in Wohnung oder Haus (SCOTT *et al.* 2001). Die Tiere werden also im Gegensatz zu den in Außengehegen oder Zwingern gehaltenen Hunden oder Wildtieren natürlichen klimatischen Bedingungen weniger stark ausgesetzt.

Haarwachstum wird maßgeblich durch die Tageslichtlänge und zu einem kleineren Anteil durch die Umgebungstemperatur beeinflusst (SCOTT *et al.* 2001).

In der Kleintierpraxis sind Berichte über ganzjähriges, hochgradiges Haaren von Hunden, die in häuslicher Umgebung mit ihren Besitzern leben, ebenso wie die Frage, was man dagegen unternehmen kann, nicht ungewöhnlich. Für die Tierhalter ist dies häufig ein echtes Problem, da es oft mit einem erheblichen Reinigungsaufwand von Wohnung und Auto einhergeht, durch die Haare eine erhöhte Geruchsbelästigung entstehen kann und Tiere vermehrt gepflegt werden müssen. Bis heute sind keine Studien veröffentlicht worden, die mögliche Therapien des exzessiven Haarens von Hunden bewerten. Mehrere Besitzer haben diesbezüglich gute Erfahrungen mit dem Nahrungsergänzungsmittel Haarpower[®] gemacht, für dessen Herstellung Extrakte von Pflanzen der Gattung *Spiraea* verwendet werden. In der Literatur werden verschiedene Anwendungen von Teilen dieser Pflanzen beim Menschen beschrieben. (PAHLOW 2001, SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER 2004, VAN WYK *et al.* 2003).

Ziel dieser Untersuchungen ist es, den Einfluss von Haarpower[®] (hergestellt aus *Spiraea ulmaria*, *Filipendula ulmaria*, Mädesüß, Spierkraut) auf den vermehrten, ganzjährigen Haarausfall von ansonsten gesunden Hunden, zu bewerten.

II LITERATURÜBERSICHT

1. Haare

Um den Vorgang des Haarausfalls besser verstehen zu können, sollen im folgenden Abschnitt der Aufbau und die Funktion eines Haares sowie die des gesamten Haarkleides kurz erläutert werden.

1.1 Aufbau

Haare sind elastische Hornfäden epithelialen Ursprungs. Sie bedecken bei Hunden den gesamten Körper mit Ausnahme von Nasenspiegel, After, Schamlippen und Ballen. An jedem Haar werden der über die Hautoberfläche hervorragende Schaft (*Scapus pili*) und die in der Haut befindliche Wurzel (*Radix pili*), die sich am Ende zur Haarzwiebel (*Bulbus pili*) verdickt, unterschieden. Die mesenchymale Haar- oder Dermalpapille drückt sich in den Bulbus ein und ernährt diesen durch ihre Gefäße. Das Haar geht aus den Epithelzellen, die der Papillenspitze aufsitzen (Wachstumszentrum, *Matrix pili*), hervor. Am Haar werden drei Schichten unterschieden. Zentral liegt das Haarmark (*Medulla pili*), es umgebend liegt die Rinde (*Cortex pili*) und die Oberfläche wird von dem sehr dünnen, transparenten Haaroberhäutchen (*Cuticula pili*) gebildet. Das Verhältnis von Mark und Rinde zueinander ist je nach Tier- und Haarart verschieden. Die freie Spitze eines Haares wird als *Apex pili* bezeichnet (HABERMEHL 1996).

In der Haut ist das Haar im so genannten Follikel oder Haarbalg verankert und gestützt. Dabei handelt es sich um röhrenförmige Taschen der *Kutis*, die bis in das *Korium* vordringen und aus dem blindsackartigen Grund, dem verengten Hals und der erweiterten Mündung, dem *Haarbalgtrichter*, bestehen (HABERMEHL 1996).

Im mittleren Teil, dem *Haarbalghals*, ist der Haarmuskel (*Musculus arrector pili*), der zum Aufstellen der Haare dient, verankert. Apokrine Schweiß- sowie holokrine Talgdrüsen münden in diesen Follikelteil. Im Grund des Haarbalges befinden sich Matrix-Epithelzellen und Melanozyten, die für das Wachstum der Haare und dessen Pigmentierung zuständig sind (NOLI & SCARAMPELLA 2004).

Die Form eines Follikels bestimmt die Form des entsprechenden Haares (gerade

oder gewellt). Alle Haarfollikel entstehen bereits vor der Geburt. Das sich vom Haarkleid eines adulten Hundes deutlich unterscheidende Welpenfell, entsteht also in denselben Follikeln. Diese passen sich beim Wachstum des Tieres in Form und Funktion den sich ändernden Bedürfnissen an (SCOTT *et al.* 2001).

Im Haarbalg sind Haare von einer äußeren und einer inneren Wurzelscheide umgeben. Die innere Wurzelscheide endet auf Höhe der Talgdrüseneinmündungen und wirkt gegenüber der äußeren als eine Art Gleitschicht während des Wachstums des Haares. Die Haardichte der Haushunde beträgt pro cm² 1000 bis 9000 Haare (HABERMEHL 1996).

1.2 Haararten

Das Haarkleid eines Hundes setzt sich aus unterschiedlichen Arten von Haaren zusammen. Scott unterscheidet beim Hund grundsätzlich zwei Haar- und drei Felltypen. Das normale oder mittellange Fell (zum Beispiel beim deutschen Schäferhund oder Wolf) setzt sich, wie alle Felltypen, aus Primär- (festere, dickere Haare) und Sekundärhaaren (feiner, meist gewellt) zusammen. Letztere bilden beim normalen Fell numerisch den weit größeren Anteil. Den zweiten Felltyp bildet das kurze Fell. Dieses kann eher fester (rauer), wie beim Rottweiler oder vielen Terriern, oder weicher (feiner), wie beim Boxer oder Dackel sein. Im ersten Fall ist das Wachstum der Primärhaare besonders stark. Es gibt anteilig weniger Sekundärhaare und das Fell ist insgesamt leichter. Das feinere kurze Fell hat die höchste Anzahl Haare pro Fläche, die Sekundärhaare sind zahlreich und gut entwickelt und die Primärhaare im Vergleich zum normalen Fell kleiner. Auch das lange Fell als dritter Typ kann in einen festeren und einen feineren Subtyp unterteilt werden. Feines, langes Fell haben zum Beispiel Cocker Spaniel oder Chow Chow. Das Haar dieser Hunde ist pro Fläche das Schwerste. Lange, festere Haare wie beim Pudel oder Bedlington Terrier zeichnen sich dadurch aus, dass die Sekundärhaare bis zu 70% des Gewichts und bis zu 80% der Haaranzahl dieses Felltyps ausmachen. Zudem sind sie im Vergleich zu Sekundärhaaren anderer Felltypen relativ rau, und Hunde der genannten Rassen tendieren dazu weniger zu haaren (SCOTT *et al.* 2001). Zum größten Teil durch Zucht bedingt, kommen weitere Varianten von Felltypen vor. So gibt es zum Beispiel lang-, rau-, draht-, stock- und kurzhaarige Vorstehhunde und haarlose Tiere wie den afrikanischen Nackthund (HABERMEHL 1996).

Bei erwachsenen Hunden sind Primär- oder Leithaare auf eine bestimmte Weise zu den Sekundär- oder Wollhaaren angeordnet. Pro Follikel ragen büschelförmig mehrere Haare an die Oberfläche. Zentral liegt meist ein dickeres, gerades Leithaar, welches von dünneren, oft gewellten Wollhaaren umgeben wird. Die Primärhaare bilden das Deckfell, bestimmen damit maßgeblich Länge und Farbe des Haarkleids und verfügen im Gegensatz zu den Sekundärhaaren über Talg- und Schweißdrüsen (NOLI & SCARAMPELLA 2004). Die Wollhaare bilden das Unterfell und sind im Winter deutlich zahlreicher als im Sommer (HABERMEHL 1996).

Je nach Autor werden neben Primär- (Deck- oder Fellhaaren, *Capilli*) und Sekundärhaaren (Woll-, oder Flaumhaare, *Pili lanei*) zusätzliche Haararten unterschieden. Tasthaare (Fühl-, Spür-, oder Sinushaare, *Pili tactiles*) befinden sich im Kopfbereich (Ober- und Unterlippe, Kinn, Backe und um die Augen). Sie wachsen vereinzelt oder in Reihen, stehen deutlich über das übrige Fell hervor und dienen der verstärkten Wahrnehmung kleiner Berührungen. Der Wechsel der Sinushaare geschieht nicht saisonal, sie werden kontinuierlich als Einzelhaare gewechselt. Bei Equiden kommt das schopf-, mähne- und schweifbildende Lang- oder Rosshaar vor, während Borstenhaare als weitere Haarart die charakteristische Körperbehaarung des Schweins bilden (HABERMEHL 1996).

1.3 Farbe der Haare

Das einzelne Haar eines Hundes kann durchgehend einheitlich gefärbt sein aber auch über seine Länge verschiedene Farben aufweisen. Das Haar des deutschen Schäferhundes hat zum Beispiel eine helle bis weiße Spitze, der mittlere Teil des Schafts ist braun oder schwarz pigmentiert, und der hautnahe Teil des Haares ist von hellgelber oder rotbrauner Farbe. Es werden mit dem gelb-roten *Pheomelanin* und dem schwarz-braunen *Eumelanin* nur zwei Pigmenttypen unterschieden (SCOTT *et al.* 2001).

Die Farbe eines Haares ergibt sich abgesehen von der Art des Pigments auch aus dessen Menge, der Oberflächenstruktur und dem Luftgehalt des Haares. Ohne das Haarpigment, welches in den Melanozyten der Haut gebildet wird, sind die Haare weiß. Mit steigender Konzentration entstehen die Färbungen gelb, rot, braun und schwarz (HABERMEHL 1996).

Das in Zellen der Haarwurzel gebildete Melanin wird in oder zwischen die Zellen

der Haarrinde und des -marks abgegeben (SCOTT *et al.* 2001).

Bei dunklem Haar liegt das Rindenzpigment in körniger Form vor, bei hellerem Haar ist es gelöst und diffus verteilt. Lufteinlagerungen zwischen Mark und Rinde oder zwischen den Zellen des Haarmarks können in Verbindung mit Licht die Haarfarbe verändert erscheinen lassen. Die Fellfarbe eines Tieres kann sich von der der Haut deutlich unterscheiden. Bei wildlebenden Säugetieren gibt es neben uneinheitlichen Färbungen des Fells wie Streifen oder Flecken, welche der Tarnung dienen, auch einen möglichen Farbwechsel zwischen Winter- und Sommerhaarkleid, wie beispielsweise beim Alpenschneehasen. Das Ergrauen der Haare im Alter ist vermutlich die Folge eines Pigmentverlusts in den Matrixzellen, so dass der nachwachsende Teil eines Haares farblos wird. Grau werdende Kopfhare bei alternden Hunden nennt man *Canities* (HABERMEHL 1996).

1.4 Funktion der Haare

Haare als charakteristisches Merkmal der Säugetiere erfüllen verschiedene Funktionen, von denen Thermoregulation, Tastsinn (Sinushaare) und die Barrierefunktion gegen chemische, physikalische und mikrobielle Reize und damit der Schutz der Haut, die wichtigsten sind (SCOTT *et al.* 2001). Habermehl vergleicht das Haarkleid des Hundes mit einer lufthaltigen Hülle, welche der Thermoregulation dient und die mechanische Bedeutung hat. Durch Aktivität der Haarmuskeln (*Mm. arrectores pilorum*) können die Haare des Hundes wie bei der Gänsehaut des Menschen aufgerichtet und so die Luft einschließende, isolierende Schicht um den Körper vergrößert werden (HABERMEHL 1996).

Haare, die sich relativ leicht durch den Haarmuskel aufstellen lassen, also lange, feine Haare mit einer dünnen Markschicht, isolieren im Allgemeinen am effektivsten. Die Fähigkeit, die Körpertemperatur zu regulieren, hängt also direkt von der Dicke, Länge und Dichte der Haare und davon ab, welchen Anteil das Haarmark im Verhältnis zur Haarrinde hat. Auch die Farbe der Haare spielt bei der Thermoregulation eine Rolle. So ist bei heißem, sonnigen Wetter ein helles Fell von Vorteil (SCOTT *et al.* 2001).

Wie bereits erwähnt, sind die Haare beim Hund, im Gegensatz zu anderen Haussäugetieren, in Gruppen angeordnet. Dabei tritt jedes Haar in einem bestimmten Winkel und in eine bestimmte Richtung zeigend an die Oberfläche.

Im Allgemeinen sind die Spitzen der einzelnen Haare nach hinten und/oder unten gerichtet. Dadurch können sie sich bei der Vorwärtsbewegung der Tiere nicht durch die entgegenströmende Luft aufstellen, und bei Regen fließt das Wasser auf dem schnellstmöglichen Weg ab, ohne direkt die Luftisolierschicht bis auf die Haut zu durchdringen (SCOTT *et al.* 2001). Die Haarrichtung bleibt das ganze Leben unverändert (HABERMEHL 1996).

Auch bei der Entnahme der Haarproben für diese Untersuchungen wurde die Haarrichtung berücksichtigt.

2. Haarzyklus

Einzelne Haare haben nur eine begrenzte Lebensdauer, die zum Beispiel für Wimpern des Menschen 4-5 Monate beträgt (HABERMEHL 1996). Der folgende Abschnitt beschreibt die Vorgänge zwischen dem physiologischen Verlust der Haare und der vollständigen Neubildung.

2.1 Wachstumsphase

Haare wachsen in der so genannten Wachstums- oder anagenen Phase. Jeden Tag verliert der Mensch etwa 50-100 Kopfhare, welche durch neu wachsende anagene Haare ersetzt werden (SPERLING 1991). Im Vergleich zu Menschen, Schafen, sowie Labor- und Pelztieren steht relativ wenig spezifische Literatur zum Haarzyklus des Hundes zur Verfügung. Charakteristisch für die anagene Phase ist eine gut entwickelte, spindel- oder tropfenförmige Dermalpapille. Diese ist von den Zellen der Haarmatrix umgeben und beide Strukturen formen die Haarzwiebel oder den Bulbus (AL-BAGDADI *et al.* 1979). Die Matrixzellen zeigen in dieser Phase eine hohe Proliferationsrate (COTSARELIS *et al.* 1990). Der Follikel reicht bis tief in das subkutane Fettgewebe hinein. Beim gesunden Menschen ist das Haar jetzt so fest in der Haut verankert, dass es nur durch gewaltsames Ausreißen entfernt werden kann (SPERLING 1991). Während der tief liegende Teil der Matrixzellen im histologischen Schnittbild undifferenziert wirkt, scheinen die oberflächlicher gelegenen Zellen einer Differenzierung in Mark- und Rindenzellen, sowie Zellen der inneren Wurzelscheide zu unterliegen. Pigmentproduzierende Melanozyten liegen zwischen den Matrixzellen. Melaningranula sind im Cytoplasma beider Zellarten sowie in großer Zahl in den Rindenzellen zu finden (AL-BAGDADI *et al.* 1979). In dieser Phase wächst das Haar durch Mitose der Zellen der Papille (SCOTT *et al.* 2001). Wenn das Haar

seine genetisch vorgegebene Länge erreicht hat, endet das Wachstum (NOLI & SCARAMPELLA 2004). Beim Menschen kann die anagene Phase viele Jahre andauern (SPERLING 1991).

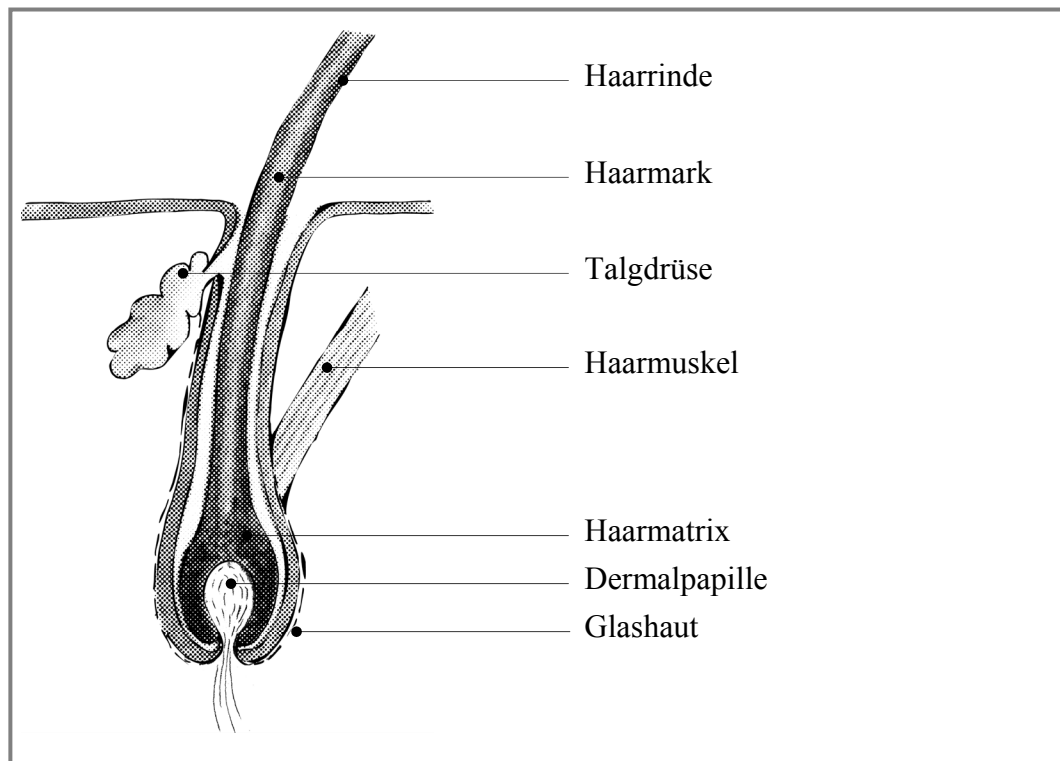


Abbildung 1: Haar in der Wachstums- oder anagenen Phase

2.2 Übergangsphase

In der katagenen, Involutions- oder Übergangsphase ist die Papille rundlich und die Basalmembran zwischen Dermalpapille und Matrix verdickt sich um ein Vielfaches. Die Haarzwiebel wirkt kleiner (AL-BAGDADI *et al.* 1977). Auch die den Follikel umgebende Glashaut verdickt sich deutlich. Sie wird als Marker dieser Phase bezeichnet (SPERLING 1991). Der Follikel reicht insgesamt weniger tief in das subkutane Gewebe vor. Die Matrixzellen verlieren in dieser Phase ihre Verbindung zur Hautpapille und erscheinen optisch weniger differenziert. In der späten katagenen Phase erscheint die gläserne Membran besonders im bulbunahen Teil gewellt und verkürzt und führt so zum Anheben des Haarfollikels Richtung Hautoberfläche (AL-BAGDADI *et al.* 1979). Der distale Teil des Follikels verdickt und verkürzt sich und drückt so das Haar nach außen (SCOTT *et al.* 2001). Die Wurzel ist nun lanzettartig geformt und nicht mehr

pigmentiert (NOLI & SCARAMPELLA 2004). All diese Veränderungen finden beim Menschen in 2-3 Wochen statt (SPERLING 1991).

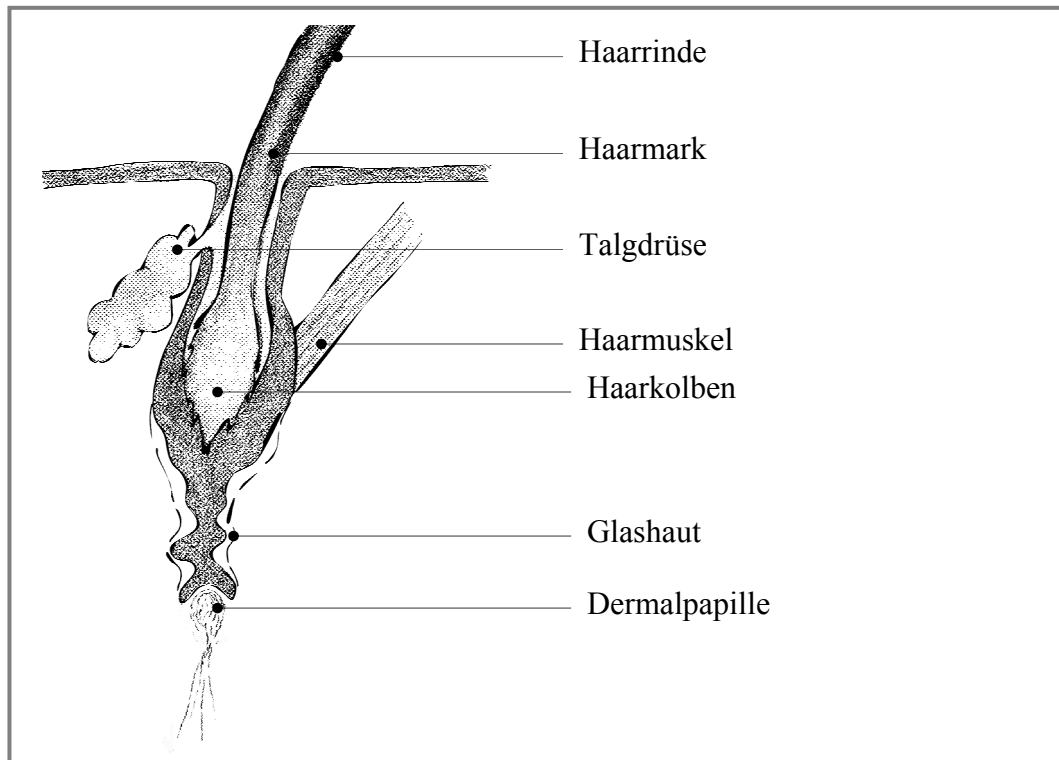


Abbildung 2: Haar in der Übergangs- oder katagenen Phase

2.3 Ruhephase

In der Ruhe- oder telogenen Phase liegt der Follikel noch oberflächlicher in der Dermis als in der Übergangsphase. Die Dermalpapille ist nicht länger von Matrixzellen umgeben. Verbleibende Matrixzellen sind weniger zahlreich und bilden teilweise später den Haarkeim, aus welchem das sich neu bildende Haar hervorgeht. Die Glashaut ist dünner als in der Übergangsphase und ist nicht länger gewellt, sondern gerade. Die Reste der Haarwurzel erscheinen besenartig geformt (AL-BAGDADI *et al.* 1979). Der Haarkeim wächst Richtung Papille und umschließt diese. Eine neue Haarzwiebel entsteht (SCOTT *et al.* 2001). Durch das Wachstum des neuen Haares wird das alte herausgedrückt (NOLI & SCARAMPELLA 2004). Die Ruhephase dauert beim Menschen mehrere Monate (COTSARELIS *et al.* 1990).

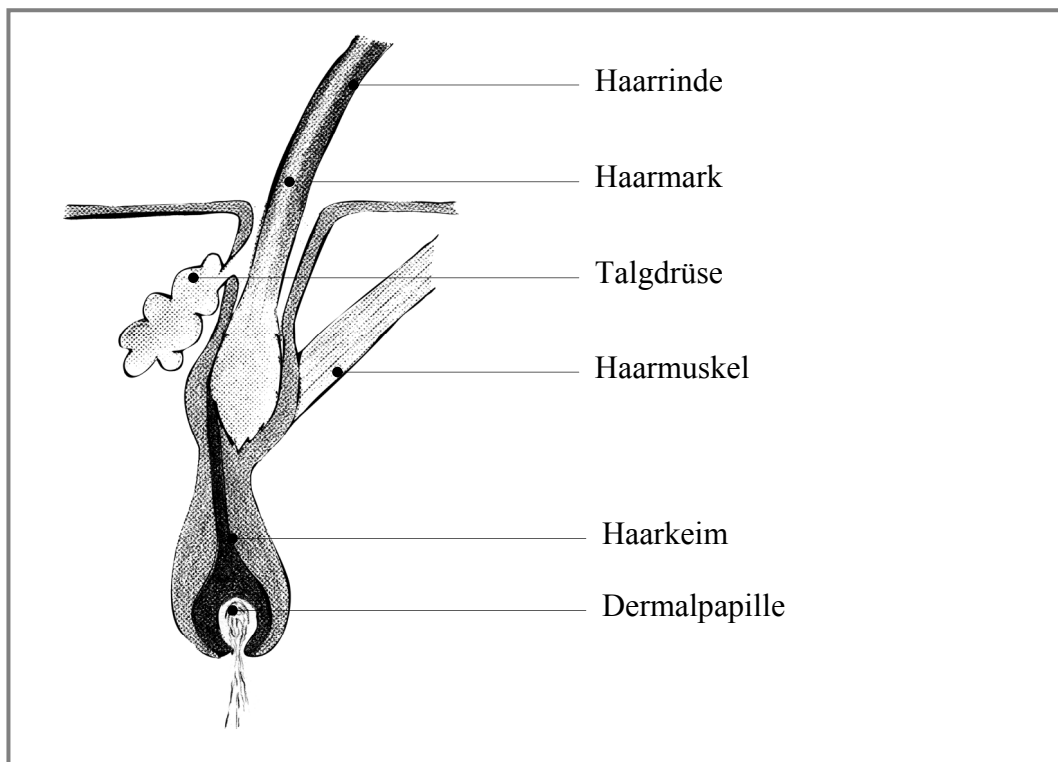


Abbildung 3: Haar in der Ruhe- oder telogenen Phase

2.4 Differenzierung, Dauer und Anteil der Phasen

Eine Methode, die verschiedenen Phasen des Haarzyklus voneinander zu unterscheiden, ist das histologische Schnittbild. Dafür müssen allerdings zunächst Biopsien der entsprechenden Hautpartien entnommen werden (AL-BAGDADI *et al.* 1977, AL-BAGDADI *et al.* 1979, SPERLING 1991). Eine weniger invasive Methode ist das Trichogramm (die mikroskopische Untersuchung der Haarwurzeln). In einer amerikanischen Studie wurde an Hunden getestet, ob es eine optimale Stelle am Körper für die Entnahme der Haarproben gibt. Dabei stellte sich die Schulterregion als der Bereich heraus, an welchem die Anteile der Zyklusphasen die geringsten Variationen aufweisen (DIAZ *et al.* 2004).

Die Dauer der einzelnen Phasen variiert mit dem Alter des einzelnen Tieres, der Körperregion, der Rasse und dem Geschlecht. Des Weiteren kann sie sich auf Grund von verschiedenen physiologischen und pathologischen Faktoren ändern (SCOTT *et al.* 2001). Benachbarte Follikel befinden sich nicht notwendigerweise in derselben zyklischen Phase (AL-BAGDADI *et al.* 1979). Das Nachwachsen der Haare des Hundes erfolgt daher mosaikartig und wird hauptsächlich durch die Tageslichtlänge, weniger durch die Temperatur und nicht durch Kastration

beeinflusst (SCOTT *et al.* 2001).

Den Anteil und die Dauer der Haarzyklusphasen beim Hund untersuchten Al-Bagdadi und Mitarbeiter. Dafür wurden die Hunde ein Jahr lang während der Woche zwischen 9 und 16 Uhr in eingezäunten Außengehegen, in gemäßigttem Klima (Illinois, USA) gehalten. Einmal monatlich wurde eine Hautbiopsie entnommen. Aus dem entnommenen Material wurden mehrere histologische Schnitte angefertigt und die verschiedenen Phasen des Haarzyklus wurden ausgezählt. Zusätzlich wurden die Tiere einmal wöchentlich gebürstet und die so gewonnenen Haare gewogen. Das Gewicht der Haare jedes Hundes pro Monat wurde für graphische Darstellungen genutzt. Der höchste Anteil anagener Follikel wurde in der beschriebenen Studie im Sommer und im Winter, die meisten telogenen Follikel im Frühjahr und im Herbst gezählt. Zeitgleich damit wurden in Frühjahr und Herbst die höchsten Gewichte der Haarproben registriert. Katagene Haarfollikel überschritten nie einen Anteil von 7% (AL-BAGDADI *et al.* 1977).

3. Haarwechsel

Der physiologische Haarwechsel des Hundes ist für die hier durchgeführten Untersuchungen von zentraler Bedeutung.

3.1 Erster Haarwechsel

Im Allgemeinen werden nach der Geburt keine neuen Haarfollikel mehr gebildet. Welpen verlieren also ihr Welpenfell nicht im eigentlichen Sinne, sondern erhalten ihr endgültiges Fell eher zusätzlich. Der zu Beginn einfachere Follikel produziert während der ersten 12 Lebenswochen nur Sekundärhaare.

Die Follikel wachsen proportional zur Epidermis und die differenziertere Produktion von Primär- und Sekundärhaaren beginnt. Hunde produzieren jährlich je nach Rasse 60 bis zu 180 Gramm Haare pro kg Körpergewicht (SCOTT *et al.* 2001).

3.2 Haarwechsel des adulten Hundes

Vor allem bei wildlebenden Säugetieren in gemäßigten oder kalten Klimazonen ist der Haarwechsel ein periodischer Vorgang (HABERMEHL 1996). Das heißt, zu bestimmten Zeiten werden große Mengen Haare verloren und zu anderen Zeiten keine oder deutlich weniger. Dies dient in erster Linie der Anpassung an

klimatische Bedingungen aber auch der Tarnung sowie der sexuellen und sozialen Kommunikation (SCOTT *et al.* 2001). Im Gegensatz dazu steht der Mensch, bei dem ein kontinuierlicher Haarwechsel vorliegt (HABERMEHL 1996). Hier werden Haare das ganze Jahr über durch neu entstandene ersetzt. Haare des Kopfes können sich dabei bis zu sieben Jahre in der Wachstumsphase befinden, wenige Wochen in der Übergangs- und schließlich etwa drei Monate in der Ruhephase (SPERLING 1991). In einer aktuelleren Studie wird jedoch beschrieben, dass im Versuch mit zehn Männern die höchsten Anteile an telogenen Haaren im Sommer und beginnendem Herbst gefunden wurden (COURTOIS *et al.* 1996). Bei Wildtieren werden die Haare zum Winter hin länger und dicker und es entstehen zusätzliche Sekundärhaare. Das Fell wird dichter. Im Frühjahr werden diese in hoher Zahl verloren und im Anschluss die längeren Primär- oder Deckhaare durch kürzere ersetzt (HABERMEHL 1996).

Bei Hunden, die mehrere Stunden am Tag in Außengehegen in gemäßigttem Klima gehalten wurden, wurde ebenfalls ein periodischer Haarwechsel festgestellt. Die Tiere verloren die meisten Haare im Frühjahr und im Herbst. Zeitgleich befanden sich die meisten Haarfollikel in der telogenen Phase des Haarzyklus (AL-BAGDADI *et al.* 1977).

Werden Hunde, wie bei der heute in Deutschland üblichen Haltung in Wohnung oder Haus, mehrere Stunden künstlichem Licht ausgesetzt, haaren sie häufig das ganze Jahr über (SCOTT *et al.* 2001). Auch beim Menschen scheint der Grad des Haarausfalls nicht unabhängig von der Sonnenlichtmenge zu sein (COURTOIS *et al.* 1996). Einfluss auf den caninen Haarzyklus haben neben der Tageslichtlänge und der Umgebungstemperatur, die Ernährung, Hormone, der Gesundheitszustand, genetische Dispositionen und intrinsische Faktoren wie Zytokine oder Wachstumsfaktoren. Wie die einzelnen Faktoren genau und in wechselseitiger Beziehung zu- und miteinander wirken ist in vielen Fällen noch unbekannt (SCOTT *et al.* 2001).

4. *Spiraea*

Im Rahmen der hier durchgeführten Untersuchungen wurde ein Präparat, das nach Angaben des Herstellers aus Extrakten der Pflanze *Spiraea ulmaria* hergestellt wird, auf seinen diätetischen Einfluss in Bezug auf vermehrten, ganzjährigen Haarausfall bei Hunden getestet. Die hier besprochenen *Spiraea-*

Arten gehören botanisch zur Unterfamilie der *Spiraeoideae*, der Familie der *Rosaceae* und der Ordnung der *Rosales*. Sie werden häufig als Zierpflanzen genutzt (SITTE *et al.* 1991) und als Heilpflanze mit unterschiedlichsten Indikationen eingesetzt.

4.1 *Spiraea japonica*

Die jungen Blätter, Früchte und Wurzeln dieser Pflanze werden in der traditionellen chinesischen Medizin gegen Entzündungen, Husten sowie Kopf- und Zahnschmerzen eingesetzt. Neben analgetischen werden auch diuretische und entgiftende Eigenschaften dieser Pflanzenteile beschrieben (HE *et al.* 2001).

Die Eigenschaften verschiedener Alkaloide dieser Heilpflanze werden schon seit vielen Jahren wissenschaftlich untersucht. Ein bestimmtes aus *Spiraea japonica* isoliertes Alkaloid (Spiramin Q) wurde zum Beispiel auf seine Wirkung bezüglich der Thrombozytenaggregation bei Kaninchen untersucht. Hier zeigte sich, dass das Diterpen die arachidonsäureinduzierte Aggregation der Thrombozyten selektiv hemmt. In demselben Versuch wurde die Freisetzung von Serotonin nach der Applikation von Spiramin Q und der Effekt auf die Gerinnung von Mäuseblut getestet. Die Ergebnisse der Studie ließen vermuten, dass Inhaltsstoffe dieser Pflanze potente gerinnungshemmende Wirkung haben (SHEN *et al.* 2000).

In einem anschließenden Versuch wurden sechs aus *Spiraea japonica* isolierte Diterpene sowie acht Derivate von Spiramin C und F untersucht. Sie wurden auf ihre Fähigkeit getestet, die von Arachidonsäure, ADP und PAF induzierte Thrombozytenaggregation bei Kaninchen zu hemmen. Zwölf der Alkaloide hemmten konzentrationsabhängig die PAF-induzierte Plättchenaggregation, während kein Effekt auf die arachidonsäure- oder ADP-induzierte Aggregation nachgewiesen wurde. Es wird jedoch vermutet, dass die Wirkung der Diterpene abhängig von der Konzentration nicht selektiv ist. Die hemmende Wirkung von Spiramin C1 auf Arachidonsäure wurde in dieser Studie mit der von Aspirin[®] gleichgestellt. Auch die Ergebnisse dieser Versuche zeigten, dass Extrakte dieser Pflanze potente Hemmstoffe der Plättchenaggregation darstellen (LI *et al.* 2002b).

In China wurden Versuche durchgeführt um die Wirkung von Spiramin T, einem weiteren aus *Spiraea japonica* isolierten Alkaloid, auf die Gehirne von Gerbilen (Rennmäusen) zu untersuchen. Dabei wurde eine Ischämie des Gehirns der Tiere

herbeigeführt, indem man die Halsschlagader (*A. carotis communis*) beidseitig zehn Minuten lang komprimierte. Anschließend folgten Untersuchungen während der Reperfusion des Gehirns über einen Zeitraum von fünf Tagen. Spiramin T wurde in verschiedenen Konzentrationen intravenös appliziert. Es verringerte maßgeblich die Häufigkeit von Schlaganfällen, beschleunigte die Wiederherstellung der EEG-Amplitude während der Reperfusion und verminderte konzentrationsabhängig die Menge an kortikalem Calcium sowie die LPO-Konzentration. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass Spiramin T neuroprotektive Eigenschaften bei der Reperfusion nach Ischämie des Gehirns bei Gerbilien hat. Diese Effekte können darauf zurückzuführen sein, dass die Akkumulation von Calcium und Lipidperoxidationen vermindert werden (LI *et al.* 2001).

In einer Folgestudie derselben Autoren wurde die Wirkung vom Spiramin T auf antioxidative Enzyme und Stickoxidproduktion in einem ähnlichen Versuch getestet. Die Durchblutung der vorderen Gehirnteile wurde hier für 10 Minuten eingeschränkt und anschließend die Reperfusion wiederum fünf Tage lang untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Menge an Lipidperoxiden abnahm und die Glutathion-Peroxidase-Aktivität zunahm. Außerdem wurden der Anstieg der Stickoxid-Oxidase und die Stickoxidproduktion in der Hirnrinde während der Reperfusion gehemmt. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die neuroprotektive Wirkung von Spiramin T auf der Modulation von antioxidativen Enzymen sowie der Reduktion von Stickoxid beruht (LI *et al.* 2002a).

Neben der genauen Zusammensetzung aller wirksamen Bestandteile wurden die entzündungshemmenden, neuroprotektiven und gerinnungshemmenden Eigenschaften, der in *Spiraea japonica* enthaltenen Alkaloide in einer späteren Studie erneut evaluiert (HAO *et al.* 2003).

4.2 *Spiraea thunbergii*

In Japan wurde die Wirkung von CG (1-O-Cis-Cinnamoyl-Beta-D-Glucopyranose) und BCG (6-O-1-O-Cis-Cinnamoyl-Beta-D-Glucopyranose) aus *Spiraea thunbergii* auf das Wurzelwachstum von unter anderem Salat (*Lactuca sativa*) und rotem Klee (*Trifolium pratense*) getestet. Die Pflanzeninhaltsstoffe wurden mit zwei bekannten Wachstumshemmern (2,4-Dichlorphenoxyacetylsäure und 2-Cis-4-trans-Abscisinsäure) und CG- und

BCG- ähnlichen chemischen Substanzen (CIS- und Trans-Zimtsäure) verglichen. Die das Pflanzenwachstum hemmende Wirkung von CG und BCG waren abhängig von der Erde, die für den Versuch benutzt wurde. Die Ergebnisse der Studie besagen, dass die Extrakte aus dieser *Spiraea*-Pflanze sich eignen könnten, als natürliche Wachstumsregulatoren in der Landwirtschaft eingesetzt zu werden (HIRADATE *et al.* 2005, HIRADATE *et al.* 2004).

4.3 *Spiraea prunifolia*

Extrakte der Wurzel aus *Spiraea prunifolia* werden in der chinesischen Medizin zur Therapie von Malaria eingesetzt (SO *et al.* 1999a).

In einer südkoreanischen Studie wurde der Effekt eines Methanolextraktes aus der Wurzel auf Zellen der murinen Macrophagenlinie RAW 264.7 getestet. Abhängig von der Dosierung und der Zeit, die die Pflanzeninhaltsstoffe auf die Zellen wirkten, entstanden bedeutend weniger NO und Superoxide. So wie Superoxidradikale spielt NO eine wichtige Rolle in der Pathogenese von entzündungsbedingten Erkrankungen und Fieber. So könnte das Pflanzenextrakt in der Folge antipyretische Wirkung auf den gesamten Organismus haben (SO *et al.* 1999b). Die hemmende Wirkung auf die NO-Synthese wurde in weiteren Studien bestätigt (OH *et al.* 2001, OH *et al.* 2003).

4.4 *Spiraea ulmaria, Filipendula ulmaria*

Hierbei handelt es sich um die für die Herstellung des in dieser Studie getesteten Präparats verwendete Pflanze. Die in Europa und Nordamerika vorkommende Staude (Synonyme: Mädesüß, Ulmenspierkraut, Wiesenkönigin, Geißbart, Spierstaude, Meadowsweet) ist an feuchten Standorten verbreitet. Sie kann eine Höhe von bis zu 2 Meter erreichen, besitzt unpaarig gefiederte Blätter und kleine, gelblichweiße Blüten (WICHTL 1997). In einem Fallbericht aus Zürich wird vermutet, dass die regelmäßige Aufnahme eines Ergänzungsfuttermittels für Pferde zu gastrointestinalen Blutungen bei einem Bearded Collie geführt haben soll. Dieses enthält neben einem Muschelkonzentrat verschiedene Kräuter mit einem Anteil von 30%, unter anderem Weidenrinde (40%) und Ulmenspierkraut (20%), beide enthalten Salicylsäurederivate. Diese wirken konzentrationsabhängig analgetisch, antipyretisch, antiphlogistisch und gerinnungshemmend. Der beschriebene Hund wurde mit Symptomen akuter Schwäche, Hämatemesis, Meläna, schmerzhaftem Abdomen und blassen Schleimhäuten vorgestellt. Die

Blutuntersuchung zeigte einen Hämatokrit von 13% und eine Panhypoproteinämie. Ein Zusammenhang mit der Fütterung wurde vermutet, da keine andere Ursache gefunden wurde. Ein toxikologischer Nachweis im Blut wurde nicht durchgeführt und der direkte Zusammenhang zwischen Fütterung und Symptomatik nicht bewiesen (ROHNER MÄCHLER *et al.* 2004).

Die Blüten der *Spiraea* oder *Filipendula ulmaria* enthalten nach einer russischen Studie einen heparinähnlichen Wirkstoff, der mit pflanzeigenen Proteinen einen Komplex bildet. Dieser wirkt bei Tieren, intravenös oder intramuskulär appliziert, antikoagulatorisch und fibrinolytisch. Die antikoagulatorische Wirkung des Heparins wird durch Protaminsulfate neutralisiert. Die Wirkungsweise des pflanzlichen Heparins ist mit der des tierischen Heparins identisch (KUDRIASHOV *et al.* 1990).

In einer darauf folgenden Studie wurde das pflanzliche Heparin weiter untersucht. Es ergab sich bezüglich des Molekulargewichts, der elementaren Zusammensetzung und der spektralen Eigenschaften eine große Ähnlichkeit mit Heparin tierischen Ursprungs (KUDRIASHOV *et al.* 1991).

Die Wirkung von Blütenbestandteilen von *Spiraea ulmaria* wurde im Zusammenhang mit Gebärmutterhalskrebs und cervicaler Dysplasie untersucht. Bei den untersuchten Mäusen wurde mit 7,12-Dimethyl-Benz(a)anthracen die Bildung von Karzinomen induziert, welche durch die Behandlung zu 39% weniger häufig auftraten. Von 48 Mäusen mit cervicaler Dysplasie, trat bei 67% eine Besserung ein. Bei 52% dieser Tiere kam es zur kompletten Regression der Dysplasie und bei zehn dieser Patienten kam es in den folgenden 12 Monaten nicht zu einem Rückfall (PERESUN'KO *et al.* 1993).

Bei der Literatursuche fanden sich zahllose Ausführungen über die möglichen Anwendungen von *Spiraea ulmaria* beim Menschen in verschiedenen Büchern und im Internet (www.naturheilkundexikon.de, www.medinfo.de, www.heilpflanzen-welt.de). Die Recherche nach wissenschaftlich fundierten Nachweisen dieser Behauptungen blieb leider ohne Erfolg, die häufigsten sollen jedoch der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

In einem amerikanischen Buch über medizinisch eingesetzte Kräuter werden als Indikationen für *Spiraea ulmaria* unter anderem Entzündungen, Schmerzen, Fieber, Rheuma, Ulcerationen, Thrombosen und cervicale Dysplasie genannt.

Extrakten der Pflanze werden viele weitere Wirkungen zugesprochen. So sollen sie zum Beispiel muskelrelaxierend, immunmodulatorisch oder antiseptisch wirken. Es werden für die Einnahme in der empfohlenen Dosierung keine Nebenwirkungen beschrieben, jedoch vor dem Gebrauch bei Allergien gegen Salicylate gewarnt. Die Dosierungen sind für Tee aus den Blüten (*Spiraea flos*), flüssigen Blütenextrakt, Kräuter (getrocknete, oberirdische Pflanzenteile- *Spiraea herba*), flüssigen Kräutereextrakt und eine höher verdünnte Kräutertinktur beschrieben (DUKE *et al.* 2002).

Ein deutsches Heilpflanzenlexikon empfiehlt die Verwendung von Blüten als leichtes Adstringens, Antirheumatikum und Diaphoretikum. Als Inhaltsstoffe werden neben Salicylaldehyd und Methylsalicylat, Flavonoide, Gerbstoffe und Alkohole genannt. Die Droge wird als Tee angewendet, unerwünschte Wirkungen werden als nicht bekannt beschrieben. Von einer Salicylatwirkung wird wegen des geringen Anteils nicht ausgegangen (FROHNE 2006).

Auch in einem Lehrbuch über Pharmakognosie und Phytopharmazie werden als Inhaltsstoffe Gerbstoffe, Salicylaldehyd und Methylsalicylat sowie Flavonoidglykoside genannt. Auch hier wird die Nutzung der Blüten beschrieben. Empfohlen wird die Anwendung als Diaphoretikum bei Erkältungskrankheiten. Auch hier wird davon ausgegangen dass eine Salicylatwirkung wegen der in den Blüten enthaltenen geringen Menge nicht zu erwarten ist (HÄNSEL 1999).

Dieselben Autoren erklären, dass im Namen des allgemein bekannten Präparates Aspirin[®] das „A“ für Acetyl und „spir“ für Spiersäure steht. Spiersäure ist eine alte Bezeichnung für Salicylsäure, die 1853 von Karl Jacob Löwig aus dem ätherischen Öl der Spierstaude (*Spiraea ulmaria*) isoliert wurde. Früher wurde die bittere und schleimhautreizende Substanz gegen Rheuma eingesetzt. Durch die Verwendung von Acetylsalicylsäure ab 1897 konnte die Reizwirkung auf die Schleimhäute vermindert werden. Diese wurde dann als Aspirin[®] vermarktet (HÄNSEL & DINGERMANN 2007). Dass sich der Name Aspirin[®] von der Pflanzenbezeichnung *Spiraea ulmaria* ableitet findet sich auch im nächsten Buch über Arzneipflanzen in der Einleitung wieder. Als zu verwendende Teile werden *Spiraea flos* und *herba* angegeben- Blüten und Kraut- und diese als Tees, Tabletten oder Tinkturen. Indikationen sind Erkältungen mit Fieber, Arthritis, Rheuma und Ulcerationen. Diuretische, adstringierende, antiseptische und antiinflammatorische Wirkungen sind beschrieben. Genannte Wirkstoffe sind

wiederum Flavonoide, Gerbstoffe und im ätherischen Öl Salicylaldehyd und Methylsalicylat (VAN WYK *et al.* 2003).

Diese werden in einem Buch über Phytopharmaka und Teedrogen weiter differenziert. So sollen die Gerbstoffe zur Gruppe der Ellagitannine (Ester der Hexahydroxydiphensäure mit Glucose) gehören und die Blüten der Pflanze zu 0,3 bis 0,5% einfache Phenylglykoside, besonders Monotropitin (Primverosid des Salicylaldehyds) und Spiraecin (Primverosid des Salicylsäuremethylesters) enthalten. Beim Trocknen entsteht ätherisches Öl, welches zu 75% aus Salicylaldehyd und daneben aus Salicylsäuremethylester, Phenylethyl- und Benzylalkohol besteht. 1-5% Flavonoide, vor allem Spiraosid, sollen in den Blüten enthalten sein. Der Einsatz als Diuretikum, Diaphoretikum bei Erkältungskrankheiten sowie bei Rheuma und Gicht sind beschrieben, aber auch die Artikel über antitumorale und immunmodulatorische Aktivitäten und heparinähnliche Inhaltsstoffen werden erwähnt. Nebenwirkungen sind dem Autor nicht bekannt (WICHTL 1997).

In einem weiteren deutschen Buch über Heilpflanzen werden wiederum antirheumatische, diuretische und diaphoretische Eigenschaften geschildert, die entzündungshemmende Komponente wird jedoch wegen des geringen Gehalts an Salicylsäureverbindungen erneut bezweifelt. Unerwünschte Wirkungen sind nicht erwähnt, die genannten Wirkstoffe entsprechen wie bei den nächsten beiden Quellen den drei bereits genannten Stoffgruppen (Gerbstoffe, Flavonoide und Salicylate) (SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER 2004). Im folgenden Buch wird neben der Anwendung als Hausmittel (gegen Rheuma, Gicht, Erkältungen, Fieber und Wassersucht) auch die Nutzung der Pflanze in der Homöopathie beschrieben. Das Präparat „*Spiraea ulmaria*“ wird aus der frischen Wurzel hergestellt und in den Potenzen D1 und D2 bei Rheuma und Ischiasbeschwerden verwendet. Auch von der Anwendung der Pflanze zur Blutreinigungskur ist die Rede (PAHLOW 2001).

Als letztes Beispiel über den Einsatz von *Spiraea ulmaria* beim Menschen soll ein Ratgeber für Ärzte und Apotheker über rationale Phytotherapie Erwähnung finden. Hier wird die Nutzung der Blüten bei Erkältungskrankheiten mit dem Hinweis erklärt, dass Salicylate in einem Aufguss nur in so geringen Mengen enthalten sind, dass ihre Wirkung fraglich ist und das Aroma im Vordergrund steht. Der Geschmack des Tees wird als „zusammenziehend bitter“ beschrieben

(SCHULZ 2004).

5. Therapie von Haarausfall

Grundsätzlich müssen bei der Therapie von Haarausfall sowohl die Ursachen als auch die betroffene Spezies beachtet werden. Das Angebot an Literatur zur Therapie von Haarausfall beim Menschen ist im Gegensatz zu dem bei Hunden ausgesprochen umfangreich. Therapieansätze mit pflanzlichen Medikamenten sind wissenschaftlich nur vereinzelt untersucht worden, die Phytotherapie von Haarausfall wird im Folgenden besprochen. Studien, die sich mit vermehrtem Haaren bei ansonsten gesunden Hunden befassen, konnten nicht gefunden werden.

5.1 Haarausfall des Menschen

Bei der Suche nach Literatur zum Thema „Haarausfall des Menschen“ trifft man zum überwiegenden Teil auf Artikel über androgenetischen Haarausfall (*Alopecia androgenetica*). Es gibt natürlich noch viele andere Formen, auf die hier aufgrund des Umfangs und der geringen Bedeutung für den Einfluss von Haarpower® auf Hunde nicht näher eingegangen wird. Androgenetische Alopezie tritt bei bis zu 50% der Männer auf (OTBERG *et al.* 2007) und ist durch eine genetisch bedingte Sensitivität der Kopfhaut auf Dihydrotestosteron (DHT) bedingt (MEIDAN & TOUITOU 2001).

DHT entsteht durch die Umwandlung von Testosteron mittels des Enzyms 5 α -Reduktase. Aktuell werden therapeutisch häufig Minoxidil (Regaine®), Finasteride oder eine Kombination aus beiden Wirkstoffen eingesetzt. Minoxidil ist die einzige pharmakologische Substanz, die bei topischer Anwendung eine nachgewiesene Wirkung hat. Diese beruht auf einer lokalen Blutdrucksenkung durch Öffnung zellulärer Kaliumkanäle. Finasteride hemmen selektiv 5 α -Reduktase, so wird die Entstehung des zu Haarausfall führenden Dihydrotestosteron verhindert (BADER & TRÜEB 2002).

Das Fortschreiten der Krankheit kann bei der Vielzahl der Patienten mit milder bis moderater androgenetischer Alopezie so aufgehalten und teilweise rückgängig gemacht werden (OTBERG *et al.* 2007). Auch bei Frauen kommt es zu dieser Art des Haarausfalls, wobei dies meist in einer weniger ausgeprägten Form auftritt und die Haare diffus an der gesamten Kopfhaut ausfallen (BIENOVÁ *et al.* 2005).

Zur Therapie von Haarausfall beim Menschen mit natürlichen pflanzlichen Präparaten stehen für Recherchen schon deutlich weniger wissenschaftliche Quellen zur Verfügung.

In einer französischen Doppelblind-Studie wurden eine Kombination aus ätherischen Ölen und elektromagnetischen Wellen regelmäßig über einen Zeitraum von 26 Wochen mit guten Erfolgen (verminderter Haarausfall bei 83% der teilnehmenden Männer und Frauen) eingesetzt (BUREAU *et al.* 2003). In einer schottischen Studie mit 86 Probanden wurden verschiedene ätherische Öle (Thymian, Lavendel, Zedernholz) getestet. Dazu wurden zwei Gruppen gebildet. Eine verwendete die ätherischen Öle mit einem Trägeröl, während die Mitglieder der Kontrollgruppe nur das Trägeröl benutzten. Alle Teilnehmer massierten täglich die haarlosen Stellen mit Öl, in der Behandlungsgruppe trat eine signifikante Besserung der Alopezie im Vergleich zur Kontrollgruppe ein (HAY *et al.* 1998).

Es wurde in Versuchen mit genetisch veränderten Mäusen (B6CBAF1/j Hybrid Mäusen) die Wirksamkeit eines Extraktes aus den Samen der *Thuja occidentalis* (Lebensbaum) nachgewiesen. Diese beruht auf der Hemmung der 5 α -Reduktase (PARK *et al.* 2003). Auch andere Pflanzeninhaltsstoffe, wie z.B. aus *Serenoa repens* (Sägepalme), hemmen spezifisch dieses Enzym (PRAGER *et al.* 2002).

Zur topischen Anwendung wurde beim Menschen auch Zwiebelsaft als pflanzliches Mittel gegen Haarausfall getestet (SHARQUIE & AL-OBAIDI 2002). In dieser Studie wurde zum Vergleich in zwei Gruppen, unter gleichen Bedingungen, Leitungswasser oder Zwiebelsaft eingesetzt und die Ergebnisse wurden zu mehreren Zeitpunkten verglichen und beurteilt. Nach sechs Wochen konnte in der Behandlungsgruppe Haarwachstum bei 20 von 23 Patienten festgestellt werden.

5.2 Haarausfall des Hundes

Die an diesen Untersuchungen teilnehmenden Tiere wurden abgesehen von dem vermehrten, ganzjährigen Haaren als klinisch gesund eingestuft. Zudem lag bei keinem der Hunde, im Gegensatz zu den genannten Beispielen des Menschen, ein lokalisierter Haarausfall vor.

Formen des Haarausfalls, die eine Krankheit darstellen oder direkt in Verbindung mit einer Krankheit stehen, sind zum Beispiel saisonale Flankenalopezie, Pattern

Baldness (Schablonenalopecie), Farbmutantenalopecie oder „Alopecie X“. Auch traumatische Alopecien (Lecken, Follikulitiden) und Alopecia areata sind Formen des pathologischen Haarausfalls beim Hund. Krankheiten die häufig mit Haarausfall einhergehen, sind Hyperadrenokortizismus und Hypothyreose (SCOTT *et al.* 2001).

III MATERIAL UND METHODEN

1. Studiendesign

Die hier durchgeführten Untersuchungen wurden initial randomisiert, placebo-kontrolliert und doppelt verblindet durchgeführt. Alle teilnehmenden Hunde erhielten über einen Zeitraum von 3 Monaten zweimal täglich entweder ein Placebo oder Haarpower[®]. Die Hunde wurden anhand einer Randomisierungstafel in die Haarpower[®] oder die Placebo-Gruppe eingeteilt. Beide Arten von Tabletten wurden den teilnehmenden Praxen in identischen Plastikbehältern zugeschickt. Die behandelnden Tierärzte hatten das Präparat zuvor nie angewendet oder abgegeben und waren weder mit der Verpackung, noch mit der Beschaffenheit und Form der Tabletten von Haarpower[®] oder Placebo vertraut. Sechs Kleintierpraxen aus ganz Deutschland (Oberursel/Hessen, Schwanebeck/Brandenburg, München/Bayern, Ellhofen/Baden-Württemberg, Hamburg/Hamburg und Hassloch/Rheinland-Pfalz) sowie die Medizinischen Kleintierklinik der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig Maximilians-Universität München, nahmen an den Versuchen zu dieser Untersuchung teil.

2. Material

2.1 Probanden

An dieser Multizentrumstudie nahmen 27 Hunde teil, deren Besitzer bei ihrem Tierarzt über hochgradigen, ganzjährigen Haarverlust des Tieres klagten. Bei den Tieren durften nach Anamnese und klinischer Untersuchung keinerlei Anzeichen einer systemischen oder dermatologischen Krankheit vorliegen. Keiner der Hunde zeigte also Juckreiz, schuppig oder andersartig veränderte Haut, lokalisierten Haarausfall oder andere Hinweise, dass es sich um krankheitsbedingten Haarausfall handelte.



Abbildung 4: Ein an den Versuchen teilnehmender Golden Retriever, der an exzessivem Haarausfall litt.



Abbildung 5: Menge an Haaren, die von den Besitzern beim Kämmen entfernt werden konnte.

2.2 Tabletten

Für die Versuche wurden entweder im Pharmakologischen Institut der Ludwig Maximilians-Universität München hergestellte Placebo-Tabletten oder Haarpower[®]-Tabletten (Powervet GmbH, 8566 Neuwilen, Schweiz) verwendet. Diese bestehen nach Angaben des Herstellers aus einem Gesamtextrakt von

Frischpflanzen der Gattung *Spiraea ulmaria*, welches durch Alkohol-Wasser-Mazeration hergestellt wird. Die genaue Zusammensetzung des Präparats ist nicht bekannt. Haarpower[®]-Tabletten werden in zwei Formen angeboten, 100 mg Tabletten für kleine Hunde (eine pro 5kg Körpergewicht) oder 500 mg Tabletten für große Hunde (eine pro 25 kg Körpergewicht).

2.3 Evaluierungsbögen

Von allen Besitzern wurden Untersuchungsbögen ausgefüllt, in denen Angaben zum Tier und eine Bewertung des Haarausfalls vor und nach der Gabe des Präparats, bzw. des Placebos eingetragen wurden. Es wurden die Rasse des Hundes, die Jahreszeit der Versuche sowie Alter und Geschlecht des Tieres erfragt. Weiterhin wurden Angaben zur Haarfarbe und -länge gemacht, und die Besitzer trugen die Fütterungsgewohnheiten ein und beschrieben den hauptsächlichen Lebensraum (Wohnung/Zwinger).

Die Jahreszeiten wurden auf folgende Zeiträume festgelegt: März bis Mai (Frühjahr), Juni bis August (Sommer), September bis November (Herbst) und Dezember bis Februar (Winter). Die Tiere wurden der Jahreszeit zugeordnet, in die der überwiegende Zeitraum der Einnahme der Tabletten fiel. Wurde bei einem Proband also zum Beispiel am 10. März mit der Tabletteneinnahme begonnen und am 8. Juni damit aufgehört, wurde dieser der Jahreszeit Frühling zugeteilt. Zum besseren Verständnis wurden die entsprechenden Ergebnisse graphisch dargestellt.

Die subjektive Bewertung des Haarens erfolgte mithilfe zweier Methoden. Die Besitzer kreuzten zunächst auf einer visuellen Analogskala die Stärke des Haarens an. Dabei wurden der Lage der Markierungen (links für kein, rechts für hochgradiges Haaren) später Zahlenwerte von 0-10 zugeordnet. In einem zweiten Schritt wurde der Grad des Haarens vom Besitzer einfach numerisch von 0-3 eingeordnet (0 für kein, 3 für hochgradiges Haaren).

2.4 Proben

Von jedem Hund wurden auf die nachstehend beschriebene Weise vor und nach der Tablettengabe Proben entnommen. Dies erfolgte in einer vorgegebenen Anzahl an definierten Stellen, durch eine standardisierte Methode.

3. Methoden

3.1 Probenentnahme

Bei jedem Hund wurden vor und nach Ablauf der Versuchszeit von 3 Monaten Proben entnommen. Ein für die teilnehmenden Praxen normierter Flohkamm wurde vom zuständigen Tierarzt jeweils am dorsalen, linken und rechten lateralen Brustkorb für 20 cm in Wuchsrichtung durch das Haarkleid gezogen. In der Woche vor der Entnahme war den Besitzern das Bürsten der Hunde nicht gestattet. Die entnommenen Haare wurden in Probebeutel (Briefumschläge, verschiedene kleine Plastiktüten) verbracht und mit wasserfestem Stift mit Datum sowie dem Namen des Besitzers, des Hundes und der teilnehmenden Praxis beschriftet.

3.2 Wiegen der leeren und der mit der Haarprobe befüllten Medikamententüten

Um so genau wie möglich bestimmen zu können, wie viele Haare bei der Probenentnahme gewonnen wurden, wurden zwei Methoden angewandt. Zunächst wurde für jeden Hund eine kleine, praxisübliche Medikamententüte (11,5 x 7,0 cm) mit den Namen des Besitzers und des Hundes, dem Zusatz ‚vorher‘ oder ‚nachher‘ und dem nach dem Wiegen zu ergänzenden, durchschnittlichen Gewicht von 100 Haaren beschriftet. Die Tüten wurden mit einer Feinwaage (Mettler H54AR, Mettler Toledo GmbH, Giessen, Messgenauigkeit bis 0,05 mg) im Institut für Pharmakologie der Universität München jeweils zweimal gewogen und der berechnete Mittelwert festgehalten.

Im nächsten Schritt wurden alle vorhandenen Haarproben aus den unterschiedlichen Umschlägen und Tüten, in denen sie zugeschickt wurden, mit einer Pinzette in die vorbereiteten, gewogenen und beschrifteten Tüten umgefüllt. Um die Nettogewichte der in den Medikamententüten enthaltenen Haarproben zu bestimmen, wurden diese im Anschluss ebenfalls zweimal gewogen. Auch hier wurde der Mittelwert berechnet und als Ausgangswert für die folgenden Berechnungen festgehalten. Danach wurden aus den so erhaltenen Bruttogewichten, durch Subtraktion der Tütengewichte die Nettogewichte der Haare bestimmt. Mit den berechneten Werten konnte die prozentuelle Ab- bzw. Zunahme des Haarausfalls ermittelt werden.

3.3 Auszählen und Wiegen von 100 Haaren jeder Probe

Die zweite Methode bestand darin, aus den Haarproben jedes Tieres jeweils 100 Haare auszuzählen. In jeder Probe waren Primär- (Deck-) und Sekundär- (Woll-) haare enthalten. Es wurde bei der Auswahl der Haare darauf geachtet, aus den unterschiedlich langen und dicken Haaren einer Probe, eine repräsentative Auswahl an Haaren für die Beschaffenheit des jeweiligen Haarkleides zu treffen. Dann wurde ein kleiner Streifen handelsüblichen Klebebandes (1,2 x ca.6 cm) von der Rolle abgetrennt und ein Rand umgeschlagen, um eine nicht klebende Fläche für den leichteren Umgang mit dem Streifen zu erhalten. Jeder dieser Klebestreifen wurde im Anschluss mit der Feinwaage gewogen und die Waage auf Null eingestellt (Tara).

Mit einer feinen Pinzette wurde daraufhin der Streifen von der Waagschale entfernt. Die auf einem (je nach Haarfarbe, schwarzen oder weißen) Blatt Papier ausgezählten Haare wurden damit aufgenommen und mit einer zweiten Pinzette fest angedrückt. Nachdem durch Schütteln des Klebestreifens über dem Papier sichergestellt war, dass sich keines der 100 Haare mehr löst, wurde der Streifen in der Mitte zusammengeklappt, bzw. geklebt. Wieder wurde zweimal gewogen und der Mittelwert berechnet. Das so ermittelte Gewicht von 100 Haaren jedes Tieres wurde rechnerisch auf das Gesamtgewicht der Haare vor und nach der Tablettengabe bezogen. Wenn 100 Haare einer Probe zum Beispiel 6,0 mg wogen und das Nettogewicht der entsprechenden Probe 180,0 mg betrug, wurde eine Stückzahl von 3000 ausgekämmten Haaren berechnet. Auch bei den so ermittelten Ergebnissen wurde die prozentuelle Ab- oder Zunahme des Haarausfalls ermittelt.



Abbildung 6: Umgefüllte, gewogene Haarproben eines Hundes vor und nach Medikation und eines der Klebebänder mit 100 Haaren

3.4 Auszählen kompletter Proben

Bei drei der Haarproben wurden alle ausgekämmten Haare komplett ausgezählt, da es sich bereits vor Beginn dieser Untersuchung um insgesamt weniger als 100 Haare handelte. Alle weiteren beschriebenen Untersuchungen wurden analog zu den übrigen Proben durchgeführt.

3.5 Mikroskopieren

Um den durchschnittlichen Durchmesser der Haare vor und nach der Medikation zu bestimmen, wurden zunächst aus jeder Probe mindestens zehn Haare ausgezählt. Bei der Auswahl dieser war hier primär der Umfang von Belang. Die zu mikroskopierenden Haare wurden aus der Probe etwa in dem Verhältnis entnommen, in dem sie insgesamt enthalten waren (z.B. $\frac{3}{4}$ dünne oder Sekundärhaare, $\frac{1}{4}$ dicke oder Primärhaare). Nach der Auswahl geeigneter Haare wurden diese mit Hilfe von transparentem Klebeband auf einen Objektträger verbracht. Dieser war zuvor mit dem Namen des Besitzers und des Hundes, sowie dem Zusatz ‚V‘ oder ‚N‘ für vorher oder nachher beschriftet worden. Die gekennzeichneten und beklebten Objektträger wurden unter dem Mikroskop ausgewertet (BX51, Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany).



Abbildung 7: Gemäß Beschreibung gekennzeichnete Objektträger von beiden Haarproben eines Hundes

3.6 Fotografieren und Vermessen

Die entstehenden Bilder wurden mit einer in das Mikroskop integrierten digitalen Kamera (ColorView IIIu, Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany) fotografiert und mit einem speziellen Computerprogramm (analySIS, Soft Imaging System GmbH, Hamburg, Germany) vermessen.

Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde jedes Haar fotografiert und anschließend an drei Stellen, unter Verwendung der Zoom-Funktion, der Durchmesser bestimmt. Dazu mussten Start- und Endpunkt der zu vermessenden Strecke einzeln mithilfe der Maus markiert werden. So entstanden für die vor und nach der Tablettengabe entnommenen Proben bis zu elf Fotos pro Hund mit jeweils drei gekennzeichneten und gemessenen Abschnitten pro Haar. Der durchschnittliche Durchmesser von jeweils zehn Haaren vor und nach der Gabe von Haarpower[®] oder Placebo wurde rechnerisch bestimmt, beide aufeinander bezogen und die prozentuellen Ab- und Zunahmen berechnet. Während der Messungen wurde jedes Haar auf morphologische Auffälligkeiten und strukturelle Veränderungen, vor und nach der Therapie und gruppenvergleichend untersucht.

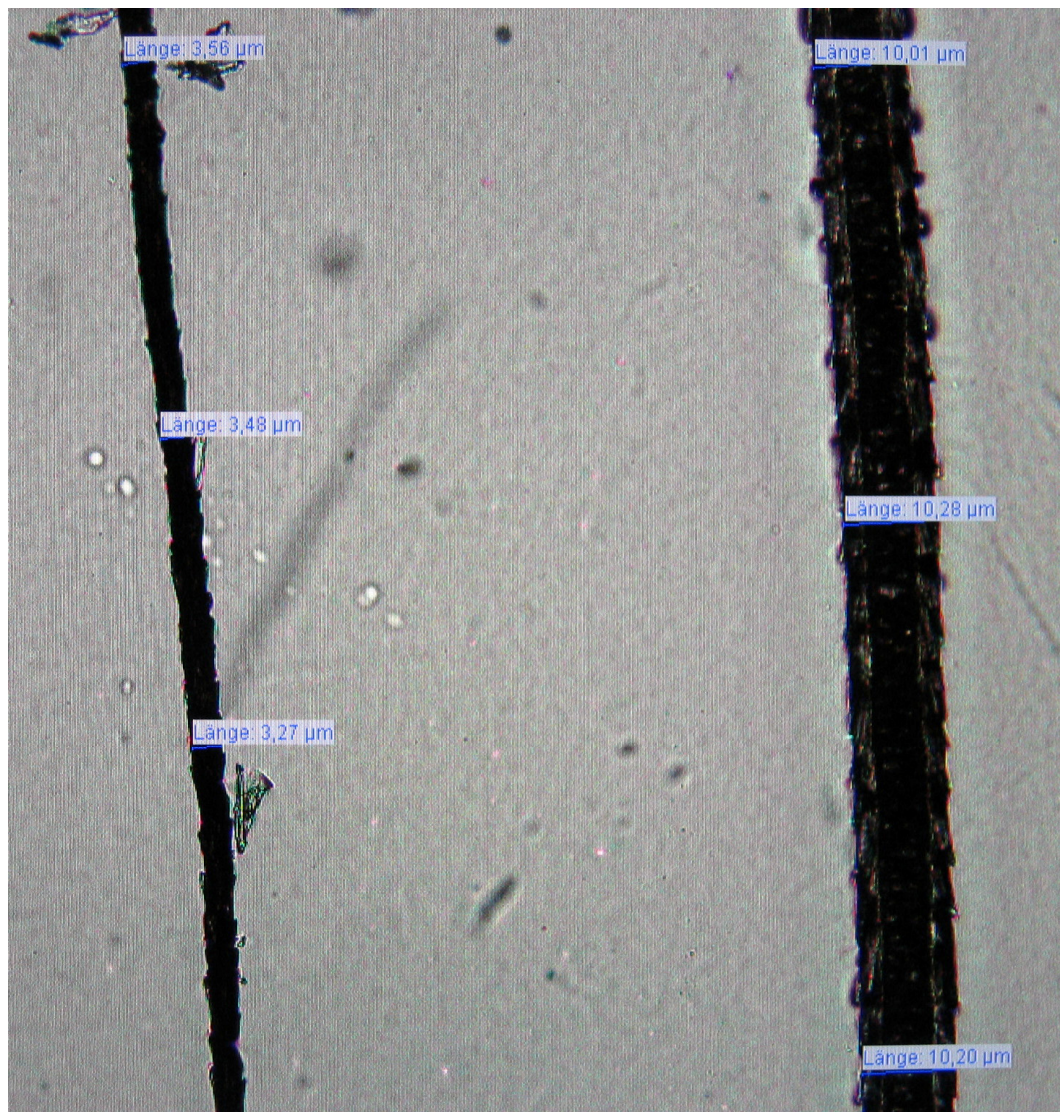


Abbildung 8: Digitale Fotografie zweier Haare einer Probe, mit den Markierungen zur Bestimmung des durchschnittlichen Durchmessers

4. Statistik

Es wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test durchgeführt um die Ergebnisse vor und nach der Medikation in beiden Gruppen zu vergleichen. Ein P-Wert von $<0,1$ wurde als signifikant erachtet.

IV ERGEBNISSE

1. Erhobene Daten aller teilnehmenden Tiere

Alle Daten mit Ausnahme der Daten hinsichtlich der Fütterung werden im Anschluss an die Beschreibung zusätzlich tabellarisch aufgeführt. Im Vergleich zu der Haarpower[®]- oder Behandlungsgruppe (n=23) war die Zahl der teilnehmenden Tiere in der Placebo-Gruppe (n=4) relativ klein. Ursprünglich sollten die Gruppen anteilig gleich sein. Aufgrund der geringen Patientenzahl in dieser Gruppe wurde ein direkter Vergleich der Daten beider Gruppen mithilfe statistischer Mittel nicht durchgeführt. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse beider Gruppen durch vergleichende Statistik vorgestellt.

1.1 Rasse

Von den 27 Hunden, die insgesamt an den Untersuchungen teilnahmen, wurden nur 21 Hunde in die Auswertung aufgenommen. Bei 6 Hunden lag nur einer von zwei Datensätzen vor und sie wurden daher nicht ausgewertet (siehe 1.9.). Von den 21 ausgewerteten Hunden waren acht (38,1%) Tiere Vertreter der Rassen Labrador Retriever (2), Golden Retriever (2), Großer Schweizer Sennenhund (1), Jack Russell (1), Mops (1) und Rauhaardackel (1). Die anderen 13 (61,9%) waren Mischlinge.

1.2 Geschlecht

Vier (19,0%) der Hunde waren weiblich intakt, elf (52,4%) weiblich kastriert, drei (14,3%) männlich intakt und drei (14,3%) männlich kastriert.

1.3 Alter

Das Alter der teilnehmenden Hunde reichte von einem Jahr und drei Monaten bis zu 15 Jahren. Durchschnittlich betrug es sechs Jahre und sechs Monate. Bei keinem der teilnehmenden Tiere wurden nach ausführlicher Anamnese und klinischer Untersuchung Zeichen einer systemischen oder dermatologischen Erkrankung festgestellt.

1.4 Haarlänge

In den Studienfragebögen wurde nach der Haarlänge des Hundes gefragt. Zwölf (57,1%) der Besitzer kreuzten an, dass ihr Hund kurzhaarig sei. Sechs (28,6%) der Hunde hatten mittellanges Fell und drei (14,3%) waren langhaarig.

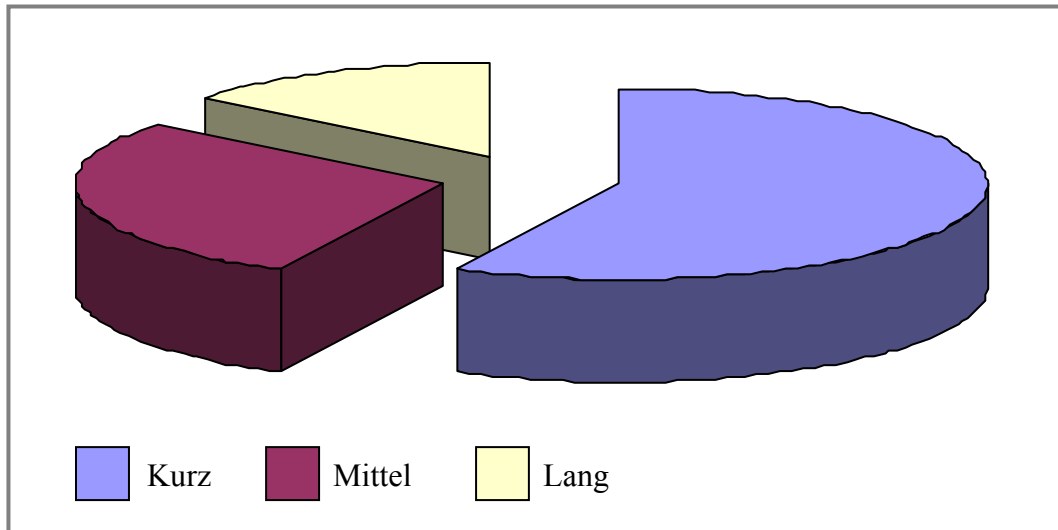


Abbildung 9: Verteilung der Haarlängen in der Untersuchung (in Prozent)

1.5 Jahreszeit

Von den 21 Tieren nahmen drei (14,3%) im Frühling (März, April, Mai) und drei (14,3%) im Sommer (Juni, Juli, August) an der Studie teil. Im Herbst (September, Oktober, November) waren es zehn Hunde (47,6%) und fünf Tiere (23,8%) wurden im Winter (Dezember, Januar, Februar) behandelt. Voraussetzung für die Teilnahme war, dass das vermehrte Haaren als ganzjähriges Problem bestand.

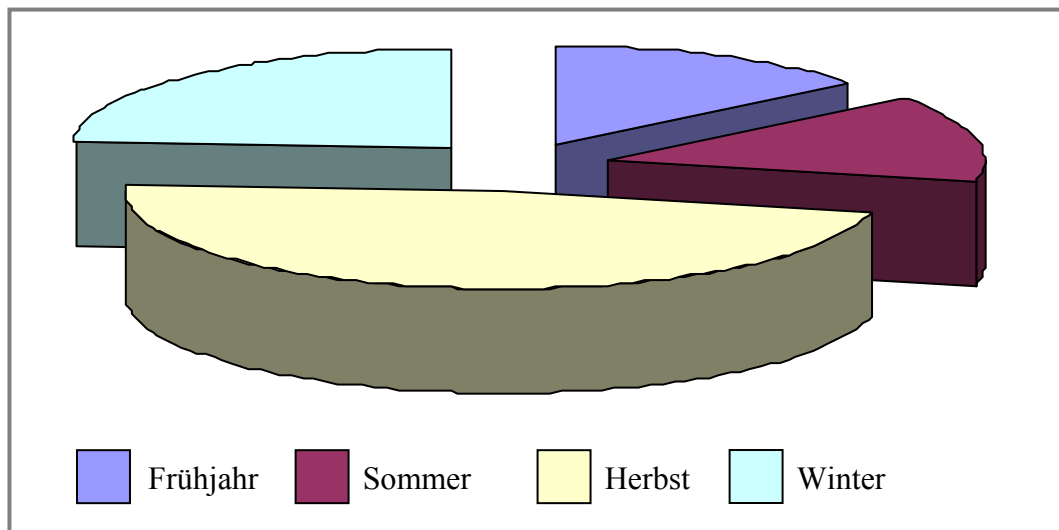


Abbildung 10: Verteilung der Jahreszeiten, in denen der Behandlungszeitraum lag (in Prozent)

Einen Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der Behandlung und dem Grad oder der Veränderung des Haarausfalls konnte in beiden Gruppen nicht festgestellt werden.

1.6 Lebensraum

Von allen Probanden lebten 20 (95,2%) mit ihren Besitzern in Wohnung oder Haus im Familienverband. Ein Hund (4,8%) wurde hauptsächlich im Zwinger gehalten. Um einen Zusammenhang zwischen dem Haarzyklus der teilnehmenden Tiere und dem Lebensraum herzustellen, ist die Anzahl der im Zwinger lebenden (also vermehrt Tageslicht und klimatischen Bedingungen ausgesetzten) Hunde zu gering.

1.7 Fütterung

Vier (19,0%) der Tiere erhielten überwiegend Dosenfutter, acht (38,1%) der Hunde bekamen meist Trockenfutter und neun (42,9%) der Tiere erhielten eine Kombination aus Trocken- und Dosenfutter. Zusätzlich erhielten drei (14,3%) der Hunde Frischfleisch, zehn (47,8%) bekamen regelmäßig Leckerli und sechs (28,6%) von Zeit zu Zeit Tischabfälle. Es konnte in beiden Gruppen keine Verbindung zwischen der Art der Fütterung und dem Grad des Haarens festgestellt werden.

1.8 Übersicht der Angaben aus den Evaluierungsbögen

Tabelle 1: Patienten-Daten der Hunde der Haarpower®-Gruppe

Rasse	Alter [Jahre]	Geschlecht	Jahreszeit	Haarlänge	Lebensraum
Labrador-DSH-Collie Mischling	9,33	wk	Sommer	mittel-lang	Wohnung/Haus
Mischling	10	wk	Herbst	kurz	Wohnung/Haus
Großer Schweizer Sennenhund	2,5	mk	Herbst	mittel-lang	Zwinger
Golden Retriever	10	wk	Herbst	lang	Wohnung/Haus
Jack-Russell Terrier	7	wk	Herbst	kurz	Wohnung/Haus
Golden Retriever	3	m	Herbst	kurz	Wohnung/Haus
Mischling	2,5	m	Herbst	kurz	Wohnung/Haus
Mastiff-Mischling	9	wk	Herbst	kurz	Wohnung/Haus
Mischling	4	wk	Winter	kurz	Wohnung/Haus
Mischling	8	wk	Winter	mittel-lang	Wohnung/Haus
Mops	2,5	w	Winter	kurz	Wohnung/Haus
Labrador Retriever	1,25	mk	Frühling	mittel-lang	Wohnung/Haus
Labrador-Golden R.-Mischling	9	w	Frühling	kurz	Wohnung/Haus
Boxer-Mischling	1,25	mk	Frühling	kurz	Wohnung/Haus
Labrador Retriever	3,5	m	Sommer	kurz	Wohnung/Haus
Labrador-Mischling	13	wk	Winter	kurz	Wohnung/Haus
Boarder Collie-Mischling	9	wk	Winter	lang	Wohnung/Haus

Tabelle 2: Patienten-Daten der Hunde der Placebo-Gruppe

Rasse	Alter [Jahre]	Geschlecht	Jahreszeit	Haarlänge	Lebensraum
Mischling	12	w	Sommer	kurz	Wohnung/ Haus
Bulgarischer Straßenhund	2	w	Herbst	mittel- lang	Wohnung/ Haus
Rauhaardackel	15	wk	Herbst	kurz	Wohnung/ Haus
Mischling	3	wk	Herbst	mittel- lang	Wohnung/ Haus

1.9 Nicht auswertbare Ergebnisse

Sechs der ursprünglich 27 zu den Versuchen zugelassenen Tieren wurden aus der Untersuchung ausgeschlossen und vollständige Ergebnisse liegen für diese Hunde nicht vor. In einem dieser Fälle wurde die Gabe der Tabletten anderthalb Wochen vor Ablauf der drei Monate beendet, da keine Besserung eintrat. Die Besitzerin beschrieb Juckreiz, sehr starken Haarausfall sowie weiße Schuppen bei ihrem Tier. Juckreiz und Schuppenbildung gingen nach dem Absetzen der Haarpower[®]-Tabletten zurück und verschwanden nach einer Woche vollständig. Der Hund bekam zu dieser Zeit keinerlei Medikamente. Eine vollständige Aufklärung durch erneute Gabe von Haarpower[®] wurde aus ethischen Gründen nicht durchgeführt. Mögliche andere Ursachen für das Problem wurden nicht weiter untersucht, da die Besitzerin sich erst Wochen später durch den Untersuchungsbogen mitteilte.

Bei einem weiteren der Probanden wurde während des Versuchszeitraums Hypothyreose diagnostiziert und eine entsprechende Therapie eingeleitet. Der Tierarzt beendete die Gabe der Tabletten, weil er davon ausging, dass die Daten dieses Hundes für die Haarstudie nicht mehr auszuwerten wären.

Die übrigen vier Hundebesitzer erschienen nicht zu der Folgeuntersuchung, es wurden also keine Folgeproben entnommen. Genauere Gründe sind hier unbekannt und die diätetische Beeinflussung von Haarpower[®] auf das Haaren kann in diesen Fällen nicht beurteilt werden.

1.10 Responder-Gruppe

Fünf der untersuchten Hunde zeigten nach der dreimonatigen Einnahme der Haarpower[®]-Tabletten eine eindeutige hochgradige Besserung der Bewertung des

Haarens. Tiere, die anfangs mit den höchsten Zahlenwerten beurteilt worden waren, zeigten nach der Tabletteneinnahme in der Besitzerbewertung nur noch geringen oder keinen Haarausfall mehr. Hunde, bei denen in der subjektiven Beurteilung der Besitzer eine Besserung des Haarens von über 50 % eingetreten war, wurden in dieser Gruppe separat bewertet. Ziel war es, mögliche Zusammenhänge der Beeinflussung mit erfassten Eigenschaften der Hunde dieser Gruppe herzustellen. So wurden Daten der Tiere wie Alter, Geschlecht oder Haarlänge und gemessene Ergebnisse wie die Anzahl oder das Gewicht der ausgefallenen Haare mit den korrespondierenden Daten der anderen Tiere in der Haarpower[®]-Gruppe oder der Placebo-Gruppe verglichen. Zwischen den Gruppen waren keine Unterschiede bezüglich der verglichenen Parameter offensichtlich.

2. Gemessene und berechnete Ergebnisse: Haarpower[®] und Placebo

2.1 Gewicht der Medikamententüten

Durch mehrfaches Wiegen der leeren Medikamententüten wurde für jede einzelne Probe ein genauer Wert der jeweils leeren und im Anschluss mit der Haarprobe befüllten Tüte ermittelt. Von diesem ausgehend wurde das Nettogewicht der in der Tüte befindlichen Haarprobe berechnet. Das mittlere Gewicht einer solchen praxisüblichen Medikamententüte beträgt 900,8 mg.

2.2 Gewicht der ausgekämmten Haare

Bei den Hunden der Haarpower[®]-Gruppe betrug das mittlere Gewicht der reinen Haarprobe, also der ausgekämmten Haare, vor Beginn der Versuche 92,10 mg (CI 42,0-123,5). Das kleinste ermittelte Gewicht lag bei 0,17 mg. Das Maximalgewicht betrug 238,36 mg. Bei drei der Proben wurde kein Gewicht ermittelt, da die Anzahl der Haare bereits vor Beginn der Tablettengabe weniger als 100 betrug. Das Wiegen wurde als zu ungenau erachtet, stattdessen wurden die Haare einzeln ausgezählt. Die obigen Werte beziehen sich also nur auf eine Probenanzahl von 14. Nach der Einnahme des Nahrungsergänzungsmittels lag das durchschnittliche Gewicht der verlorenen Haare bei 143,21 mg (CI 57,0-229,4). Das Minimalgewicht betrug 2,10 mg. Der höchste Wert nach der Gabe von Haarpower[®] lag bei 450,68 mg. Hieraus ergab sich eine Zunahme der Mittelwerte der Probengewichte von 56,5%. Der P-Wert betrug 0,2412.

Die Placebo-Gruppe bestand aus vier Tieren, das mittlere Gewicht der Haarprobe vor Beginn der Einnahme des Placebos betrug 51,84 mg (CI 0-150). Der kleinste gemessene Wert lag bei 1,0 mg. Die schwerste Haarprobe vor der Tablettengabe wog 133,94 mg. Nach der dreimonatigen Einnahme des Placebos wog die durchschnittliche Haarprobe 24,53 mg (CI 0-85,5). Das Minimum bei dieser Messung betrug 1,50 mg, das Maximum 81,80 mg. Die prozentuelle Veränderung der Mittelwerte betrug in dieser Gruppe -52,6% (P= 0,999).

2.3 Gewicht von 100 Haaren

Das Durchschnittsgewicht von 100 Haaren der Hunde der Haarpower®-Gruppe betrug 3,12 mg, das Minimalgewicht 0,55 mg und das Maximalgewicht 7,75 mg. Auch diese Werte entstanden aus genannten Gründen aus den ermittelten Gewichten von 14 Proben.

In der Placebo-Gruppe wogen 100 Haare eines Hundes im Mittel 2,72 mg, der kleinste Wert betrug 1,10 mg und das Maximum lag bei 6,86 mg.

2.4 Anzahl der ausgekämmten Haare

In einem zweiten Verfahren wurde das Gewicht dieser 100 Haare genutzt, um mit dem Gesamtgewicht der Probe die absolute Anzahl ausgekämmter Haare zu berechnen. Durch Vergleiche der ermittelten Gewichte der Haarproben vor und nach der Therapie mit den Werten der Anzahl ausgekämmter Haare, konnten die Ergebnisse auf Schlüssigkeit und Genauigkeit geprüft werden.

Der Mittelwert, der von den 17 Hunden verlorenen Haare vor Beginn der Einnahme des Nahrungsergänzungsmittels, betrug 2327 (CI 1229-3425). Der Proband mit dem geringsten Haarausfall verlor 30, und der am stärksten haarende Hund verlor 7313 Haare. Nach der Tablettengabe wurden im Durchschnitt 4583 (CI 764-8402) Haare ausgekämmt. Der kleinste Wert betrug 58, der Hund mit dem stärksten Haarausfall verlor 29078 Haare. Der P-Wert betrug 0,3289. Bezüglich der Stückzahl der Haare ergab sich aus den genannten Werten ein durchschnittlicher Anstieg der Mittelwerte um 97,0 %.

In der Placebo-Gruppe wurden vor der Tablettengabe im Mittel 2113 (CI 0-6268) Haare verloren. Die wenigsten Haare verlor ein Hund mit 68 Haaren, die meisten ein Hund mit 5873 Haaren.

Nach drei Monaten lag der durchschnittliche Haarverlust bei 2004 Stück (CI 0-7768, P=0,875), das Minimum bei 107 Haaren und der höchste Wert bei 7436. In dieser Gruppe lag die prozentuelle Abnahme bei -5,1%.

Tabelle 3: Anzahl der ausgekämmten Haare

	<i>Spiraea</i> vorher	<i>Spiraea</i> nachher	Placebo vorher	Placebo nachher
Mittelwert	2327	4583	2113	2004
Minimum	30	58	68	107
Maximum	7313	29078	5873	7436
P-Wert		0,3289		0,875
Ab-/Zunahme		+97%		-5,1%

2.5 Durchmesser

Der mittlere Durchmesser aller gemessenen Haare vor der Tabletteneinnahme betrug in der Haarpower®-Gruppe 7,77 µm. Der kleinste Durchmesser lag bei 5,48 µm, der größte bei 12,71 µm. Nach Ablauf der drei Monate betrug der mittlere Durchmesser 7,53 µm, der kleinste Wert 4,79 µm und das Maximum betrug 10,90 µm. Prozentuell verringerte sich der Mittelwert des Durchmessers um -3,1% (P=0,7467). Während des Messens wurde jedes Haar morphologisch untersucht. Es wurden keine offensichtlichen strukturellen oder morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen sowie zu den verschiedenen Zeitpunkten festgestellt.

Der mittlere Durchmesser in der Placebo-Gruppe änderte sich von 5,14 µm auf 5,64 µm. Das Minimum stieg von 4,30 auf 4,91 µm und das Maximum dieser Messung von 5,85 auf 6,31 µm. Das entspricht einer prozentuellen Steigerung des Durchmessers von 9,8 %, der P-Wert betrug 0,3750.

3. Bewertung des Haarens durch die Besitzer: Haarpower® und Placebo

Es konnten zwischen beiden Gruppen in Bezug auf alle gemessenen Parameter keine Unterschiede festgestellt werden die darauf hinwiesen, dass die

vorgenommene Randomisierung, also die zufällige Zuordnung der Tiere in die Gruppen ineffektiv war.

3.1 Subjektive Einteilung mithilfe der visuellen Analogskala

Bei der ersten Einschätzung kreuzten die Besitzer auf einer 10 cm langen visuellen Analogskala an, wie stark der eigene Hund an Haarausfall litt. Je weiter rechts sich das Kreuzchen befand, desto stärker wurde das Problem bewertet. Werte von 0 bis 10 konnten abgelesen werden.

Vor der Verabreichung der Tabletten wurde die Stärke des Haarausfalls durchschnittlich mit 7,6 (CI 6,8-8,5) eingeschätzt. Der Besitzer, dessen Hund nach eigener Einschätzung an dem geringsten Haarausfall litt, markierte die Skala bei 4,0; das Maximum betrug 10,0.

Nach Ablauf der drei Monate lag der durchschnittliche Wert der subjektiven Einteilung der behandelten Hunde bei 5,5 (CI 3,9-7,1). Einer der Besitzer kreuzte an, der Haarausfall sei auf 0,0 zurückgegangen, der Maximalwert lag immer noch bei 10,0. Nach Berechnung der prozentuellen Zu- oder Abnahme stellte sich ein Rückgang des vom Besitzer geschätzten Haarausfalls von -27,6 % heraus. Der P-Wert betrug 0,0569.

In der Placebo-Gruppe wurde vor Beginn der Therapie ein Mittelwert von 8,8 ermittelt, der nach den drei Monaten auf 7,6 sank. Der geringste Wert lag vorher bei 7,6 und nachher bei 2,0. Die Maxima betrugten beide 9,3 (P= 0,9990). Die Abnahme der Mittelwerte lag bei -13,9%.

Tabelle 4: Subjektive Einteilung mithilfe der visuellen Analogskala

	<i>Spiraea</i> vorher	<i>Spiraea</i> nachher	Placebo vorher	Placebo nachher
Mittelwert	7,6	5,5	8,8	7,6
Minimum	4,0	0,0	7,6	2,0
Maximum	10,0	10,0	9,3	9,3
P-Wert		0,0569		0,9990
Ab-/Zunahme		-27,6%		-13,9%

3.2 Grad des Haarens- Beurteilung in Zahlenwerten von 0-3

Als zweite Methode der persönlichen Einschätzung des Haarausfalls musste ein Zahlenwert von 0 bis 3 eingetragen werden, wobei der Grad des Haarens mit der Höhe der Zahl zunahm. Der Durchschnittswert betrug hier vor Haarpower® 2,9 (CI 2,8-3,0), das Minimum 2,0 und das Maximum 3,0. Der P-Wert betrug 0,0569.

Nach Gabe der Tabletten sank der Mittelwert auf 2,2 (CI 1,6-2,8). Wie auch bei der ersten Methode war der geringste Haarausfall nach Therapie mit 0,0 beurteilt worden, der höchste Wert lag immer noch bei 3,0. Aus dieser Methode ergab sich rechnerisch ein verringerter Grad des Haarausfalls von 24,0% (P= 0,0625).

Die Einschätzung der vier Hundebesitzer der Placebo-Gruppe ergab einen Mittelwert von 3,0 vor und 2,3 nach der Therapie. Minimum und Maximum lagen vor der Behandlung ebenfalls bei 3,0. Es hatten in der Placebo-Gruppe also alle Besitzer den Haarausfall ihres Tieres mit dem höchsten Zahlenwert beurteilt. Der höchste Wert blieb auch nach Therapie bei 3,0 und der kleinste Wert sank auf 1,0. Das entspricht einer Abnahme der Mittelwerte des Haarausfallgrads von 25,0 %. Der P-Wert betrug 0,1817.

4. Nachträgliche Betrachtung der Ergebnisse der Responder-Gruppe

In dieser Gruppe verbesserte sich der Mittelwert (Beurteilung von 0-10) von 8,1 auf 1,2 (in der Haarpower®-Gruppe von 7,6 auf 5,5), das entspricht einer subjektiven Verbesserung des Haarausfalls von 85,6%. Der Mittelwert im zweiten Verfahren (Beurteilung von 0-3) verbesserte sich von 3,0 auf 0,6 (in der Haarpower®-Gruppe von 2,9 auf 2,2), was wiederum einer prozentuellen Verbesserung von 80% entspricht.

Im Gegensatz dazu stehen Gewicht und Anzahl der ausgekämmten Haare dieser Hunde. Die Proben vor der Einnahme der Tabletten wogen hier durchschnittlich 42,41 mg. Nach drei Monaten war das mittlere Gewicht trotz der so positiven Beurteilung der Besitzer auf 228,25 mg angestiegen. Die Anzahl der Haare betrug im Mittel vor der Einnahme von Haarpower® 1604 und danach 9129.

Tabelle 5: Gegensatz zwischen der eindeutigen Besserung der Besitzerbewertung und der wachsenden Anzahl ausgekämmter Haare

	Subjektive Bewertung vor Haarpower® (0-10)	Subjektive Bewertung nach Haarpower® (0-10)	Anzahl der ausgekämmten Haare vor Haarpower®	Anzahl der ausgekämmten Haare nach Haarpower®
1	6,4	1,0	3971	15918
2	7,4	2,3	36	382
3	10,0	0,0	314	208
4	8,0	1,5	30	58
5	8,5	1,0	3671	29078
	8,06	1,16	1604	9129

In der Haarpower®-Gruppe erhöhte sich das mittlere Gewicht nur von 92,10 mg auf 143,21 mg und die Anzahl von 2327 auf 4583.

Die separate Betrachtung dieser Hunde soll dazu dienen, Auffälligkeiten gegenüber den Tieren herauszustellen, bei denen sich die Bewertung des Haarausfalls wenig bis gar nicht verbessert hatte. In Bezug auf alle ansonsten verglichenen Parameter (Alter, Geschlecht, Rasse, Jahreszeit, Haarlänge, Lebensraum, Fütterung, Durchmesser der Haare) waren keine Unterschiede oder Auffälligkeiten zwischen den Gruppen offensichtlich.

V DISKUSSION

Das Ziel dieser Untersuchungen war es, den diätetischen Einfluss des Nahrungsergänzungsmittels Haarpower® auf das vermehrte Haaren ansonsten gesunder Hunde zu testen. Obwohl die Beurteilung der Tierbesitzer sich im Durchschnitt signifikant verbesserte und bei fünf der 17 Hunde (29,4%) aus der Haarpower®-Gruppe eine eindeutige Verbesserung der Besitzerbewertung festgestellt werden konnte, änderte sich kein objektiv erhobener Parameter dahingehend, dass dem Präparat ein positiver Einfluss auf das Haaren zugesprochen werden kann.

Der Verlauf des Haarwechsels ist, wie die Dauer und der Zeitpunkt im Verlauf eines Jahres oder Tierlebens, von vielen Faktoren abhängig (SCOTT *et al.* 2001). Manche, wie genetische Voraussetzungen und individuelle physiologische Schwankungen, sind schwierig zu beurteilen. Andere Faktoren wie die Ernährung, die Jahreszeit und das Signalement der Tiere, können einfacher untersucht werden. Einer der Nachteile dieser Untersuchungen war die verhältnismäßig geringe Anzahl getesteter Tiere, besonders in der Placebo-Gruppe. Aus diesem Grund war ein statistischer Vergleich der Werte beider Gruppen nicht möglich. Über das Problem waren sich allerdings nur die Personen im Klaren, die die Vergabe der Tabletten an die Probanden organisierten. Besitzer und evaluierende Tierärzte hatten durch die im Vorfeld der Untersuchung erhaltenen Informationsblätter den Eindruck, die Chance Placebo oder Haarpower® zu erhalten, stünde bei 50%.

Um statistisch relevante Zusammenhänge zwischen dem vermehrten Haaren der Tiere und Einflüssen wie Rasse, Geschlecht oder Alter aufdecken zu können, hätte eine bedeutend höhere Anzahl Hunde getestet werden müssen. In der Responder-Gruppe waren Tiere unterschiedlichen Alters und verschiedener Rassen vertreten, und es konnte kein gemeinsames Merkmal bestimmt werden, welches der besonders guten Bewertung seitens der Besitzer hätte zugeordnet werden können. Es muss zudem festgestellt werden, dass nur aufgrund von Besitzerbewertungen keinerlei Schlussfolgerungen über den diätetischen Einfluss des Nahrungsergänzungsmittels möglich sind.

In einer der wenigen bisher veröffentlichten Studien über den Haarzyklus und den

Haarausfall des Hundes wurde festgestellt, dass die meisten Haare aufs Jahr verteilt zweimal, im Frühjahr und im Herbst, ausfielen. Die höchste Anzahl anagener Haarfollikel wurde im Sommer und im Winter gemessen, die Spitzenwerte für telogene Follikel traten im Frühjahr und Herbst auf (AL-BAGDADI *et al.* 1977).

Laut Scott ist die Follikelaktivität und damit die Wachstumsrate der Hundehaare im Sommer maximal und im Winter am geringsten. Hier befinden sich bis zu 90 % der Follikel in der telogenen Phase des Haarzyklus (SCOTT *et al.* 2001).

Die 27 Hunde in dieser Untersuchung zeigten vorberichtlich ganzjähriges, exzessives Haaren und im Verlauf des Untersuchungszeitraums keine Anzeichen von systemischer oder dermatologischer Krankheit.

Bei Haushunden ist es nicht ungewöhnlich, Haare eher kontinuierlich über das Jahr verteilt zu verlieren (HABERMEHL 1996). Viele Hunde weisen ganzjährigen Haarausfall auf wenn sie regelmäßig künstlichem Licht ausgesetzt werden, wie bei der Haltung in Haus oder Wohnung (SCOTT *et al.* 2001). Die an dieser Studie teilnehmenden Tiere wurden das ganze Jahr über untersucht, auch die Untersuchungszeiträume der Tiere der Responder-Gruppe fielen in unterschiedliche Jahreszeiten.

Bei jedem Hund wurde eine standardisierte Methode der Probennahme sowie ein Verfahren zur Randomisierung und Verblindung angewandt. Es wurde mit verschiedenen Arten der Haarprobenanalyse und zwei Formen der Besitzerevaluierung gearbeitet. P wurde als 0,1 festgelegt (konventionell 0,05), da zum Zeitpunkt der Untersuchungen keinerlei unerwünschte Effekte bekannt waren und verhindert werden sollte, dass durch die geringe Anzahl teilnehmender Hunde wichtige Zusammenhänge statistisch unentdeckt blieben. Es sollte damit also ein Fehler der 1. Art vermieden werden.

Abhängig von der Rasse, produziert der Körper des Hundes jährlich nicht weniger als 60-180g Haare pro kg Körpergewicht (SCOTT *et al.* 2001). Es wurden in dieser Untersuchung 13 Mischlinge sowie acht Hunde getestet, die sechs verschiedenen Rassen angehörten. Die Besitzer wurden gebeten, die Haarlänge der Hunde anzugeben und die ausgekämmten Haare zeigten eine Vielfalt an Farben und Typen.

Das normale Fell eines Hundes ist aus Primär- und Sekundärhaaren zusammengesetzt, wobei letztere den numerisch höheren Anteil bilden (SCOTT *et al.* 2001). Aus diesem Grund wurden in den Versuchen zu repräsentativen Anteilen jeder Probe 100 Haare von jedem teilnehmenden Hund ausgewählt und gewogen, und zehn Haare jeder Probe mikroskopisch untersucht und vermessen.

Da der Haarzyklus durch hormonelle Schwankungen oder Veränderungen beeinflusst werden kann, zogen es Al-Bagdadi und Mitarbeiter für ihre Studien vor, ausschließlich mit männlichen Tieren zu arbeiten (AL-BAGDADI *et al.* 1977, AL-BAGDADI *et al.* 1979). Große Mengen an Glukokortikoiden oder Östrogenen scheinen die anagene Phase des Haarzyklus und damit die Wachstumsrate der Haare zu hemmen (SCOTT *et al.* 2001). Das Geschlecht der Hunde wurde im Rahmen der Untersuchungen ebenfalls berücksichtigt, es konnten jedoch keine Zusammenhänge mit dem Grad des Haarens festgestellt werden.

Da über die möglichen Eigenschaften von *Spiraea ulmaria* relativ wenig wissenschaftlich fundierte Literatur zur Verfügung stand, wurden auch zahlreiche Artikel zu weiteren *Spiraea*-Arten berücksichtigt, um einen möglichen Zusammenhang zwischen den festgestellten Effekten auf das Haaren und der Wirkungen der Pflanze nicht zu übersehen.

Es gibt zum Beispiel Hinweise darauf, dass aus *Spiraea japonica* isolierte Diterpene gerinnungshemmende Eigenschaften aufweisen (LI *et al.* 2002b, SHEN *et al.* 2000, WU *et al.* 2004). Hao veröffentlichte 2004 eine Studie über die Chemie und Biochemie des *Spiraea japonica*-Komplexes, in dem er die genaue Zusammensetzung der Pflanze beschrieb und vorhergegangene Veröffentlichungen zu entzündungs- und gerinnungshemmenden sowie neuroprotektiven Eigenschaften von Alkaloiden derselben Pflanze erneut begutachtete (HAO *et al.* 2003). Letztere wurden in einem Versuch an Gerbilen festgestellt. Dabei zeigte sich, dass das Diterpen Spiramin T während der Reperfusion des Gehirns der Tiere zu einem sich schneller normalisierenden EEG und einer niedrigeren Konzentrationen an kortikalem Kalzium und Lipidperoxidase führte (LI *et al.* 2001, LI *et al.* 2002a). In China wird die Pflanze gegen Entzündungen, Husten und Schmerzen sowie zur Diurese und Entgiftung genutzt (HE *et al.* 2001).

Es wurde entdeckt, dass ein aus der Wurzel von *Spiraea prunifolia* isoliertes Glykosid die Bildung von Stickstoffmonoxid in Zellen der murinen Macrophagenlinie RAW 264.7 hemmen kann (OH *et al.* 2001, OH *et al.* 2003, SO *et al.* 1999b). Zudem ist beschrieben, dass die Pflanze in der traditionellen chinesischen Medizin zur Therapie von Malaria eingesetzt wird (SO *et al.* 1999a).

Eine weitere *Spiraea*-Art (*Spiraea thunbergii*) könnte sich eignen, als natürlicher Wachstumsregulator in der Landwirtschaft eingesetzt zu werden (HIRADATE *et al.* 2005, HIRADATE *et al.* 2004).

Studien über die Wirkung von *Spiraea ulmaria* beschreiben die Isolierung eines, dem tierischen Heparin in Molekulargewicht wie spektralanalytischen und elektrophoretischen Eigenschaften sehr ähnlichen, gerinnungshemmenden Stoffes aus der Pflanze (KUDRIASHOV *et al.* 1991, KUDRIASHOV *et al.* 1990). Eine Studie von Peresun'ko besagt, dass Zubereitungen aus den Blüten der Spierstaude in der Lage sind, die Häufigkeit der Erkrankung an Gebärmutterhalskrebs bei Mäusen zu senken (PERESUN'KO *et al.* 1993). Eine mögliche Nebenwirkung von *Spiraea ulmaria* wird in einem Bericht über gastrointestinale Blutungen bei einem Bearded Collie beschrieben, der ein Muschelextrakt zur Leistungssteigerung erhalten hatte. Das Nahrungsergänzungsmittel war für Pferde bestimmt und enthielt Muschelextrakte und einen Kräuteranteil. Dieser enthielt neben *Spiraea*-Extrakten (20%) Weidenrinde (*Salicaceae*) zu 40%, beide enthalten Salicylate (ROHNER MÄCHLER *et al.* 2004). Es wurden keine anderen möglichen Ursachen gefunden und daher davon ausgegangen, die Blutungen seien durch die Einnahme des Präparates entstanden. Über welchen Zeitraum (im Text heißt es „über einige Zeit“) und in welcher Dosierung es eingenommen wurde, ist jedoch nicht bekannt. Ein toxikologischer Nachweis wurde nicht veranlasst und der Zusammenhang wurde nicht bewiesen.

In verschiedenen Büchern und im Internet (leider nicht in weiteren Fachartikeln) fanden sich unzählige Angaben über mögliche Anwendungen von *Spiraea ulmaria* beim Menschen. Dabei wurde die Verwendung von Auszügen aus der Wurzel, aber auch der überirdischen Anteile Kraut (*Spiraea herba*) und Blüten (*Spiraea flos*) empfohlen, wahlweise als Tabletten, Tinkturen, Extrakte und am häufigsten als Tees (DUKE *et al.* 2002, PAHLOW 2001, VAN WYK *et al.* 2003).

Als Inhaltsstoffe wurden übereinstimmend Vertreter dreier Stoffgruppen

(Gerbstoffe, Flavonoide und Salicylate) genannt (FROHNE 2006, HÄNSEL 1999, SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER 2004), welche zum Teil genauer differenziert wurden (WICHTL 1997). Obwohl beim Vorliegen einer Salicylatallergie vor der Anwendung gewarnt wird (DUKE *et al.* 2002), bezweifeln mehrere Autoren, dass der Anteil an Salicylaten in der Pflanze hoch genug ist, um bei einer Anwendung in der empfohlenen Menge an Pflanzenteilen überhaupt zu einer Wirkung zu führen (FROHNE 2006, SCHÖNFELDER & SCHÖNFELDER 2004, SCHULZ 2004). Auch andere Nebenwirkungen sind, in keinem der für diese Studie gelesenen Buchkapitel über die Anwendung von *Spiraea ulmaria* beim Menschen bei angegebenen Dosierungen erwähnt oder Nebenwirkungen werden als nicht bekannt beschrieben. Sie können jedoch im Falle einer Überdosierung oder als Wechselwirkung nicht vollständig ausgeschlossen werden. Referenzen zur Anwendung beim Hund konnten nicht gefunden werden. Eine Tierbesitzerin brach die Behandlung ihres Hundes anderthalb Wochen vor Ablauf der drei Monate ab, weil sich der Haarausfall nicht besserte und der Hund Schuppenbildung und Juckreiz zeigte. Die Symptome verschwanden etwa eine Woche nach dem Absetzen der Tabletten. Ein Nachweis der Pathogenese durch wiederholte Gabe der Tabletten wurde aus ethischen Gründen nicht durchgeführt.

Die häufigsten genannten Indikationen für die Anwendung von *Spiraea ulmaria* beim Menschen sind Erkältungskrankheiten, Rheuma, Entzündungen, Durchfall, Arthritis und Diurese. Es wurden zusätzlich die Anwendungen gegen Ulcerationen, Thrombosen, cervicale Dysplasie (DUKE *et al.* 2002) und zur Blutreinigung (PAHLOW 2001) empfohlen und der Pflanze wurden muskelrelaxierende und immunmodulatorische Eigenschaften nachgesagt (DUKE *et al.* 2002). Leider fehlen für die meisten dieser Behauptungen wissenschaftliche Nachweise.

In keinem der genannten Bücher wurden zur Behandlung Extrakte der gesamten Pflanze verwendet, sondern immer nur Zubereitungen aus einzelnen Teilen. Zudem gibt es in der Literatur keine Hinweise auf eine klinische Wirksamkeit von Pflanzen der Gattung *Spiraea ulmaria* beim Hund. Das Nahrungsergänzungsmittel Haarpower[®] wird nach Angaben des Herstellers aus einem Frischpflanzenextrakt der gesamten Pflanze hergestellt, der genaue Gehalt und die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe sind nicht bekannt. Das Präparat

besteht nicht aus standardisierten Einzelwirkstoffen (schriftliche Korrespondenz Marcello Hagmayer, Powervet GmbH Schweiz, 29.04.08). Aus diesem Grund kann Haarpower[®] keine gesicherte Wirkung zugeschrieben werden.

Über die Art des Zusammenwirkens der Inhaltsstoffe aller Pflanzenbestandteile kann nichts ausgesagt werden.

Zur pflanzlichen Therapie von androgenetischem Haarausfall konnten in der Literatur verschiedene Methoden und Präparate wie elektromagnetische Impulse in Kombination mit ätherischen Ölen (BUREAU *et al.* 2003), Extrakte von *Thuja occidentalis* (PARK *et al.* 2003) und *Serenoa repens* (PRAGER *et al.* 2002) sowie Zwiebelsaft (SHARQUIE & AL-OBAIDI 2002) gefunden werden. Leider konnten weder Hinweise oder Literatur zu diätetischen Beeinflussung von Haarausfall beim Hund, noch ein Zusammenhang zwischen *Spiraea* und Haarausfall gefunden werden.

In dieser Untersuchung zeigte sich bei den Hunden, die über einen Zeitraum von 3 Monaten Haarpower[®] erhielten keine signifikante Besserung des Haarens. Weder die mikroskopische Untersuchung der Haare, noch die Anzahl der ausgekämmten Haare vor und nach der Gabe der Tabletten, zeigten signifikante Veränderungen. Es konnten keine Unterschiede zu den Tieren festgestellt werden, die Placebos erhalten hatten.

Die Anzahl der ausgefallenen Haare stieg allerdings bei den Hunden der Responder-Gruppe, also den Tieren, deren Besitzer in den subjektiven Bewertungen eine hochgradige, eindeutige Besserung des Haarens angaben, erheblich. Die geringe Anzahl teilnehmender Tiere kann hier die Ursache für den fehlenden signifikanten Zusammenhang dieser beiden Feststellungen sein. Möglicherweise sind bei diesen Tieren die Haare in der telogenen Phase des Haarzyklus fester im Follikel verankert gewesen, so dass sie von selber weniger leicht ausfielen, beim Kämmen aber in deutlich höherer Anzahl.

Ebenso ist ein Placeboeffekt beim Tierbesitzer eine mögliche Erklärung. Mögliche toxische Effekte des Präparats sind eine weitere mögliche Erklärung. Statistische Vergleiche mit der Kontrollgruppe (Placebo oder Non-Responders) wurden wegen der geringen Gruppengröße nicht durchgeführt. Die Besitzerangaben allein sind statistisch nicht belastbar.

Aufgrund der unbekanntenen und nicht standardisierten Zusammensetzung des Nahrungsergänzungsmittels Haarpower[®] sowie dem Fehlen von statistisch signifikanten Ergebnissen, die sich auf objektiv erhobene Parameter stützen, kann dem Präparat kein positiver Einfluss auf das nicht-krankheitsbedingte Haaren bei Hunden zugesprochen werden.

VI ZUSAMMENFASSUNG

Verena Wiese

Untersuchungen zur Wirkung des Nahrungsergänzungsmittels Haarpower® auf das exzessive Haaren ansonsten gesunder Hunde

Bei Hunden, die im Klima der gemäßigten Zonen leben, vollzieht sich der Fellwechsel periodisch, die Tiere haaren deutlich im Frühjahr und im Herbst. Zu diesen Zeiten befinden sich die meisten Haare in der telogenen oder Ruhephase des Haarzyklus, während der Anteil Haare in der anagenen oder Wachstumsphase im Sommer am höchsten und im Winter am geringsten ist. Katagene (Übergangs-) Follikel überschreiten am gesamten Fell nie einen Anteil von 7 %.

Wenn Hunde, wie bei der Haltung als Familienhunde in häuslicher Umgebung gehalten werden, können die Grenzen dieser periodischen Abläufe verwischen. Der Haarwechsel wird, ähnlich dem des Menschen, eher kontinuierlich und die Hunde verlieren ihr Fell das ganze Jahr über. Eine wahrscheinliche Ursache dafür ist, dass die Tiere andauernd und wiederholt künstlichem Licht und Temperaturen ausgesetzt werden. Das vermehrte, ganzjährige Haaren ist zu einem Problem für viele Besitzer geworden, da die Haltung der Hunde nur noch mit einem erheblich höheren Pflege- und Reinigungsaufwand möglich ist. Zu denkbaren Therapien stehen bisher keinerlei Studien zur Verfügung.

Ziel dieser Untersuchung war es, den diätetischen Einfluss des Nahrungsergänzungsmittels Haarpower®, welches nach Herstellerangaben aus Extrakten von *Spiraea ulmaria* (Ulmenspierkraut, Mädesüß) hergestellt wird, auf das erhöhte, andauernde Haaren ansonsten gesunder Hunde zu testen.

Zu diesem Zweck erhielten 27 Hunde, die mit exzessivem, ganzjährigem Haaren vorgestellt wurden, über einen Zeitraum von drei Monaten Haarpower® oder ein Placebo. Die Durchführung wurde von verschiedenen niedergelassenen Tierärzten in mehreren Städten überwacht und jeder Hund wurde durch eine ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung als gesund beurteilt. Vor und nach der Verabreichung der Tabletten füllten die Besitzer einen Fragebogen aus, der neben dem Signalement der Tiere (Alter, Rasse, Gewicht, Geschlecht, Haarfarbe und -länge) Angaben zu Lebensraum und Fütterungsgewohnheiten sowie die

persönliche Bewertung des Haarens durch die Hundehalter mit Hilfe von Zahlenwerten und einer visuellen Analogskala enthielt. Gleichzeitig wurden bei allen Hunden durch die Tierärzte mittels einer standardisierten Methode Haarproben entnommen. Beurteilt wurden Gewicht und Anzahl der Haare jeder Probe, es erfolgte zudem eine mikroskopische Untersuchung ausgewählter Haare auf strukturelle Veränderungen und zur Bestimmung des Durchmessers.

Sechs Tiere der Haarpower[®]-Gruppe wurden aus der Bewertung ausgeschlossen, da nach Ablauf der 3 Monate kein zweiter Datensatz zur Verfügung stand. Einer dieser Hunde entwickelte nach Angaben der Besitzerin Schuppen und Juckreiz, bei einem anderen der Hunde wurde im Zeitraum der Tablettengabe Hypothyreose diagnostiziert. Die Halter der Tiere die das Präparat erhielten, bewerteten mit Hilfe der visuellen Analogskala den Haarausfall vor der Einnahme von Haarpower[®] mit durchschnittlich 7,6 (4,0-10,0) und danach mit 5,5 (0,0-10,0), eine Verbesserung von 28% ($P= 0.0569$). Fünf der 17 Tiere die das Präparat erhalten hatten, zeigten eine deutliche subjektive Verbesserung von über 80%. Diese Tiere wurden zusätzlich separat bewertet um eventuelle Zusammenhänge zwischen den Merkmalen der Tiere und der möglichen Beeinflussung des Haarens nicht zu übersehen. Auffallend war, dass bei allen Tieren, deren Besitzer eine deutliche Besserung angaben, wesentlich mehr Haare ausgekämmt wurden, eine mögliche Ursache dafür sind neben einer toxische Wirkung des Nahrungsergänzungsmittels ein Placeboeffekt der Besitzer.

Aus der Einschätzung der Besitzer allein lassen sich jedoch keine Schlussfolgerungen ziehen. Objektive Parameter änderten sich während der Therapie nicht signifikant ($P>0,1$). In beiden Gruppen konnte keine signifikante Besserung des Haarausfalls festgestellt werden.

Mögliche ungewünschte Effekte können bei der längerfristigen Einnahme des Präparats nicht ausgeschlossen werden. Da es aus einem Frischextrakt der gesamten Pflanze hergestellt wird, kann die Zusammensetzung der enthaltenen Substanzen abweichend sein.

VII SUMMARY

Verena Wiese

Studies on the effects of the food supplement Haarpower[®] on the excessive shedding of otherwise healthy dogs

In dogs living in a temperate climate, hair replacement is a periodic process, the animals shed noticeably in spring and fall. At these times the highest percentages of telogen follicles are present, while follicles in anagen are maximal in summer and minimal in winter. Catagen hairs never exceed a fraction of 7% of the hair coat.

When dogs live as companion animals and are mainly kept indoors, these seasonal changes may be less pronounced. Hair loss is becoming a rather continuous process as seen in humans and the dogs shed all year round. A possible cause for that fact is that the animals are repeatedly exposed to artificial light and temperatures. A year round increased hair loss is a problem in some dogs and associated with a considerably higher effort by the owners in cleaning and grooming.

The aim of this study was to evaluate the dietetic influence of Haarpower[®], a product made of plant extracts of *Spiraea ulmaria* (meadowsweet), on the perceived constant shedding of otherwise healthy dogs.

For this purpose 27 clinically healthy dogs with a report of excessive shedding received Haarpower[®] extracts or a placebo for a three month period. Every dog was rated as clinically healthy by detailed history and physical examination. Before and after the product application the owners filled out a questionnaire which contained information on the signalement (age, breed, weight, sex, colour of hair and hair length), living circumstances and feeding habits as well as the personal evaluation of the loss of hair by using numerical values and a visual analogous scale. Veterinarians took hair specimens of each dog, using a standardised combing protocol. Weight and number of hairs of every specimen were evaluated and a microscopic examination of chosen hairs was performed on structural changes and to determine the diameter.

Six dogs from the Haarpower[®]-group were excluded from the study because at the

end of the three month period no second set of data was available. One of these dogs developed dandruff and pruritus according to the owner, another dog was diagnosed with hypothyroidism during the three month period.

The owners of the animals that received the food supplement evaluated the shedding before the therapy with a mean of 7.6 (range 4.0-10.0) and afterwards with 5.5 (range 0.0-10.0), using a visual analogous scale. This equates an improvement of 28% ($P= 0.0569$). Five of the 17 animals which had received the product showed a prominent subjective improvement of more than 80%. These animals were evaluated separately to not miss possible correlations between the dog's data and potential effects of the product. In all dogs whose owners reported a definite improvement more hair was combed out after therapy. Aside from toxic effects of the product, a placebo effect of the owners is a possible cause.

Nevertheless, objective parameters did not change significantly ($P>0.1$) during the three month period. In both groups no significant improvement of shedding was seen.

Possible adverse reactions cannot be excluded when taking the product for a longer period. As it is produced of extracts of the whole plant, the composition of the ingredients may vary.

VIII LITERATURVERZEICHNIS

1. Al-Bagdadi F, Titkemeyer C, Lovell J. Hair follicle cycle and shedding in male beagle dogs. *Am J Vet Res.* 1977(38(5)):611-6.
2. Al-Bagdadi F, Titkemeyer C, Lovell J. Histology of the hair cycle in male beagle dogs. *Am J Vet Res* 1979(40(12)):1734-41.
3. Bader U, Trüeb R. Androgenetic alopecia in the man. *Ther Umsch.* 2002(59(5)):211-6.
4. Bienová M, Kucerová R, Fiurásková M, Hajdúch M, Kolár Z. Androgenetic alopecia and current methods of treatment. *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat.* 2005(14(1)):5-8.
5. Bureau J, Ginouves P, Guilbaud J, Roux M. Essential oils and low-intensity electromagnetic pulses in the treatment of androgen-dependent alopecia. *Adv Ther.* 2003(20(4)):220-9.
6. Cotsarelis G, Sun T-T, Lavker RM. Label-Retaining Cells Reside in the Bulge Area of Pilosebaceous Unit: Implications for Follicular Stem Cells, Hair Cycle, and Skin Carcinogenesis. *Cell.* 1990(Vol. 61):1329-1337.
7. Courtois M, Lousouarn G, Hourseau S, Grollier J. Periodicity in the growth and shedding of hair. *Br J Dermatol.* 1996(134(1)):47-54.
8. Diaz S, Torres S, Dunstan R, Jessen C. The effect of body region on the canine hair cycle as defined by unit area trichogram. *Vet Dermatol.* 2004(15(4)):225-9.
9. Duke JA, Bogenschutz-Godwin MJ, duCellier J, Duke P-AK. Meadowsweet (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.)++. In: *Handbook of Medicinal Herbs.* 2nd ed. Boca Raton, Florida: CRC PRESS; 2002. p. 497-498.
10. Frohne D. *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM. Spierstaude, Mädesüß. In: *Heilpflanzenlexikon. Ein Leitfaden auf wissenschaftlicher Grundlage.* 7th ed. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH; 2006. p. 261.
11. Habermehl K-H. Haare, Pili. In: Nickel R, Schummer A, Seiferle E, editors. *Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere.* 3rd ed. Berlin: Parey Buchverlag; 1996. p. 454-464.
12. Hänsel R, Dingermann T. Das medizinische Potential von Pflanzenstoffen. In: Hänsel R, Sticher O, editors. *Pharmakognosie Phytopharmazie.* 8th ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 2007. p. 157-188.
13. Hänsel S, Steinegger. *Pharmakognosie Phytopharmazie.* 6th ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 1999.
14. Hao X, Shen Y, Li L, He H. The chemistry and biochemistry of *Spiraea japonica* complex. *Curr Med Chem.* 2003(10(21)):2253-63.

15. Hay I, Jamieson M, Ormerod A. Randomized trial of aromatherapy. Successful treatment for alopecia areata. *Arch Dermatol.* 1998(134(11)):1349-52.
16. He H, Shen Y, Zhang J, Zuo G, Hao X. New diterpene alkaloids from the roots of *Spiraea japonica*. *J Nat Prod.* 2001(64(3)):379-80.
17. Hiradate S, Morita S, Furubayashi A, Fujii Y, Harada J. Plant growth inhibition by cis-cinnamoyl glucosides and cis-cinnamic acid. *J Chem Ecol.* 2005(31(3)):591-601.
18. Hiradate S, Morita S, Sugie H, Fujii Y, Harada J. Phytotoxic cis-cinnamoyl glucosides from *Spiraea thunbergii*. *Phytochemistry* 2004(65(6)):731-9.
19. Kudriashov B, Ammosova I, Liapina L, Osipova N, Azieva L, Liapin G, et al. Heparin from the meadowsweet (*Filipendula ulmaria*) and its properties. *Izv Akad Nauk SSSR Biol.* 1991(6):939-43.
20. Kudriashov B, Liapina L, Azieva L. The content of a heparin-like anticoagulant in the flowers of the meadowsweet (*Filipendula ulmaria*). *Farmakol Toksikol.* 1990(53(4)):39-41.
21. Li L, Nie J, Shen Z, Wu W, Chen Z, Hao X. Neuroprotective effects in gerbils of spiramine T from *Spiraea japonica* var. *acuta*. *Planta Med.* 2001(67(2)):142-5.
22. Li L, Shen Y, Yang X, Wu W, Wang B, Chen Z, et al. Effects of spiramine T on antioxidant enzymatic activities and nitric oxide production in cerebral ischemia-reperfusion gerbils. *Brain Res.* 2002a(944(1-2)):205-9.
23. Li L, Shen Y, Yang X, Zou G, Shen Z, Chen Z, et al. Antiplatelet aggregation activity of diterpene alkaloids from *Spiraea japonica*. *Eur J Pharmacol.* 2002b(449(1-2)):23-8.
24. Meidan V, Touitou E. Treatments for androgenetic alopecia and alopecia areata: current options and future prospects. *Drugs.* 2001(61(1)):53-69.
25. Noli C, Scarpella F. *Praktische Dermatologie bei Hund und Katze.* 1st ed. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH und Co.KG; 2004.
26. Oh H, Oh G, Seo W, Pae H, Chai K, Kwon T, et al. Prunioside A: a new terpene glycoside from *Spiraea prunifolia*. *J Nat Prod.* 2001(64(7)):942-4.
27. Oh H, Shin H, Oh G, Pae H, Chai K, Chung H, et al. The absolute configuration of prunioside A from *Spiraea prunifolia* and biological activities of related compounds. *Phytochemistry.* 2003(64(6)):1113-8.
28. Otberg N, Finner A, Shapiro J. Androgenetic alopecia. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2007(36(2)):379-98.

29. Pahlow M. Das große Buch der Heilpflanzen. Gesund durch die Heilkräfte der Natur. München/Munich: Gräfe und Unzer; 2001.
30. Park W, Lee C, Lee B, Chang I. The extract of *Thuja occidentalis* semen inhibited 5 α -reductase and androchronogenetic alopecia of B6CBAF1/j hybrid mouse. *J Dermatol Sci.* 2003(31(2)):91-8.
31. Peresun'ko A, Bespalov V, Limarenko A, Aleksandrov V. Clinico-experimental study of using plant preparations from the flowers of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim for the treatment of precancerous changes and prevention of uterine cervical cancer. *Vopr Onkol.* 1993(39(7-12)):291-5.
32. Prager N, Bickett K, French N, Marcovici G. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial to determine the effectiveness of botanically derived inhibitors of 5- α -reductase in the treatment of androgenetic alopecia. *J Altern Complement Med.* 2002(8(2)):143-52.
33. Rohner Mächler M, Glaus T, Reusch C. Life threatening intestinal bleeding in a Bearded Collie associated with a food supplement for horses. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2004(146 (10)):479-82.
34. Schönfelder I, Schönfelder P. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (*Spiraea ulmaria* L.). In: Das neue Handbuch der Heilpflanzen - Botanik, Arzneidrogen, Wirkstoffe, Anwendungen. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH; 2004. p. 195.
35. Schulz H. Rationale Phytotherapie - Ratgeber für Ärzte und Apotheker. 5th ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 2004.
36. Scott D, Miller W, Griffin C. *Small Animal Dermatology.* 6th ed. Philadelphia; 2001.
37. Sharquie K, Al-Obaidi H. Onion juice (*Allium cepa* L.), a new topical treatment for alopecia areata. *J Dermatol.* 2002(29(6)):343-6.
38. Shen Z, Chen Z, Li L, Lei W, X. H. Antiplatelet and antithrombotic effects of the diterpene spiramin Q from *Spiraea japonica* var. *incisa*. *Planta Med.* 2000(66(3)):287-9.
39. Sitte P, Ziegler H, Ehrendorfer F, Bresinsky A. Strasburger - Lehrbuch der Botanik. In: Unterklasse: Rosidae s. lat. 33th ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.; 1991. p. 759-762.
40. So H, Park R, Oh H, Chai K, Lee J, Chung H. Enhancement of nitric oxide synthesis by the aqueous extract of *Spiraea prunifolia* var. *simpliciflora*'s root in RAW 264.7 cells. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 1999a(21(2)):343-55.
41. So H, Park R, Oh H, Pae H, Lee J, KY. C, et al. The methanol extract of *Spiraea prunifolia* var. *simpliciflora* root inhibits the generation of nitric oxide and superoxide root inhibits the generation of nitric oxide and superoxide in RAW 264.7 cells. *Ethnopharmacol.* 1999b(68(1-3)):209-17.

42. Sperling LC. Continuing medical education. Hair anatomy for the clinician. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1991(25):1-17.
43. Van Wyk B-E, Wink C, Wink M. *Filipendula ulmaria*. Echtes Mädesüß. In: *Handbuch der Arzneipflanzen. Ein illustrierter Leitfaden*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.; 2003. p. 144.
44. Wichtl M. *Spiraeae flos*. Mädesüßblüten. In: *Teedrogen und Phytopharmaka. Ein Handbuch für die Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage*. 4th ed. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.; 1997. p. 587-589.
45. Wu T, Hwang C, Kuo P, Kuo T, Damu A, Su C. New neolignans from *Spiraea formosana*. *Chem Pharm Bull*. 2004(52 (10)):1227-30.

IX ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Haar in der Wachstums- oder anagenen Phase	8
Abbildung 2: Haar in der Übergangs- oder katagenen Phase	9
Abbildung 3: Haar in der Ruhe- oder telogenen Phase.....	10
Abbildung 4: Ein an der Untersuchung teilnehmender Golden Retriever, der an exzessivem Haarausfall litt.	22
Abbildung 5: Menge an Haaren, die von den Besitzern beim Kämmen entfernt werden konnte.	23
Abbildung 6: Umgefüllte, gewogene Haarproben eines Hundes vor und nach Medikation und eines der Klebebänder mit 100 Haaren.....	27
Abbildung 7: Gemäß Beschreibung gekennzeichnete Objektträger von beiden Haarproben eines Hundes	28
Abbildung 8: Digitale Fotografie zweier Haare einer Probe, mit den Markierungen zur Bestimmung des durchschnittlichen Durchmessers.....	29
Abbildung 9: Verteilung der Haarlängen in der Untersuchung (in Prozent)	31
Abbildung 10: Verteilung der Jahreszeiten, in denen der Behandlungszeitraum lag (in Prozent).....	32

X TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Patienten-Daten der Hunde der Haarpower [®] -Gruppe.....	33
Tabelle 2: Patienten-Daten der Hunde der Placebo-Gruppe	34
Tabelle 3: Anzahl der ausgekämmten Haare	37
Tabelle 4: Subjektive Einteilung mithilfe der visuellen Analogskala.....	38
Tabelle 5: Gegensatz zwischen der eindeutigen Besserung der Besitzerbewertung und der wachsenden Anzahl ausgekämmter Haare.....	40

XI ANHANG**Untersuchungsbogen – Haarstudie**

Datum: Praxis: Tierarzt:

Besitzer: Telefon:

Adresse:

Bewertung: vor der 1. Therapie nach der 1. Therapie nach der 2. Therapie 3 Monate nach Ende der TherapieHundename: Alter: M MK W WK

Rasse: Gewicht:

 Frühling (März, April, Mai) Sommer (Juni, Juli, Aug) Herbst (Sep, Okt, Nov) Winter (Dez, Jan, Feb)

Haarprobe (20cm jeweils am dorsalen, linken und rechten Brustkorb) genommen und Probenbeutel mit Datum, Namen sowie Praxis beschriftet (16.05.2005, „Fiffi“ Schmidt, Kleintierpraxis Müller, Mühlhausen)

Subjektive Besitzerbewertung: _____

Kein Problem mit Haaren

Haart schrecklich

Zahlenmäßige Beurteilung:

Haart überhaupt nicht = 0

Haart nur in bestimmten Situationen (Stress, Fellpflege) = 1

Haare werden nur in häufig frequentierten Orten gefunden = 2

Haare werden in großer Zahl überall gefunden = 3

Haarfarbe:

Haarlänge: Langhaarig (z.B. Spitze) Mittelhaarig (z.B. Terrier) Kurzhaarig (z.B. Labrador)Der Hund lebt hauptsächlich in der Wohnung im ZwingerEr ist ein Familienhund ein Schutzhund ein Hütehund freien Zugang zum Garten mindestens zweimal täglich Spaziergang

Was wir dem Patienten gefüttert?

 Dosenfutter Trockenfutter Frischfleisch Leckerli Tischabfälle

Details _____

Sonstiges _____

Bitte mit Probebeutel einschicken an:

Dr. Ralf Müller, Haarstudie, Medizinische Kleintierklinik, Veterinärstr. 13, 80539 München

Von der Studienauswertung ausfüllen:

Anzahl der Haare:

Durchmesser (10 gewählte Haare):

Durchschnittlicher Durchmesser:

XII DANKSAGUNG

Besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. Ralf Müller für die Bereitstellung dieses Themas, seine umfassende Unterstützung, tatkräftige Hilfe und anhaltende Motivation sowie für die immer freundliche Zusammenarbeit und für die Verstärkung und Förderung meines Interesses an der Dermatologie bedanken.

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Professor Dr. Ammer und den Mitarbeitern des Pharmakologischen Instituts für Möglichkeit der Nutzung der Feinwaage und die geleistete Hilfestellung bedanken.

Den Mitarbeitern der Medizinischen Kleintierklinik, die mir die Arbeiten am Mikroskop ermöglichten, möchte ich ebenfalls danken.

Bedanken möchte ich mich außerdem bei Herrn Hagmayer der Firma Powervet GmbH in der Schweiz für die materielle Unterstützung dieser Arbeit.

Sehr herzlich möchte ich mich auch bei allen teilnehmenden Tierärzten und Hundebesitzern bedanken.

Besonders herzlich möchte ich mich bei den Mitarbeitern der Tierarztpraxis Stapelmann für die bereitgestellten Materialien und die moralische Unterstützung bedanken.

Prof. Dr. Ralf Müller, Dr. Sonya Bettenay und Abigail Burgin gilt mein großer Dank für die Hilfestellung bei der Abfassung des englischen Artikels zu dieser Arbeit.

Von ganzem Herzen möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden bedanken, die während des Studiums und der Anfertigung der Dissertation unendliche Geduld bewiesen, zu jeder Zeit zu mir gestanden und immer an mich geglaubt haben.

In dieser schwierigen Zeit gilt ein besonderer Dank meiner Mutter, die ich sehr liebe und meiner kleinen Familie Julie und Lars.