

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

Vorstand: Univ.-Prof. Dr. med. vet. Dr. habil. Katrin Hartmann

Arbeit angefertigt unter der Leitung von
Univ.-Prof. Dr. med. vet. Ralf S. Müller

Quantitativer zytologischer Vergleich von
Mikroorganismen aus dem Gehörgang von Hunden
mit *Otitis externa*

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

von
Georg Martin Lehner
aus Illertissen

München 2009

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. J. Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. R. Müller

Korreferenten: Univ.-Prof. Dr. Dr. Schmahl
Univ.-Prof. Dr. Straubinger

Tag der Promotion: 17.07.2009

Meiner Partnerin Stephanie von Plocki
und
meinen Eltern Manfred und Maria Lehner

INHALTSVERZEICHNIS

I	EINLEITUNG	1
II	LITERATURÜBERSICHT	3
1.	Definition und Inzidenz	3
2.	Anatomie des äußeren Ohres	3
2.1	Ohrmuschel und Gehörgangsknorpel.....	3
2.2	Schildchenknorpel, Ohrmuschel, Muskeln und Innervation	5
2.3	Blutversorgung	6
3.	Histologie des äußeren Ohres	6
4.	Physiologie des Hörens	7
5.	Pathophysiologie von <i>Otitis externa</i>	9
5.1	Akute <i>Otitis externa</i>	9
5.2	Chronische <i>Otitis externa</i>	9
6.	Ätiologie	11
6.1	Prädisponierende Faktoren	11
6.1.1	Anatomie – Aufbau des Gehörgangs	11
6.1.2	Übermäßige Feuchte	12
6.1.3	Iatrogene Faktoren	12
6.2	Primäre Faktoren.....	12
6.2.1	Parasiten	13
6.2.2	Fremdkörper	14
6.2.3	Überempfindlichkeitsreaktionen.....	14
6.2.3.1	Atopische Dermatitis.....	15
6.2.3.2	Futtermittelunverträglichkeit	15
6.2.3.3	Kontaktallergie.....	15
6.2.4	Keratinisierungsstörungen und Endokrinopathien.....	16
6.2.5	Autoimmunerkrankungen.....	17
6.3	Komplizierende Faktoren	17
6.3.1	Mikrobielle Infektionen / Überwucherungen	17
6.3.1.1	Bakterien – Kokken und Stäbchen.....	17
6.3.1.1.1	Staphylokokken.....	18
6.3.1.1.2	Streptokokken	18

6.3.1.1.3 Pseudomonaden	19
6.3.1.1.4 Proteus	19
6.3.1.2 Hefen – einzellige Sprosspilze (<i>Ascosporidae</i>)	19
6.3.2 Mittelohrentzündung (<i>Otitis media</i>).....	20
6.3.3 Fortschreitende pathologische Veränderungen.....	21
7. Klinische Symptomatik.....	21
8. Diagnostik	22
8.1 Anamnese und Vorbericht.....	22
8.2 Klinische und dermatologische Untersuchung.....	25
8.3 Otoskopische Untersuchung.....	28
8.4 Ohrtupferproben	30
8.4.1 Entnahme von Ohrtupferproben	31
8.4.2 Nativausstrich	31
8.4.3 Zytologie.....	32
8.4.3.1 Unauffällige zytologische Befunde.....	32
8.4.3.2 Pathologische zytologische Befunde.....	33
8.4.3.3 Interpretation zytologische Befunde	36
8.4.4 Kultur	38
9. Management und Therapie von <i>Otitis externa</i>.....	39
9.1 Ohrreinigen.....	39
9.1.1 Ambulantes Ohrreinigen – zu Hause	40
9.1.2 Stationäres Ohrreinigen oder Ohrspülen – beim Tierarzt	41
9.1.2.1 Ohrspülung ohne Sichtkontrolle	41
9.1.2.2 Ohrspülen unter Sichtkontrolle.....	42
9.2 Topische Therapie.....	42
9.2.1 Antibiotika.....	43
9.2.2 Antimykotika	44
9.2.3 Antiphlogistika.....	44
9.2.4 Ohrreiniger mit niedrigem pH	44
9.3 Systemische Therapie	45
9.4 Therapie der Primärerkrankungen	45
9.4.1 Allergien (Atopische Dermatitis und Futterunverträglichkeit)	45
9.4.2 Endokrinopathien.....	46
9.4.3 Parasitosen.....	47

9.4.4	Keratinisierungsdefekte.....	47
9.4.5	Autoimmunerkrankung	47
9.5	Besitzeraufklärung	47
9.6	Chirurgische Intervention durch Totalablation des Gehörgangs und laterale Bullaosteotomie bei Otitis im Finalstadium.....	48
III	MATERIAL UND METHODEN.....	49
1.	Patienten.....	49
2.	Formblatt	49
3.	Vorbericht, klinisch-dermatologische und otoskopische Untersuchung.....	49
4.	Probengewinnung	50
5.	Ohrzytologische Untersuchung im Untersuchungsraum	51
6.	Mikroskopische Auswertung der Ohrabstrichproben	51
7.	Statistik.....	52
IV	ERGEBNISSE	54
1.	Studienpopulation.....	54
2.	Ergebnisse der Ohrabstriche.....	55
V	DISKUSSION.....	56
1.	Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Ohrabstriche.....	57
2.	Rasseprädisposition	60
3.	Einfluss der Ohrkonformation auf die zytologischen Ergebnisse	60
4.	Geschlechtsprädisposition	61
5.	Schlussfolgerung	61
VI	ZUSAMMENFASSUNG	63
VII	SUMMARY	65
VIII	LITERATURVERZEICHNIS	67
IX	ANHANG.....	79
1.	Tabellenverzeichnis.....	79

2. Abbildungsverzeichnis.....	85
3. Formblatt zur Datenerhebung am Tag der Probeentnahme	93
DANKSAGUNG	94

I EINLEITUNG

Otitiden gehören nicht nur in der dermatologischen Spezialklinik, wo sie 2,5 % der gesamten dermatologischen Fälle ausmachen, zu den häufigsten Krankheitsbildern (SCOTT & PARADIS, 1990). Auch in der täglichen Routinepraxis sind sie mit einer Prävalenz von 5 – 20 % stark vertreten (GRONO, 1969; BABA & FUKATA, 1981; LOGAS, 1994; ROSYCHUK, 1994; LUND et al., 1999). Grundsätzlich wird versucht, hinsichtlich der Ätiologie von *Otitis externa* prädisponierende, primäre und komplizierende Faktoren zu berücksichtigen (AUGUST, 1988a; GRIFFIN, 1993; ROSSER, 2004). Primäre Ursachen wie Allergien oder prädisponierende Endokrinopathien (ROSSER, 1988; SARIDOMICHELAKIS et al., 2007), die häufig von bakterieller Überwucherung des Gehörgangs begleitet werden, sind die häufigsten Auslöser von *Otitis externa*. 55 % (SCOTT, 1981) – 86 % (HILLIER, 2003c) der Atopiker zeigen *Otitis externa*. Etwas seltener sind andere primäre Faktoren wie beispielsweise Fremdkörper, Parasiten oder Zeruminolithen (ANGUS, 2004; COLE, 2004; ROSSER, 2004; SARIDOMICHELAKIS et al., 2007). Übermäßig viele Haare im Gehörgang oder Feuchtigkeit sind häufige, Ohrtumoren seltenere prädisponierende Faktoren (HAYES et al., 1987; HUANG & HUANG, 1999). Von hoher klinischer Relevanz ist bei chronischen Ohrentzündungen die ständig fortschreitende Proliferation von Epidermis und Dermis (HARVEY et al., 2001; ANGUS et al., 2002). Diese Proliferation sowie eine mit Entzündung verbundene Zeruminaldrüsenhyperplasie führen zu Gehörgangsstenosen und Veränderung der Zerumenzusammensetzung (ANGUS et al., 2002). Werden die Otitiden chronisch, können die Gehörgänge fibrosieren und kalzifizieren (HARVEY et al., 2001; ANGUS et al., 2002). Wenn komplizierte Otitiden im Endstadium in eine *Otitis chronica externa* münden, muss vielfach eine Totalablation des Gehörgangs (Total Ear Canal Ablation, TECA) mit lateraler Bullaosteotomie (LBO) angeraten werden, wobei bei manchen Rassen wie Cocker Spaniels diese Operation auf Grund der übermäßigen Gewebsproliferation häufiger durchgeführt wird als bei anderen (BECKMAN et al., 1990; MATTHIESEN & SCAVELLI, 1990; SMEAK & KERPSACK, 1993). Sowohl chronische Gehörgangsveränderungen als auch Otitis media werden zu den komplizierenden Faktoren gerechnet (ROTH, 1988; ROSSER, 2004).

Entscheidend für die Prognose einer Otitis externa ist eine exakte Diagnosestellung und die Aufarbeitung der zu Grunde liegenden Primärerkrankung (AUGUST, 1986a; ANGUS, 2004; ROSSER, 2004). Sobald klinische Anzeichen für Otitis externa sprechen, muss ein ausführlicher Vorbericht aufgenommen, eine sorgfältige klinische und dermatologische Untersuchung durchgeführt, eine otoskopische Untersuchung angeschlossen und ein Ohrabstrich zytologisch ausgewertet werden (ROSSER, 1988; LITTLE, 1996; COLE, 2004). Die Zytologie ist essentiell, um darauf basierend eine spezifische und erfolgreiche Therapie gegen den wichtigsten komplizierenden Faktor, nämlich die Sekundärinfektion, beginnen zu können (ANGUS, 2004; MORRIS, 2004). Routinemäßig werden kokken- und stäbchenförmige Bakterien, Hefen und Art der Entzündungszellen differenziert (COLE et al., 1998; COLOMBINI et al., 2000; ANGUS, 2004). Bei schwerwiegenden therapieresistenten Infektionen, insbesondere wenn stäbchenförmige Bakterien beteiligt sind, empfiehlt es sich, zusätzlich zur Zytologie eine bakterielle Kultur einzuleiten (COLE et al., 1998; ANGUS, 2004; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Da die Zytologie bei der diagnostischen Aufarbeitung von *Otitis externa* unverzichtbar ist, soll die vorliegende Studie die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit dieser Ohrabstriche evaluieren.

II LITERATURÜBERSICHT

1. Definition und Inzidenz

Otitis externa bezeichnet die Entzündung des Epithels des *Meatus acusticus externus* (äußerer Gehörgang) (HAYES et al., 1987; MCKEEVER & TORRES, 1997). *Otitis externa* wird häufig von sekundären Infektionen begleitet (ROTH, 1988; BENSIGNOR & GRANDEMANGE, 2006). Für Entzündung und Infektion gibt es in fast allen Fällen eine zu Grunde liegende Ursache (CHICKERING, 1988; ROSSER, 2004). Sie wirkt sich auf Anatomie, Physiologie und mikrobiellen Status des äußeren Gehörgangs aus (MCKEEVER & TORRES, 1988; ROSSER, 1988). Liegt eine *Otitis externa* vor, treten die typischen Zeichen der Entzündung wie Rötung, Schwellung, Schmerz, vermehrte Wärme und in schweren Fällen *Functio laesa* (eingeschränkte Funktion) auf. Außerdem findet eine vermehrte Sekretion der Drüsen des Gehörgangs statt, was in einen Zuwachs an Zerumen mündet (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Zusätzlich sind im Gehörgang eines entzündeten Ohres Exsudat sowie mehr Hautschuppen als im gesunden Ohr vorhanden (AUGUST, 1988a; MCKEEVER & TORRES, 1988; ROSSER, 2004). Otitiden gehören mit einer Prävalenz von 13 % (LUND et al., 1999) und einer Inzidenz von 5 – 20 % (LOGAS, 1994) zu den häufigsten Erkrankungen des äußeren Gehörgangs bei Hunden. Bei Katzen sind sie mit einer Prävalenz von 2,3 % seltener (LUND et al., 1999).

2. Anatomie des äußeren Ohres

2.1 Ohrmuschel und Gehörgangsknorpel

Das äußere Ohr (*Auris externa*) dient zur Weiterleitung des Schalls (LIEBICH, 1999). Es setzt sich aus den drei Grundeinheiten Ohrmuschel, äußerer Gehörgang und Trommelfell als Abgrenzung zum Mittelohr zusammen (LIEBICH, 1999; NICKEL et al., 2004a). Die Ohrmuschel ist bei den meisten Landsäugetieren der augenscheinlichste Teil des äußeren Gehörgangs (NUTTALL & COLE, 2004). Der Muschelknorpel (*Cartilago auriculae*) bildet Ohrmuschel und vertikalen Gehörgang, Küraßknorpel (*Cartilago anularis*) und knöcherner äußerer Gehörgang (*Meatus acusticus externus osseus*) formen den horizontalen Gehörgang (HEINE, 2004). Die konkav geschnittenen, trichterförmigen Ohrmuscheln, die bewußt und unabhängig voneinander bewegt werden können,

dienen zur Aufnahme und Übertragung des Schalls (MACY & SEIM, 1985) (KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Schwingungen der Luft werden durch den Gehörgang auf das Trommelfell geleitet (KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Die Ohrmuschel ist durch ihren Knorpel (*Cartilago auriculae*) rassetypisch geformt. (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; HEINE, 2004; COLE, 2004) Angelehnt an eine kynologische Systematik wird folgendermaßen unterschieden: kurzes Stehohr (Spitz, Schlittenhunde), langes Stehohr (Deutscher Schäferhund), Fledermausohr (französische Bulldogge), Kippohr (Fox Terrier, Collie), Rosenohr (Windhunde), schlaffes Hängeohr (Doggen, Jagdhunde), und überlanges Hängeohr oder Behang (Bluthunde (?), Laufhunde) (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; NICKEL et al., 2004a). Auf beiden Seiten ist die Ohrmuschel mit Haut bedeckt, welche dem *Perichondrium* eng anliegt (LIEBICH, 1999). In aller Regel weist die Haut, welche die Oberfläche des äußeren Gehörgangs auskleidet, spärlichen Haarbewuchs auf (MACY & SEIM, 1985; LIEBICH, 1999; NICKEL et al., 2004a). Die Ohrmuschel wird anatomisch folgendermaßen eingeteilt: Die konkave Tütenhöhle (*Scapha*) bildet die Gegenfläche zum konvexen Muschelrücken (*Dorsum auriculae*) (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; HEINE, 2004) NICKEL et al., 2004a). Scharf begrenzt wird die Ohrmuschel vom Muschelrand (*Helix*), der in einen vorderen, nasalen oder medialen und einen hinteren, temporalen oder lateralen Anteil gegliedert werden kann, die in der Ohrspitze (*Apex auriculae*) zusammenfließen (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; HEINE, 2004) NICKEL et al., 2004a). *Tragus* und *Antitragus*, letzterer mit medialem und lateralem Ast, liegen sich im ventralen Tütenwinkel gegenüber (NICKEL et al., 2004a). Dazwischen liegt die rasseabhängig unterschiedlich tiefe *Incisura intertragica* (KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Im Bereich dieser Strukturen schlägt der Ohrrand um und bildet die *Concha auriculae*, deren Lumen zum Schädel hin enger wird und *Cavum conchae* heißt, welches schließlich in den knorpeligen, äußeren Gehörgang (*Meatus acusticus externus*) mündet (NICKEL et al., 2004a). Beim Fleischfresser und besonders beim Hund ist der Gehörgang im Verhältnis länger als bei den anderen Haussäugetieren und weist einen deutlichen Knick auf (NICKEL et al., 2004a). Der Gehörgang ist zwischen fünf und zehn Zentimeter lang und zwischen einem halben und einem Zentimeter im Durchmesser (SCOTT et al., 2001). Der halbringförmige Knorpel, der den Gehörgang hauptsächlich formt, hat seinen proximalen Ursprung im Muschelknorpel und endet distal im vollständig geschlossenen Kuraßknorpel, *Cartilago anularis*, mit dem er

bindegewebig-elastisch verbunden ist (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; COLE, 2004). Der eigenständige Kuraßknorpel steht in Kontakt zum *Porus acusticus externus*, in dem sich wiederum das Trommelfell (*Membrana tympani*) im Paukenring (*Anulus tympanicus*) aufspannt, womit der äußere Gehörgang endet (NICKEL et al., 2004a).

2.2 Schildchenknorpel, Ohrmuschel, Muskeln und Innervation

Der Schildchenknorpel (*Cartilago scutiformis*) stellt eine kleine Knorpelplatte dar, welche sich rostromedial vom medialen Ohrmuschelrand befindet. Er ist stiefelförmig und dient als Ansatzpunkt für Muskeln, die direkt am Schädel entspringen und als Ursprung für einige Ohrmuskeln (*Musculi auriculares*), die vom Schildchen aus zur Ohrmuschel ziehen (KÖNIG & LIEBICH, 1999b; HEINE, 2004). Ein Fettkissen aus weißem Fettgewebe (*Corpus adiposum auriculare*) legt sich zwischen Temporal Muskulatur und Schildchenknorpel (HEINE, 2004). Es erlaubt dem Schildchenknorpel und seinen an ihn ansetzenden Muskeln und damit der Ohrmuschel insgesamt eine größere Beweglichkeit (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; HEINE, 2004).

Die Ohrmuskeln (*Musculi auriculares*) sind radiär um die Ohrmuschel angeordnet und ermöglichen ihr ein arttypisches Bewegungsspiel, welches Teil der Körpermimik ist (KÖNIG & LIEBICH, 1999a; KÖNIG & LIEBICH, 1999b). Nach ihrer Funktion und Lage werden sie Nieder- (*Musculus parotidoauricularis*), Aus- (*Musculi auriculares caudales*) und Einwärtszieher (*Musculi auriculares rostrales*) sowie Heber (*Musculi auriculares dorsales*) der Ohrmuschel, Schildspanner (*Musculus scutularis*), Dreher (*Musculi auriculares profundi*) und Gehörgangsmuskel (*Musculus styloauricularis*) genannt. Die Ohrmuschelmuskeln werden von den *Nervi auriculopalpebralis* und den *Nervi auricularis caudalis*, welche zwei Äste des *Nervus facialis* sind, innerviert. Der Fazialisnerv stammt aus dem siebten Gehirnnerven, dem *Nervus intermediofacialis* (HEINE, 2004; NICKEL et al., 2004c).

Die sensible Innervation des Außenohres ist teils zervikalen, teils kranialen Ursprungs (EVANS & KITCHELL, 1993a, 1993b). Sofern die Nerven kranialen Ursprungs sind, stammen ihre Äste aus dem *Nervus intermediofacialis* und *Nervus trigeminus* (EVANS & KITCHELL, 1993b).

2.3 Blutversorgung

Die Blutversorgung des Ohres geschieht durch Äste der *Arteria carotis externa*, der Blutabfluss ist durch die *Vena jugularis externa* gewährleistet (EVANS, 1993). Aus der *Arteria carotis externa* entspringt die *Arteria auricularis caudalis*, welche zahlreiche kleine Gefäße entlässt, die die Ohrmuschel versorgen (HEINE, 2004). Die drei wichtigsten Arterien, die aus ihr hervorgehen, sind die laterale, mediale und dazwischen liegende Ohrarterie (*Arteria auricularis lateralis*, *medialis* und der *Ramus intermedius* der lateralen Ohrarterie), die sich auf der Kaudalfläche der Ohrmuschel befinden (NICKEL et al., 2004b). Die ebenfalls aus der kaudalen Ohrarterie stammende *Arteria auricularis profunda* versorgt die Innenfläche der Ohrmuschel (NICKEL et al., 2004b). Äste der *Arteria auricularis caudalis* erreichen zusätzlich zahlreiche Ohrmuskeln (NICKEL et al., 2004b). Die *Arteria auricularis rostralis* stammt ihrerseits aus der *Arteria temporalis superficialis* und verzweigt sich an der rostralen Ohrbasis bis in den Spaltwinkelbereich der Tütenhöhle (NICKEL et al., 2004b).

3. Histologie des äußeren Ohres

Der Form gebende Anteil der Ohrmuschel ist eine Knorpelplatte aus elastischem Knorpel, der spezies- und rassespezifisch geformt ist (LIEBICH, 1999; COLE, 2004). Dieser Knorpel wird von allen Seiten mit behaarter äußerer Haut überzogen, wobei Haut und Knorpel über das *Perichondrium* miteinander verbunden sind (NICKEL et al., 2004a; COLE, 2004). Die Haut des konvexen Anteils der Ohrmuschel entspricht der behaarten Haut des Hauptes, wohingegen die Behaarung der Haut des konkaven Anteils der Ohrmuschel der des äußeren Gehörgangs entspricht (NUTTALL & COLE, 2004). Der Anteil an Schutzhaaren (*Tragi*) im Gehörgang reduziert sich von außen nach innen, wohingegen die Anzahl der Talg- und apokrinen Schlauchdrüsen von außen nach innen zunimmt (LIEBICH, 1999; COLE, 2004).

Der größten Anteil des äußeren Gehörgangs, inklusive der Ohrmuschel wird durch den halbringförmigen Knorpel, einen elastischen Knorpel geformt (LIEBICH, 1999). Ein geschlossener Knorpel, der Kuraßknorpel, verbindet den halbringförmigen Knorpel mit dem *Anulus tympanicus* des *Os petrosum* (LIEBICH, 1999; COLE, 2004).

Der komplette äußere Gehörgang inklusive des Trommelfells ist mit einem

mehrschichtigen Plattenepithel ausgekleidet (LIEBICH, 1999; HEINE, 2004). Die äußeren Anteile des äußeren Gehörgangs sind im vertikalen Bereich noch spärlich mit feinen Schutzhaaren (*Tragi*) versehen, wohingegen der tiefer gelegene horizontale Anteil haarlos ist (LIEBICH, 1999; COLE, 2004). Demnach befinden sich in diesem Bereich keine Haarfollikel (FERNANDO, 1966). Der gesamte äußere Gehörgang ist im Wesentlichen mit zwei Drüsenarten, nämlich den Talg- und den modifizierten apokrinen Schlauchdrüsen bestückt, die in die *Lamina propria* eingebettet sind (COLE, 2004). Das Zerumen wird aus Talgdrüsen (*Glandulae ceruminosea*) und den apokrinen, pigmenthaltigen Schlauchdrüsen gebildet (LIEBICH, 1999). Der visköse Anteil aus dem Zerumen stammt aus den Talgdrüsen und der weniger visköse Teil aus modifizierten apokrinen Schweißdrüsen (COLE, 2004). Das Trommelfell dient der Schallübertragung vom Außenohr auf das Mittelohr; gleichzeitig separiert es diese beiden Anteile (KLINKE, 1994; KÖNIG & LIEBICH, 1999a; NUTTALL & COLE, 2004). Es besteht optisch betrachtet aus zwei Teilen: der kleineren dorsalen *Pars flaccida*, die durchschimmernd rosa ist und in der sich kleine Gefäße befinden, und der größeren *Pars tensa*, die dünn gespannt, perlfarbengräulich mit radspeichenartig angeordneten Streifen ventral liegt (COLE, 2004; NUTTALL & COLE, 2004). Histologisch besteht das Trommelfell aus drei Schichten (LIEBICH, 1999; HEINE, 2004). Außen befindet sich die bereits erwähnte epidermale Deckschicht (*Stratum cutaneum*), die dem äußeren Gehörgang angehört, mittig die Bindegewebsfaserschicht (*Stratum proprium*) mit seinen aussen radiär und innen zirkulär verlaufenden Faser und innen die abgeplattete bis isoprismatische Deckschicht (*Stratum mucosum*) der Paukenhöhle, an welche der Schall mechanisch über Hammer (*Malleus*), Amboss (*Incus*) und Steigbügel (*Stapes*) weitergeben wird (BROWN, 1987; HEINE, 2004).

4. Physiologie des Hörens

Das Ohr mit seinen äußeren und inneren Anteilen ist ein spezielles Sinnesorgan, welches das Hören ermöglicht und gleichzeitig für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zuständig ist (GANONG, 2001; COOK, 2004). Schall breitet sich wellenförmig von einer Schallquelle aus, indem ein schwingender Körper Luftmoleküle in Schwingung versetzt (KLINKE, 1994). Somit ist Luft im Stande, Schwingungsenergie zu übertragen (KLINKE, 1994). Serien aus dichteren und weniger verdichteten Luftzonen breiten sich als Schallwellen aus (MANSFIELD,

1990a; KLINKE, 1994). Diese gelangen über den äußeren Gehörgang an das Trommelfell und versetzen es in Schwingung. Die Vibrationen des Trommelfells werden über die Gehörknöchelchen (*Ossicula auditus*) – Hammer (*Malleus*), Amboß (*Incus*) und Steigbügel (*Stapes*) – auf das ovale Vorhoffenster (*Foramen vestibuli*) übertragen (KLINKE, 1994). Die Gehörknöchelchen bilden zusammen mit dem Trommelfell den Schalleitungsapparat, der nicht nur zur Übertragung, sondern auch zu mehr als 20-facher Verstärkung des Schalls dient (KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Das ovale Vorhoffenster wird mit der ovalen Fußplatte (*Basis stapedis*) des Steigbügels bedeckt und bildet die Grenze zwischen Mittel- und Innenohr (MANSFIELD, 1990a; KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Die Fußplatte des Steigbügels überträgt die Schwingungen auf die Flüssigkeit des Innenohrs, indem es diese in Bewegung versetzt (MANSFIELD, 1990a; KLINKE, 1994). Die Flüssigkeit des Innenohrs bewegt sich in drei nebeneinander liegenden Kanälen (*Scala vestibuli*, *Scala media* und *Scala tympani*) in der Schnecke (*Cochlea*) (MANSFIELD, 1990a; KLINKE, 1994). Die Flüssigkeiten sind Endolymphe in der *Scala media* und Perilymphe in den *Scalae vestibuli* und *tympani* (KLINKE, 1994; KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Zwischen den beiden Flüssigkeiten besteht ein elektrischer Gradient von +80 Millivolt zu Gunsten der Endolymphe, das sogenannte endolymphatische Potential (KLINKE, 1994). Dieser Ladungsunterschied kommt durch die unterschiedliche Ionenkonzentration beider Flüssigkeiten zu Stande (KLINKE, 1994). Ionenpumpen in der *Stria vascularis*, die strukturell der *Scala media* angehört, sorgen für das Einpumpen von Kalium in die Endolymphe (KLINKE, 1994). Medikamente (hauptsächlich Schleifendiuretika) blockieren bei Überdosierung die Ionenpumpen der *Stria vascularis*, was zu Hörverlusten durch Zusammenbruch des endolymphatischen Potentials führen kann (BROWN et al., 1979; MANSFIELD, 1990a). Der Endolymphraum (*Scala media*) und die *Scala vestibuli* sind durch die Reißner-Membran voneinander abgegrenzt (KÖNIG & LIEBICH, 1999a). Die beiden Perilymphräume werden von der Basilarmembran getrennt. Auf der Basilarmembran sitzt das Corti-Organ, das von der Tectorialmembran bedeckt ist (KLINKE, 1994). Die Haarzellen des Corti-Organ werden mit den Dentrinen der bipolaren Nervenzellen aus dem *Ganglion spirale* verbunden (KLINKE, 1994). Die Axone aus den bipolaren Zellen des *Ganglion spirale* bilden den Hörnerv (KLINKE, 1994).

Durch die Bewegungen des Steigbügels (*Stapes*) werden die Schallwellen auf die Innenohrflüssigkeiten und die Membranen (Basilar-, Reißner- und Tektorialmembran) der Schnecke (*Cochlea*) übertragen (KLINKE, 1994). Die Bewegungen der Membranen wiederum generieren eine Wanderwelle, die sich bis in die Schneckenspitze fortpflanzt (KLINKE, 1994). Die Wellenbewegungen der Tektorial- und Basilarmembran sorgen dafür, dass die Stereovilli, die auf den Haarzellen sitzen, stimuliert werden (KLINKE, 1994). Eine Veränderung der Ausrichtung der Stereovilli veranlasst eine Depolarisation entlang des Potentialgefälles (MANSFIELD, 1990a; COOK, 2004). Damit wird die mechanische Bewegung des Schalls in ein elektrisches Signal umgewandelt, so dass es neuronal in die Hörrinde des Großhirns weiter transportiert und dort interpretiert und verarbeitet werden kann (BALOH, 1984; KLINKE, 1994).

5. Pathophysiologie von *Otitis externa*

5.1 Akute *Otitis externa*

Entzündungen des Gehörgangs - als Resultat einer jeden primären Ursache für *Otitis externa* - haben ein Ödem und Rötung zur Folge (ROTH, 1988; LOGAS, 1994). Die Schwellung, die anfänglich vom Ödem und später durch den Influx von Entzündungszellen und die mit der Entzündung einhergehene Gewebsproliferation erzeugt wird, stellt sich klinisch als Stenose des Gehörgangs dar (COLE, 2004). Histopathologisch erscheint die Epidermis hyperplastisch (CHAUDHARY et al., 2002). Anfangs findet eine deutliche Vergrößerung und Hypersekretion der Talgdrüsen statt (FERNANDO, 1967). Die Talgdrüsen zeigen dilatierte Ausführungsgänge und sezernieren sehr fettreichen Talg (AUGUST, 1986a; VAN DER GAAG, 1986). Im Folgenden kommt es zu einer Hyperplasie der Zeruminaldrüsen (COLE, 2004). Auch sie dilatieren und steigern die Sekretion eines stark fettigen Materials (FERNANDO, 1967; AUGUST, 1986a). Die Dermis verdickt sich und zeigt im Frühstadium überwiegend neutrophile Zellinfiltrate (ROTH, 1988). Es ist daher wichtig, in der Otitisfrühphase mit entzündungshemmenden Medikamenten das Fortschreiten der proliferativen Veränderungen im Gehörgang aufzuhalten und gegen den Schmerz anzugehen (COLE, 2004).

5.2 Chronische *Otitis externa*

Sind Gehörgangsentzündungen hartnäckig und länger andauernd, beginnt sich der

Gehörgang allmählich zu verengen (COLE, 2004). Im histopathologischen Präparat sind zusätzlich zur Hyperplasie der Epidermis Hyperkeratose und Akanthose sichtbar (FRASER, 1961a; VAN DER GAAG, 1986; ROTH, 1988). Degenerierte Talgdrüsen stellen sich ohne Zellbegrenzung dar (COLE, 2004). Sie sind mit kolloidaler Zellmasse angefüllt und erscheinen länglich (COLE, 2004). Die schlauch-ähnlichen Talgdrüsen haben nur geringe sekretorische Aktivität (COLE, 2004) und degenerieren (ROTH, 1988). Apokrine Schweißdrüsen sind vergrößert, sackähnlich und ebenfalls mit kolloidalem Zelldebris gefüllt (FERNANDO, 1967; CHAUDHARY et al., 2002). Die Öffnungen der Ausführungsgänge verstopfen mit Keratin und Sekret (FERNANDO, 1967). Dilatierte apokrine Drüsen werden hyperplastisch und ersetzen oberflächliche Talgdrüsen (STOUT-GRAHAM et al., 1990). In manchen Fällen degenerieren und atrophieren schließlich auch die apokrinen Drüsen (FERNANDO, 1967; CHAUDHARY et al., 2002). Sowohl die Schlauchdrüsen selbst als auch ihre Ausführungsgänge füllen sich mit homogenem, eosinophilem Material an (FERNANDO, 1966; FERNANDO, 1967). Schließlich sind gemischtzellige Infiltrate von den tieferen Schichten der Dermis bis in die Epidermis sichtbar (FERNANDO, 1967; COLE, 2004). In diesem Stadium sind neutrophile Granulozyten seltener (ROTH, 1988). Subkutanes Gewebe verdickt sich weiterhin, was in einer zunehmenden Verengung des äußeren Gehörgangs resultiert (FRASER, 1961a; STOUT-GRAHAM et al., 1990). Klinisch sind diverse Abstufungen an Proliferation sichtbar (COLE, 2004). Epidermale Fortsätze können sich bis in die Dermis erstrecken (FERNANDO, 1967). Die andauernde Entzündung kann zu Fibrosierung und schließlich zu Kalzifikation und Verknöcherung der Gehörgangsknorpel führen (COLE, 2004). Angus und Lichtensteiger haben in ihrer Studie herausgefunden, dass pathologische Veränderungen im Gehörgang bei chronischen Otitiden rasseabhängig sind. In über 70 % der Fälle waren apokrine Drüsen bei Cockerspaniels (amerikanische Zuchtlinien) mittelschwer bis schwer hyperplastisch und dilatiert, wohingegen andere Rassen nur in 31 % der Fälle entsprechende Veränderungen aufwiesen (ANGUS et al., 2002). Wenn solch schwere Veränderungen im Gehörgang, verursacht durch chronische Otitiden, erst einmal präsent sind, ist es in der Regel nicht möglich, sie mit entzündungshemmenden Medikamenten erfolgreich zu behandeln; in vielen Fällen ist eine chirurgische Intervention indiziert (COLE, 2004).

Ulzerationen im Gehörgang sind selten (COLE, 2004). Wenn sie aber vorkommen, sind in der Regel gram-negative bakterielle Infektionen mit *Pseudomonas aeruginosa* und *Proteus mirabilis* beteiligt (FRASER, 1961a; GRONO, 1980). Aber auch unsachgemäßes Reinigen des Gehörgangs mit Ohrstäbchen, vor allen bei infizierten Ohren, kann Ulzerationen verursachen (COLE, 2004). Ohrreiniger auf alkoholischer Basis sollten bis zum Abheilen der Geschwüre nicht angewendet werden (COLE, 2004).

6. Ätiologie

6.1 Prädisponierende Faktoren

Prädisponierende Faktoren erhöhen das Risiko für das Entstehen einer *Otitis externa* (ROSSER, 2004). Mit dem Zusammenwirken von primären oder komplizierenden Faktoren können sie schließlich eine klinische Otitis verursachen (ROSSER, 2004). Es ist wichtig, festzuhalten, dass die Kontrolle dieser Faktoren immer Teil eines therapeutischen Plans sein muss (ROSSER, 2004).

6.1.1 Anatomie – Aufbau des Gehörgangs

Grundsätzlich ist die Anatomie des Hundeohrs mit seiner Länge und typischen Abwinkelung des Gehörgangs zwischen dem vertikalen und dem horizontalen Teil ein Grund, warum *Otitis externa* relativ häufig vorkommt (AUGUST, 1988a) (im Gegensatz zum Menschen mit seinem kurzen und geraden Gehörgang). Hunderassen mit engen oder stark behaarten Gehörgängen oder Rassen mit Hängeohren gelten als prädisponiert (SHARMA & RHOADES, 1975; HAYES et al., 1987; LITTLE, 1996). Der Grund ist eine schlechtere Ventilation des Gehörgangs (GRONO, 1970; MANSFIELD, 1990b). Vermehrte Feuchtigkeit und Wärme verändern das Mikroklima im Ohr (LITTLE, 1996). Obwohl Labrador Retriever und Cocker Spaniel prädisponierte Rassen für *Otitis externa* sind, eine solche Prädisposition nicht bei allen Rassen mit Hängeohren festzustellen (BABA & FUKATA, 1981). Außerdem scheinen amerikanische Zuchtlinien der Rasse Cocker Spaniel wegen ihrer anatomisch-histologischen Voraussetzungen, häufiger proliferative Schlauchdrüsenhyperplasie und -ektasie zu entwickeln und daher prädisponiert für *Otitis externa* zu sein (STOUT-GRAHAM et al., 1990; ANGUS et al., 2002). Hingegen gehört der Deutsche Schäferhund trotz seiner Stehohren zu den Rassen, bei denen *Otitis externa* ebenfalls gehäuft auftritt (AUGUST, 1988a). Dichter Haarwuchs am Gehörgangseingang bei Rassen wie Pudeln und Airdales

Terrier verhindern ausreichende Ventilation und guten Abfluss des Ohrsekretes (AUGUST, 1986a; VAN DER GAAG, 1986).

6.1.2 Übermäßige Feuchte

Übermäßige Feuchte im Gehörgang führt zu Mazeration des *Stratum corneum* (SHARMA & RHOADES, 1975; ROSSER, 2004). Diese Aufweichung kann durch exzessives Baden oder Schwimmen – vergleichbar mit dem „Schwimmerohr“ des Menschen – entstehen (LITTLE, 1996). Zudem bringen jahreszeitlich bedingte Klimaänderungen häufig unterschiedlich hohe Luftfeuchtigkeits- und Umgebungstemperaturwerte mit sich, die sich auch auf das Ohr auswirken können (HAYES et al., 1987). Die Aufweichung des Gehörgangsepithels führt dazu, dass die Barrierefunktion der Haut herabgesetzt wird und Normalkeime des Ohres zu opportunistischen Keimen werden, die Infektionen hervorrufen (GRONO, 1970; ROSSER, 2004).

6.1.3 Iatrogene Faktoren

Auch Behandlungsfehler können für eine *Otitis externa* verantwortlich sein (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Traumatisierungen des Gehörgangs durch inadäquates Reinigen mit Ohrstäbchen, Entfernen von Haaren im Gehörgang oder Abwehrbewegungen des Tieres bei der Otoskopie können Läsionen verursachen (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Auch durch Anwendung reizender Ohrreiniger oder Verwendung falscher Medikamente kann der äußere Gehörgang angegriffen werden (AUGUST, 1986a; LITTLE, 1996).

6.2 Primäre Faktoren

Unter primären Faktoren versteht man intrinsische oder extrinsische Faktoren, die selbst Entzündung und Pruritus im Gehörgang in Gang setzen können (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Extrinsische Faktoren wie Fremdkörper werden meist via Otoskop entdeckt. Werden sie unmittelbar vollständig entfernt, verschwinden Entzündung und Juckreiz, womit das Problem in der Regel behoben ist (AUGUST, 1988a). Aber es gibt zu Grunde liegende angeborene oder erworbene, länger persistierende Krankheiten oder metabolische Funktionsstörungen (AUGUST, 1988a), die genau ermittelt werden müssen, damit die Folgekrankheit *Otitis externa* erfolgreich therapiert werden kann (ROSSER, 2004). Unabhängig davon, ob die primären Ursachen für *Otitis externa* ex- oder intrinsischer Herkunft sind, sollte immer ein ohrzytologisches Präparat analysiert werden, um den

mikrobiellen Status des Gehörgangs ermitteln zu können (COLE, 2004).

6.2.1 Parasiten

Im Ohr werden typischerweise Parasiten wie Ohrmilben (*Otodectes cynotis*), seltener Räude milben (*Sarcoptes scabiei* und *Notoedres cati*), Herbstgrasmilben (*Eutrombicula alfreddugesi*) und Haarbalgmilben (*Demodex canis*) gesehen (MCKEEVER & TORRES, 1988; LITTLE, 1996; ROSSER, 2004). Die Ohrmilbe (*Otodectes cynotis*) ist am häufigsten mit Otitis externa assoziiert (CHICKERING, 1988; HARVEY et al., 2001). Obgleich Ohrmilben bei Katzen mit einer Prävalenz von 13,4 % (LUND et al., 1999) wesentlich häufiger ursächlich für Otitiden sind, verursacht diese Spezies bei Hunden ebenfalls 5 – 10 % der Otitiden (GRIFFIN, 1993; SCOTT et al., 2001). *Otodectes cynotis* sind große, weiße, sich frei umherbewegende Milben der Familie *Psoroptidae* (SCOTT et al., 2001). Sie sind leicht übertragbar und innerhalb der Fleischfresser (*Carnivoren*) nicht wirtsspezifisch (SCOTT et al., 2001). Weil vielfach nur eine kleine Anzahl von Ohrmilben für *Otitis externa* beim Hund verantwortlich ist, kommt es häufig vor, dass diese Milben nicht als Ursache erkannt werden (GRIFFIN, 1993). Außerdem wird angenommen, dass es Überempfindlichkeitsreaktionen gegen Ohrmilbenantigene gibt (AUGUST, 1988a); in diesen Fällen wären nur sehr wenige Ohrmilben nötig, um eine Otitis hervorzurufen (WILSON, 1985). *Otodectes cynotis* sind obligate Parasiten (THODAY, 1980). Diese Milbenart lebt von Lymphe und Vollblut der Haut des entzündeten Gehörgangs, wodurch Speichelantigen den Wirt zur Überreaktion sensibilisiert (POWELL et al., 1980; ANGUS, 2004). Im Ohrkanal leben die Milben auf der Hautoberfläche unter krustigen Ablagerungen (AUGUST, 1988a; SCOTT et al., 2001). Ohrmilben irritieren die Schmalzdrüsen der Gehörgangshaut, wodurch die typischen dunkelbraunen Krusten entstehen, die aus reichlich Zerumen, Hautschuppen und Entzündungsexsudat bestehen (VENKERVAN HAAGEN, 1983). Ihr Lebenszyklus dauert etwa drei Wochen (MACY & SEIM, 1985; SCOTT et al., 2001). Bei Hunden sind Sekundärinfektionen als Folge eines Befalls mit *Otodectes cynotis* häufiger als bei Katzen (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004), allerdings wandern diese Parasiten vielfach zu anderen Stellen am Körper aus und sind nicht mehr nachweisbar, was eine ursachenorientierte Diagnose schwierig macht (AUGUST, 1988a; ANGUS, 2004). Weibliche adulte Milben haben eine Größe von 280 µm mal 450 µm und

männliche von 250 µm mal 320 µm, daher sind sie bei 40-facher Vergrößerung im Nativausstrich einer Ohrprobe leicht nachzuweisen (SCOTT et al., 2001; ANGUS, 2004). In vielen Fällen gelingt es auch, sie otoskopisch zu identifizieren (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988).

Demodex canis ist seltener ursächlich für *Otitis externa* beim Hund verantwortlich (ROSSER, 2004). Die übrigen der genannten Milbenarten verursachen Entzündung und Juckreiz im Umkreis des Ohres, weshalb *Otitis externa* meist sekundär zum Parasitenbefall vorkommt, ausgelöst durch Kratzen in der periaurikulären Region (ROSSER, 2004).

6.2.2 Fremdkörper

Fremdkörper wie Grasgrannen, verklumptes Zerumen, verklebte Haare und vertrocknete Medikamentenreste sind weitere Ursachen für primäre Gehörgangsentzündungen (WILSON, 1985; LOGAS, 1994). Sie verursachen in der Regel eine akute, schmerzhafte unilaterale Otitis externa – selten bilaterale Otitis externa (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Um den Fremdkörper rasch und sicher mittels Pinzette und Otoskop entfernen zu können, sollte das Tier unter Allgemeinanästhesie sein (COLE, 2004). Verklumptes Ohrenschmalz, das einen Pfropf (*Zeruminolith*) bildet, sollte zunächst mit zeruminolytischen Agentien eingeweicht und anschließend ausgespült werden (COLE, 2004; NUTTALL & COLE, 2004). Gerade weil Fremdkörper im chronischen Stadium von Sekundärinfektionen begleitet werden, ist es vielfach schwierig, die Ursache, nämlich den Fremdkörper, schnell zu entdecken, da er von Entzündungsprodukten bedeckt wird (VENKER-VAN HAAGEN, 1983). Am meisten Schmerzen verursachen Fremdkörper, die direkt vor dem Trommelfell sitzen (LANE, 1979). Diese Lokalisation begünstigt die Gefahr, dass der Fremdkörper das Trommelfell durchstößt und eine *Otitis media* auslöst (AUGUST, 1986a).

Einige Fremdkörper wie verklumptes Ohrenschmalz, verklebte Haare und Medikamentenablagerungen mögen auch zu komplizierenden Faktoren gerechnet werden. Schließlich sind sie in den meisten Fällen Folge einer bereits existierenden oder sogar behandelten Otitis. August beschreibt dies als „sekundären Fremdkörper“ (AUGUST, 1988a).

6.2.3 Überempfindlichkeitsreaktionen

Der häufigste Grund für Otitiden beim Hund sind die so genannten

Überempfindlichkeitsreaktionen (AUGUST, 1988a). Mehr als 90 % der Fälle mit chronischer oder wiederkehrender, bilateraler *Otitis externa* beim Hund treten sekundär zu atopischer Dermatitis oder Futtermittelallergie auf (ROSSER, 2004). Das Ohr mit seinen Anteilen, speziell dem Gehörgang, ist neben Pfoten, Achsel-, Ellbogen-, Leisten-, Gesichts- (vor allem die mukokutanen Übergänge um den Fang und die Haut um die Augen) und Perinealgegend eine der Prädilektionsstellen für Entzündung und Juckreiz bei allergischen Reaktionen (AUGUST, 1988a). In den meisten Fällen gibt die dermatologische Untersuchung einen Hinweis auf entsprechende Veränderungen an den genannten Regionen (ROSSER, 2004).

6.2.3.1 Atopische Dermatitis

Die atopische Dermatitis nimmt unter den Überempfindlichkeitsreaktionen beim Hund den größten Raum ein (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). 55 % aller atopischen Hunde haben wiederkehrende *Otitis externa*, 3 – 5 % aller Atopiker haben ausschliesslich Otitis als Symptom (SCOTT, 1981; GRIFFIN & DEBOER, 2001). Atopische Dermatitis ist eine Ausschlussdiagnose. Sie kann erst gestellt werden, wenn prädisponierende Ursachen, Futtermittelunverträglichkeiten und andere Primärursachen ausgeschlossen und komplizierende Faktoren erfolgreich behandelt wurden sowie das klinische Bild stark für Atopie spricht (DEBOER & HILLIER, 2001; HILLIER, 2003c). Nach der klinischen Diagnose können beteiligte Antigene mittels eines Intradermal- oder Serumtestes identifiziert werden (DEBOER & HILLIER, 2001; DEBOER, 2003b).

6.2.3.2 Futtermittelunverträglichkeit

Bei den Überempfindlichkeitsreaktionen, die *Otitis externa* als Symptom haben, muss die Futtermittelunverträglichkeit an zweiter Stelle ins Feld geführt werden. 50 – 80 % aller Hunde mit Futtermittelallergie bekommen *Otitis externa*, 25 % haben ausschließlich dieses Symptom (AUGUST, 1988a; ROSSER, 1993). Um dieser Ursache angemessen zu begegnen, müssen eine Eliminationsdiät über 6 – 10 Wochen durchgeführt und Sekundärinfektionen beseitigt werden (LOEFFLER et al. , 2004; BEALE, 2006; HILL, 2006).

6.2.3.3 Kontaktallergie

Kontaktallergien sind relativ selten. Weil die Kontaktallergie zu den Typ-IV-Reaktionen (Spättyp) gehört, unterscheidet sie sich von den anderen beiden

genannten Allergietypen, bei denen es sich um eine Typ-I-Reaktion (Soforttyp) handelt (ROSSER, 2004). Weil Kontaktallergien normalerweise an unbehaarten Hautstellen vorkommen, ist die Innenseite der Ohrmuschel und der Gehörgang am meisten gefährdet (LANE, 1979; ROSSER, 2004). Kontaktallergien sind in den meisten Fällen durch topisch verabreichte Ohrmedikamente induziert (ROSSER, 2004).

6.2.4 Keratinisierungsstörungen und Endokrinopathien

Hormonelle Imbalancen, wie *Hypothyreose* (Schilddrüsenunterfunktion), *Hyperadrenokortizismus* (Nebennierenrindenüberfunktion) und Geschlechtshormonimbalancen (gonadenabhängige Sexualhormon-Imbalanz) können die Keratinisierung und Ohrenschmalzproduktion im äußeren Gehörgang verändern, was zu fettigen Formen von *Otitis externa* führt, ähnlich den Formen, die bei fettiger *Adenitis* und idiopathischer *Seborrhoe* vorkommen (ROSSER, 2004). Hautveränderungen, die aufgrund der genannten endokrinen Ursachen entstehen, sind klinisch nicht voneinander zu unterscheiden (NELSON & COUTO, 2006). Otitiden, die aufgrund endokriner Störungen wie einer Schilddrüsenunterfunktion vorliegen, sind primär nicht juckend, ziehen aber häufig Sekundärinfektionen nach sich, welche ihrerseits wiederum Juckreiz verursachen können (HILLIER, 2003a; PETERSON, 2003b). Hypothyreose wird in der Regel über den Vorbericht, das klinische Bild und Messen der Schilddrüsenhormone im Blut diagnostiziert und mit der Substitution von Schilddrüsenhormon behandelt (HILLIER, 2003a; PETERSON, 2003b). Spontaner *Hyperadrenokortizismus* wird zum großen Teil durch Veränderungen in der Hypophyse verursacht, zu 10 – 15 % sind adrenokortikale Tumoren ursächlich (NELSON & COUTO, 2006). Neben der spontanen Entstehung wird *Hyperadrenokortizismus* iatrogen, zum Beispiel bei der symptomatischen Behandlung von Allergien, durch übermäßige und lang andauernde Glukokortikoidgaben verursacht (NELSON & COUTO, 2006). Zumindest eines der klassischen Symptome wie Polyurie, Polydipsie, Polyphagie, vermehrtes Hecheln, vergrößerter Bauchumfang, endokrine Alopezie, Muskelschwäche oder Lethargie wird bei Hunden mit *Hyperadrenokortizismus* in der Regel beobachtet (NELSON & COUTO, 2006). Diagnostiziert wird diese Krankheit über Nebennierenrindenfunktionstests (BURTON, 2007).

Gonadenabhängige Sexualhormon-Imbalancen werden sowohl durch Überschuss als auch durch Mangel an Sexualhormonen (meist Östrogene und Androgene)

hervorgerufen (NELSON & COUTO, 2006).

6.2.5 Autoimmunerkrankungen

Autoimmunerkrankungen der Haut, welche die Ohrmuschel und/oder den äußeren Gehörgang betreffen, sind *Pemphigus foliaceus*, *Pemphigus erythematosis*, diskoider *Lupus erythematosis*, kutane *Vaskulitis* und das bullöse *Pemphigoid* (ROSSER, 2004). Diese Erkrankungen sind aber relativ selten und treten in der Regel mit Läsionen an weiteren Körperstellen auf (ROSSER, 2004). *Pemphigus foliaceus* ist die am häufigsten auftretende Autoimmunerkrankung der Haut des Hundes (LITTLE, 1996). Typischerweise ist *Pemphigus foliaceus* eine krustöse Erkrankung der Gesichtsregion. Läsionen wie flache fokale Erytheme und Pusteln sind die Primärläsionen, sekundäre Krusten werden allerdings viel häufiger gesehen (LITTLE, 1996). Zur Diagnoseerhebung werden Hautzytologien gewonnen, in welchen typischerweise akantolytische Zellen nachgewiesen werden können (SCOTT et al., 2001). Um eine endgültige Diagnose zu stellen, muss in der Regel eine Hautbiopsie entnommen werden (LITTLE, 1996).

6.3 Komplizierende Faktoren

Komplizierende Faktoren verhindern oder verzögern oftmals die erfolgreiche Behandlung einer *Otitis externa*, obschon sie, sofern sie solitär vorkommen, nicht imstande sind, eine Ohrentzündung hervorzurufen (ROSSER, 2004). Sind sie aber erst einmal präsent, müssen diese Ursachen spezifisch therapiert werden. Allerdings ist die Aufarbeitung und Behandlung von primären und prädisponierenden Faktoren immer unerlässlich (ROSSER, 2004).

6.3.1 Mikrobielle Infektionen / Überwucherungen

Sekundäre Infektionen mit Pathogenitätserregern oder mikrobielle Überwucherungen mit Opportunisten sind häufige komplizierende Faktoren. Beteiligt sind kokken- oder stäbchenförmige Bakterien sowie Hefen, einzellige Sprosspilze (*Ascosporidae*).

6.3.1.1 Bakterien – Kokken und Stäbchen

Unter normalen Umständen befinden sich wenige Bakterien im äußeren Gehörgang (ROSSER, 2004). Resultate von Kulturen, die von Abstrichen aus dem normalen Gehörgang angelegt wurden, ergaben, dass *Staphylococcus pseudintermedius* (früher: *Staphylococcus intermedius*), *Streptococcus* spp.,

Corynebacterium spp und coliforme Keime zur Normalflora gehören (BLUE & WOOLEY, 1977; ANGUS, 2004) Wenn sich aber *Otitis externa* erst einmal entwickelt hat, sind die am häufigsten isolierten bakteriellen Spezies *Staphylococcus pseudintermedius*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium* spp., *Enterococcus* spp. und *Streptococcus* spp. (ANGUS, 2004; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Bei chronischer, wiederkehrender *Otitis externa* beschert der opportunistische Keim *Pseudomonas aeruginosa* die meisten Schwierigkeiten (COLE et al., 1998; MARTIN BARRASA et al., 2000; COLOMBINI et al., 2000). Die zwei wichtigsten bakteriellen Pathogenitätserreger sind *Staphylococcus pseudintermedius* und *Pseudomonas aeruginosa* (PETERSEN et al., 2002). Unter den Hefen ist *Malassezia pachydermatis* der wichtigste Erreger (GRIFFIN, 1993; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004).

6.3.1.1.1 Staphylokokken

Staphylokokken kommen bei klinisch unauffälligen Hunden mit unverschmutzten Ohren zu fast 10 % (9,6 %) und bei klinisch unauffälligen Hunden mit viel Zerumen zu 14 % vor (SHARMA & RHOADES, 1975). Verschiedene Studien zeigen, dass Staphylokokken bis zu 40 % bei Hunden mit Otitis anwesend sind (FRASER, 1961b; FRASER, 1965; GRONO, 1970; SHARMA & RHOADES, 1975; DICKSON & LOVE, 1983). Wenn *Staphylococcus* spp. kranke Ohren besiedeln, hat das Ohrsekret vielfach eine hellbräunliche bis gelbliche Farbe (RYCROFT & SABEN, 1977; AUGUST, 1986b). Wird das betroffene Ohr zusätzlich von Streptokokkenarten besiedelt, stellt sich das Exsudat häufig hellgelb dar, während eine zusätzliche Besiedlung mit Malassezien oft ein bräunliches bis dunkelbraunes Sekret zur Folge hat (RYCROFT & SABEN, 1977; AUGUST, 1986b). *Staphylococcus pseudintermedius* ist ein rundliches, nicht sporenbildendes, grampositives Bakterium aus der Gattung der Staphylokokken, fakultativ anaerob und koagulase-positiv (SELBITZ, 2001). Seine Größe reicht von 0,8 µm bis 1,2 µm. *Staphylococcus pseudintermedius* ist der am häufigsten vorkommende kokkenförmige Keim bei Hunden mit *Otitis externa* (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004; BENSIGNOR & GRANDEMANGE, 2006).

6.3.1.1.2 Streptokokken

Streptococcus spp. können zu 16 % in gesunden und zu 10 % in Ohren mit *Otitis*

externa isoliert werden (FRASER, 1961b; (FRASER, 1965 GRONO, 1970) (SHARMA & RHOADES, 1975 DICKSON & LOVE, 1983). Daraus wird ersichtlich, dass Streptokokken-Arten keine herausragende Rolle bei Otitiden spielen (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988). Sollten sie im Zusammenhang mit einer Otitis dennoch isoliert werden können, stellt sich das Exsudat häufig hellbraun bis gelblich dar (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988). Die Größe von Streptokokken reicht von 0,5 µm bis 1,0 µm. Sie reihen sich vielfach kettenförmig aneinander.

6.3.1.1.3 Pseudomonaden

Pseudomonas spp. werden selten (in 0,4 % der Fälle) aus gesunden Hundeohren isoliert (DICKSON & LOVE, 1983). Im Gegensatz dazu aber werden *Pseudomonas*-Arten in bis zu 20 % der Hundeohren mit Otitis gefunden, insbesondere bei chronisch-rezidivierenden Otitiden oder wenn Ohren schon über einen langen Zeitraum topisch mit einem Antiinfektivum behandelt wurden (AUGUST, 1988b; MCKEEVER & RICHARDSON, 1988). Entzündete, mit Pseudomonaden infizierte Ohren sind vielfach sehr schmerzhaft und weisen häufig große Mengen blass- bis hellgelben Sekrets auf (FRASER et al., 1961). Ulzerationen des Gehörgangs können in Zusammenhang mit diesem Keim beobachtet werden (FRASER, 1961a; GRONO, 1980; COLE, 2004).

6.3.1.1.4 Proteus

Proteus mirabilis kann aus gesunden Ohren nicht isoliert werden und kommt in infizierten Ohren bei Hunden mit Otitis nur zu 11 % vor (GRONO, 1970; (SHARMA & RHOADES, 1975; DICKSON & LOVE, 1983). Das im infizierten Ohr gefundene Sekret ist oft hellgelb und wie bei Pseudomonadeninfektionen ist Geschwürbildung häufig (AUGUST, 1986b; WOODY, 1986; AUGUST, 1988b).

6.3.1.2 Hefen – einzellige Sprosspilze (*Ascosporidae*)

Malassezien (*Malassezia pachydermatis*) sind Hefen, welche am häufigsten aus Gehörgängen von Hunden isoliert werden. Sie stellen sich mit typischer unipolarer Sprossung bei einer Größe von 2,0 µm x 4,0 µm bis 6,0 µm x 7,0 µm dar (RAUSCH & SKINNER, 1978; GUILLOT & BOND, 1999). Sie sind in geringer Anzahl normale Ohrbewohner (GUILLOT & BOND, 1999; SCOTT et al., 2001). Malassezien tauchen in Ohren von klinisch gesunden Hunden zu 15 – 49 % auf (CRESPO et al., 2002). Trotzdem werden Malassezien unter gewissen

Umständen zu einem wichtigen opportunistischen und pathologischen Mikroorganismus, der schwere klinische Otitiden mit verursachen und selbst unterhalten kann (ANGUS, 2004). Deshalb sind Malassezien häufige und weit verbreitete Ohrerreger bei *Otitis externa* (GUILLOT & BOND, 1999; MORRIS, 1999). Bei 63,7 % (GIRAO et al., 2006) bis 83 % (CRESPO et al., 2002) der Infektionen des äußeren Gehörgangs werden Malassezien gefunden. Hefeinfektionen entstehen meist sekundär zu einer der oben genannten Primärerkrankungen, wie zum Beispiel Allergien, Endokrinopathien oder als weitere Komplikation einer Staphylokokkeninfektion. (MORRIS, 1999; HILLIER, 2003b).

Weitere Pilzorganismen, die gelegentlich aus den Gehörgängen von Hunden isoliert werden sind *Candida* spp., *Aspergillus* spp., *Microsporum* spp., *Trichophyton* spp. und *Sporothrix schenckii* (AUGUST, 1988a).

6.3.2 Mittelohrentzündung (*Otitis media*)

Entzündung und Infektion des Mittelohres spielen bei chronisch-rezidivierenden Otitiden häufig eine wichtige, komplizierende Rolle (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). In den meisten Fällen ist *Otitis media* die Folgeerkrankung einer bestehenden oder vorangegangenen *Otitis externa* (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Die Keime steigen entweder durch ein rupturiertes Trommelfell ab oder ascendieren über die Eustachische Röhre (*Tuba auditiva eustachii*) aus dem *Nasopharynx*, um das Mittelohr zu besiedeln (ROSSER, 2004). In seltenen Fällen gelangen Bakterien hämatogen ins Mittelohr (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Ist ein rupturiertes Trommelfell im Zusammenhang mit einer *Otitis media* auszumachen, mag ursächlich ein Fremdkörper, Tumor, ein akutes Trauma oder eine lang anhaltende *Otitis externa* (chronisches Trauma) an der Perforation beteiligt sein (MACY & SEIM, 1985). In einer Studie war bei 71,1 % der Fälle von *Otitis media* das Trommelfell intakt (COLE et al., 1998). Aus einem infizierten Mittelohr sind am häufigsten *Staphylococcus pseudintermedius* (36,8 %), Pseudomonaden (36,8 %) und Hefen (34,2 %) zu isolieren (COLE et al., 1998). Fast alle Infektionen, an denen Hefen beteiligt sind, sind Mischinfektionen mit Bakterien (FRASER et al., 1970; COLE et al., 1998). *Otitis media* kann via Otoskop oder Röntgen, besser aber mittels Computertomographie oder Magnetresonanztomographie diagnostiziert werden (REMEDIOS, 1991; GOTTHELF, 2004). Die Therapie muss in der Regel mit topischer und

systemischer Antibiose erfolgen, nachdem das Mittelohr zuvor gespült wurde (GOTTHELF, 2004; MORRIS, 2004).

6.3.3 Fortschreitende pathologische Veränderungen

Folge von *Otitis externa* und *Otitis media* können weit fortgeschrittene chronisch-proliferative Prozesse sein, die in eine „Otitis im Endstadium“ münden (AUGUST, 1988a; ROSSER, 2004). Über die Entstehung und Pathogenese eines irreversibel veränderten Ohres wurde weiter oben geschrieben. Sind die Veränderungen so weit fortgeschritten, dass über konservativ-symptomatische und kausale Therapie kein Erfolg mehr erzielt werden kann, muss chirurgisch interveniert werden (MATTHIESEN & SCAVELLI, 1990; WHITE & POMEROY, 1990).

7. Klinische Symptomatik

Otitiden können einerseits in chronisch und akut, andererseits in infektiös und nicht infektiös eingeteilt werden (GRONO, 1980; BRUYETTE & LORENZ, 1993). Außerdem kann eine Otitis uni- oder bilateral vorkommen. Einseitige *Otitis externa* lässt vermehrt auf einen Fremdkörper schließen, wobei Allergien nicht ausgeschlossen werden können, wohingegen bilaterale Otitiden eine parasitäre oder systemische Ursache wahrscheinlicher machen (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988; ROSSER, 2004). Unabhängig von der Klassifikation überlappen die klinischen Symptome häufig und nehmen progredient mit der Chronizität an Stärke zu (BRUYETTE & LORENZ, 1993; ROSSER, 2004). Sind Fremdkörper, Parasiten oder akute Entzündungen (häufig durch Allergien) vorhanden, schütteln Hunde den Kopf, kratzen sich an den Ohren oder scheuern mit diesen über den Boden (BRUYETTE & LORENZ, 1993; GRIFFIN, 1993; SCOTT et al., 2001). Alopezie und Exkorationen an Ohr und Ohrbasis und pyotraumatische Dermatitis können Folgen dieses Selbsttraumas sein (AUGUST, 1988a; SCOTT et al., 2001). Chronische Fälle einer periaurikulären Pyodermie lassen die Haut lichenifizieren (SCOTT et al., 2001). Außerdem sind Zeichen der Entzündung wie Rötung, Schwellung, vermehrte Wärme, Schmerz (ROTH, 1988; GRIFFIN, 1993) und in schlimmen, chronischen Fällen auch Schwerhörigkeit bis hin zur völligen Taubheit präsent (ROSSER, 2004). Taubheit kann einerseits durch eine Schädigung des Mittelohrs, andererseits durch Gehörgangstenosen hervorgerufen werden, wobei die Stenosen zusätzlich das Trommelfell selbst

schädigen und damit Mittelohrentzündungen hervorrufen können (ROSSER, 2004). Chronische Entzündungen verursachen hyperplastische Veränderungen des Weichteilgewebes, was in Fibrose und Mineralisierung enden kann (ROSSER, 2004). Der Ausfluss kann sowohl ölig als auch exsudativ sein (GRIFFIN, 1993; SCOTT et al., 2001). Aus der Entzündung resultiert, unabhängig von der Ursache, eine Hyperplasie der Drüsen, was das Vorhandensein ölig-schmalzigen Ausflusses erklärt (AUGUST, 1986a; CHAUDHARY et al., 2002). Sehr häufig liegt als komplizierender Faktor eine Infektion mit Bakterien und/oder Hefen vor (AUGUST, 1988a; ROTH, 1988). Entzündungszellen und Infektionserreger führen zu purulentem, übel riechendem Exsudat (AUGUST, 1988a; ROTH, 1988). Vielfach wird vermutet, dass der Ausfluss sehr ursachenspezifisch ist (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988; BRUYETTE & LORENZ, 1993). Zur Kenntnis zu nehmen ist, dass physiologisches Ohrenschmalz einen leicht gelblichen Ton hat, schwärzlich-bräunliches Zerumen lässt vermuten, dass ursächlich Ohrmilben oder Hefeinfektionen am Geschehen beteiligt sind (ROTH, 1988; COLE, 2004; BENSIGNOR & GRANDÉMANGE, 2006). Liegt ein Keratinisierungsdefekt vor, sieht man üblicherweise gelblichen, öligen Ausfluss (BRUYETTE & LORENZ, 1993). Allerdings kann eine Diagnose nicht ausschließlich auf der Charakterisierung des Zerumens oder Ausflusses beruhen, da diese Aussagen nur Hinweis gebend und nicht selten irreführend sind.

8. Diagnostik

Für die Diagnose *Otitis externa* ist das klinische Erscheinungsbild ausschlaggebend. Aber eine Otitis muss auch immer ursachenspezifisch (prädisponierende, primäre und komplizierende Faktoren) aufgearbeitet werden.

8.1 Anamnese und Vorbericht

Wie bei jeder dermatologischen Konsultation ist es auch beim Verdacht einer *Otitis externa* wichtig, einen kompletten und ausführlichen Vorbericht zu erheben, vor allen Dingen bei chronischen oder rezidivierenden Otitiden (ROSSER, 1988). Eine ausführliche systematische Befragung des Besitzers und Untersuchung des Patienten ist essentiell für die Erstellung einer Liste adäquater Differentialdiagnosen (SCOTT, 1981). Gerade in Bezug auf die Ursache gibt die Krankheitsgeschichte des Patienten mehr Aufschluss als jeder andere diagnostische Schritt (AUGUST, 1986b). Es hat sich bewährt, zur Anamnese

einen ausführlichen Fragebogen zur Hilfe zu nehmen. Die Anamnese sollte nicht nur Fragen zur dermatologischen Geschichte des Patienten beinhalten, sondern sie sollte umfassender sein (ROSSER, 1988). Im speziellen müssen folgende Punkte geklärt sein:

1. Schwimmt der Hund regelmäßig? Wenn ja, können dadurch unter Umständen Mazeration, Veränderung des Mikroklimas und schließlich Veränderung des mikrobiellen Milieus, möglicherweise mit anschließender mikrobieller Überwucherung, erklärt werden (HAYES et al., 1987).
2. Gibt die Anamnese einen Hinweis auf Endokrinopathien wie Hypothyreose, Hyperadrenokortizismus oder gonadenabhängige Geschlechtshormon-Imbalanzen. Spezieller sollte nach Wesensveränderungen wie zum Beispiel vermehrter Müdigkeit, Aufsuchen warmer Plätze, vermehrtem Appetit, Durst und/oder vermehrtem Harnabsatz und nach Veränderung im Sexualverhalten, darunter Attraktivität von Rüden gegenüber anderen Rüden, gesteigerte Aggressivität von Rüden gegen andere Rüden oder unregelmäßige Läufigkeit von Hündinnen, gefragt werden (MCKEEVER & TORRES, 1988; PETERSON, 2003b).
3. War der Hund kürzlich oder ist er regelmäßig mit anderen Tieren zusammen? Besteht die Möglichkeit eines Kontakts mit Wildtieren? Diese Frage gibt Aufschluss über mögliche kontagiöse Erreger wie zum Beispiel *Otodectes cynotis*, *Sarcoptes scabiei*, oder Dermatophytosen (MCKEEVER & RICHARDSON, 1988; COLE, 2004).
4. Ist an anderen Körperstellen Juckreiz vorhanden? Dadurch soll geklärt werden, ob eine Überempfindlichkeitsreaktion als zu Grunde liegende Erkrankung wahrscheinlich ist. Es sei darauf hingewiesen, dass es Allergieformen (zum Beispiel die Flohspeichel- und Insektenallergie) gibt, deren Prädilektionsstellen nicht das Ohr beinhalten, die aber zusätzlich zu einer Futtermittel- oder Umweltallergie auftreten können. Außerdem können andere Krankheiten wie Parasitosen oder Dermatophytosen auf der Hundehaut koexistieren (HILLIER, 2003c).
5. Sind im Vorfeld Ohrreiniger oder Medikamente ins Ohr installiert worden? Durch topisches Verabreichen von Medikamenten können

- Kontaktallergien, Medikamentenüberreaktionen oder Autoimmunreaktionen entstehen (LITTLE, 1996; ROSSER, 2004).
6. Gibt es Wurfgeschwister oder Elterntiere, die auch Haut- oder Ohrprobleme haben? Neben familiären Prädispositionen muss unbedingt an Rasseprädispositionen gedacht werden. Manche Rassen neigen vermehrt zu Allergien (Labrador, Golden Retriever) und haben daher eine höhere Chance, Ohrprobleme zu entwickeln (ANGUS, 2004). Andere haben bestimmte anatomische Voraussetzungen wie einen behaarten Gehörgangseingang (Pudel, Schnauzer) oder eine vermehrte Zerumenproduktion aufgrund zahlreicher Drüsenanlage (seborrhoische Rassen wie Cocker Spaniel) (ANGUS et al., 2002).
 7. Hat das Tier wiederkehrende Infektionen an anderen Stellen der Haut oder inneren Organen? Viele Erkrankungen (inklusive der Endokrinopathien) schwächen das Immunsystem (ROSSER, 2004).
 8. Sind die Ohrentzündungen nur saisonal zu beobachten? Wenn diese Frage mit „ja“ beantwortet werden kann, ist atopische Dermatitis als zugrunde liegende Erkrankung wahrscheinlich (SCOTT et al., 2001).
 9. Sind die Ohrprobleme das ganze Jahr über präsent und müssen daher durchgehend behandelt werden? Diese Frage zielt auf Erkrankungen ab, die jahreszeitlich unabhängig ohne Unterbrechung präsent sind. Futtermittelallergie, Räude oder Krankheiten, die exzessive Zerumenproduktion zur Folge haben, sind entsprechende Vertreter (ROSSER, 2004). Umweltallergie ist jedoch nicht auszuschließen, da auch Überreaktionen gegen nichtsaisonale Umweltantigene vorkommen (HILLIER, 2003c).
 10. In welchem Alter traten die Ohrprobleme zuerst auf? Hormonelle Erkrankungen wie beispielsweise Hypothyreose treten am häufigsten bei Hunden mittleren Alters auf (PETERSON, 2003b). Tumore werden mit zunehmendem Alter wahrscheinlicher. Futtermittelallergien entwickeln sich bei sehr alten und bei sehr jungen Hunden (HILLIER, 2003a).
 11. Ist der Juckreiz am Ohr uni- oder bilateral? Bei unilateralen Ohrproblemen ist ein Fremdkörper oder ein Tumor wahrscheinlicher, Allergien sind jedoch nicht ausgeschlossen, auch wenn diese häufiger bilaterale Otitiden nach sich ziehen (COLE, 2004).

12. Wie schnell entstand der Juckreiz? Spontane klinische Erscheinungen treten beispielsweise bei Fremdkörpertrauma, aber auch bei Ohrmilbeninfektionen auf. Aus diesem Grund ist es wichtig, zu eruieren, wie sich der Juckreiz entwickelt hat (AUGUST, 1988a).
13. Entstanden die Probleme allmählich oder entwickelten sie sich spontan? Während sich die Symptome infolge eines Fremdkörpers akut äußern, treten die Probleme wegen eines Tumors schleichend auf und verschlimmern sich zunehmend (WOODY, 1986).

Diese Beispiele sollen illustrieren, wie wichtig es ist, ein ausführliches Anamnesegespräch zu führen (ROSSER, 2004). Gezielte Fragen erlauben Prioritäten hinsichtlich potentieller zu Grunde liegender Erkrankungen und Differentialdiagnosen zu setzen.

8.2 Klinische und dermatologische Untersuchung

Trotz umfangreicher anamnestischer Erhebungen kann auf eine gründliche klinische und dermatologische Untersuchung keineswegs verzichtet werden.

Beispielsweise können im Rahmen einer klinischen Allgemeinuntersuchung generalisiert oder lokal vergrößerte Lymphknoten palpierbar sein. Es muss dann abgeklärt werden, ob es sich im Falle einer Vergrößerung um reaktive Lymphknoten oder eine tumoröse Entartung handelt (ROSSER, 2004).

Bei älteren unkastrierten Hunden können sich Tumore an den Geschlechtsdrüsen entwickeln, die primär keinen Juckreiz verursachen, aber sekundär lokale Infektionen begünstigen (PETERSON, 2003a). Es handelt sich um die gonadenabhängigen Geschlechtshormon-Imbalanzen. Aus diesem Grund ist es immer sinnvoll, die Hoden zu palpieren oder auf Vaginalausfluss zu achten. Vor allem dann, wenn Aggression gegen oder ungewöhnliche Attraktivität für andere Rüden (Sertoli- oder Leydigzell- oder interstitieller Tumor) beobachtet und Unregelmäßigkeiten im Zyklus (Hyperöstrogenismus, ovarielle Imbalanz Typ I) bestätigt wurden (PETERSON, 2003a; ROSSER, 2004).

Hinweise für weitere Endokrinopathien können ebenfalls mittels einer klinischen Allgemeinuntersuchung erhalten werden. Schilddrüsenunterfunktionen sind gehäuft bei Hunden mittlerer bis großer Rassen im Alter von vier bis zehn Jahren anzutreffen (PETERSON, 2003b). Weil bei dieser Endokrinopathie alle Organsysteme betroffen sein können, sind die Symptome unspezifisch und selten

pathognomonisch (FELDMAN & NELSON, 1996). Klinischen Symptome wie Lethargie, Bewegungsintoleranz und Gewichtszunahme bei gleich bleibendem Appetit sind direkt auf einen verlangsamten Zellmetabolismus zurückzuführen (FELDMAN & NELSON, 1996; DIXON et al., 1999). Veränderungen des Haarkleides wie trockenes Fell, extreme Schuppung der Haut und verzögerter Haarnachwuchs sind die ersten klinischen Zeichen einer Hypothyreose (FELDMAN & NELSON, 1996; DIXON et al., 1999). Bilateraler Haarausfall oder bilateral dünnes Haarkleid ohne gleichzeitigen Juckreiz, insbesondere am ventralen oder lateralen Rumpf, an kaudalen Oberschenkeln, dorsalem Schwanz, ventralem Hals und dem Nasenrücken sind in den meisten Fällen (bei Hypothyreose) präsent (PETERSON, 2003b). Sekundäre Pyodermie kann zu Juckreiz und in chronischen Fällen zu Hyperpigmentation führen (PETERSON, 2003b). Wasserbindende Mukopolysaccharide lagern sich in der Dermis ab, was zum so genannten Myxödem, einer Hautverdickung an Stirn und Gesicht, führen kann (FELDMAN & NELSON, 1996; NELSON & COUTO, 2006). Dieses Anzeichen verleiht durch die ödematösen Augenlider dem Gesicht einen tragischen Ausdruck (PETERSON, 2003b).

Hyperadrenokortizismus kann spontan (Nebennierentumor, Nebennierenrindentumor) und iatrogen (anhaltende Glukokortikoidtherapie) entstehen (siehe Keratinisierungsstörungen und Endokrinopathien). Die Symptomatik überschneidet sich bisweilen mit den anderen oben genannten Endokrinopathien. Nur anhand der Hautsymptome sind sie nicht voneinander zu unterscheiden, denn klassischer Weise treten bei allen genannten Hormonveränderungen bilaterale Alopezie, schütteres, dünnes Haarkleid und Hyperpigmentation auf (NELSON & COUTO, 2006). Typisch allerdings sind Polydipsie, Polyurie und/oder Polyphagie. Weiter kommen vermehrter Bauchumfang, übermäßiges Hecheln und Muskelschwäche vor (NELSON & COUTO, 2006). Die Nebennierenrindenüberfunktion tritt bei älteren Hunden auf. Das Durchschnittsalter beträgt zehn Jahre (NELSON & COUTO, 2006).

Da primäre Ursachen für Otitiden häufig allergischer Natur sind, ist es wichtig, auf Schleimhautrötungen und Augen- oder Nasenausfluss zu achten. Hautveränderungen und Läsionen wie Alopezie, Erythem, Lichenifikation, Hyperpigmentation, Exkoration und Seborrhoe, die auf Entzündung und Juckreiz hinweisen, können zusätzlich zu den Ohren an allen Prädilektionsstellen für

Atopie zu finden sein (HILLIER, 2003c). Hierzu gehören Gesichtsregion, Pfoten, Inguinal-, Ellbogen- und Achselregion. Typische Läsionen sind Papeln und Pusteln, welche für gewöhnlich durch sekundäre Pyodermie verursacht sind (HILLIER, 2003c). Oberflächenpyodermien wie pyotraumatische Dermatitis, oberflächliche Pyodermien wie akrale Leckdermatitis und tiefe Pyodermien wie Furunkulosen oder Leckgranulome treten mitunter auf (IHRKE, 1996). Sekundärinfektionen der Haut zählen auch hier zu den komplizierenden Faktoren (HILLIER, 2003c). Außerdem ist auf milde allergische Reaktionen wie Konjunktivitis, Rhinitis und Niesen zu achten (HILLIER, 2003c).

Die klinischen Ausprägungen von durch Futtermittel hervorgerufenen Reaktionen sind nicht von der durch Umweltantigene hervorgerufenen atopischen Dermatitis zu unterscheiden (HILLIER, 2003c). Allerdings zeigen Hunde mit Futtermittelunverträglichkeit entsprechende Veränderungen an den mukokutanen Übergängen des Gastrointestinaltraktes verhältnismäßig häufiger. Dazu gehören beispielsweise canine Akne oder die Analfaltendermatitis (ROSSER, 1988; HILLIER, 2003c). Futtermittelallergien beginnen tendenziell eher bei sehr jungen Hunden unter sechs Monaten oder bei älteren Patienten über sieben Jahre.

Allergische Kontaktdermatitis betrifft meist die unbehaarten Stellen des Körpers, die in direktem Kontakt zu Oberflächen stehen; Kontaktdermatitiden des Ohres sind häufig auf Ohrmedikamente oder Ohrreiniger zurückzuführen (ROSSER, 1988).

Jegliche Allergieformen können an einem Tier koexistieren, was die diagnostische Aufarbeitung vielfach erschwert (HILLIER, 2003c).

Prädilektionsstellen für Ektoparasiten wie Räude milben sind Ohren, Ellbogen, Sprunggelenk, ventrales Abdomen und Thorax (ROSSER, 1988).

Läsionen der autoimmunen Hauterkrankungen sind Vesikel, Pusteln, *Bullae*, Erosionen oder Ulzera, die am äußeren Gehörgang, den mukokutanen Übergängen und überall auf der Haut auftreten können (ROSSER, 1988).

Sind Hautläsionen präsent, müssen weitere diagnostische Tests wie Hautgeschabsel, Hautzytologie oder Pilzkulturen gemacht werden (ROSSER, 1988). Für die Techniken sei auf Fachbücher der Dermatologie verwiesen, welche die diagnostische Aufarbeitung eines Hautpatienten exakt beschreiben.

8.3 Ootoskopische Untersuchung

Bei der diagnostischen Aufarbeitung einer *Otitis externa* wird als erstes die Ootoskopie durchgeführt (COLE, 2004). Sie muss bei jedem Tier mit Verdacht auf dieses Krankheitsbild angewandt werden (ROSYCHUK, 1994). Es sollten stets beide Ohren untersucht werden, wobei darauf zu achten ist, dass zwischen den Ohren die Koni (Trichteraufsätze für den Kopfteil des Ootoskops) gewechselt werden (AUGUST, 1986b; ROSSER, 1988). Beim Videotoskop kann der Konus aber auch mit Isopropylalkohol gereinigt werden, um eine Verschleppung von Keimen von einem in das andere Ohr zu vermeiden (COLE, 2004). Im Gehörgang sollten Entzündung, Exsudation, Proliferation und Stenosen bestimmt und Fremdkörper erkannt werden (COLE, 2004). Ist der Gehörgang gerötet, proliferativ, stenotisch oder ulzeriert, sollten über zwei bis drei Wochen Glukokortikoide verabreicht werden, um Schmerz und Entzündung einzudämmen und den Gehörgang passierbar zu machen (NUTTALL & COLE, 2004). Wenn eine fachgerechte Ohruntersuchung wegen starken Schmerzen nicht möglich ist, ist eine Vollnarkose des Tieres anzuraten (ROSSER, 1988; COLE, 2004). Um den gesamten Gehörgang einzusehen, wird er leicht gestreckt. Die Ohrmuschel wird an ihrer Spitze gefasst und nach lateral in Richtung des Untersuchers gezogen (COLE, 2004). Auf diese Weise bilden ventraler und horizontaler Teil des Gehörgangs eine Gerade (Abb. 2).

Das Videotoskop hat im Verhältnis zum Standardotoskop einige Vorteile (ANGUS & CAMPBELL, 2001) die im Folgenden aufgelistet sind (COLE, 2004):

- Der größte Vorteil ist die Vergrößerung. Das Videotoskop projiziert das Bild auf einen Bildschirm.
- Die Bilder können digital archiviert werden.
- Diese Bilder können dann auch dem Klienten gezeigt und zu Erklärungen verwendet werden.
- Es entsteht kein Schattenwurf durch den Konus, da die Lichtquelle ganz an der Spitze angebracht ist.
- Je nach Ootoskoptyp gibt es ein bis zwei Arbeitskanäle, durch die unter visueller Kontrolle gespült, Biopsien entnommen oder eine Myringotomie durchgeführt werden können.

Ein Standardotoskop kann mit den herkömmlichen Koni aus Polypropylen oder

aus Chromedelstahl verwendet werden. Aber auch für diesen Otoskoptyp gibt es spezielle Koni mit Arbeitskanälen (COLE, 2004). Unter Zuhilfenahme eines Harnkatheters, der mit einer 10 ml – 20 ml Spritze verbunden ist, kann der Gehörgang, wenn indiziert, mit angewärmter physiologischer Kochsalzlösung (0,9 %) gespült werden (NUTTALL & COLE, 2004).

Um den Gehörgang zu beurteilen, sollten Rötung, Schwellung, Stenosen, Ulzerationen bestimmt, Qualität von Fremdkörpern oder Massen evaluiert und die Farbe von Exsudat und Trommelfell ermittelt werden (COLE, 2004). Wie ein Gehörgang physiologischer Weise aussieht, wurde im Abschnitt „Anatomie des äußeren Ohres (*Auris externa*)“ besprochen, pathologische Veränderungen wurden im Kapitel „Pathophysiologie von *Otitis externa*“ behandelt.

Mit der Untersuchung sollte an den Ohrmuscheln begonnen werden, denn Krusten an den Ohrrändern können auf eine parasitäre, diffuse Rötungen auf eine allergische Grunderkrankung hinweisen (ROSSER, 1988). Die häufigsten Befunde sind Schwellung und Rötung des Außenohres (Abb. 1) und des Gehörgangs (Abb. 3), die im Zusammenhang mit jeglicher Entzündung auftreten (LOGAS, 1994). Die Schwellung stellt sich klinisch als Stenose dar (COLE, 2004). Ulzerationen des Gehörgangs sind ungewöhnlich, wenn sie aber präsent sind, gehen sie meist mit gram-negativen bakteriellen Infektionen (COLE, 2004) oder unsachgemäßer Reinigung mit Ohrtupfern einher (GOTTHELF, 2000). Die Anwendung von Ohrreinigern auf alkoholischer Basis sollte bis zum Abheilen der Ulzera vermieden werden (COLE, 2004).

Hunde mit Tumoren im Gehörgang sind den Tieren mit chronischer *Otitis externa* klinisch vielfach ähnlich (COLE, 2004). Jeder Tumor des Gehörgangs sollte bioptiert werden, um mit Hilfe des histopathologischen Ergebnisses eine Prognose stellen zu können (COLE, 2004). In Fällen, bei denen Exsudat den Blick auf den Tumor verdeckt, ist eine Ohrspülung angeraten.

Fremdkörper verursachen akuten, meist unilateralen Schmerz (COLE, 2004). Bekannte Fremdkörper des Ohres sind Grasgrannen oder mit Ohrreinigern oder -medikamenten verbackenes Ohrsekret, das so genannte Zeruminolithen formt (LOGAS, 1994). Fremdkörper sollten schnell und unter Vollnarkose entfernt werden. Grasgrannen werden mittels einer Pinzette gegriffen, Ohrschmalzklumpen werden mit zeruminolytischen Präparaten eingeweicht und

ausgespült (COLE, 2004).

Die Trommelfelle müssen im Zuge der otoskopischen Untersuchung beurteilt werden. Das physiologische Erscheinungsbild eines Trommelfells wurde weiter oben im Kapitel „Anatomie des äußeren Ohres (*Auris externa*)“ beschrieben. Jede Veränderung des Trommelfells muss, abzielend auf *Otitis media*, eine weitere Abklärung nach sich ziehen, denn ein intaktes Trommelfell schließt eine *Otitis media* nicht aus (COLE, 2004). Wenn bei chronischen Otitiden das Trommelfell rupturiert ist, hat das Tier immer eine *Otitis media*. In diesen Fällen sollten Spülproben zur zytologischen Beurteilung und für eine bakterielle Kultur mit Antibiotogramm gewonnen werden (COLE, 2004). Erscheint das Trommelfell verändert (beispielsweise hämorrhagisch oder nach lateral gewölbt), sollte eine Myringotomie (gezielte Inzision des Trommelfells) mittels eines Harnkatheters, einer Liquornadel oder eines sterilen Tupfers durchgeführt werden (COLE, 2004). Der kleine Schnitt wird im kaudoventralen Teil der *Pars tensa* durchgeführt, damit Schäden im Mittelohr weitgehend vermieden werden (COLE, 2004). Ein sonst unverändertes Trommelfell heilt binnen 21 bis 35 Tagen (STEISS et al. , 1992).

8.4 Ohrtupferproben

Wenn dem klinischen Eindruck nach eine *Otitis externa* vorliegt, müssen zur diagnostischen Aufarbeitung weitere Tests unternommen werden. Entsprechend der ätiologischen Faktoren werden ein Nativausstrich zum Ausschluss von Ektoparasiten, ein zytologisches Präparat zur Bestimmung der mikrobiellen Besiedlung und zusätzlich bei komplizierten oder therapieresistenten Otitiden eine Kultur angelegt. Es gibt zwei essentielle Hauptziele für die erfolgreiche Aufarbeitung und Behandlung von *Otitis externa*: Evaluierung und Management der Primärerkrankung (Atopie, Futtermittelunverträglichkeit, Befall mit *Otodectes cynotis*, Neoplasie, Fremdkörper, etc.) sowie Identifikation der komplizierenden Faktoren (Infektionen mit Bakterien und/oder Hefen, Schwellung, Drüsenhyperplasie, Epithelveränderung, *Otitis media*) (AUGUST, 1988a; WHITE, 1999). Nur Entzündung und Infektion zu behandeln, ohne der Primärerkrankung auf die Spur zu kommen, oder nur die Aufarbeitung der Primärerkrankung zu forcieren, ohne die Infektionen zu therapieren, wird kein zufrieden stellendes Ergebnis beim Management von Otitiden liefern (ANGUS, 2004). Die Entnahme und Auswertung von Ohrtupferproben ist einfach, praktisch

und kostengünstig und hinsichtlich der Aufarbeitung und Therapie von *Otitis externa* sehr aufschlussreich (ANGUS, 2004). Außerdem ist die Information, die gewonnen wird, sofort verfügbar und hilfreich bei der Wahl der Therapie (ANGUS, 2004). Ohrtupferproben geben nicht nur Aufschluss über vorhandene Infektionen und Entzündung, sondern sie sind auch zur Verlaufskontrolle unverzichtbar (ANGUS, 2004).

8.4.1 Entnahme von Ohrtupferproben

Für die Entnahme von Ohrtupferproben ist keine spezielle Ausrüstung von Nöten. Ohrabstriche sollten aus beiden Gehörgängen gewonnen werden, auch wenn klinisch nur eine unilaterale Otitis vorliegt, denn vielfach erkennt man erst unter dem Mikroskop, dass auch das vermeintlich gesunde Ohr betroffen ist (ANGUS, 2004). Außerdem kann ohne genaue Unterscheidung der Befunde aus dem jeweiligen Ohr nicht jedes Ohr spezifisch behandelt und der Verlauf kontrolliert werden (ANGUS, 2004). Ohrabstriche sollten immer vor einer Anwendung von Ohrmedikamenten oder -reinigern genommen werden. Für eine Ohrtupferprobe wird die Ohrmuschel wie bei der Otoskopie an der Spitze gefasst, jedoch nicht zur Seite, sondern nach oben gezogen (Abb. 6). Der Gehörgang sollte nicht gestreckt sein, sondern der 75 Grad Winkel zwischen vertikalem und horizontalem Gehörgang (ANGUS, 2004) sollte erhalten bleiben, da so die Probe durch Rotieren des Tupfers genommen werden kann, ohne eine unbeabsichtigte Verletzung des Trommelfells zu riskieren (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004; GRIFFIN et al. , 2007). Der verwendete Tupfer muss für Nativausstrich und Zytologie nicht zwingend, für die Kultur hingegen immer steril sein. Nativausstrich und Zytologie können mittels eines Tupfers gewonnen werden, indem die Tupferprobe zunächst für die Zytologie einige Male auf einem Glasobjektträger abgerollt und anschließend für den Nativausstrich, ebenfalls auf einem Glasobjektträger, in Mineralöl gestrichen wird (ROSSER, 2004).

8.4.2 Nativausstrich

Ein Nativausstrich dient zum Nachweis von Parasiten wie *Otodectes cynotis*. Wie beschrieben wird der Ohrtupfer, mit dem ein Ohr beprobt wurde, zusammen mit einigen Tropfen Mineralöl auf einem Objektträger verrieben. Die ungefärbte Probe wird anschließend unter dem Mikroskop mit kleiner Vergrößerung (40 –

100-fach) und für besseren Kontrast mit einem heruntergeschraubten Kondensator gründlich inspiziert.

8.4.3 Zytologie

Die Zytologie ist die aussagekräftigste Methode zur Evaluation pathogener Mikroorganismen bei Hunden mit *Otitis externa* (CHICKERING, 1988; ROSSER, 2004). Der Abstrich, der für das zytologische Präparat verwendet wird, muss stets gefärbt werden. Die Proben können entweder einer herkömmlichen Gram- oder Wright-Giemsafärbung unterzogen oder mit einer modifizierten Wright-Färbung (Diff-Quick) eingefärbt werden (CHICKERING, 1988; KOWALSKI, 1988). Sobald die gefärbten Objektträger getrocknet sind, kann die Auswertung unter dem Mikroskop beginnen. Das Präparat wird bei kleiner Vergrößerung (40-fach) mäanderförmig nach möglichen repräsentativen Stellen untersucht. Mit der hundertfachen Vergrößerung lassen sich bereits Zellen erkennen, welche einen Hinweis darauf geben können, ob das Gebiet eingehender untersucht werden soll (CHICKERING, 1988). Bei vierhundertfacher Vergrößerung sind Zellen und Hefen ausreichend gut zu beurteilen (CHICKERING, 1988). Die tausendfache Vergrößerung kann zur Auffindung und Typisierung von Bakterien in Kokken und Stäbchen nötig sein (CHICKERING, 1988). Zellen des weißen Blutbildes (Entzündungszellen) beweisen eine tatsächlich präsente Entzündung und verdächtige Tumorzellen weisen auf eine Entartung hin (CHICKERING, 1988).

8.4.3.1 Unauffällige zytologische Befunde

Um auf dem zytologischen Präparat abnormale Befunde erheben zu können, müssen dem Untersucher die normalen Befunde geläufig sein. Zerumen, das sich aufgrund seines hohen Fettanteils nicht oder schlecht anfärbt, ist auf dem Präparat schlecht oder nicht zu erkennen; wohingegen sich abgeschilferte Hautschuppen (kornifizierte Hautepithelzellen, sog. Korneozyten) deutlich anfärben und Melaningranula beinhalten können, welche sich als kleine, bräunliche, ovoide bis rundliche Strukturen zu erkennen geben (CHICKERING, 1988; ANGUS, 2004). Korneozyten färben sich basophil an und stellen sich entweder flächig oder aufgerollt dar (Abb. 13 und Abb. 14), wodurch sie ein scherbenartiges Aussehen bekommen (ANGUS, 2004). Melaningranula können aufgrund ihrer ovoiden Form leicht mit stäbchenförmigen Bakterien verwechselt werden (ANGUS,

2004). Da sich aber Melaningranula im Gegensatz zu Stäbchenbakterien nicht anfärben, sind sie anhand ihrer Farbe zu unterscheiden (ANGUS, 2004). Kommensale Mikroorganismen lassen sich in geringer Anzahl im Gehörgang von Hunden finden (BLUE & WOOLEY, 1977; AUGUST, 1986a). Kokkoide Bakterien kommen wesentlich häufiger vor als stäbchenförmige. Unter den kokkenförmigen Bakterien sind Koagulase-negative und Koagulase-positive *Staphylococcus* spp. und β -hämolysierende *Streptococcus* spp. am häufigsten vertreten (ANGUS, 2004). Diese Bakterien von Zellmaterial zu unterscheiden, kann bei geringer Bakterienzahl schwierig sein (ANGUS, 2004). Sowie sie aber paarweise oder in Haufen präsent sind, sind sie leichter als Bakterien anzusprechen. Mit Ausnahme von Corynebakterien gelten stäbchenförmige Bakterien als selten in Gehörgängen von gesunden Hunden (KOWALSKI, 1988; HARVEY et al., 2001). Wenn Bakterien zusammen mit Leukozyten gefunden werden, muss der Befund als pathologisch bewertet werden (CHICKERING, 1988; SCOTT et al., 2001). Ebenso wie Bakterien färben sich auch Hefen basophil an. Auch sie können frei auf dem Präparat, in Klumpen oder auf Hautzellen vorkommen (CHICKERING, 1988; ANGUS, 2004). In der Regel stellen sie sich auf Grund ihrer unipolaren Sprossung typisch in „Fußabdruck-“ oder „Schneemannform“ dar (RAUSCH & SKINNER, 1978; WILSON, 1985; ANGUS, 2004). Obwohl *Malassezia pachydermatis* ein kommensaler Bewohner des Gehörgangs von Hunden ist, kann er unter gewissen Umständen zu einem opportunistischen Pathogenitätserreger werden, welcher das klinische Erscheinungsbild einer *Otitis externa* maßgeblich beeinflusst, die Krankheit verstärkt und zu einem komplizierenden Faktor wird (ANGUS, 2004).

8.4.3.2 Pathologische zytologische Befunde

Die zytologischen Befunde im Falle einer *Otitis externa* können auf zu Grunde liegende Veränderungen im Gehörgang hinweisen. Ist eine akute *Otitis externa* präsent, reagiert die Epidermis mit Hyperplasie, was Akantose und/oder Hyperkeratose zur Folge haben kann (FERNANDO, 1967; VAN DER GAAG, 1986). Außerdem gibt auch die Beschaffenheit des vom Tupfer aufgenommenen Materials einen Hinweis auf die Ursache. Schwerer, öliger, gelblicher Ausfluss kann auf primär nichtinfektiöse Ursachen wie Seborrhoe, Atopie oder Endokrinopathien hinweisen (MACY & SEIM, 1985; AUGUST, 1986a). Kremige, dunkelgelbe bis hellbraune Ausflüsse sind häufig mit Infektionen durch

grampositive Kokken wie *Staphylococcus* spp. und *Streptococcus* spp. assoziiert (AUGUST, 1986b). Hellgelbes, dickes, käsiges Exsudat ist oft zusammen mit gramnegativen Stäbchen wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp., *Pasteurella* spp. oder *Escherichia coli* zu finden (AUGUST, 1986b). Liegen reine Infektionen mit *Malassezia* spp. vor, stellt sich das Exsudat dunkelbraun und wachsig dar (AUGUST, 1986a; KOWALSKI, 1988). Dunkelbraunes bis schwarzes, krümeliges Exsudat, das an Kaffeesatz erinnert, lässt die Präsenz von Ohrmilben vermuten (AUGUST, 1986b). Häufig kommen Mischinfektionen, vor, die das Ohrsekret weiter verändern (CHICKERING, 1988). Es ist aber nicht möglich, die Infektionen im Ohr nur nach der Farbe des Exsudates zu beurteilen (SCOTT et al., 2001). Es ist sicherlich hilfreich, die klinische Beurteilung des Exsudats als diagnostischen Hinweis zu verwenden, doch muss die zytologische Untersuchung den endgültigen Ausschlag geben (ANGUS, 2004).

Durch eine Wright-Giemsa oder modifizierte Wright Färbung (Diff-Quick) erhält man nützliche Informationen über das Vorhandensein von Epithel-, Tumor- und Entzündungszellen. Infektionserreger färben sich deutlich an und können nach ihrer Form beurteilt werden (KOWALSKI, 1988). Grampositive Kokken, meist Staphylokokken, kommen auf dem zytologischen Präparat einzeln, paarweise, in Viererpacketen, Haufen oder kurzen Ketten vor (KOWALSKI, 1988). Streptokokken, die auch grampositiv sind, kommen auf Ohrabstrichen nicht zwingend in Ketten vor, und sie sind kleiner als Staphylokokken (KOWALSKI, 1988). Fäkalkokken kommen häufig paarweise vor (KOWALSKI, 1988).

Mittelgroße stäbchenförmige Bakterien sind häufig gramnegative Erreger wie *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. oder *Escherichia coli* (KOWALSKI, 1988). *Corynebacterium* spp. sind aerobe, perlen- oder keulenartige grampositive Stäbchen (KOWALSKI, 1988).

Malassezia pachydermatis ist der vorherrschende kommensale Hefeerreger im Gehörgang von Hunden (MORRIS, 1999; GUILLOT & BOND, 1999). *Malassezia pachydermatis* kommt zu 15 – 49 % bei gesunden und bis zu 83 % bei Hunden mit *Otitis externa* vor. Der Genus *Malassezia* enthält sieben Spezies, wovon sechs lipidabhängig sind und nur *Malassezia pachydermatis* lipidunabhängig (GUILLOT & BOND, 1999). Aufgrund dieser Tatsache wird dem Untersucher von zytologischen Präparaten auffallen, dass sich die Hefen vielfach in Form und Anfärbeverhalten unterscheiden. Dennoch ist *Malassezia*

pachydermatis der Hefeerreger, der am häufigsten vorkommt (ANGUS, 2004). Trotz seiner Lipidunabhängigkeit nutzt *Malassezia pachydermatis* essentielle Fettsäuren für sein Wachstum (HUANG et al., 1993; MASUDA et al., 2000). Obgleich sich die verschiedenen Spezies in der Pathogenität in geringer Weise unterscheiden, ist dieser Unterschied nicht von klinischer Relevanz (ANGUS, 2004). Eine Studie hat gezeigt, dass der Erreger auch im Mittelohr von Hunden mit chronischer Otitis nachzuweisen ist (COLE et al., 1998).

Obgleich selten vorhanden, sollten zytologische Präparate aus dem Ohr neben Bakterien und Hefen sorgfältig auf weiße Blutzellen untersucht werden. Auch wenn Mikroorganismen bei Hunden ohne *Otitis externa* gefunden werden, sollten Leukozyten im normalen Ohrabstrich nicht vorkommen (GINEL, 2002). Neutrophile Granulozyten, Makrophagen und andere Entzündungszellen wandern nur dann ins Gehörgangslumen ein, wenn exsudative Entzündung, Ulzeration des Epithels oder Ausdehnung des Trommelfells bei *Otitis media* anwesend sind (ANGUS, 2004). Entzündungszellen kommen also nur in schweren Fällen von Otitis vor. Werden Bakterien bereits von weißen Blutzellen phagozytiert, ist dies keine bakterielle Überwucherung mehr, sondern muss schon als Zeichen für eine aktive Infektion gewertet werden (ANGUS, 2004). In solchen Fällen sollte man in Betracht ziehen, die Otitis nicht nur topisch, sondern zusätzlich systemisch zu therapieren (ANGUS, 2004). Außerdem können weiße Blutzellen im äußeren Gehörgang ein Hinweis auf eine *Otitis media* sein, da purulentes Material aus dem Mittelohr in das Außenohr gelangen kann. Zudem muss daran erinnert werden, dass 16 % aller akuten und 82 % aller chronischen *Otitides externae* von einer *Otitis media* begleitet sind (ANGUS, 2004). In Fällen, wo *Otitis media* vermutet wird, sollte immer ein Ohrtupfer für Kultur und Zytologie aus dem Mittelohr genommen werden. Auch seltene nichtinfektiöse Erkrankungen haben vielfach eine Präsenz von weißen Blutzellen im Außenohr zur Folge. *Pemphigus foliaceus* ist beispielsweise eine Autoimmunerkrankung, die typischerweise sterile Pusteln in der Epidermis, auch im äußeren Gehörgang, mit sich bringt. Die fragilen Pusteln platzen leicht, was zur Folge hat, dass trockene gelb-braune Krusten die Erosionen verdecken (ANGUS, 2004). In klassischen Fällen findet man auf dem zytologischen Präparat einer intakten Pustel unversehrte neutrophile Granulozyten und akantolytische Keratinozyten (junge, kernhaltige, scharf umschriebene Hautzellen), aber keine Mikroorganismen (ANGUS, 2004). Wenn keine intakten

Pusteln mehr zu finden sind, können Bakterien die Läsionen überwuchern, wodurch die Diagnose erschwert wird.

8.4.3.3 Interpretation zytologische Befunde

Wie zuverlässig die Zytologie als Diagnostikum ist, wurde bisher nur anhand klinischer Erfahrungswerte, am Therapieerfolg oder an zytologischen Folgeuntersuchungen bei Kontrollbesuchen (AUGUST, 1988a; ROSSER, 1988; ANGUS, 2004; ROSSER, 2004; SARIDOMICHELAKIS et al., 2007) sowie am Vergleich zwischen Zytologie und Kultur untersucht (COLE et al., 1998) (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). In verschiedenen Studien wurden Kulturergebnisse mit Resultaten aus Antibiogrammen des äußeren Gehörgangs verglichen (COLE et al., 199; PETERSEN et al., 2002; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Eine Studie verglich Ergebnisse der Kultur mit denjenigen von Antibiogrammen und mit Zytologieresultaten im Mittelohr und zwischen Mittelohr und äußerem Gehörgang (COLE et al., 1998). Aus diesen Ergebnissen wurde der Schluss gezogen, aus dem Mittelohr generell Abstriche zur Bebrütung zu gewinnen. Wenn in einem zytologischen Präparat des äußeren Gehörgangs stäbchenförmige Bakterien nachgewiesen werden, sollte eine Kultur angelegt werden (COLE et al., 1998). Ferner wurde die zytologische Untersuchung des horizontalen Abschnittes des äußeren Gehörgangs für gut befunden (COLE et al., 1998). In einer groß angelegten retrospektiven Studie wurde gezeigt, dass ein Antibiogramm bei einer Beteiligung von *Pseudomonas* spp. an Otitiden sinnvoll ist, da diese Keime besonders zur Resistenz neigen (PETERSEN et al., 2002). Eine brasilianische Studie verglich die Anwesenheit von Hefen in Kulturen und auf zytologischen Präparaten von Hunden mit und ohne *Otitis externa* (GIRAO et al., 2006). Es konnte gezeigt werden, dass die Zytologie weniger sensitiv ist als die Kultur (GIRAO et al., 2006).

Graham-Mize nahm in ihrer Studie bei 33 Hunden mit *Otitis externa* Proben für zytologische Untersuchung, Kultur und Antibiogramm (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Im ersten Schritt wurde ein Tupfer für die Zytologie genommen, in einem zweiten wurden zwei sterile Tupfer gleichzeitig durch den Konus eines Otoskops gesteckt, um die Probenahme am selben Ort zu garantieren. Graham-Mize fand heraus, dass es einen offensichtlichen Unterschied zwischen den

Ergebnissen von Kultur und Antibiogramm gab. Dieses Ergebnis ist kongruent mit dem aus der Studie von Cole, welche sowohl aus dem äußeren Gehörgang als auch aus dem Mittelohr Proben für Zytologie, Kultur und Antibiogramm entnahm. Graham-Mize fand in 20 % der Fälle verschiedene Bakterienspezies in Proben von einem Ort im Gehörgang. In weiteren 20 % wurde bei gleichen bakteriellen Spezies ein unterschiedliches Antibiogramm erstellt, obwohl die Keime von der gleichen Stelle im Ohr entnommen wurden. *Malassezia* spp. und *Staphylococcus pseudintermedius* waren die am häufigsten gefundenen Mikroorganismen. Auch dieses Ergebnis deckt sich mit dem von Cole. Die Ergebnisse der zytologischen Untersuchung und der Kultur stimmten in nur 68 % der Fälle überein. In einigen Fällen wurden Hefen mittels Kultur nachgewiesen, obwohl sie zytologisch nicht nachweisbar waren.

Cole untersuchte 22 Hunde mit chronischer *Otitis externa*, bei denen bereits eine *Otitis media* angenommen wurde. Sie entnahm neben Proben aus dem Mittelohr zusätzlich Proben aus dem horizontalen Aspekt des äußeren Gehörgangs (COLE et al., 1998). Bei 65,8 % der untersuchten Ohren wurden Hefen isoliert, bei 60,5 % *Staphylococcus pseudintermedius* und bei 17,6 % *Pseudomonas aeruginosa* (COLE et al., 1998). Insgesamt wurden mit Hilfe der Kultur neun verschiedene Arten von Mikroorganismen aus dem äußeren Gehörgang isoliert (COLE et al., 1998). Außerdem fand Cole heraus, dass die horizontalen Teile des äußeren Gehörgangs in den meisten Fällen eine Mischinfektion mit Bakterien und Hefen aufwiesen (COLE et al., 1998). Die Aussagekraft der zytologischen Untersuchung des äußeren Gehörgangs war genauer als die der Zytologie aus dem Mittelohr; allerdings wären ohne Kultur in etwa der Hälfte der Ohren kokkoide Mikroorganismen unentdeckt geblieben, was die Sensitivität der Kultur abermals betont (COLE et al., 1998).

Für die retrospektive Studie von Petersen wurden 10.811 Haut- und Ohrkulturergebnisse verwendet, die entweder für *Staphylococcus pseudintermedius* oder für *Pseudomonas aeruginosa* oder für beide Keime positiv waren (PETERSEN et al., 2002). Über einen Zeitraum von sechs Jahren veränderte sich die Häufigkeit des Vorkommens von *Staphylococcus pseudintermedius* nicht. 49,4 % aller untersuchten Ohrkulturen wiesen diesen Keim auf (PETERSEN et al., 2002). In 32,7 % der Fälle war er der einzige isolierte Organismus (PETERSEN et al., 2002). Ein Zuwachs im Vorkommen von

Pseudomonas aeruginosa über diesen Zeitraum war ebenfalls nicht zu verzeichnen (PETERSEN et al., 2002). *Pseudomonas aeruginosa* war in 27,8 % der untersuchten Ohrkulturen präsent und in einem Drittel der Kulturen der einzige Keim (PETERSEN et al., 2002).

Toma untersuchte an Ohrabstrichen aus zwölf Gehörgängen von acht Hunden mit *Otitis externa* vier unterschiedliche Färbemethoden (TOMA et al., 2006). Zusätzlich untersuchte er, ob sich Hitzefixierung auf die Präparate auswirkt. Auf jedem Objektträger wurden Keratinozyten und neutrophile Granulozyten, Bakterien (Kokken und Stäbchen) und Hefen von zwei unabhängigen Personen bei 1000-facher Vergrößerung gezählt. Die vier Färbemethoden wiesen keinen Unterschied in Bezug auf die Anzahl von Keratinozyten, neutrophilen Granulozyten, Bakterien (Kokken und Stäbchen) und Hefen auf (TOMA et al., 2006). Außerdem machte es keinen Unterschied, ob die Präparate hitzefixiert waren oder nicht (TOMA et al., 2006). Allerdings konnte für die Zählergebnisse zwischen den Untersuchern ein signifikanter Unterschied festgestellt werden (TOMA et al., 2006).

In der Studie von Griffin wurden Ohrabstriche von 32 Hunden mit Malassezienotitis untersucht (GRIFFIN et al., 2007). Griffin entnahm zwei Abstriche hintereinander und brachte sie auf unterschiedliche Objektträger auf, wobei er einen von beiden einer Hitzefixierung unterzog (GRIFFIN et al., 2007). Zehn Felder wurden auch hier bei tausendfacher Vergrößerung von zwei Untersuchern evaluiert. Die Unterschiede der Malassezienanzahl zwischen beiden Proben waren nicht signifikant (GRIFFIN et al., 2007).

Sicherlich hat sich die zytologische Untersuchung aufgrund der klinischen Erfahrungswerte nicht zu unrecht als wichtigstes Diagnostikum durchgesetzt. Sie ist schnell zu gewinnen und Ergebnisse liegen prompt vor (ANGUS, 2004). Aufgrund ihres Ergebnisses kann eine Initialtherapie eingeleitet werden. Zusätzlich ist sie gut geeignet, um einen Therapieerfolg schnell und effektiv zu kontrollieren, da sie anders als die Kultur ein direktes Abbild des mikrobiellen Zustandes im äußeren Gehörgang gibt (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004).

8.4.4 Kultur

In Fällen von therapieresistenten oder chronisch-rezidivierenden Otitiden, bei

Infektion mit stäbchenförmigen Bakterien oder bei *Otitis media* sollte eine bakterielle Kultur mit Antibiotogramm angefertigt werden. Die Kultur sollte immer als zur Zytologie ergänzendes, nie aber als alleiniges Diagnostikum verwendet werden. Die Probe, die für die Kultur gewonnen wird, muss mit einem sterilen Tupfer genommen werden (COLE et al.,1998; PETERSEN et al.,2002; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Bevor ein Antibiotogramm angefertigt wird, müssen die Bakterien stets sorgfältig kultiviert werden, denn ein Antibiotogramm, das über einen Direktausstrich auf ein Vollnährmedium gewonnen wurde, ist nicht aussagekräftig (KOWALSKI, 1988). Basierend auf dem Antibiotogramm können oben genannte problematische *Otitides externa* sinnvoll und effizient behandelt werden. Nach einer schweren Ohrinfektion zum Beispiel mit *Pseudomonas* spp. wird empfohlen, zwei bis drei Tage nach Beendigung des Therapieintervalls mit einem Antibiotikum eine weitere Kultur zu nehmen, um den Erfolg der Therapie zu überprüfen (DEBOER, 2003a).

9. Management und Therapie von *Otitis externa*

Damit das Management einer *Otitis externa* erfolgreich ist, müssen folgende vier Grundregeln beachtet werden (MCKEEVER & TORRES, 1997):

1. Diagnose der zugrunde liegenden Primärerkrankung und Behandlung von prädisponierenden und komplizierenden Faktoren.
2. Ermittlung von Bakterien, Hefen, Parasiten oder Fremdkörpern im Gehörgang
3. Vollständiges Reinigen und Beseitigen von Exsudat und Zerumen auf Ohrmuschel und im Gehörgang.
4. Intensive Besitzerklärung hinsichtlich der Ätiologie und des aktuellen Status der vorliegenden Otitis und Unterweisung in der korrekten Anwendung der Therapeutika.

9.1 Ohrreinigen

Es ist nicht notwendig, gesunde Ohren zu reinigen. Im Gegenteil kann exzessives Ohreinigen allein Ohrinfektionen begünstigen. Es zählt damit selbst zu den prädisponierenden Faktoren (NUTTALL & COLE, 2004), da es das Gehörgangsmilieu durch die erhöhte Feuchtigkeit verändern und zu Mazeration führen kann (NUTTALL & COLE, 2004). Sowie Ohren aber zu exzessiver Zerumenproduktion neigen, ist routinemäßiges Ohrreinigen sinnvoll (STOUT-

GRAHAM et al., 1990). Außerdem kann bei Hängeohren, vor allem dann, wenn die Gehörgänge zudem sehr haarig sind, der normale Transport des Ohrschmalzes von der Tiefe des Gehörgangs an die Oberfläche reduziert sein (NUTTALL & COLE, 2004). Depilation der Gehörgangseingänge kann bei bestehender *Otitis externa* sinnvoll sein, am gesunden Ohr kann es zur *Otitis externa* führen. Allerdings sollten die Haare unter Vollnarkose entfernt und auf Depilationscremes vollständig verzichtet werden, da sie die Entstehung unnötiger Irritationen begünstigen (DE ARGILA et al., 1996). Effektives Ohrreinigen ist ein zentraler Punkt bei der Behandlung von Otitiden, weil es hilft, die Heilung zu beschleunigen (NUTTALL, 1998; SCOTT et al., 2001).

Dazu müssen Haare, Zerumen, Exsudat und Fremdkörpermaterial vollständig von der Ohrmuschel, dem horizontalen und vertikalem Anteil des äußeren Gehörgangs entfernt werden, damit erstens eine vollständige Einsicht in den Gehörgang und eine Beurteilung der Trommelfelle möglich ist, zweitens Verschmutzungen soweit möglich entfernt sind, drittens Bakterientoxine, Zelldetritus und freie Fettsäuren als Stimulus für weitere Entzündungsreaktionen minimiert werden, viertens topisch verabreichte Medikamente überhaupt an den Wirkort, nämlich die Epidermisoberfläche, gelangen und diese penetrieren können und fünftens Exsudat und Verunreinigung die topischen Medikamente nicht deaktivieren (MCKEEVER & TORRES, 1997).

9.1.1 Ambulantes Ohrreinigen – zu Hause

Um Ohren, die leicht zu Zerumenbildung neigen, vor übermäßiger Anreicherung zu schützen, kann dem Tier zu Hause ein Ohrreiniger in den Gehörgang instilliert werden. In der Regel werden zeruminolytische und gleichzeitig emulgierende Flüssigkeiten wie Dioctylnatriumsulfosuccinat oder Squalen verwendet, um Ohrschmalz zu entfernen (MCKEEVER & TORRES, 1997). Zur Entfernung von eitrigem Exsudat enthalten die Reinigungsflüssigkeiten Kombinationen aus Milch- und Salicylsäure, Propylenglykol und Dioctylnatriumsulfosuccinat oder Chlorhexidinglukonat (MCKEEVER & TORRES, 1997). Reiniger dieser Art werden routinemäßig nicht häufiger als jeden zweiten Tag ins Ohr eingegeben, da die Gefahr besteht, dass Mazerationen verursacht werden (SCOTT et al., 2001). Allerdings ist es möglich, Ohrreiniger vorübergehend und in Verbindung mit lokal verabreichten Ohrmedikamenten täglich zu verwenden (NUTTALL & COLE, 2004). Danach wird der Gehörgang von außen über etwa 40 –

60 Sekunden massiert (MCKEEVER & TORRES, 1997). Anschließend kann das gelöste Material mittels eines Wattebausches aufgenommen oder vom Hund selbst ausgeschüttelt werden.

Studien, die den Effekt von Ohrreinigern auf die mikrobielle Besiedelung von Gehörgängen untersucht haben, kamen zu dem Ergebnis, dass alkohol-, chlorhexidinhaltige und saure Reiniger die mikrobielle Besiedelung reduzieren (LLOYD et al., 1998; COLE et al., 2003; COLE et al., 2006). Auf die Anwendung von Ohrreinigern sollte verzichtet werden, wenn das Trommelfell otoskopisch nicht einsehbar ist (MCKEEVER & TORRES, 1997).

9.1.2 Stationäres Ohrreinigen oder Ohrspülen – beim Tierarzt

Je nachdem, wie stark die Verschmutzung und Entzündung des Gehörgangs ist, kann das Tier nur stark sediert oder unter Vollnarkose gespült werden. Sofern die Tiere unter Generalanästhesie behandelt werden, ist es sinnvoll, sie zu intubieren, um Aspirationen vorzubeugen. Ist das Trommelfell beschädigt, kann über die Eustachische Röhre Flüssigkeit in den *Pharynx* gelangen (MCKEEVER & TORRES, 1997; NUTTALL & COLE, 2004). Unter Umständen ist das Tier vor der Ohrspülung über einige Tage mit Glukokortikoiden vorzubehandeln, um eine durch die Entzündung verursachte Schwellung des Gehörgangs, die zu Stenose führt, zu reduzieren (SCOTT et al., 2001). Einige Minuten vorher kann in stark verschmutzte Ohren ein Ohrreiniger eingegeben und einmassiert werden, um später Detritus leichter entfernen zu können (MCKEEVER & TORRES, 1997).

Verschiedenste Möglichkeiten der Ohrspülung sind beschrieben. Darunter gibt es Spülungen mit und ohne Sichtkontrolle. Unter den Techniken ohne Sichtkontrolle lässt sich die Methode mit der Auriflush[®]-Ohrdusche unkompliziert während der Routinesprechstunde einsetzen. Unter Sichtkontrolle ist sicherlich das Spülen mit Videootoskop die optimalste Methode. Um den Erfolg der Ohrspülung zu ermitteln, muss das Ohr vor und nach der Spülung inspiziert werden.

9.1.2.1 Ohrspülung ohne Sichtkontrolle

Die Ohrspülung mit der Ballspritze ist eine einfache Methode der Ohrspülung ohne Sichtkontrolle. Das Volumen des Balles ist mit Ohrreinigungsflüssigkeit und/oder warmer Kochsalzlösung aufgefüllt (NUTTALL & COLE, 2004). Mit dem Spritzenkonus kann vorsichtig in den vertikalen Gehörgang eingegangen werden. Dann wird die Flüssigkeit unter leichtem Druck in den Gehörgang

eingespritzt und wieder abgesaugt (NUTTALL & COLE, 2004). Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt.

Der pulsierende Wasserstrahl einer Munddusche ist ebenso zur Ohrspülung geeignet. Auch mit ihrer Hilfe lassen sich Verunreinigungen im Gehörgang lösen. Wenn allerdings der Druck des Strahls zu stark ist, kann mit der Munddusche das Trommelfell beschädigt werden (NUTTALL & COLE, 2004).

Seit einigen Jahren ist eine Ohrdusche mit dem Handelsnamen Auriflush® auf dem Markt. Der Vorteil dieses Geräts ist, dass es direkt an den Wasserhahn angeschlossen werden kann. Das Gerät pumpt Wasser in das Ohr und saugt es gleichzeitig wieder ab, was ein Überfüllen des Gehörgangs vermeidet. Ein entscheidender Vorteil ist, dass diese Ohrdusche auch an nicht anästhesierten Tieren durchgeführt werden kann, da die Behandlung meist gut toleriert wird (NUTTALL & COLE, 2004).

9.1.2.2 Ohrspülen unter Sichtkontrolle

Standardotoskop (am besten sind Aufsätze mit Arbeitskanal zu verwenden), Harnkatheter, warme Kochsalzlösung und eine Spritze (eventuell in Kombination mit einem Dreiwegehahn) sind ausreichend, um eine Spülung des gesamten Gehörgangs und gegebenenfalls des Mittelohrs durchzuführen. Ohrtupferproben für Zytologie und Kultur sollten vorher entnommen werden. Die Spitze des Katheters wird unter otoskopischer Kontrolle vor das Trommelfell, und falls es nicht vorhanden ist, ins Mittelohr platziert (NUTTALL & COLE, 2004). Im Außen- und, wenn nötig, Mittelohr, wird abwechselnd so lange gespült und abgesaugt, bis die abgesaugte Flüssigkeit klar ist (NUTTALL & COLE, 2004).

Das Videotoskop eignet sich hervorragend, um eine Ohrspülung unter Sichtkontrolle sachgemäß durchzuführen. Einige Vorteile sind bereits im Kapitel „Otoskopische Untersuchung“ zur Sprache gekommen. Besonders erwähnt seien hier noch einmal die vergrößerte Projektion auf einen Bildschirm und die diversen Arbeitskanäle, die es gerade bei der Ohrspülung ermöglichen, besondere Reinigungsutensilien wie Bürsten und Greifzangen einzusetzen (NUTTALL & COLE, 2004).

9.2 Topische Therapie

Der Schlüssel für eine erfolgreiche Behandlung von *Otitis externa* ist die topische

Therapie, welche unverzichtbar bei Oberflächen- und oberflächlichen Infektionen ist (MORRIS, 2004). Der Tierarzt sollte sich mit der Zytologie vertraut machen, da die Wahl des Therapeutikums in erster Linie auf ihr basiert (MORRIS, 2004). Die gängigsten Medikamente, die zur lokalen Behandlung des Ohres zugelassen sind, enthalten aktive antibakterielle, antimykotische und antientzündliche Komponenten, hinzu kommen Trägerstoffe, Stabilisatoren und Lösungsmittel (MORRIS, 2004). In Fällen von akuter *Otitis externa* muss abhängig von der Ausprägung der Entzündung meist zweimal täglich über ein bis zwei Wochen zusammen mit Ohrreinigern behandelt werden (MORRIS, 2004). Abhängig vom Ergebnis der zytologischen Nachkontrolle wird unter Umständen weiter fortgefahren. Chronisch-rezidivierende Otitiden werden in manchen Fällen bis zu mehreren Monaten behandelt, bis Entzündung und Infektionen komplett abgeklungen sind (MORRIS, 2004). Zytologische Kontrolluntersuchungen finden in zweiwöchigem Abstand statt (MORRIS, 2004).

9.2.1 Antibiotika

Eine antibakterielle Therapie sollte immer auf dem Ergebnis einer zytologischen Untersuchung basieren. Sind Kokken präsent, können Aminoglycosidantibiotika (Neomycin, Gentamicin) oder Fusidinsäure eingesetzt werden (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004). Sind gramnegative Erreger vorhanden, sollte ein Antibiogramm erstellt werden. Häufig werden Polypeptidantibiotika wie Polymyxin B verwendet (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004). Fluorchinolone wie Enrofloxacin oder Marbofloxacin und Sulfonamid-Antibiotika haben ein gramübergreifendes Spektrum (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004). Aminoglycoside und Polymyxin B sind allerdings potentiell ototoxisch., das heißt, durch Schädigung des Innenohrs kann es zu Hör- oder Gleichgewichtsverlust kommen (MANSFIELD, 1990a). Sie sollten daher nicht eingesetzt werden, wenn kein Trommelfell vorhanden oder wenn es nicht intakt ist (MCKEEVER & TORRES, 1997). Tromethamin-Ethylendiamintetraacetat (Tris-EDTA®) wird normalerweise als Ohrreiniger oder als Trägerstoff für Aminoglycosidantibiotika verwendet. EDTA erhöht die Empfindlichkeit der Bakterien gegen Antibiotika, indem es die Zellwand angreift, wohingegen Tris als Puffer fungiert (BLUE et al., 1974).

9.2.2 Antimykotika

Wenn im zytologischen Präparat Hefen nachgewiesen wurden, handelt es sich in den meisten Fällen um *Malassezia* spp.. Präparate, die dann eingesetzt werden, enthalten entweder Imidazole (Clotrimazol, Miconazol) oder Benzimidazole (Thiabendazol) (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004). Andere Wirkstoffe, die topisch verwendet werden können, sind Nystatin, Amphotericin B und Terbinafin (MCKEEVER & TORRES, 1997).

9.2.3 Antiphlogistika

Fast alle Otitisbehandlungen profitieren von der entzündungshemmenden, antiproliferativen, juckreizlindernden und antiexsudativen Wirkung topisch verabreichter Kortikosteroide (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004). Unterschiedlich potente Steroide können lokal verabreicht werden, aber es gibt Autoren, die höchstens die Verwendung von Hydrokortison empfehlen (LOGAS, 2000). Eine Studie konnte die systemische Wirkung von lokal verabreichten Steroiden nachweisen. Nach der lokalen Verabreichung von Dexamethason über zwei Wochen waren die Nebennierenrinden mit einem Adrenocorticotropin-Stimulationstest (ACTH-Stimulationstest) nicht mehr stimulierbar (GHUBASH et al., 2004).

Dimethylsulfoxid (DMSO) ist das einzige topisch verwendbare, gut wirksame nichtsteroidale Antiphlogistikum, das zusätzlich Fibroplasien im Ohr reduzieren kann (ALSUP & DEBOWES, 1984). Dimethylsulfoxid (DMSO) dient Fluoroquinolonen als Transporter, so dass das Chemotherapeutikum tiefer in das Gewebe eindringen kann (MCKEEVER & TORRES, 1997; MORRIS, 2004).

9.2.4 Ohrreiniger mit niedrigem pH

Eine weitere Möglichkeit, gegen mikrobielle Infektionen im Gehörgang vorzugehen, ist Ohrreiniger mit niedrigen pH-Werten einzusetzen. Viele kommerzielle Ohrreiniger enthalten Säuren wie Essig-, Milch- oder Borsäure. Zweiprozentige Essigsäurelösung lässt *Pseudomonas* spp. binnen einer Minute und fünfprozentige Essigsäurelösung *Staphylococcus* spp. und *Streptococcus* spp. binnen fünf Minuten absterben (MCKEEVER & TORRES, 1997). Saure Ohrreiniger können gegen resistente Keime oder als unterstützende Therapie vorteilhaft eingesetzt werden.

9.3 Systemische Therapie

Sobald der Gehörgang erodiert oder ulzeriert ist, empfehlen manche Autoren, dass *Otitis externa* zusätzlich systemisch behandelt werden sollte (ROSYCHUK, 1994). Auch bei *Otitis media* ist eine systemische Therapie indiziert, da die dortige Mukosa stark vaskularisiert ist und daher die Diffusion der Wirkstoffe in die *Bulla tympanica* erleichtert wird (MORRIS, 2004). Die Wahl des Wirkstoffes sollte im Falle einer *Otitis media* allerdings auf der Basis eines AntibioGramms getroffen werden.

9.4 Therapie der Primärerkrankungen

Genauso wichtig wie eine Behandlung gegen Infektionserreger und Opportunisten ist das therapeutische Aufarbeiten der zugrunde liegenden Primärerkrankung bei einer Entzündung des äußeren Gehörgangs. Denn nur wenn diese identifiziert und gezielt angegangen werden, kann eine *Otitis externa* auf Dauer erfolgreich therapiert werden.

9.4.1 Allergien (Atopische Dermatitis und Futterunverträglichkeit)

Allergien, entweder eine Überempfindlichkeit gegen Futtermittel- oder Umweltantigene, sind vermutlich die häufigsten Ursachen für rezidivierende Otitiden – wobei Futtermittelallergien wesentlich seltener auftreten als Atopien. Eine gründliche Anamnese und intensive dermatologische Untersuchung ist unabdingbar. Zum Ausschluss einer Futtermittelunverträglichkeit ist das entscheidende Kriterium eine konsequente und ausreichend lange (sechs bis acht Wochen) Eliminationsdiät (HILL, 2007). Durch Füttern des ursprünglichen Futters im Anschluss an die Diät kann der Beweis für eine Futtermittelallergie erbracht werden, sofern das Tier erneut Symptome zeigt (HILL, 2007). Futtermittel-, Insektenspeichelallergien, Haut- und Ohrinfektionen sind häufig zur atopischen Dermatitis koexistente Erkrankungen, welche für eine erfolgreiche Behandlung der Umweltallergie sorgfältig ausgeschlossen oder therapiert werden müssen (BEALE, 2007b). Sind alle Differentialdiagnosen (vor allem Futtermittelallergie und Sekundärinfektionen) ausgeschlossen, kann die atopische Dermatitis auf zwei Wegen therapiert werden: Erstens symptomatisch, zweitens über eine Hyposensibilisierung. Letztere baut auf den Ergebnissen eines Intradermal- oder Serumtests auf. Eine symptomatische Therapie verfolgt zum einen das Ziel, die Allergene in der Umwelt und auf der Haut des Tieres zu

reduzieren, zum anderen eine Juckreizlinderung durch antientzündliche Arzneimittel. Zur Verfügung stehen Antihistamine, essentiellen Fettsäuren, Glukokortikoide oder Zyklosporin (BEALE, 2007a). In den meisten Fällen wird allerdings eine Kombination aus dieser Auswahl nötig sein. Beim Vorliegen chronisch-rezidivierender Otitiden gilt es in jedem Fall, die zu Grunde liegende Erkrankung (der überwiegende Anteil sind Allergien) konsequent aufzuarbeiten (AUGUST, 1988a).

9.4.2 Endokrinopathien

Ist eine Hypothyreose diagnostiziert, wird sie mit gleichzeitiger Behandlung von Sekundärinfektionen mit einer Substitution von Natriumlevothyroxin (synthetisches Thyroxin) alle zwölf Stunden therapiert (NELSON & COUTO, 2006). Bereits in der ersten Woche ist eine gesteigerte Aufmerksamkeit beim Tier zu beobachten (NELSON & COUTO, 2006). Innerhalb der ersten vier bis sechs Wochen sollte ein Therapieerfolg durch Verbesserung der Fellqualität zu verzeichnen sein (PETERSON, 2003b). Bis kahle Stellen, durch endokrine Alopezie verursacht, wieder nachgewachsen sind, vergehen bis zu sechs Monaten (NELSON & COUTO, 2006). Nach ein bis zwei Monaten wird eine Thyroxin-Serumkontrolle durchgeführt und die Natriumlevothyroxindosis gegebenenfalls angepasst (PETERSON, 2003b). Ist die Erhaltungsdosis gefunden, muss nur noch alle sechs bis zwölf Monate nachgemessen werden (NELSON & COUTO, 2006).

Das Hauptziel bei der Behandlung eines Hyperadrenokortizismus ist es, durch eine Absenkung des Serumkortisolspiegels die Symptome zu mildern (BURTON, 2007). Iatrogen verursachter Hyperadrenokortizismus ist durch ein schrittweises Ausschleichen des verabreichten Glukokortikoids über vier Wochen in den Griff zu bekommen, da sich die Nebennierenrinde in diesen Fällen schnell erholt (BURTON, 2007). Ein hypophysenabhängiger Hyperadrenokortizismus wird medikamentös mit einem Trilostan-, Mitotan- oder Nizoralprotokoll therapiert (NELSON & COUTO, 2006). Tumore in der Hypophyse können an bestimmten Lokalisationen mit guten Erfolgen mittels Hypophysektomie eliminiert werden (BURTON, 2007). Nebennierentumore werden ebenfalls chirurgisch entfernt (NELSON & COUTO, 2006).

Gonadenabhängige Geschlechtshormon-Imbalanzen sind meist neoplastischen Ursprungs (NELSON & COUTO, 2006). Bei entarteten Geschlechtsdrüsen wird

die Resektion dieser Organe empfohlen (PETERSON, 2003a). In Fällen, bei denen ein Mangel an Geschlechtshormonen für die Dermatose respektive Otitis verantwortlich ist, kann durch Substitution des entsprechenden Hormons eine Besserung der Symptome erzielt werden (NELSON & COUTO, 2006).

9.4.3 Parasitosen

Parasitosen wie beispielsweise eine Infestation von *Otodectes cynotis* werden mit einem adäquaten Therapeutikum (zum Beispiel Selamectin) behandelt. In manchen Fällen, zum Beispiel beim Befall mit *Sarcoptes scabiei*, muss mehrmals über einen limitierten Zeitraum therapiert werden.

9.4.4 Keratinisierungsdefekte

Keratinisierungsdefekte werden symptomatisch therapiert. Ohrreiniger sollten regelmäßig verabreicht werden, damit die Gehörgänge sauber bleiben und damit wiederum Infektionen vorgebeugt werden kann.

9.4.5 Autoimmunerkrankung

Autoimmunerkrankungen werden erfolgreich mit Immunsuppressiva therapiert. Ergänzend zu dieser kausalen Therapie muss bis zum Abheilen der Läsionen auf der Haut und im Ohr symptomatisch antimikrobiell oder mit Ohrreinigern und Shampoos behandelt werden.

9.5 Besitzeraufklärung

Gerade in der Veterinärdermatologie respektive beim Vorliegen einer *Otitis externa* ist es ausgesprochen wichtig, den Besitzer intensiv über die kausalen Zusammenhänge der Erkrankungen aufzuklären. Denn in vielen Fällen ist es nötig (vor allen Dingen dann, wenn Allergien als zugrunde liegende Erkrankungen zu erwarten oder schwere Infektionen beteiligt sind), langwierige Diagnostik zu betreiben und intensiv zu therapieren. Gerade, weil häufig Atopien oder Futtermittelallergien ursächlich für eine Ohrentzündung sind, sind vielfach Zeit und Geduld raubende Eliminationsdiäten der Schlüssel zur erfolgreichen Therapie. Die Wirksamkeit topischer Medikamente durch den Tierbesitzer zuhause wird über richtiges Schulen und Training des Besitzers durch den Tierarzt maximiert.

9.6 Chirurgische Intervention durch Totalablation des Gehörgangs und laterale Bullaosteotomie bei Otitis im Finalstadium

Eine chirurgische Intervention ist dann sinnvoll, wenn bei chronischer *Otitis externa* die Primärerkrankung nicht erfolgreich behandelt werden kann und der Gehörgang chronische Veränderungen wie Fibroplasie oder Ossifikation aufweist, die nicht mehr reversibel sind (WHITE & POMEROY, 1990; SMEAK & KERPSACK, 1993). Obgleich die Gehörgangsverlegung nach Zepp immer noch einer der am häufigsten durchgeführten chirurgischen Eingriffe am Ohr ist, hat diese Technik Einschränkungen (WHITE & POMEROY, 1990). Totalablation des äußeren Gehörgangs (Total Ear Canal Ablation – TECA) kombiniert mit lateraler Bullaosteotomie (Lateral Bulla Osteotomy – LBO) und Bulla Kürettage ist die empfohlene chirurgische Methode bei Ohrerkrankungen des Hundes im Endstadium (FRASER et al., 1970; SMEAK et al., 1996). Ziel der Operation ist es, sowohl den Gehörgang mit Knorpel und Epithel vollständig als auch die ventrolaterale Wand der knöchernen Bulla teilweise zu entfernen (BECKMAN et al., 1990; SMEAK & KERPSACK, 1993). Indem man das Ohrepithel vollständig entfernt, ist ihm die Möglichkeit genommen, auf Stimuli durch Antigene zu reagieren. Neben *Otitis externa* im Endstadium gibt es zwei weitere Indikationen für die kombinierte Operation: Chronische Mittelohrerkrankungen und Ohrabszesse, die Mittelohr und die paraaurale Region betreffen (WHITE & POMEROY, 1990).

III MATERIAL UND METHODEN

1. Patienten

In die Studie wurden 83 Hunde mit *Otitis externa uni-/bilateralis* aufgenommen. Die rekrutierten Tiere wurden in der Medizinischen Kleintierklinik in der Abteilung für Dermatologie und Allergologie der Ludwig-Maximilians-Universität in München im Zeitraum von 17. Juli 2007 bis 18. Februar 2008 vorgestellt. Bestand wegen des Vorberichts sowie der klinischen und der otoskopischen Untersuchung ein Verdacht auf *Otitis externa*, wurden den Tieren Ohrabstriche entnommen. Zunächst wurden die zwei Tupferproben für die Studie, in einem weiteren Schritt die Abstrichtupfer für die unmittelbar anschließende zytologische Untersuchung genommen. Mittels dieser Untersuchung wurde die klinische Verdachtsdiagnose für *Otitis externa* zytologisch bestätigt. Lieferte die zytologische Untersuchung kein positives Ergebnis, wurden die für die Studie gewonnenen Proben verworfen.

2. Formblatt

In ein Formblatt (Anhang) wurden Patientennamen, Patientenidentifikationsnummer der Klinik, laufende Studiennummer, Datum der Probenentnahme, Gewicht, Signalement (Alter, Rasse, Geschlecht), Vorhandensein von Hänge- oder Stehohren und, nach der Auswertung der Proben, die Ergebnisse der zytologischen Untersuchung eingetragen.

3. Vorbericht, klinisch-dermatologische und otoskopische Untersuchung

Im Vorbericht wurde spezifisch nach Anzeichen einer *Otitis externa* wie etwa vermehrtes Kopfschütteln, häufiges Kratzen der Ohrmuschel oder Schmerzen des betroffenen Ohres gefragt. Parameter wie Rötung, Schwellung, Schmerzhaftigkeit, vermehrte Wärme an Ohrmuschel und den einsehbaren Anteilen des äußeren Gehörgangs entsprechen im Wesentlichen denen der Entzündung und wurden zusammen mit der Menge und Art des festgestellten Detritus ebenfalls schriftlich festgehalten. Waren einer oder beide der Gehörgänge übermäßig mit Zerumen gefüllt oder auf eine andere Weise nicht mit

dem Otoskop passierbar, wurde das Tier von der Untersuchung ausgeschlossen.

4. Probengewinnung

Zwei Tupferproben wurden unmittelbar hintereinander an der gleichen Lokalisation aus dem äußeren Gehörgang entnommen. Hierzu wurden herkömmliche unsterile Ohrabstrichtupfer (Med-Comfort® Wattestäbchen, AMPri GmbH, Stelle, Germany) aus Holz und Watte verwendet. Auf das hölzerne Ende des Tupfers (Med-Comfort® Wattestäbchen, AMPri GmbH, Stelle, Germany) wurde einer Katheterverschlusskappe (IN-Stopper®, Braun Melsungen AG, Melsungen, Germany) gesteckt und befestigt. Diese Vorrichtung wurde mit einem wasserfesten Stift markiert und diente als Griff, um die Probeentnahme zu optimieren. Bei Hunden bis 15 kg wurden die Proben auf dem Untersuchungstisch und bei Hunden schwerer als 15 kg auf dem Boden entnommen.

Eine assistierende Person half, das jeweilige Tier fachgerecht zu fixieren. Während eine Hand die Schnauze griff, legte die assistierende Person den anderen Arm um den Widerrist des Tieres und konnte mit der Hand dieses Armes den Hund gegen ihre Brust drücken und ihn auf diese Art und Weise fixieren (Abb. 2).

Die Proben gewinnende Person streckte den Gehörgang des Tieres mit einer Hand, indem sie die Ohrmuschel an der Spitze fasste, wohingegen die andere Hand den Tupfer hielt. Mit dem Abstrichtupfer wurde vorsichtig senkrecht in den Gehörgang eingegangen, möglichst ohne die Gehörgangswand zu berühren. Der Tupfer stieß erst am Übergang zwischen dem vertikalen und dem horizontalen Anteil des äußeren Gehörgangs auf dessen Wand (GRIFFIN et al., 2007) (Abb 4). Die Probe selbst wurde durch einmaliges Rotieren des Ohrtupfers gewonnen. Das einmalige Rotieren wurde durch die oben erwähnte Markierung gewährleistet (Abb. 5 und 6). Auf dieselbe Art und Weise und an gleicher Stelle wurde unmittelbar danach eine zweite Probe entnommen.

Anschließend wurde der Tupfer auf einem vorbereiteten Objektträger (Assistent® Elka Objektträger, Glaswaren-Fabrik Karl Hecht KG, Sondheim, Deutschland) exakt einmal (siehe oben: Markierung durch Filzstift) im 45° Winkel auf einer Linie entlang der Breitseite des Objektträgers abgerollt (Abb. 7). Die Breite des Objektträgers entspricht der Strecke eines einmalig abgerollten Ohrtupfers. Jeder Objektträger wurde mit Namen, Patientenummer, I. (erste Probe) oder II. (zweite

Probe), sowie Li (linkes Ohr) oder Re (rechtes Ohr) beschriftet. So konnten alle vier Proben (I.Re, II.Re, I.Li, II.Li) auf einen Objektträger verbracht werden (Abb. 8).

Die Proben wurden zwischen sechs und acht Stunden getrocknet und anschließend mit Methylalkohol fixiert, luftgetrocknet und dunkel und luftdicht gelagert. Am Ende einer jeweiligen Woche wurden die Proben in einer vollautomatischen Färbemaschine (Hematec® 2000, Bayer, Leverkusen, Germany) gefärbt und bis zur Auswertung erneut unter den genannten Kautelen gelagert.

5. Ohrzytologische Untersuchung im Untersuchungsraum

Direkt im Anschluss an die Probennahme wurde den Ohren ein dritter Abstrich entnommen. Dieser diente dem sofortigen Nachweis von Mikroorganismen. Waren \geq fünf Hefen, \geq fünf kokkenförmige Bakterien oder \geq ein stäbchenförmiges Bakterium pro Gesichtsfeld bei einer 1000-fachen Vergrößerung sichtbar, wurden die beiden zuerst genommenen Proben weiterverarbeitet, archiviert und schließlich ausgewertet. Waren weniger als die genannte Mindestanzahl an Mikroorganismen vorhanden, wurde die Probe verworfen.

6. Mikroskopische Auswertung der Ohrabstrichproben

Die Auswertung aller Proben fand unter Zuhilfenahme eines Mikroskops (BX51, Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany) und einer Kamera (ColorView IIIu[®], Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany) sowie zugehöriger Software (anaLYSIS, Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany) statt. Pro Tier wurde ein Objektträger mit vier Einzelproben ausgewertet. In jeder Einzelprobe wurden Mikroorganismen aus sechs Gesichtsfeldern bei 1000-facher Vergrößerung typisiert (Hefen, Kokken und Stäbchen) und gezählt. Die Breitseite des Objektträgers entspricht sowohl der Strecke eines einmalig abgerollten Ohrtupfers, als auch sechs Gesichtsfeldern bei 40-facher Vergrößerung. Bei einer 40-fachen Vergrößerung verschaffte sich der Untersucher zunächst einen Überblick. In weiteren Vergrößerungen (100-, 200-, 500-, 1000-fach) wurde, wie in der Praxis üblich, erneut der repräsentativste Ausschnitt mit der höchsten Dichte an Mikroorganismen gewählt. Dieser Bereich wurde bei 1000-facher Vergrößerung mit der fest installierten digitalen

Mikroskopkamera (ColorView IIIu[®], Olympus Imaging Europa GmbH, Hamburg, Germany) abfotografiert und gespeichert. Die Kamera bildet nur den zentralen Quadranten (bei 1000-facher Vergrößerung 17,5 µm mal 13,1 µm, im Diameter 21,9 µm) ab. Innerhalb dieses abgebildeten Ausschnitts wurden die Mikroorganismen entsprechend der genannten Einteilung gezählt. Insgesamt wurden 3984 Bilder über einen Zeitraum von vier Wochen ausgewertet.

Hefen stellten sich mit typischer unipolarer Sprossung bei einer Größe von 1,5 bis 5,5 µm dar. Sie waren gleichmäßig blau gefärbt; ihre Form war rund, ellipsoid oder typisch flaschenförmig. Alle die genannten Formen wurden jeweils als eine Hefe gezählt. Erst wenn eine Abschnürung der Tochterzelle komplett sichtbar war, wurde diese als einzelner Organismus angesprochen (Abb. 13 und 14).

Alle Mikroorganismen, die gleichmäßig rund und gleichmäßig dunkelblau angefärbt waren, wurden als Kokken identifiziert. Ihre Größe reichte von 0,8 bis 1,2 µm. Sobald bei einem Kokkus eine Einschnürung zu sehen war, wurde es als Kokkenpaar und somit als zwei Individuen behandelt. Den verschiedenen Spezies mit deren Erscheinungsformen (Ketten-, Diplo-, Tetra-, Paket- oder Haufenkokken), die potentiell im Ohr vorkommen können, wurde keine Rechnung getragen (Abb. 9 und 10).

Mikroorganismen, die nicht gleichmäßig rund waren, sondern länglich, wurden als Stäbchen gezählt. Beim Zählen der Individuen wurde ebenso wie bei den Kokken verfahren. Ihre Größe erstreckte sich von 0,5-1,0 x 1,5-5,0 µm.

Jedes Bild wurde mit Studien-, bzw. Proben-, Einzelproben- und Bildnummer und der Anzahl der identifizierten Mikroorganismen gespeichert (Abb. 11 und 12).

Am Ende der gesamten Auswertung wurde die Anzahl der Mikroorganismen aus sechs Bildern pro Einzelprobe aufsummiert, in eine Tabelle eingetragen und statistisch weiterverarbeitet. Eine zweite Person wertete zur Kontrolle in der oben genannten Weise jede achte Probe aus.

7. Statistik

Die Anzahl der Hefen, Kokken und Stäbchen beider Proben wurden mit einem Wilcoxon-Rangsummen-Test miteinander verglichen. Die qualitative Übereinstimmung der zwei nacheinander entnommenen Proben wurde mit dem

Kappa-Test ermittelt. Prädispositionen für *Otitis externa* hinsichtlich Rasse, Geschlecht und Ohrform wurden mit dem χ^2 -Test untersucht. Als Kontrollpopulation dienten die Hundepatienten, die in der Medizinischen Kleintierklinik über denselben Zeitraum vorstellig wurden. Als statistisch signifikant wurde $p < 0,05$ festgelegt.

IV ERGEBNISSE

1. Studienpopulation

In die Studie wurden 83 Hunde mit *Otitis externa* aufgenommen. Nach klinischen Kriterien und vorheriger zytologischer Abklärung hatten 68 (81,9 %) Hunde bilaterale und 15 (18,1 %) unilaterale *Otitis externa*. Das Alter der Hunde erstreckte sich von sechs Monaten bis zu fünfzehn Jahren. Unter den Hunden, die an der Studie teilnahmen, waren zwölf (14,4 %) Tiere Mischlinge, neun (10,8 %) Golden Retriever, sechs (7,2 %) West Highland White Terrier, fünf (6,0 %) Jack Russel Terrier und jeweils vier (4,8 %) Boxer, Deutsche Schäferhunde und Labrador Retriever. Die Hunderassen Cocker Spaniels, Neufundländer, Mopse, und Rhodesian Ridgebacks waren jeweils dreimal (3,6 %) vertreten. Zu zweit (2,4 %) waren Amerikanische Bulldoggen, Bassethunde, Beagles, Englische Springer Spaniels, Wachtelhunde, Petit Griffons und Pudel. Bullterrier, Cavalier King Charles Spaniel, Chihuahua, Dachshund, Deutsch Drahthaar, Englischer Hütehund, Französische Bulldogge, Gordon Setter, Magyar Vizsla, Riesenschnauzer, Weimaraner, Yorkshire Terrier und Zwergpinscher waren nur jeweils einmal vertreten.

Golden Retriever ($p = 0,0006$) und West Highland White Terrier ($p = 0,0123$) waren für *Otitis externa* prädisponiert im Gegensatz zu Boxern ($p = 0,1335$), Jack Russel Terriern ($p = 0,1973$), Labrador Retrievern ($p = 0,6322$) und Deutschen Schäferhunden ($p = 0,7053$), bei denen keine statistische Signifikanz für eine Prädisposition zu ermitteln war.

An der Studie nahmen 39 (47 %) Rüden, darunter 16 kastrierte Tiere, und 44 weibliche Hunde, davon 26 kastriert, teil. Aus dieser Verteilung war keine Geschlechtsprädisposition ($p = 0,435$) zu bestimmen.

Hinsichtlich der Ohrform, die in Hänge- und Stehohren unterteilt wurde, war die Verteilung folgendermassen: Hängeohren hatten 68 (81,9 %) Hunde, Stehohren hingegen waren bei 15 (19,1 %) Patienten beschrieben. Hunde mit Hängeohren waren im Gegensatz zu Tieren mit Stehohren hochsignifikant für *Otitis externa* prädisponiert ($p = 0,0009$).

2. Ergebnisse der Ohrabstriche

Ohrabstriche von 166 Ohren wurden zytologisch ausgewertet. Bei 15 Hunden wurden bereits im Untersuchungsraum nur in einem Ohr Mikroorganismen nachgewiesen. Somit ergab sich ein mikrobieller Nachweis in 151 Ohren. Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Bezüglich der Anzahl der Mikroorganismen war kein signifikanter Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Ohrabstrich festzustellen (Wilcoxon-Rangsummentest). Für Hefen wurde der Wert $p = 0,9214$, für Kokken $p = 0,1001$ und für Stäbchenbakterien $p = 0,5781$ ermittelt. Wenn beide Ohren betroffen waren, war in der Anzahl der Mikroorganismen zwischen rechtem und linkem Ohr ebenfalls kein signifikanter Unterschied.

In 141 (85 %) Ohren wurden Hefen nachgewiesen. Aus diesen wurden bei 129 (91 %) Ohren Hefen auf beiden Ohrabstrichen ermittelt. Bei acht (6 %) Ohren waren diese Mikroorganismen nur auf dem ersten und bei vier (3 %) nur auf dem zweiten Abstrich zu aufzuspüren. Kokken waren in 123 (74 %) Ohren auffindbar, davon waren sie in 98 (80 %) Ohren auf beiden Proben, in 14 (11 %) waren sie nur auf dem ersten und in weiteren elf (9 %) Ohren nur auf dem zweiten Abstrich präsent. Stäbchenbakterien wurden auf Proben aus 19 (11 %) Ohren erfasst. Von diesen wurden Stäbchenbakterien auf beiden Proben elf mal (58 %), auf den ersten sechs mal (32 %) und nur zwei mal (11 %) ausschließlich auf der zweiten Probe nachgewiesen.

Bei den 15 Hunden mit unilateraler mikrobieller Infektion waren Hefen in 14 (93 %), Kokken in 13 (87 %) und Stäbchen in drei (20 %) Fällen vorhanden. Von den 15 Hunden mit unilateraler *Otitis* hatten 13 eine Mischinfektion mit Kokken und Hefen. In den Fällen mit bilateraler Infektion wurden Kokken 110 (81 %), Stäbchenbakterien 16 (12 %) und Hefen 127 (93 %) mal identifiziert.

Die meisten Ohrpräparate repräsentierten eine Mischinfektion mit verschiedenen Mikrobentypen (Tabelle 2). Stäbchen traten ausschließlich zusammen mit anderen Organismen auf. In 12 (8 %) Gehörgängen waren alle drei Mikrobentypen vorhanden.

V DISKUSSION

Ziel der Studie war es, die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit ohrzytologischer Präparate zu untersuchen. Die Anzahl der Mikroorganismen (Hefen, Kokken und Stäbchen), die auf zwei unmittelbar hintereinander an der gleichen Stelle entnommenen Ohrabstrichen aus dem äußeren Gehörgang eines Hundes zytologisch ermittelt wurden, war nicht signifikant unterschiedlich. Ferner war nach unseren Untersuchungen die Inzidenz für *Otitis externa* bei Golden Retriever und West Highland White Terriern höher als bei anderen Rassen. Beide genannten Rassen sind nach unseren Erkenntnissen an der Medizinischen Kleintierklinik in München für Ohrentzündungen prädisponiert. Hunde mit Hängeohren hatten eine höhere Inzidenz für *Otitis externa* als Hunde mit Stehohren und waren ebenfalls für Ohrentzündungen prädisponiert. Eine Geschlechtsprädisposition wurde in der vorliegenden Studie nicht festgestellt.

Otitis externa ist ein häufiges Krankheitsbild in der täglichen Kleintierpraxis (LOGAS, 1994; LUND et al., 1999; TATER et al., 2003). Hat der Kliniker aufgrund des Vorberichts sowie klinisch-dermatologischer und otoskopischer Untersuchung den Verdacht, dass *Otitis externa* vorliegt, ist er angehalten, stets eine zytologische Untersuchung zur Evaluierung einer mikrobiellen Beteiligung am Krankheitsgeschehen durchzuführen. Die schnell zu gewinnenden Ergebnisse geben Auskunft über die am Krankheitsgeschehen beteiligten Keime (ANGUS, 2004; ROSSER, 2004). Es gibt nach unserer Kenntnis in der veterinärmedizinischen Literatur keine Studie, welche Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der ohrzytologischen Untersuchung überprüft.

In der Literatur untersuchen zwei Studien lediglich die Auswirkung des über Jahre kontrovers diskutierten Effektes des Hitzefixierens auf das ohrzytologische Präparat. Beide Veröffentlichungen belegt, dass Hitzefixieren die Anzahl der Mikroorganismen auf dem Objektträger, und damit auch das zytologische Ergebnis, nicht beeinträchtigt (TOMA et al., 2006; GRIFFIN et al., 2007). Im Gegensatz zur vorliegenden Studie haben sowohl Griffin als auch Toma Zerumen beziehungsweise Ohrsekret nur mit einem einzigen Abstrichtupfer gewonnen und anschließend auf zwei (GRIFFIN et al., 2007) respektive vier Objektträger aufgebracht (TOMA et al., 2006). Das Hauptziel unserer Studie aber war es, die

Reproduzierbarkeit von Ohrtupferproben zu überprüfen.

1. Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Ohrabstriche

Das Ergebnis dieser Arbeit belegt keinen signifikanten Unterschied in der Anzahl an Mikroorganismen zweier direkt hintereinander, an der gleichen Stelle und mit der gleichen Technik gewonnenen Ohrtupferproben aus dem äußeren Gehörgang.

Die Ergebnisse stimmten in Teilen mit denen anderer Studien überein (COLE et al., 2005; TOMA et al., 2006; GRIFFIN et al., 2007). Cole zum Beispiel verglich die Morphologie der im Präparat entdeckten Mikroorganismen mit der Kultur und den Antibioogrammen der aus dem Ohrexsudat isolierten Bakterien von Hunden mit chronischer Otitis (COLE et al., 2005). Diese Studie konnte die Vergleichbarkeit der zytologischen Ergebnisse mit bakterieller Kultur belegen (COLE et al., 2005).

In einer weiteren Studie durch Graham-Mize konnte eine Übereinstimmung von Zytologie und Kultur, die durch Abstriche an der gleichen Lokalisation gewonnen wurden, in nur 68 % der Fälle belegt werden (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Nur auf Kokken bezogen stimmten Coles Ergebnisse zu 53,8 %, nur auf Stäbchenbakterien bezogen zu 100 % überein (COLE et al., 2005). Die miteinander verglichenen Tupferproben unserer Studie unterschieden sich bezüglich des zytologischen Ergebnisses nicht signifikant, was als Hinweis dafür zu werten ist, dass dieses Diagnostikum zuverlässig und reproduzierbar ist.

Es darf aber nicht außer Acht gelassen werden, dass bei einigen Probenpaaren Stäbchen, manchmal Kokken und selten Malassezien nur in einem der beiden Tupferabstiche gefunden werden konnten, was im Fisher-Exakt-Test zu hochsignifikanten Unterschieden führte.

Dass die Abweichung zwischen erstem und zweitem Tupfer hin und wieder qualitativer Natur war, mag daran liegen, dass statt eines gesamten Präparats nur sechs Gesichtsfelder bei 1000-facher Vergrößerung untersucht wurden. Diese Begründung wurde in einer anderen Studie herangezogen, um die Divergenz zwischen Zytologieergebnis und Kultur zu erklären (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). In dem vorliegenden Fall aber wurden aus dem Grund nur sechs Gesichtsfelder untersucht, weil die Längsausdehnung einer Einzelprobe auf dem Objektträger der Länge von sechs Gesichtsfeldern bei 40-facher Vergrößerung

entsprach.

Es trat nicht selten der Fall ein, dass eine Agglomeration von Mikroorganismen nur auf einem einzigen Gesichtsfeld zu erkennen war (Abb. 14). Wurde ein derartig aussagekräftiges Gesichtsfeld auf der zu vergleichenden Folgeprobe nicht gefunden, war ein Unterschied im Ergebnis unmittelbar recht groß. Um Überschneidungen zu vermeiden, wurden in unserer Studie bei kleiner Vergrößerung direkt die stark blau angefärbten, als klinisch bedeutend angenommenen Gesichtsfelder ausgewertet. Bei keiner Vergrößerung aber wurden Nachbargesichtsfelder mit ins Visier genommen, ganz im Gegensatz zum klinischen Alltag. Diese Methode wurde gewählt, um ein möglichst standardisiertes Vorgehen zu ermöglichen, aber Überschneidungen und doppeltes Zählen zu vermeiden. In der Vorgehensweise hier, wurde aber wie in der täglichen Routinepraxis üblich, das gesamte Präparat bei geringer Vergrößerung auf repräsentative Bereiche abgesucht, weswegen es unwahrscheinlich ist, dass der Unterschied der Untersuchungsmethode selbst zuzuschreiben ist.

Eine andere Erklärung könnte sein, dass Mikroorganismen auf der Gehörgangshaut nicht gleichmäßig verteilt sind, woraus resultiert, dass sie es auch auf dem Abstrichtupfer nicht sind. Weil aber die zytologische Untersuchung nicht in erster Linie die quantitative Bewertung im Blick hat, sondern vielmehr auf die morphologische Beurteilung Wert legt, kann die minimale, ohnehin nicht signifikante Abweichung in der Anzahl der Organismen vernachlässigt werden.

Diese genannten Begründungen könnten auch ein weiteres Ergebnis der Studie erklären, nämlich dass die Gesamtzahl der Mikroorganismen auf allen zweiten Abstrichen geringfügig höher war als auf den zuerst gewonnen Proben.

Es ist aber zusätzlich vorstellbar, dass bei der Entnahme des ersten Ohrabstriches am Gehörgang anhaftendes Ohrschmalz so aufgelockert wurde, dass mit dem zweiten Tupfer mehr Material aufgenommen werden konnte, da mit jedem Tupfer nur eine Umdrehung vollzogen wurde. Die Methode des einmaligen Drehens des Tupfers wurde aus Gründen der Standardisierung gewählt. Ein Ohrtupfer sollte zwar auf jeden Fall von allen Seiten mit Zerumen und Derbis benetzt sein, gleichzeitig aber sollte dem zweiten Tupfer möglichst die gleiche Chance eingeräumt werden an der gleichen Stelle Probenmaterial aufzunehmen.

Mikroorganismen, die am häufigsten gefunden wurden, waren Hefen, gefolgt von

Kokken. Am wenigsten oft wurden Stäbchenbakterien festgestellt. Dieses Ergebnis stimmt mit denen vorangegangener Untersuchungen überein (KISS et al., 1997; COLE et al., 1998; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Von der anhand der Zytologie ermittelten Morphologie bakterieller Keime kann bis zu einem gewissen Grad auf deren Spezies geschlossen werden. Kokkenförmige Bakterien sind hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, *Staphylococcus pseudintermedius* (CHICKERING, 1988; BENSIGNOR & GRANDEMANGE, 2006). Hefen sind zumeist *Malassezia pachydermatis* (GUILLOT & BOND, 1999; CRESPO et al., 2002; DOROGI, 2002). *Pseudomonas aeruginosa* hält den größten Anteil unter den Stäbchenbakterien, daneben kommen auch *Proteus mirabilis*, Corynebakterien, und *Escherichia coli* vor (KOWALSKI, 1988; BRUYETTE & LORENZ, 1993; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004).

In dieser Studie wiesen die meisten zytologischen Präparate mehr als einen Typ von Mikroorganismen auf. Kokken in Kombination mit Hefen waren häufig, Stäbchenbakterien traten niemals alleine auf. Die meisten Abstriche belegten also Mischinfektionen (Abb. 12). Dieses Ergebnis stimmt in Teilen mit denen der Studie von Graham-Mize überein, in der ein einzelner Mikroorganismotyp in nur 34 – 38 % der Fälle auftrat (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Bei Graham-Mize waren es in den meisten Fällen Hefen, gefolgt von Kokken und Stäbchen (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004).

Petersen fand heraus, dass in aus Ohrexsudat gewonnenen Kulturen *Staphylococcus pseudintermedius* in 32,7 % und *Pseudomonas aeruginosa* in 33,3 % der Fälle als einzelner Mikroorganismus vorkam (PETERSEN et al., 2002). Ohrinfektionen mit *Pseudomonas aeruginosa* treten in der Mehrzahl bei chronischen Otitiden und nach Behandlungsfehlern auf (COLE et al., 1998; COLOMBINI et al., 2000).

Handelt es sich um therapieresistente oder rezidivierende Otitiden oder Infektionen mit Stäbchenbakterien, wird angeraten, zusätzlich mit einem sterilen Tupfer zu beproben und eine bakterielle Kultur mit Antibiogramm einzuleiten (KOWALSKI, 1988; GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Aufgrund dieser Empfehlung und weil es sich bei Petersen um eine retrospektive Studie handelt, deren Einschlusskriterium der Nachweis von entweder *Pseudomonas aeruginosa* oder *Staphylococcus pseudintermedius* war, mag es zu erklären sein, dass der Anteil an *Pseudomonas* spp. in ihrer Studie so viel höher ist. Anders als Petersens

Studie hat die hier vorliegende Studie prospektiven Charakter. Als Einschlusskriterium galt lediglich der Nachweis von *Otitis externa*. Darin stimmt sie mit anderen prospektiven Studien, die Hunde mit *Otitis externa* untersuchten, überein (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004).

Die Resultate der ersten und zweiten zytologischen Untersuchung waren bei den 68 Hunden mit bilateraler *Otitis externa* – das entspricht 136 Ohren – in 106 (78 %) Fällen deckungsgleich, in 30 (22 %) Fällen nicht. Bei 15 Hunden mit unilateraler Otitis wiesen sechs (40 %) Proben signifikante Unterschiede auf. Werden die Ergebnisse von Hunden uni- und bilateraler Otitis miteinander verschmolzen, und schlichtweg alle Ohren die *Otitis externa* aufwiesen gleichwertig behandelt, sind die Resultate von der ersten und zweiten zytologischen Untersuchung in 115 (76 %) Fällen gleich und in 36 (24 %) Fällen unterschiedlich.

2. Rasseprädisposition

Die einzelnen Hunderassen wurden auf ihre Prädisposition für das Krankheitsbild *Otitis externa* hin untersucht. Aufgrund der Signifikanz des Ergebnisses war eine Rasseprädisposition bei Golden Retrievern und West Highland White Terriern augenscheinlich. Gerade diese Rassen sind bekannt dafür, eine Neigung für die Entwicklung von atopischer Dermatitis zu haben (ZUR et al., 2002a; ZUR et al., 2002b). Die Hälfte aller Hunde mit atopischer Dermatitis zeigen *Otitis externa* als klinisches Symptom (SCOTT, 1981). Daher ist es nicht verwunderlich, die beiden genannten Rassen für dieses Symptom prädisponiert zu sehen.

3. Einfluss der Ohrkonformation auf die zytologischen Ergebnisse

Neben der Rasseprädisposition sollte als ein weiteres Merkmal das Exterieur betreffend in unserer Studie Eingang finden. Daher wurde darauf geachtet, wie häufig Hänge- und Stehohren vorkamen. Es waren mehr Hunde mit hängenden Ohren in unserer Studie präsent als Tiere mit Stehohren. Diese Werte wurden anschließend mit den Ohrtypen (Hänge- und Stehohr) aller Hunde, die über den Zeitraum unserer Untersuchungen in der Medizinischen Kleintierklinik in München vorstellig wurden, ins Verhältnis gesetzt, was die Otitis-Prädisposition von Hunden mit Hängeohren verifiziert. Auch diese Tatsache deckt sich mit

früheren Untersuchungen, die herausstellten, dass Hunde mit Hängeohren für *Otitis externa* prädisponiert sind (SHARMA & RHOADES, 1975; HAYES et al., 1987). Bei Hunden mit hängenden Ohren verschließt die Ohrmuschel den äußeren Gehörgang. Eine schlechte Belüftung führt zu Mazeration und zu feucht-warmem Mikroklima, was die Keimentwicklung im Gehörgang fördert. Ein Stehohr lässt die lokale Feuchte schnell entweichen und ein Luftaustausch im Ohr findet leichter statt. Auch Hayes und Pickle sahen den Grund der Prädisposition von Hängeohren in der schlechten Belüftung, welche ihrer Meinung nach das Mikroklima zu Gunsten des mikrobiellen Wachstums verändert (HAYES et al., 1987).

4. Geschlechtsprädisposition

Über die Geschlechtsprädisposition gibt es im Zusammenhang mit *Otitis externa* keine eindeutigen Aussagen. Hayes und Pickle fanden einen geringgradigen Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Tieren (HAYES et al., 1987). Huang *et al.* hingegen konnten bei keinem Geschlecht eine Veranlagung zur Ausprägung von *Otitis externa* feststellen (HUANG & HUANG, 1999).

Zwei andere Arbeiten beschäftigen sich weniger mit *Otitis externa* als mit atopischer Dermatitis und eine weitere mit Futtermittelunverträglichkeiten (NARDONI et al., 2004; VERLINDEN et al., 2006; SARIDOMICHELAKIS et al., 2007). Sie konnten ebenfalls keine höhere Neigung eines Geschlechts zur Expression von *Otitis externa* feststellen (NARDONI et al., 2004; VERLINDEN et al., 2006; SARIDOMICHELAKIS et al., 2007). Auch in unserer Studie war kein Geschlecht signifikant häufiger vertreten.

5. Schlussfolgerung

Die zytologische Untersuchung des Ohrsekrets bei Hunden mit *Otitis externa* ist der klinischen Erfahrung nach das vorrangigste Diagnostikum zur Ermittlung sekundärer Infektionserreger im Gehörgang. Sie ist ohne großen Aufwand schnell, einfach und kostengünstig zu gewinnen und ihre Ergebnisse liegen prompt vor (ANGUS, 2004). Abhängig von den Resultaten, die aus der Ohrzytologie gewonnen werden, kann eine Initialtherapie unmittelbar eingeleitet werden. Zusätzlich ist sie gut geeignet, um einen Therapieerfolg schnell und effektiv zu kontrollieren, da sie anders als die Kultur ein direktes Abbild des mikrobiellen

Zustandes im äußeren Gehörgang gibt (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004). Allerdings wurde bisher in der Veterinärmedizin die Reproduzierbarkeit der zytologischen Präparate aus dem äußeren Gehörgang von Hunden nicht untersucht, obwohl es bereits Studien gibt, welche die Ohrzytologie mit mikrobiellen Kulturen aus dem Gehörgang des Hundes vergleicht. Mit unserer Arbeit können wir die Erfahrungswerte vieler Kliniker bestätigen, dass die zytologische Untersuchung eine geeignete, zuverlässige und reproduzierbare Art zur Identifikation von Keimen ist, die am Geschehen von *Otitis externa* beteiligt sind. Aber sowohl die geringe Differenz der absoluten Mikrobenzahl, als auch die wenigen aber bedeutsamen qualitativen Unterschiede zwischen erstem und zweitem Ohrpräparat und die Unterschiede zwischen Ohrzytologie und Kultur (GRAHAM-MIZE & ROSSER, 2004) verdeutlichen die Wichtigkeit der regelmäßigen Nachkontrolle eines Patienten mit *Otitis externa*. Wiederholte Ohrabstriche mit zytologischer Untersuchung sind aber vor allen Dingen bei Patienten mit rezidivierender *Otitis externa chronica* und nicht auf Therapie ansprechender *Otitis externa* obligatorisch. Aufgrund ihrer Praktikabilität und der hohen Zuverlässigkeit sollte die Ohrzytologie in jeder Praxis und Klinik, die Fälle von *Otitis externa* behandelt angewandt werden.

VI ZUSAMMENFASSUNG

Otitis externa gehört mit einer Prävalenz von bis zu 20 % zu den häufigsten Erkrankungen beim Hund. Dieses Ohrleiden wird über die Ätiologie systematisiert. Prädisponierende Faktoren wie prominenter Haarwuchs oder übermäßige Feuchte im Gehörgang erleichtern die Entstehung von *Otitis externa*. Primäre Faktoren wie Allergien, Parasiten oder Fremdkörper können allein (ohne weitere Faktoren) eine Entzündung des äußeren Gehörgangs hervorrufen. Komplizierende Faktoren können Otitiden unterhalten und die Heilung verzögern. Hierunter fallen unter anderem chronisch-proliferative Prozesse. Die zentrale Rolle aber spielen mikrobielle Sekundärinfektionen mit Hefen oder Bakterien. Diese Mikroorganismen werden unmittelbar und bei jedem Verdacht auf *Otitis* über ein zytologisches Präparat aus einem Ohrabstrich ermittelt. Die zytologische Untersuchung ist ein unverzichtbares Diagnostikum, da mit ihrer Hilfe nicht nur die initiale Therapie gewählt, sondern auch der Erfolg der Behandlung gemessen wird. Sie hat damit eine zentrale Bedeutung bei der Diagnose und Verlaufskontrolle bei *Otitis externa*. Das Ziel dieser Studie war es, die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Ohrzytologie zu untersuchen.

Im Dermatologieservice der Medizinischen Kleintierklinik in München wurden 166 Ohren von 83 Hunden mit uni- oder bilateraler *Otitis externa* beprobt. Bei allen Hunden wurde auf Grund des Vorberichts, der klinisch-dermatologischen und otoskopischen Untersuchung *Otitis externa* diagnostiziert. Zwei Tupferproben wurden durch eine standardisierte Methode aus dem Bereich des Übergangs vom vertikalen in den horizontalen Gehörgang für die Studie gewonnen, eine dritte Probe diente zum Sofortnachweis von Mikroorganismen. Bei einem positiven Befund von Probe drei wurden Abstriche eins und zwei für die Studie ausgewertet. Abstrich eins und zwei wurden direkt hintereinander auf die gleiche Art und Weise gewonnen und anschließend auf einem Glasobjektträger parallel zur Breitseite einmal abgerollt. Somit fanden vier Einzelproben nebeneinander Platz. Die Objektträger wurden getrocknet, mit Methylalkohol fixiert und vollautomatisch gefärbt. Unter dem Mikroskop wurden sechs Gesichtsfelder einer jeden Einzelprobe auf Mikroorganismen untersucht. Die Untersuchung wurde bei 40-facher Vergrößerung begonnen und über Zwischenstufen bis 1000-fach vergrößert. Bei jeder Vergrößerung wurde erneut der Bereich ermittelt, der sich

am deutlichsten blau anfärbte und somit am relevantesten erschien. Bei 1000-facher Vergrößerung wurde die ausgewählte Abbildung mit einer integrierten Kamera abfotografiert und digital gespeichert. Mit der Unterstützung des Originalbildes wurden Hefen, Kokken und Stäbchen auf jedem Foto gezählt. Die Ergebnisse aus sechs Fotos wurden addiert. Patientendaten und Information zum Signalement (Rasse, Alter, Geschlecht, Hänge- oder Stehohren) wurden ebenfalls notiert. Die Mikroorganismen wurden mit dem Wilcoxon-Rangsummen-Test untereinander verglichen, die Prädisposition für *Otitis externa* wurde mit einem χ^2 -Test ermittelt. Die statistische Signifikanz wurde bei $P < 0,05$ festgelegt.

Das Ergebnis unserer Studie zeigte keinen signifikanten Unterschied in der Anzahl an Mikroorganismen zweier direkt hintereinander, an der gleichen Stelle und mit der gleichen Technik gewonnenen Ohrtupferproben aus dem äußeren Gehörgang (Hefen $P = 0,9214$, Kokken $P = 0,1001$, Stäbchen $P = 0,5781$). Am häufigsten wurden Hefen, gefolgt von Kokken und am seltensten Stäbchenbakterien ermittelt. In dieser Studie wiesen die meisten zytologischen Präparate mehr als einen Typ von Mikroorganismen auf. Kokken in Kombination mit Hefen waren häufig, Stäbchenbakterien traten niemals alleine auf. Auf allen zweiten Abstrichen war die Gesamtzahl der Mikroorganismen höher als auf den ersten. Die Rassen Golden Retriever ($P = 0,0006$) und West Highland White Terrier ($P = 0,0123$) waren in dieser Studie für *Otitis externa* signifikant prädisponiert. Hunde mit Hängeohren waren in unserer Studie überproportional häufig vertreten ($P = 0,0009$). Eine Prädisposition für ein bestimmtes Geschlecht konnte in der Studie nicht verifiziert werden ($P = 0,435$). Mit dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass das zytologische Präparat eine zuverlässige und reproduzierbare Methode ist, um Keime, die am Geschehen von *Otitis externa* beteiligt sind, zu identifizieren. Dennoch wichen die qualitativen zytologischen Ergebnisse einzelner erster und zweiter Ohrpräparate mitunter stark von einander ab, was mit dem Fisher-Exakt-Test belegt wurde. Vor allem die Beteiligung von Stäbchenbakterien wurde in 8 Fällen (42 %) nur in einem der beiden Präparate bestätigt. Aus diesem Grund ist es unabdingbar regelmäßige zytologische Nachkontrollen bei Hunden mit *Otitis externa* durchzuführen.

VII SUMMARY

With a prevalence of up to 20 % *otitis externa* is one of the most common diseases in dogs. This ear disease is categorised by aetiological factors. Predisposing factors like heavy hair growth or excessive moisture in the outer meatus support the development of *otitis externa*. Primary factors like allergies, parasites, or foreign bodies are able to produce inflammation of the external ear canal alone (without the need for other factors). Perpetuating factors like chronic proliferative changes complicate the disease and recovery. Secondary microbial infections with bacteria and yeasts play a key role. Microorganisms are identified by cytology of the otic exudate whenever *otitis externa* is expected. Ear cytology is indispensable for diagnosis, the initial choice of therapy and evaluation of treatment success. Therefore it plays a major role in diagnosing and monitoring *otitis externa*. The aim of this study was to determine reliability and reproducibility of ear cytology.

One hundred and sixty six ears of 83 dogs with uni- or bilateral *otitis externa* were sampled in the clinic for small animal medicine at the Ludwig Maximilian University in Munich. All dogs were suspected to have *otitis externa* because of history, dermatologic and otoscopic examination. With a standardised method two ear swabs were taken from the junction between the vertical and the horizontal aspect of the external ear canal. A third swab was taken for an immediate evaluation of microorganisms. If swab three was positive, swab one and two were kept and evaluated for the study. Swab one and two were taken in the same manner and rolled onto a glass slide across its width. Four single samples were present on one slide. Glass slides were dried, fixed with methyl alcohol and stained by a machine. Six visual fields of each single sample were microscopically evaluated for microorganisms at 40 times up to 1000 times magnification. According to clinical practice, at every stage of magnification the most stained and therefore potentially most relevant area was chosen. At a magnification of x 1000 a photograph was taken by an integrated digital camera and recorded. Yeast, cocci and rods were counted on every photograph. The results of six photos were combined. Patient data and information about age, breed, ear type and sex were recorded. Microorganisms were compared with each other with a Wilcoxon-signed-ranks-test, predispositions for *otitis externa* were

identified with the χ^2 -test. A p-value of < 0.05 was considered significant.

There was no significant difference between the number of microorganisms at the same location, obtained subsequently with the same technique from the outer meatus (yeasts $p = 0.9214$, cocci $p = 0.1001$, rods $p = 0.5781$). Yeasts were detected most frequently, followed by cocci, rods were rarely detected. Most of the specimen showed more than one type of microorganism. Cocci were commonly found in combination with yeasts, rods never found solely. Microorganism counts were higher on the second compared to the first specimen. Golden Retrievers ($p = 0.0006$) and West Highland White Terriers ($p = 0.0123$) were predisposed for *otitis externa*. Dogs with pendulous ears were also predisposed ($p = 0.0009$). A sex predisposition was not found ($p = 0.435$). The present study proved ear cytology to be a reliable and reproducible method to identify microorganisms in *otitis externa*. However, in a few patients, cytologic results of first and second ear samples differed. This held particularly true for rods. Therefore cytologic reevaluations on each revisit are indispensable in dogs with *otitis externa*.

VIII LITERATURVERZEICHNIS

- Alsup EM, DeBowes RM. Dimethyl sulfoxide. *J Am Vet Med Assoc* 1984; 185: 1011-4.
- Angus JC, Campbell KL. Uses and indications for video-otoscopy in small animal practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2001; 31: 809-28.
- Angus JC, Lichtensteiger C, Campbell KL, Schaeffer DJ. Breed variations in histopathologic features of chronic severe otitis externa in dogs: 80 cases (1995-2001). *J Am Vet Med Assoc* 2002; 221: 1000-6.
- Angus JC. Otic cytology in health and disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 411-24.
- August JR. Diseases of the ear canal. In: *The complete manual of ear care*. Lawrenceville, New Jersey: Veterinary Learning Systems Co, Inc 1986a: 37-51.
- August JR. Evaluation of the patient with otitis externa. In: *The complete manual of ear care*. Lawrenceville, New Jersey: Veterinary Learning Systems, Inc 1986b: 52-59
- August JR. Otitis externa. A disease of multifactorial etiology. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1988a; 18: 731-42.
- August JR. Otitis externa in the dog and cat, Part II: Pathogenesis of the disease. *Western Vet Conf.*; 1988b Feb 14-18; Las Vegas, NV. Williston: Blackwell; 1988b. p. 162-9
- Baba E, Fukata T. Incidence of otitis externa in dogs and cats in Japan. *Vet Rec* 1981; 108: 393-5.
- Baloh R. *Dizziness, Hearing Loss, and Tinnitus: The Essentials of Neurotology*, 1st ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 1984
- Beale KM, editor. Approach to the pruritic patient. *Proceedings of the 22nd Annual Congress of the ESVD-ECVD*; 2007 Sep 13-15; Mainz, Germany. Williston: Blackwell; 2007a. p. 46-50
- Beale KM, editor. Treatment of canine atopic dermatitis. *Proceedings of the 22nd*

- Annual Congress of the ESVD-ECVD; 2007 Sep 13-15; Mainz, Germany. Williston: Blackwell; 2007b. p. 65-9
- Beckman SL, Henry WB, Jr., Cechner P. Total ear canal ablation combining bulla osteotomy and curettage in dogs with chronic otitis externa and media. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 196: 84-90.
- Bensignor E, Grandemange E. Comparison of an antifungal agent with a mixture of antifungal, antibiotic and corticosteroid agents for the treatment of *Malassezia* species otitis in dogs. *Vet Rec* 2006; 158: 193-5.
- Blue JL, Wooley RE, Eagon RG. Treatment of experimentally induced *Pseudomonas aeruginosa* otitis externa in the dog by lavage with EDTA-tromethamine-lysozyme. *Am J Vet Res* 1974; 35: 1221-3.
- Blue JL, Wooley RE. Antibacterial sensitivity patterns of bacteria isolated from dogs with otitis externa. *J Am Vet Med Assoc* 1977; 171: 362-3.
- Brown EM. Ear. In: Dellmann H-D, Brown E, editors. *Dellmann's textbook of veterinary histology*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1987. p. 434-44.
- Brown RD, Manno JE, Daigneault EA, Manno BR. Comparative acute ototoxicity of intravenous bumetanide and furosemide in the pure-bred beagle. *Toxicol Appl Pharmacol* 1979; 48: 157-69.
- Bruyette DS, Lorenz MD. Otitis externa and otitis media: diagnostic and medical aspects. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)* 1993; 8: 3-9.
- Burton GG, editor. Treatment of hypothyroidism and hyperadrenocorticism. Proceedings of the 22nd Annual Congress of the ESVD-ECVD; 2007 Sep 13-15; Mainz, Germany. Williston: Blackwell; 2007. p. 123-33
- Chaudhary M, Mirakhur KK, Roy KS. Histopathological and histochemical studies on chronic otitis in dogs. *Indian J Anim Sci* 2002; 72: 128-9.
- Chickering WR. Cytologic evaluation of otic exudates. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1988; 18: 773-82.
- Cole LK, Kwochka KW, Kowalski JJ, Hillier A. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns of isolated pathogens from the horizontal ear canal and middle ear in dogs with otitis media. *J Am Vet Med Assoc* 1998; 212:

534-8.

Cole LK, Kwochka KW, Kowalski JJ, Hillier A, Hoshaw-Woodard SL. Evaluation of an ear cleanser for the treatment of infectious otitis externa in dogs. *Vet Ther* 2003; 4: 12-23.

Cole LK. Ooscopic evaluation of the ear canal. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 397-410.

Cole LK, Kwochka KW, Hillier A, Kowalski JJ, Smeak DD. Comparison of bacterial organisms and their susceptibility patterns from otic exudate and ear tissue from the vertical ear canal of dogs undergoing a total ear canal ablation. *Vet Ther* 2005; 6: 252-9.

Cole LK, Luu DH, Rajala-Schultz PJ, Meadows C, Torres AH. In vitro activity of an ear rinse containing tromethamine, EDTA, and benzyl alcohol on bacterial pathogens from dogs with otitis. *Am J Vet Res* 2006; 67: 1040-4.

Colombini S, Merchant SR, Hosgood G. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns from dogs with otitis media. *Vet Dermatol* 2000; 11: 235-9.

Cook LB. Neurologic evaluation of the ear. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 425-35.

Crespo MJ, Abarca ML, Cabanes FJ. Occurrence of *Malassezia* spp. in the external ear canals of dogs and cats with and without otitis externa. *Med Mycol* 2002; 40: 115-21.

De Argila D, Ortiz-Frutos J, Iglesias L. Occupational allergic contact dermatitis from colophony in depilatory wax. *Contact Dermatitis* 1996; 34: 369.

DeBoer DJ, Hillier A. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XV): fundamental concepts in clinical diagnosis. *Vet Immunol Immunopathol* 2001; 81: 271-6.

DeBoer DJ, editor. Treating *Pseudomonas* otitis. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003a. p. 330-1

DeBoer DJ, editor. Diagnosis of atopic dermatitis: IgE tests versus intradermal

- tests. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003b. p. 52-4
- Dickson DB, Love DN. Bacteriology of the horizontal ear canal of dogs. *J Small Anim Pract* 1983; 24: 413-21.
- Dixon RM, Reid SW, Mooney CT. Epidemiological, clinical, haematological and biochemical characteristics of canine hypothyroidism. *Vet Rec* 1999; 145: 481-7.
- Dorogi J. Pathological and clinical aspects of the diseases caused by *Malassezia* species. *Acta Microbiol Immunol Hung* 2002; 49: 363-9.
- Evans H, Kitchell R. The spinal nerves. In: Evans H, Christensen GC, editors. *Miller's anatomy of the dog*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders; 1993a. p. 834-40.
- Evans H, Kitchell R. Cranial nerves and cutaneous innervation of the head. In: Evans H, Christensen GC, editors. *Miller's anatomy of the dog*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders; 1993b. p. 953-87.
- Evans H. The heart and arteries. In: Evans H, Christensen GC, editors. *Miller's anatomy of the dog*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 602-26.
- Feldman EC, Nelson RW. Hypothyroidism In: Feldman EC, Nelson RW, Kersey R, editors. *Canine and feline endocrinology and reproduction*. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p. 68-117.
- Fernando S. A histological and histochemical study of the glands of the external auditory canal of the dog. *Res Vet Sci* 1966; 17: 116-9.
- Fernando S. Certain histopathologic features of the external auditory meatus of the cat and dog with otitis externa. *Am J Vet Res* 1967; 28: 278-82.
- Fraser G. The histology of the external auditory meatus of the dog. *J Comp Pathol* 1961a; 71: 253-8.
- Fraser G, Withers AR, al. e. Otitis externa in the dog. *J Small Anim Pract* 1961; 2: 32-47.

- Fraser G. Factors predisposing to canine external otitis. *Vet Rec* 1961b; 73: 55-8.
- Fraser G. Aetiology of otitis externa in the dog. *J Small Anim Pract* 1965; 6: 445-52.
- Fraser G, Gregor WW, Mackenzie CP. Canine ear disease. *J Small Anim Pract* 1970; 10: 725-54.
- Ganong WF. Hearing and equilibrium. In: Ganong WF, editor. *Review of medical physiology*, 20nd edition. Lahore, New Jersey: Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division; 2001. p. 166-79
- Ghubash R, Marsella R, Kunkle G. Evaluation of adrenal function in small-breed dogs receiving otic glucocorticoids. *Vet Dermatol* 2004; 15: 363-8.
- Ginel. A semiquantitative cytological evaluation of normal and pathological samples from the external ear canal of dogs and cats. *Veterinary Dermatology* 2002; 13: 151-6.
- Girao MD, Prado MR, Brilhante RS, Cordeiro RA, Monteiro AJ, Sidrim JJ, Rocha MF. *Malassezia pachydermatis* isolated from normal and diseased external ear canals in dogs: a comparative analysis. *Vet J* 2006; 172: 544-8.
- Gotthelf LN. Factors that predispose the ear to otitis externa. In: Gotthelf LN, editor. *Small animal ear diseases: an illustrated guide*. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 46-78.
- Gotthelf LN. Diagnosis and treatment of otitis media in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 469-87.
- Graham-Mize CA, Rosser EJ, Jr. Comparison of microbial isolates and susceptibility patterns from the external ear canal of dogs with otitis externa. *J Am Anim Hosp Assoc* 2004; 40: 102-8.
- Griffin CE. Otitis externa and otitis media. In: Griffin K, MacDonald JM, editors. *Current veterinary dermatology: the science and art of therapy*. St. Louis: Mosby year book; 1993. p. 245-62.
- Griffin CE, DeBoer DJ. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XIV): clinical manifestations of canine atopic dermatitis. *Vet Immunol Immunopathol* 2001; 81: 255-69.

- Griffin JS, Scott DW, Erb HN. Malassezia otitis externa in the dog: the effect of heat-fixing otic exudate for cytological analysis. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* 2007; 54: 424-7.
- Grono L. Observation on the incidence of otitis externa in the dog. *Aust Vet J* 1969; 45: 417-9.
- Grono LR. Studies of the microclimate of the external auditory canal in the dog. 3. Relative humidity within the external auditory meatus. *Res Vet Sci* 1970; 11: 316-9.
- Grono LR. Otitis externa. In: Kirk RW, editor. *Current Veterinary Therapy*. Philadelphia: WB Saunders; 1980. p. 461-6.
- Guillot J, Bond R. Malassezia pachydermatis: a review. *Med Mycol* 1999; 37: 295-306.
- Harvey R, Harari J, Delauche A. Etiopathogenesis and classification of otitis externa. In: Harvey R, Harari J, Delauche A, editors. *Ear diseases of the dog and cat*. Iowa: Iowa State University Press; 2001. p. 81-119.
- Hayes HM, Jr., Pickle LW, Wilson GP. Effects of ear type and weather on the hospital prevalence of canine otitis externa. *Res Vet Sci* 1987; 42: 294-8.
- Heine PA. Anatomy of the ear. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 379-95.
- Hill PB. Allergy testing in practice. Proceedings of the 22nd Annual Congress of the ESVD-ECVD; 2007 Sep 13-15; Mainz, Germany. Williston: Blackwell; 2007. p. 53-64
- Hillier A, editor. Metabolic skin diseases Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003a. p. 328-30
- Hillier A, editor. Malassezia dermatitis and otitis. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003b. p. 322-4
- Hillier A, editor. Atopy: history and signs. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small

- Anim. Vet. Assoc.; 2003c. p. 50-2
- Huang HP, Little CJ, Fixter LM. Effects of fatty acids on the growth and composition of *Malassezia pachydermatis* and their relevance to canine otitis externa. *Res Vet Sci* 1993; 55: 119-23.
- Huang HP, Huang HM. Effects of ear type, sex, age, body weight, and climate on temperatures in the external acoustic meatus of dogs. *Am J Vet Res* 1999; 60: 1173-6.
- Ihrke PJ. Bacterial skin disease in the dog: A guide to canine pyoderma. 1st ed. Leverkusen, Germany : Bayer AG, Business Group Animal Health ; 1996.
- Kiss G, Radvanyi S, Szigeti G. New combination for the therapy of canine otitis externa. I. Microbiology of otitis externa. *J Small Anim Pract* 1997; 38: 51-6.
- Klinke R. Hören und Sprechen: Kommunikation des Menschen. In: Klinke R, Silbernagl S, editors. *Lehrbuch der Physiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1994. p. 569-82.
- König HE, Liebich H-G. Gleichgewichts- Gehörorgan (Organum vestibulocochleare). In: König HE, Liebich H-G, editors. *Anatomie der Haussäugetiere: Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis*. Stuttgart: Schattauer; 1999a. p. 309-22.
- König HE, Liebich H-G. Faszien und Muskeln des Kopfes und des Stammes: Muskeln der Ohrmuschel (Musculi auriculares). In: König HE, Liebich H-G, editors. *Anatomie der Haussäugetiere: Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis*. Stuttgart: Schattauer; 1999b. p. 105-6.
- Kowalski JJ. The microbial environment of the ear canal in health and disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1988; 18: 743-54.
- Lane G. Canine aural surgery. *In Practice* 1979; 1: 1-15.
- Liebich H-G. Sinnesorgane (Organa sensuum): Gleichgewichts- und Gehörorgan (Organum vestibulocochleare). In: Liebich H-G, editor. *Funktionelle Histologie der Haussäugetiere: Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis*, 3rd ed. Stuttgart; New York: Schattauer; 1999. p. 348-53.

- Little C. A clinician's approach to the investigation of otitis externa. In Practice 1996; 18: 9-16.
- Lloyd DH, Bond R, Lamport I. Antimicrobial activity in vitro and in vivo of a canine ear cleanser. Vet Rec 1998; 143: 111-2.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, Kim JY, Pfeiffer DU. Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. Vet Rec 2004; 154: 519-22.
- Logas DB. Diseases of the ear canal. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1994; 24: 905-19.
- Logas DB. Appropriate use of glucocorticoids in otitis externa. In: Bonagura JD, editor. Kirk's current veterinary therapy XIII small animal practice. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 585-6.
- London CA, Dubilzeig RR, Vail DM, Ogilvie GK, Hahn KA, Brewer WG, et al. Evaluation of dogs and cats with tumors of the ear canal: 145 cases (1978-1992). J Am Vet Med Assoc 1996; 208: 1413-8.
- Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Kolar LM, Klausner JS. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. J Am Vet Med Assoc 1999; 214: 1336-41.
- Macy DW, Seim HB. Medical and surgical aspects of the ear – Parts I and II. Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the American Animal Hospital Association; 1985; Mar 23-29; St Louis, Missouri. Denver, Colorado: Am Anim Hosp Assoc; 1985. p. 120-36.
- Mansfield P. Ototoxicity in dogs and cats. Comp. Anim. Pract. 1990a; 12: 331-7.
- Mansfield P. Infectivity of malassezia pachydermatis in the external ear canal of dogs. J Am Anim Hosp Assoc. 1990b; 26: 97-100.
- Martin Barrasa JL, Lupiola Gomez P, Gonzalez Lama Z, Tejedor Junco MT. Antibacterial susceptibility patterns of Pseudomonas strains isolated from chronic canine otitis externa. J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health 2000; 47: 191-6.
- Masuda A, Sukegawa T, Mizumoto N, Tani H, Miyamoto T, Sasai K, et al. Study

- of lipid in the ear canal in canine otitis externa with *Malassezia pachydermatis*. *J Vet Med Sci* 2000; 62: 1177-82.
- Matthiesen D, Scavelli T. Total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in 38 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 1990; 26: 257-67.
- McKeever PJ, Richardson HW. Otitis externa, part 2, clinical appearance and diagnostic methods. *Comp. Anim. Pract.* 1988; 2(8): 25-31.
- McKeever PJ, Torres S. Otitis externa, part 1, the ear and predisposing factors to otitis externa. *Comp. Anim. Pract.* 1988; 2(7): 7-14.
- McKeever PJ, Torres SM. Ear disease and its management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1997; 27: 1523-36.
- Morris DO. *Malassezia* dermatitis and otitis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1999; 29: 1303-10.
- Morris DO. Medical therapy of otitis externa and otitis media. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 541-55.
- Nardoni S, Mancianti F, Corazza M, Rum A. Occurrence of *Malassezia* species in healthy and dermatologically diseased dogs. *Mycopathologia* 2004; 157: 383-8.
- Nelson RW, Couto CG. Endokrinopathien. In: Nelson RW, Couto CG, editors. *Innere Medizin der Kleintiere*. 1 ed. München: Elsevier GmbH; 2006. p. 703-872.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Sinnesorgane, spezielle Beschreibung: Gleichgewichts- und Gehörorgan, Organum vestibulocochleare. In: Habermehl K-H, Vollmerhaus B, Wilkens H, Waibl H, editors. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere* Berlin: Paul Parey; 2004a. p. 376-98.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Arterien des Halses und des Kopfes. In: Habermehl K-H, Vollmerhaus B, Wilkens H, Waibl H, editors. *Anatomie der Haustiere*. Berlin: Paul Parey; 2004b. p. 105-21.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 8th ed. Berlin: Paul Parey; 2004c
- Nuttall T, Cole LK. Ear cleaning: the UK and US perspective. *Vet Dermatol*

- 2004; 15: 127-36.
- Nuttall TJ. Use of ticarcillin in the management of canine otitis externa complicated by *Pseudomonas aeruginosa*. *J Small Anim Pract* 1998; 39: 165-8.
- Petersen AD, Walker RD, Bowman MM, Schott HC, 2nd, Rosser EJ, Jr. Frequency of isolation and antimicrobial susceptibility patterns of *Staphylococcus intermedius* and *Pseudomonas aeruginosa* isolates from canine skin and ear samples over a 6-year period (1992-1997). *J Am Anim Hosp Assoc* 2002; 38: 407-13.
- Peterson ME, editor. Sex hormone-related dermatoses. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003a. p. 324-7
- Peterson ME, editor. Hypothyroidism in dogs. Proceedings of the 46th BSAVA Congress; 2003 Apr 3-6; Birmingham, UK. Quedgeley: British Small Anim. Vet. Assoc.; 2003b. p. 117-9
- Powell MB, Weisbroth SH, Roth L. Reaginic hypersensitivity in *Otodectes cynotis* infestation in cats and mode of feeding. *Am J Vet Res* 1980; 41: 877-82.
- Rausch FD, Skinner GW. Incidence and treatment of budding yeasts in canine otitis externa. *Mod Vet Pract* 1978; 16: 914-5.
- Remedios AM. A comparison of radiographic versus surgical diagnosis of otitis media. *J Am Anim Hosp Assoc* 1991; 27: 183-8.
- Rosser EJ, Jr. Evaluation of the patient with otitis externa. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1988; 18: 765-72.
- Rosser EJ, Jr. Diagnosis of food allergy in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 203: 259-62.
- Rosser EJ, Jr. Causes of otitis externa. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004; 34: 459-68.
- Rosychuk RA. Management of otitis externa. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1994; 24: 921-52.

- Roth L. Pathologic changes in otitis externa. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1988; 18: 755-64.
- Rycroft AK, Saben HS. A clinical study of otitis externa in the dog. *Can Vet J* 1977; 18: 64-70.
- Saridomichelakis MN, Farmaki R, Leontides LS, Koutinas AF. Aetiology of canine otitis externa: a retrospective study of 100 cases. *Vet Dermatol* 2007; 18: 341-7.
- Scott DW. Observations on canine atopy. *J Am Anim Hosp Assoc* 1981; 91-100.
- Scott DW, Paradis M. A survey of canine and feline skin disorders seen in a university practice: Small Animal Clinic, University of Montreal, Saint-Hyacinthe, Quebec (1987-1988). *Can Vet J* 1990; 31: 830-5.
- Scott DW, Miller WH, Jr., Griffin CE. *Small Animal Dermatology*, 6th ed. Philadelphia: W B Saunders; 2001
- Selbitz H-J. Staphylokokkeninfektionen von Hund und Katze. In: Rolle A, Mayr A, editors. *Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre*. 7. ed. Stuttgart: Enke; 2001. p. 510-1.
- Sharma VD, Rhoades HE. The occurrence and microbiology of otitis externa in the dog. *J Small Anim Pract* 1975; 16: 241-7.
- Smeak DD, Kerpsack SJ. Total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy for management of end-stage otitis. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)* 1993; 8: 30-41.
- Smeak DD, Crocker CB, Birchard SJ. Treatment of recurrent otitis media that developed after total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in dogs: nine cases (1986-1994). *J Am Vet Med Assoc* 1996; 209: 937-42.
- Steiss JE, Boosinger TR, Wright JC, Pillai SR. Healing of experimentally perforated tympanic membranes demonstrated by electrodiagnostic testing and histopathology. *J Am Anim Hosp Assoc* 1992; 28: 307-10.
- Stout-Graham M, Kainer RA, Whalen LR, Macy DW. Morphologic measurements of the external horizontal ear canal of dogs. *Am J Vet Res* 1990; 51: 990-4.

- Tater KC, Scott DW, Miller WH, Jr., Erb HN. The cytology of the external ear canal in the normal dog and cat. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* 2003; 50: 370-4.
- Thoday KL. Canine pruritus: An approach to diagnosis. Stage II. Infestations and infections. *J Small Anim Pract* 1980; 21: 449-58.
- Toma S, Cornegliani L, Persico P, Noli C. Comparison of 4 fixation and staining methods for the cytologic evaluation of ear canals with clinical evidence of ceruminous otitis externa. *Vet Clin Pathol* 2006; 35: 194-8.
- Van der Gaag I. The pathology of the external ear canal in dogs and cats. *Vet Q* 1986; 8: 307-17.
- Venker-Van Haagen AJ. Managing diseases of the ear. In: Kirk RW, editor. *Current veterinary therapy VIII*. Philadelphia: W B Saunders Co; 1983. p. 47-52.
- Verlinden A, Hesta M, Millet S, Janssens GP. Food allergy in dogs and cats: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006; 46: 259-73.
- White PD. Medical management of chronic otitis in dogs. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1999; 21: 716-28.
- White R, Pomeroy C. Total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in the dog. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 547-53.
- Wilson JF. A practitioner's approach to complete ear care. *Derm Rep* 1985; 4: 1-8.
- Woody B. Otitis externa: Seeing in the past the signs to discover the underlying cause. *Vet Med* 1986; 81: 616-24.
- Zur G, White SD, Ihrke PJ, Kass PH, Toebe N. Canine atopic dermatitis: a retrospective study of 169 cases examined at the University of California, Davis, 1992-1998. Part II. Response to hyposensitization. *Vet Dermatol* 2002a; 13: 103-11.
- Zur G, Ihrke PJ, White SD, Kass PH. Canine atopic dermatitis: a retrospective study of 266 cases examined at the University of California, Davis, 1992-1998. Part I. Clinical features and allergy testing results. *Vet Dermatol* 2002b; 13: 89-102.

IX ANHANG

1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl von Mikroorganismen nach zytologischer Ermittlung zweier hintereinander entnommener Ohrabstriche von 83 Hunden mit *Otitis externa*

	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Konfidenz-Intervall
Kokken 1	108	23	236	64 - 152
Kokken 2	210	27	608	94 - 326
Stäbchen 1	233	53	340	58 - 408
Stäbchen 2	277	142	320	84 - 470
Hefen 1	53	14	108	35 - 71
Hefen 2	60	16	127	38 - 81

Tabelle 2: Anzahl und Prozentangaben der Keimkombinationen bei Hunden mit *Otitis externa*

	Stäbchen	Hefen	Kokken
Stäbchen	0	1 (0,7 %)	3 (2 %)
Hefen	1 (0.7%)	29 (19 %)	90 (60 %)
Kokken	3 (2%)	90 (60 %)	12 (8 %)

Tabelle 3: Patientendaten, Signalement (Rasse, Alter, Gewicht, Geschlecht und Ohrform) und Trommelfellzustand

StNr/ID	Rasse	Alter	Gewicht	Geschl	Ohrf	TF Links	TF Rechts
001/69310	1	11.25	37.81	3	1	1	1
002/69465	2	0.5	18.83	1	1	1	1
003/69456	3	10.5		2	1	2	2
004/69457	4	10	32.6	4	1	1	1
005/69086	5	4	34.5	1	1	2	2
006/69292	6	1.25	4.8	3	2	1	1

StNr/ID	Rasse	Alter	Gewicht	Geschl	Ohrf	TF Links	TF Rechts
008/68304	7	8.75	27	3	1	1	1
009/69091	8	5.75	38.8	1	1	1	1
010/64133	7	2	47.6	4	1	1	1
011/16813	9	13.75	6.8	3	2	1	1
012/65210	10	9.25	14.9	1	1	1	1
013/68268	3	10	42.8	1	1	1	1
014/67959	11	2	54.4	3	1	1	1
015/67668	12	10	36	3	1	1	1
016/56779	13	17	9	2	1	1	1
017/59350	8	7.25	30.6	3	1	1	1
018/68652	14	1.5	48.2	3	1	1	1
019/69252	15		35.4	4	2	1	1
020/69138	8	4	37.4	4	1	1	1
021/65030	16	2	9.2	4	2	1	1
022/67790	17	6.75	11.8	1	1	1	1
023/69109	18	5.5	29.1	3	1	1	1
024/68541	13	2.75	9.6	2	1	1	1
025/66117	13	2	9.7	4	1	1	1
026/68883	5	4.75	29.8	4	1	1	1
027/67742	5	3.75	30.6	2	1	1	1
028/68952	3	8.5	21.3	4	1	1	1
029/38053	3	6.25	14.3	4	1	1	1
030/69259	19	6.25	3.3	4	2	1	1
031/68772	20	4.75	36.8	4	1	1	1
032/68952	3	8.5	20.2	4	1	1	1
033/66509	9	7.25	10.2	4	2	2	2
034/66787	11	4	46	4	1	1	1
035/68277	15	2	38.4	2	1	1	1
036/70393	21	3	27.8	1	1	2	2
037/70205	15	2.5	34	4	2	2	2
038/32797	20	13.25	29.6	2	1	2	2
039/70411	3	1	11	4	2	1	1
040/69518	15	5.75	37.6	4	1	1	1
041/64796	5	11	32.8	1	1	1	2
042/59045	22	15.25	15.4	1	1	2	2
043/70481	4	5.25	36	4	1	2	2
044/54370	23	3.5	9.8	3	1	2	2
045/70636	13	7	6	2	1	1	1
046/70592	24	13.75	3.9	1	2	2	2
047/70607	25	9.5	19.2	2	1	1	1
048/68842	26	6	9.6	4	1	1	1
049/63395	3	3.75	33.4	4	1	1	1
050/32797	20	13.5	29.6	2	1	1	1
051/70607	25	10	22.1	2	1	1	1
052/70636	13	7	6.1	2	1	1	1
053/60790	27	8.5	42.4	2	1	2	2

StNr/ID	Rasse	Alter	Gewicht	Geschl	Ohrf	TF Links	TF Rechts
054/70982	9	10	7.8	2	2	2	2
055/70393	21	3.5	28	1	1	1	1
056/16813	9	13.25	6.9	3	2	1	1
057/71009	5	4	30.1	1	1	1	1
058/69086	5	4.5	36.6	1	1	2	1
059/38290	5	7.5	34.8	4	1	1	1
060/70481	4	5.7	36.2	3	1	1	1
061/21131	28	5	12.8	3	1	1	1
062/71084	3	10	9.8	4	1	2	2
063/71068	3	8	9.8	4	1	2	2
064/71103	9	12	8.2	1	2	2	2
065/59350	8	7.25	30.8	3	1	1	1
066/69086	5	5	36	1	1	1	1
067/71316	9	8.5	7.2	1	2	2	2
068/62560	18	4	32.2	1	1	1	2
069/39333	3	6.5	26.2	4	2	1	1
070/67146	3	5.5	43.2	1	1	1	1
071/71416	29	12.5	36.6	2	2	2	2
072/71705	30	3	31.2	3	1	1	1
073/71360	3	5.7	27	4	1	1	1
074/71797	31	6.5	21	1	1	1	2
075/71068	11	8.5	64.5	4	1	1	1
076/65210	10	9.75	19.8	1	1	2	2
077/61503	20	3.25	21.8	4	1	1	1
078/55722	28	11	21	1	1	1	2
079/71797	31	6	21.7	1	1	2	2
080/70728	26	4.5	11.9	2	1	1	1
081/55722	28	11.25	22.2	1	1	2	2
082/68199	23	3	7.2	3	1	2	2
083/63796	3	3.5	15.4	3	1	2	2
084/71895	23	10	6.1	3	1	2	2

Index

Rasse:	Anzahl:
1=Deutsch Drahthaar	1
2=Weimaraner	1
3=Mischling	12
4= Rhodesian Ridgeback	3
5=Golden Retriever	9
6=Zwergpinscher	1
7=Amerikanische Bulldogge	2
8=Boxer	4
9=Westhighland White Terrier	6
10=Petit Griffon	2
11=Neufundländer	3
12=Bobtail	1
13=Jack Russel Terrier	5
14=Riesenschauzer	1

Index

Rasse:	Anzahl:
15=Deutscher Schäferhund	4
16=Französische Bulldogge	1
17=Chavalier King Charles Spaniel	1
18=Deutscher Wachtelhund	2
19=Chihuahua	1
20=Labrador Retriever	4
21=Basset Hound	2
22=Dackel	1
23=Mops	3
24=Yorkshire Terrier	1
25=Englischer Springer Spaniel	2
26=Standard Pudel	2
27=Gordon Setter	1
28=Cocker Spaniel	3
29=Bull Terrier	1
30=Magyar Vizsla	1
31=Beagle	2
Gesamtanzahl der Studienpopulation	83

Geschlecht: 1=männlich
 (=Geschl) 2=männlich kastriert
 3=weiblich
 4=weiblich kastriert

Trommelfell: 1=intakt
 2=nicht intakt
 (=TF)

Ohrform: 1=Hängeohren
 (=Ohrf) 2=Stehohren

Stnr/ID (=laufende Studiennummer/
 betriebseigene Identifikationsnummer)

Tabelle 4: Anzahl der verschiedenen Mikroorganismen (Summe aus sechs Gesichtsfeldern), welche auf den Objektträgern ermittelt wurden.

Stdn./ID	L I Co	L I Ro	L I Ma	L II Co	L II Ma	R I Co	R I Ro	R I Ma	R II Co	R II Ro	R II Ma
001/69310	182		6	663	3	102		108	75		89
002/69465						860		458	831		298
003/69456	11		346	9	587	34		415	14		469
004/69457	4		154	27	117	26		87	9		70
005/69086	34		6	111	20	48		82	208		18
006/69292	82		7	20	49	13		81	255		44
007/68132	37		3	58	5	22		8	13		9
008/68304						217			1332		
009/69091	9		11	5	14			10	98		4
010/64133	4		41	12	18						
011/16813	54		1	42		299			247		1
012/65210	225	3	61	84	5			168	39		157
013/68268	35		26	18	37	27			134		
014/67959	31		18	129	3	8		58	265		22

Stdn./ID	L I Co	L I Ro	L I Ma	L II Co	L II Ma	R I Co	R I Ro	R I Ma	R II Co	R II Ro	R II Ma
015/67668	42			738		538			3116		
016/56779	197	38	39	259	24	570	346	2	460	170	
017/59350	94			179		39		5	43		4
018/68652	601		255	655	175	1177		9	1050		2
019/69252	7		5	20	4	13		1	219	50	
020/69138	24		5	58	1	27		28	32		9
021/65030	5		13	16	39	9		74	11		24
022/67790	214		1	228	5	34		58	19		258
023/69109	164	219	65	105	318	136		150	489		87
024/68541	264			69		160			251		
025/66117											190
026/68883	18		1	11	17	10		4	76		
027/67742	60		4	18	1	8		10	24		1
028/68952	14		4	5	13			9	23		
029/38053	7		4			17		1	51		12
030/69259	6		4	19	4	5		6	19		3
031/68772	23		16	31	14	10		4	17		2
032/68952	11		4	7	2	6		7	9		8
033/66509	151		52	116	91	78		7	115		4
034/66787			38	14	76	4		2	4		2
035/68277	14		7	5	9			6	14		7
036/70393	4	1245			9		53	168			135
037/70205	8		8	5	15			3			7
038/32797			25	4	24	4		16	214		32
039/70411											
040/69518	9	2	28	11	16			16			17
041/64796	2		15	6	21						
042/59045	47		19	45	26						
043/70481	1		269		510	1615		36	958		72
044/54370	55		30	26	32	17		26	17		43
045/70636	6		92	6	107	2		7			31
046/70592	2		35	6	92	10		11	6		7
047/70607			24	7	38			26			19
048/68842	1		15	1	16			41	24		39
049/63395	50		295	100	235	710		36	5118		7
050/32797			6		10			31			34
051/70607			128		85			22			11
052/70636			167		180			250			205
053/60790	36	5		11	4						

Stdn./ID	L I Co	L I Ro	L I Ma	L II Co	L II Ma	R I Co	R I Ro	R I Ma	R II Co	R II Ro	R II Ma
054/70982	18	3	3	7	9			6			6
055/70393	4		76	2	68	11		8			69
056/16813	2	1	6	2	5						
057/71009			3		4			2			4
058/69086						26		138			44
059/38290	9		3	3	5	63		7	1		2
060/70481	8		26	3	22						
061/21131						1		31	12		17
062/71084	423	431	4	539	16	125	529	39	47	410	96
063/71068	6		10	13	12	6		14	4		12
064/71103	471		4	722	3	83	46	3	27	101	2
065/59350	2		1	4	1	9		2			3
066/69086	10		9	4	3	10		7			10
067/71316	85	131		56		72	177		53	142	
068/62560			54		65	59		1	30		2
069/39333	2		2		3	9		1	5		2
070/67146	18		18		47						
071/71416			7		6			8			7
072/71705			45		96			34			58
073/71360						6		14			12
074/71797			326		291			133			75
075/71068			14		19	25		13	23		9
076/65210			78		91	5		11			10
077/61503			86		48			86			38
078/55722			18		38	2					
079/71797	343	1	3	496	1	25	728	5	31	595	8
080/70728								20	324		17
081/55722			27	2	12			7			5
082/68199			11		17						
083/63796	319		1	422		41		13			15
084/71895			870		1016			10	2		

Index:

L = Links

R = Rechts

I = erster Abstrich

II = zweiter Abstrich

Co = Kokken

Ma = Malassezien

Stnr./ID (=laufende Studiennummer/betriebseigene Identifikationsnummer)

2. Abbildungsverzeichnis



Abbildung 1: Entzündlich veränderte Ohrmuschel – Befund einer dermatologischen Untersuchung. Mit freundlicher Genehmigung von Prof. Dr. Ralf S. Müller



Abbildung 2: Otoskopische Untersuchung: Die Ohrmuschel wird in Richtung des Untersuchers gezogen um den Gehörgang zu strecken. Kopf und Rumpf des Tieres werden von einer assistierenden Person fachgerecht fixiert.

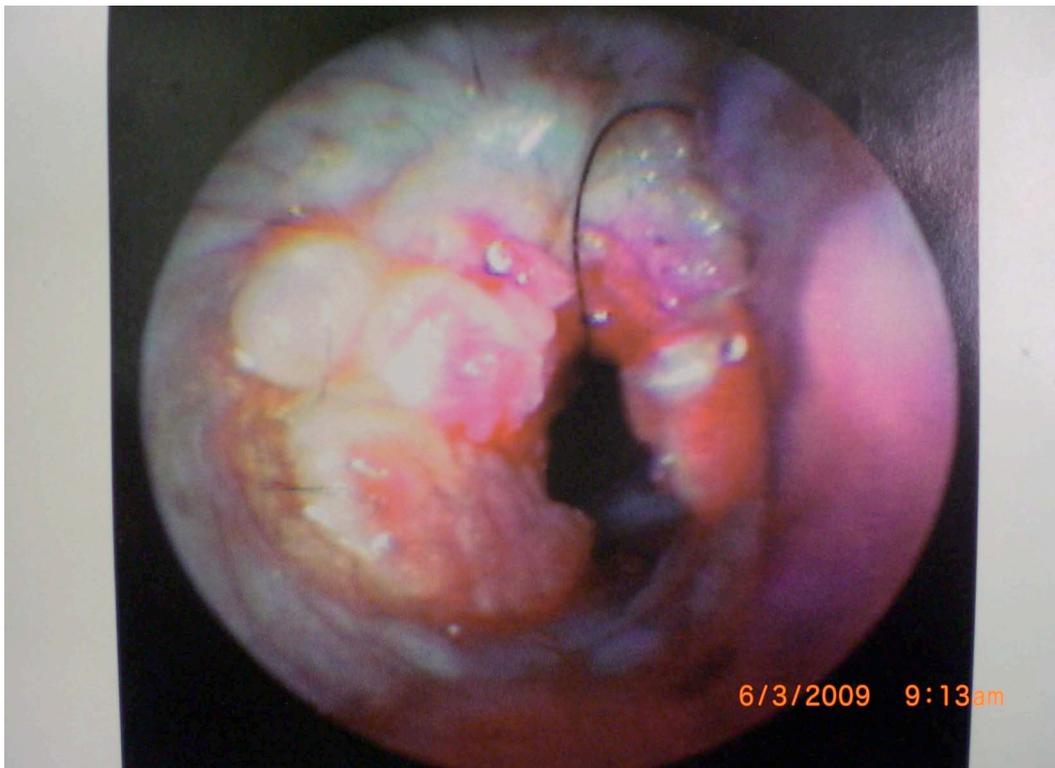


Abbildung 3: Entzündlich veränderter Gehörgang – Befund einer otoskopischen Untersuchung. Mit freundlicher Genehmigung von MedRx Seminole, Florida; www.medrx-usa.com

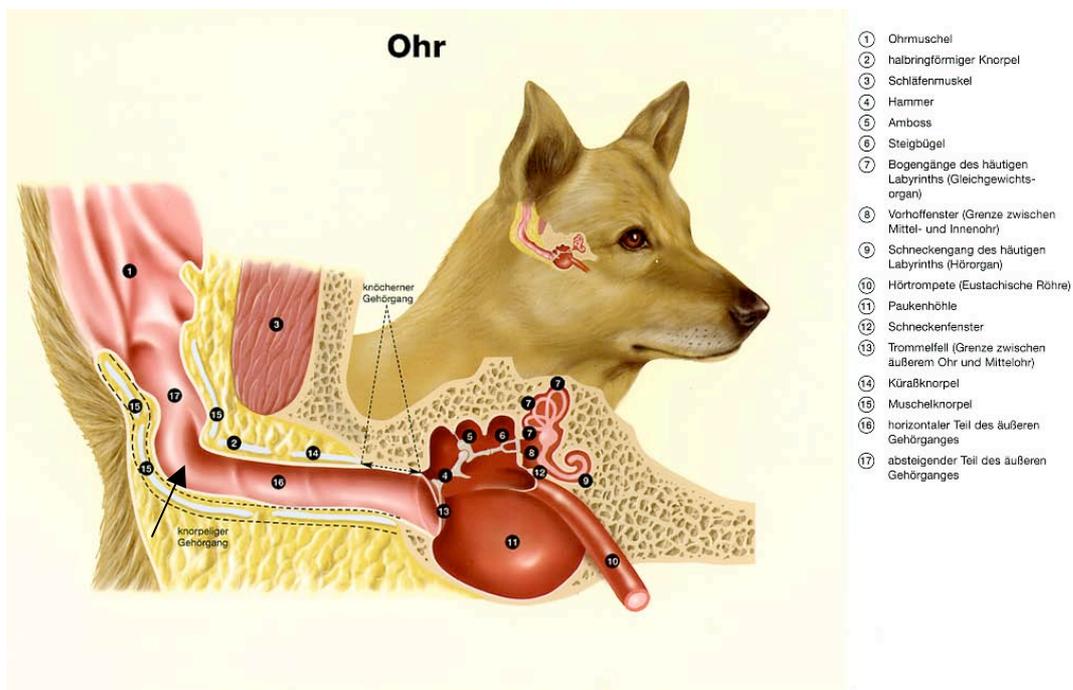


Abbildung 4: Anatomie des Außenohres des Hundes und Ort der Probenentnahme (schwarzer Pfeil). Man beachte den Übergang zwischen vertikalem (im Bild bezeichnet als „absteigender Teil des äußeren Gehörgangs“) und horizontalem Gehörgang. Mit freundlicher Genehmigung von www.tiergesundheitsbayervital.de

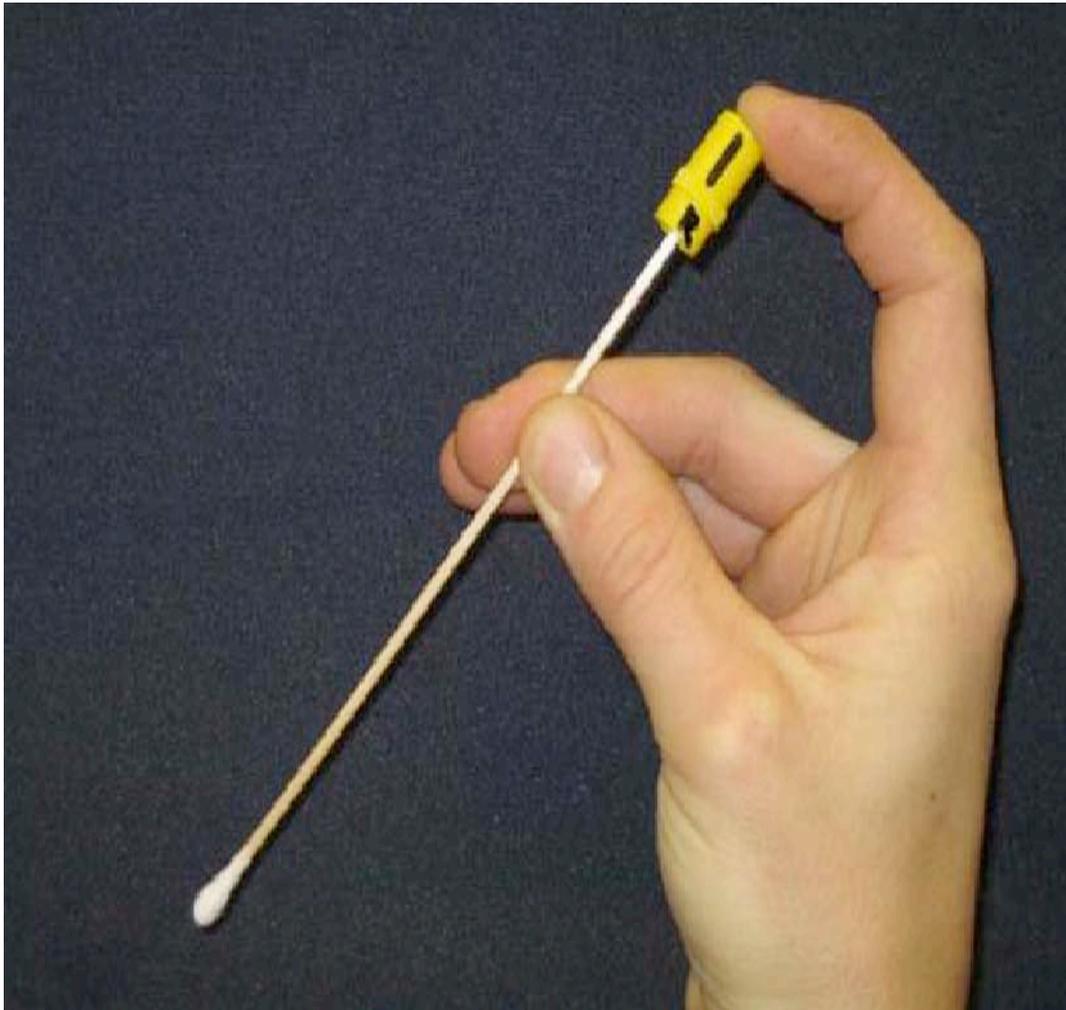


Abbildung 5: Markierter Ohrabstrichtupfer, „R“ steht für „rechts“ und der senkrechte Strich auf der Kappe dient zur Orientierung, wenn eine Umdrehung vollzogen wird



Abbildung 6: Senkrechtcs Eingehen mit dem Ohrabstrichtupfer ins Ohr bis zum Übergang von vertikalem und horizontalem Gehörgang. Man beachte, dass die Ohrmuschel nach oben gezogen wird Die „1“ auf der Kappe zeigt an, dass es sich um den ersten der beiden Ohrtupfer handelt

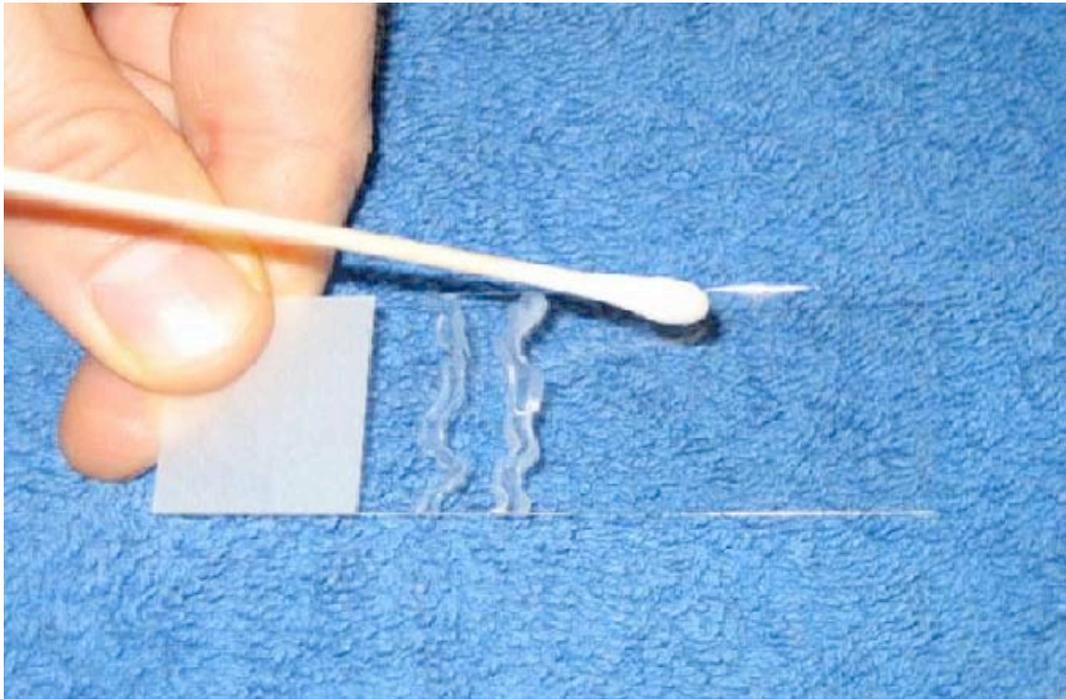


Abbildung 7: Abrollen des Ohrabstrichtupfers im 45° Winkel auf einen Glasobjektträger

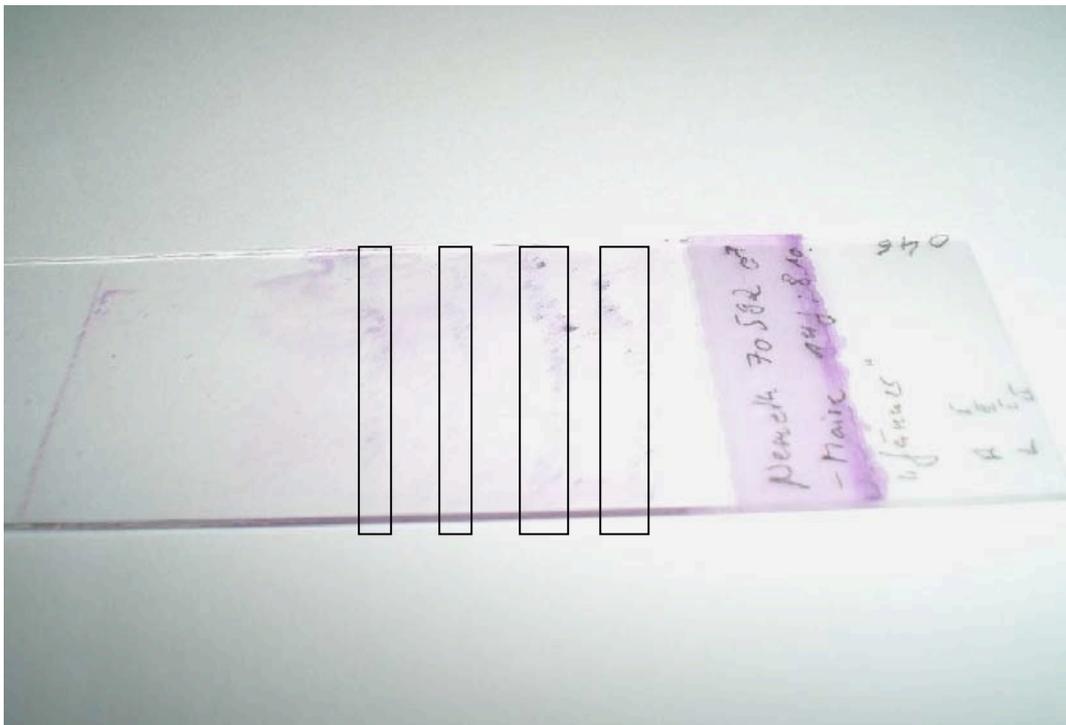


Abbildung 8: Vier Einzelproben (gekennzeichnet durch die schwarzen Rechtecke) finden auf einem beschrifteten Objektträger Platz

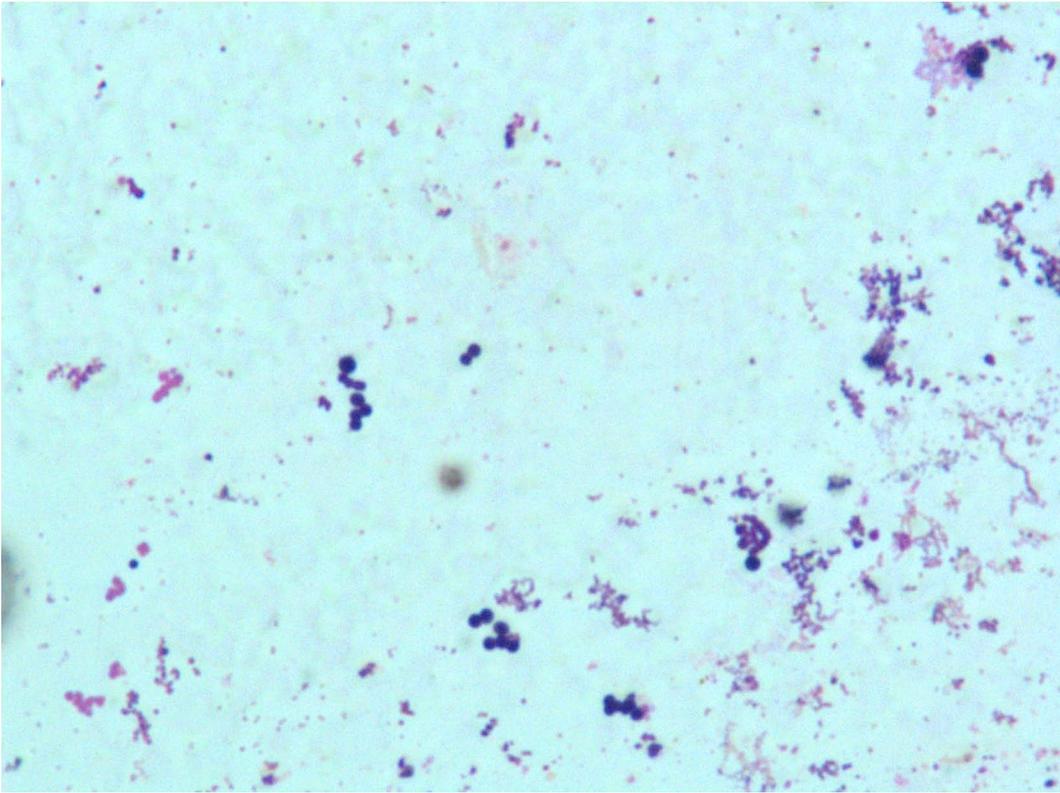


Abbildung 9: Kokkenförmige Bakterien (hier überwiegend Diplokokken), vermutlich *Staphylococcus intermedius* bei 1000-facher Vergrößerung

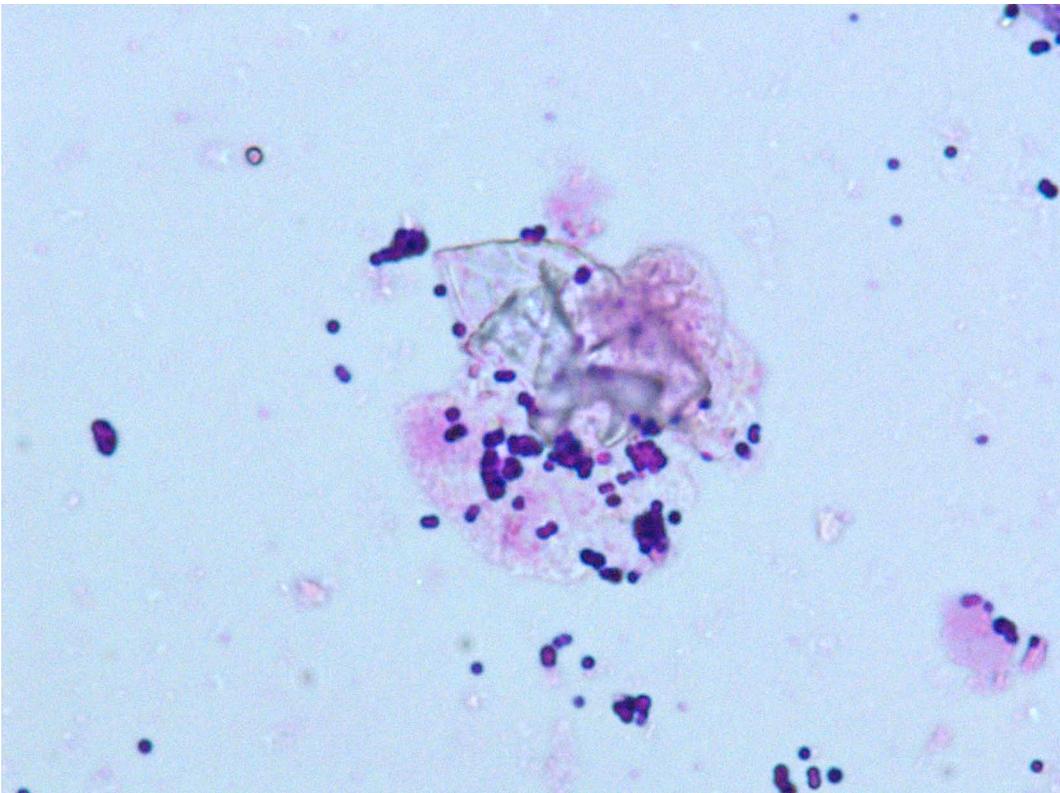


Abbildung 10: Kokkenbakterien, vermutlich *Staphylococcus intermedius* bei 1000-facher Vergrößerung

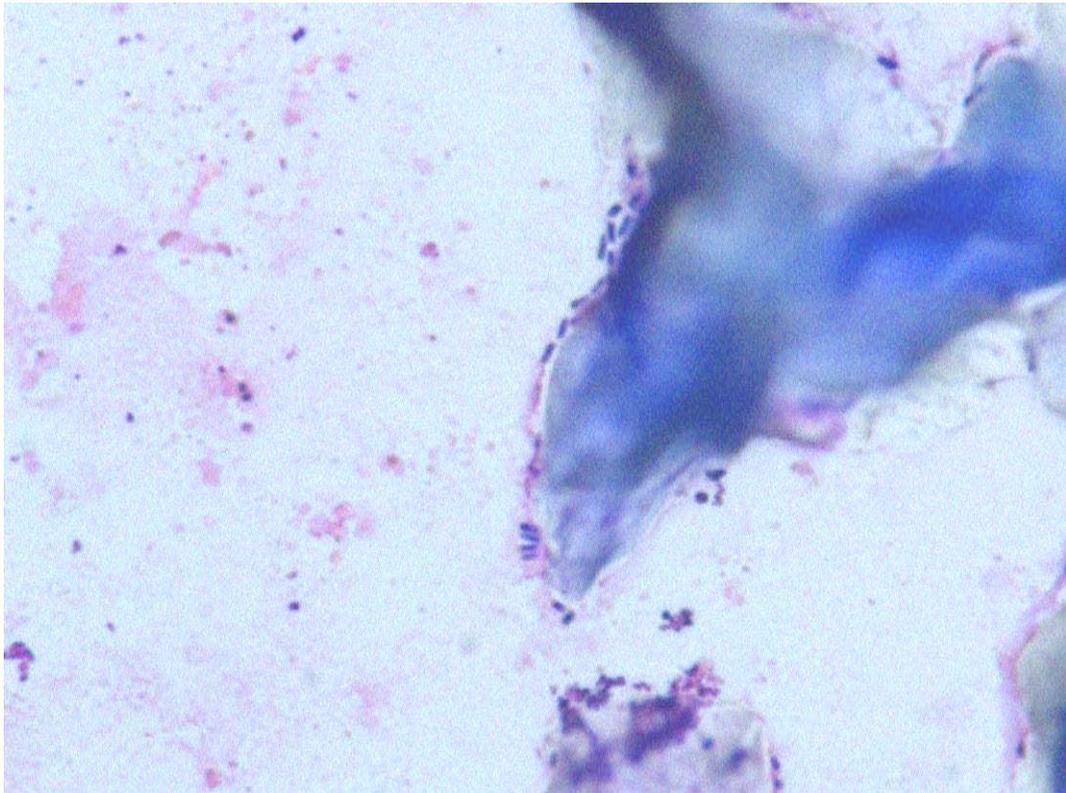


Abbildung 11: Stäbchenförmige Bakterien bei 1000-facher Vergrößerung. Man beachte: sie liegen im Randbereich blau angefärbten Ohrsekretes

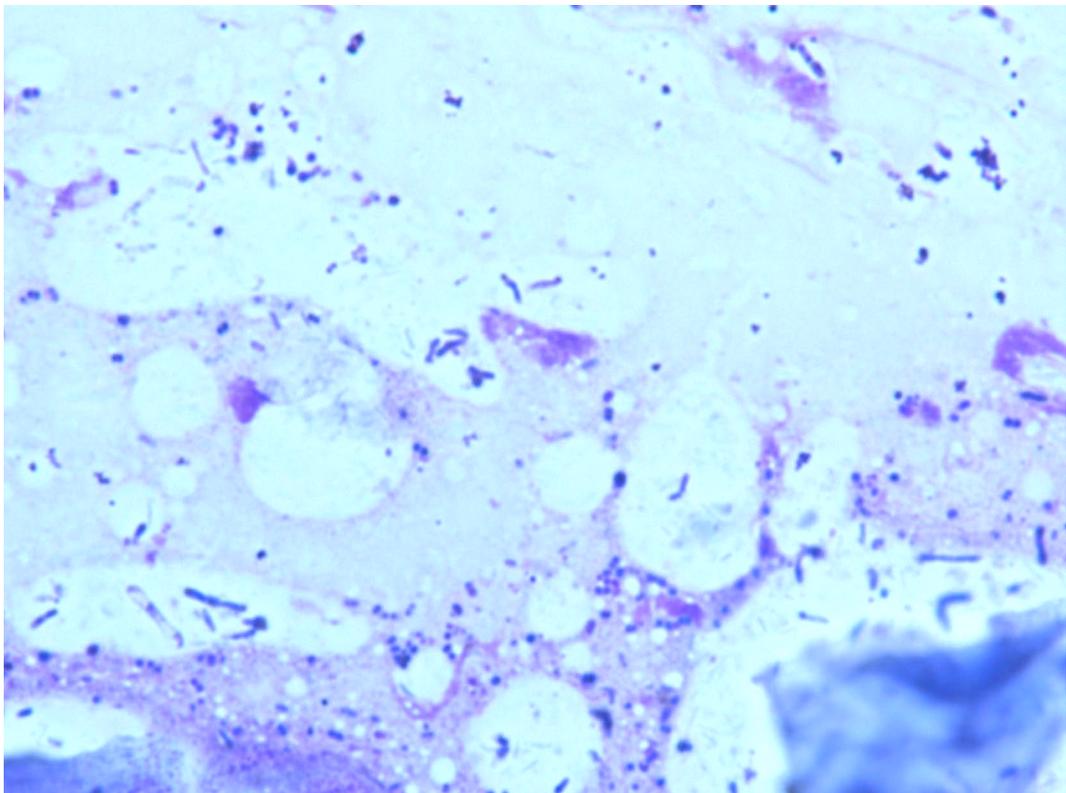


Abbildung 12: Mischflora mit stäbchen- und kokkenförmigen Bakterien

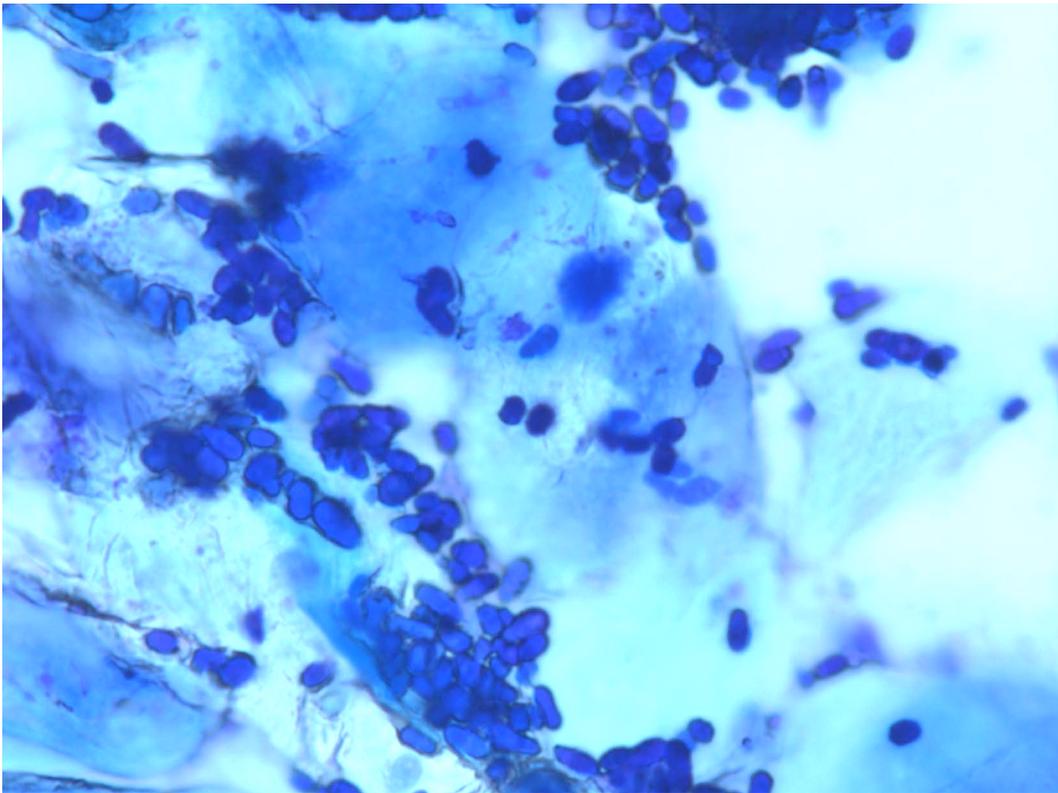


Abbildung 13: Zahlreiche Hefen, vermutlich *Malassezia* spp., auf und zwischen abgeschilferten Korneozyten

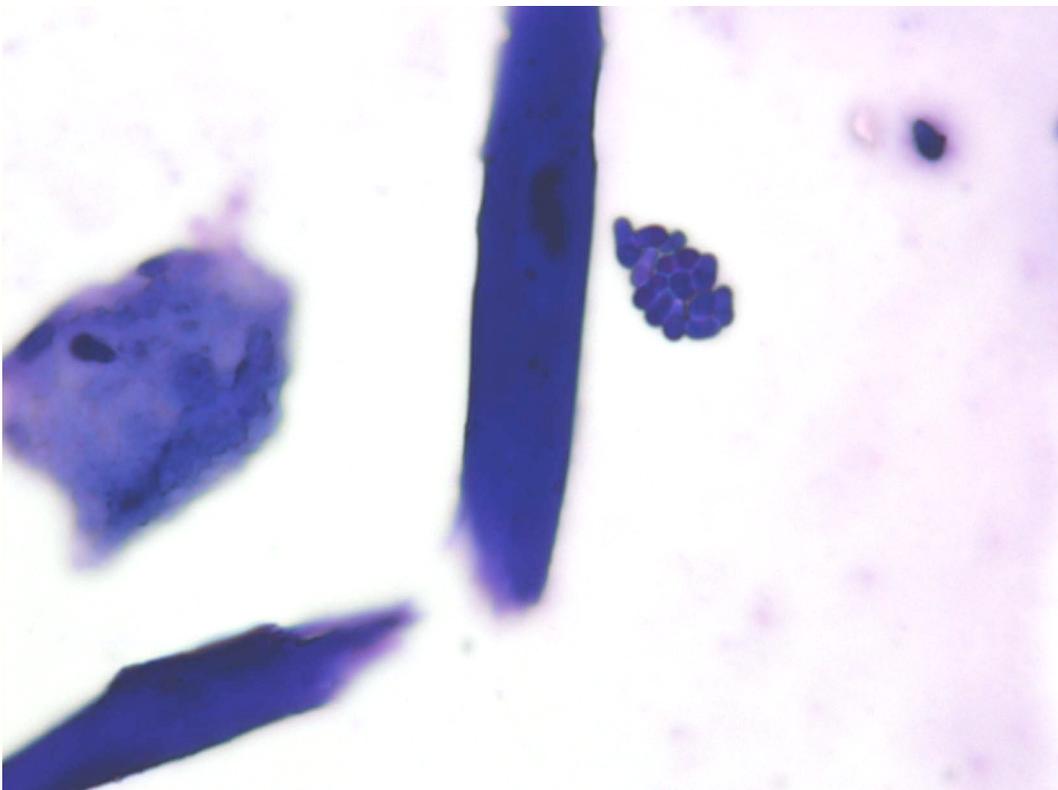


Abbildung 14: Eine Agglomeration von Hefen, vermutlich *Malassezia* spp. neben einem aufgerollten Korneozyten. Eine einzelne Hefe sitzt auf einem ausgebreiteten Korneozyten

3. Formblatt zur Datenerhebung am Tag der Probeentnahme

Datum: _____ Studiennummer: _____

Name: _____ Patientennummer: _____

Rasse: _____ Alter: _____ Jahre

Geschlecht: Männlich: ____ Männlich Kastriert: ____

Weiblich: ____ Weiblich Kastriert: ____

Gewicht: _____ Kilogramm

Schlappohren: ____ Stehohren: ____

Vorgeschichte (Otitis): akut: __ü__ chronisch: ____

Rechtes Ohr 1:

Trommelfell intakt Ja: ____ Nein: ____

Zytologieergebnisse: ____ Kokken ____ Stäbchen ____ Malassezien

Kommentare: _____

Rechtes Ohr 2:

Zytologieergebnisse: ____ Kokken ____ Stäbchen ____ Malassezien

Kommentare: _____

Linkes Ohr 1:

Trommelfell intakt Ja: ____ Nein: ____

Zytologieergebnisse: ____ Kokken ____ Stäbchen ____ Malassezien

Kommentare: _____

Linkes Ohr 2:

Zytologieergebnisse: ____ Kokken ____ Stäbchen ____ Malassezien

Kommentare: _____

DANKSAGUNG

Ein besonderes Wort des Dankes möchte ich an meinen Doktorvater Herr Professor Ralf Müller richten, dafür dass er mir dieses Thema überlassen hat und mir die Möglichkeit einräumte, diese Arbeit in seiner Abteilung anfertigen zu dürfen. Stets war er mit außerordentlicher Hilfsbereitschaft eine wahre Stütze und für sämtliche Fragen zur Dissertation jederzeit mit wertvollen Ratschlägen präsent. Darüber hinaus war es mir erlaubt, in der klinischen Dermatologie viel Erfahrung zu sammeln. Außerdem danke ich ihm für seinen offenen und warmherzigen Umgang mit mir und allen Mitarbeitern und Kollegen.

Frau Professor Hartmann danke ich, dass sie mich in ihrem Institut anstellte und mir somit nicht nur die Möglichkeit gab, diese Arbeit in der dermatologischen Abteilung zu erstellen, sondern zusätzlich klinisch arbeiten und meine Kenntnis in diesem Fach erweitern zu können.

Dr. Sonya Bettenay danke ich für ihre praktischen Ratschläge zu den Pilotstudien. Vor allem aber danke ich ihr für ihre hilfreiche konstruktive Kritik beim Erstellen des englischen Artikels.

Meinen Kollegen aus der dermatologischen Abteilung schulde ich Dank für ihre Hilfe bei der Probenahme und ihre Bereitschaft, mich mit ihrem fundierten Fachwissen zu beraten: Dr. Ursula Mayer, Dr. Britta Schnabl, Dr. Ana Rostaher, Dr. Martina Helmer, Amelie Krause, Martina Ley und Annemarie Stroh. Letzterer danke ich besonders dafür, dass sie mich am Mikroskop so sehr unterstützte und sämtliche zytologischen Präparate noch einmal durchsah.

Dr. Theis Stüven von Olympus® Deutschland danke ich für seine Unterstützung und seinen Rat im Vorfeld der Mikroskopierarbeit.

Sehr dankbar bin ich auch Dr. Karina Klein von der MSRU (Musculoskeletal Research Unit der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich), dass sie für die Formatierung meiner Arbeit so viel Zeit investierte.

Auch geht ein herzliches Dankeschön an Herrn Lemmer, Hörgeräteakustiker (Lemmer & Lemmer) aus Augsburg-Göggingen, für seine theoretische Hilfe und seinen praktischen Rat bei einer Pilotstudie.

Des Weiteren danke ich herzlichst meinem langjährigen Freund Andreas Weber,

der mich stets in sämtlichen Computer Angelegenheiten unterstützt hat.

Meinem Vater danke ich von ganzem Herzen für seine unermüdliche moralische Unterstützung während des Studiums und des Doktorates - ohne ihn hätte ich die Freuden des tierärztlichen Berufes nicht für mich erkannt.

Und meiner Partnerin Stephanie sei Dank für ihren konstanten Einsatz und ihre Hilfsbereitschaft über alle Phasen dieser Arbeit, vor allem aber für ihren ausdauernden Rückhalt und ihre Geduld.