

Lernerfolg und Gedächtnis beim Retromops und Klassischen Mops im
Vergleich

von Christina Kaiser

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

Lernerfolg und Gedächtnis beim Retromops und Klassischen Mops im
Vergleich

von Christina Kaiser

aus München

München 2022

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. Michael Erhard

Korreferentin: Univ.-Prof. Dr. Heidrun Potschka

Tag der Promotion: 12. Februar 2022

Meiner Familie

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG.....	1
II. LITERATURÜBERSICHT.....	3
1. Hunderassen	3
1.1. Der klassische Mops.....	3
1.2. Der altdeutsche Mops.....	7
1.3. Der Retromops	8
2. Qualzucht beim Mops	10
2.1. Problematik	10
2.2. Gesetzliche Lage	12
2.3. Zuchtausschluss.....	13
2.4. Wahrnehmung in der Gesellschaft	13
3. Brachyzephalie	15
3.1. Problematik und Anatomie des Schädels	15
3.2. Historischer Verlauf	19
3.3. Brachyzephaliesyndrom.....	20
3.3.1. Pathogenese.....	21
3.3.2. Klinik.....	23
3.3.3. Therapie.....	24
3.4. Auswirkungen und Folgeerkrankungen	26
4. Lernen beim Hund	27
4.1. Kognitive Fähigkeiten beim Hund	27
4.2. Lerneffekte	28
4.3. Einfluss der Domestizierung	30
4.4. Einfluss physiologischer Merkmale	31
III. TIERE, MATERIAL UND METHODEN.....	34
1. Tiere.....	34
1.1. Abgrenzung Altdeutscher Mops/ Retromops zum klassischen Mops.....	36
2. Material und Methoden	36
2.1. Versuchsaufbau und Durchführung	36

2.1.1.	Die Versuchsumgebung	36
2.1.2.	Fragebogen zu den Hintergrundinformationen	37
2.1.3.	Die Spiele	41
2.2.	Auswertung	48
2.2.1.	Statistische Auswertung der Spiele	49
IV.	ERGEBNISSE	51
1.	Rassevergleich und Lernerfolg von Mops und Retromops	51
1.1.	Spiel 1: Klappenspiel	51
1.2.	Spiel 2: Suchspiel	55
1.3.	Spiel 3: Automatenenspiel	59
1.4.	Spiel 4: Schubladenspiel	61
V.	DISKUSSION	65
1.	Kritik an der Methode	65
2.	Lösung der Aufgabenstellung	67
2.1.	Möpfe	67
2.2.	Retromöpfe und Altdeutsche Möpse	68
2.3.	Vergleich der beiden Gruppen	68
3.	Lernerfolg	69
3.1.	Möpfe	70
3.2.	Retromöpfe und Altdeutsche Möpse	71
3.3.	Vergleich der beiden Gruppen	72
4.	Aussagekraft der Studie	73
5.	Schlussbetrachtung	74
VI.	ZUSAMMENFASSUNG	77
VII.	SUMMARY	79
VIII.	LITERATURVERZEICHNIS	81
IX.	ANHANG	84
X.	DANKSAGUNG	85

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AKC	American Kennel Club
FCI	Fédération Cynologique Internationale
BAS	Brachyzephalen Atemnot-Syndrom
CFA	Kraniofazialwinkel
LC	Hirnkapsellänge
LF	Gesichtsschädellänge
S	Schädel-Index
LS	Gesamtschädellänge
WS	Gesamtschädelbreite
BCS	Brachyzephales Syndrom
LATE	Laserassoziierte Turbinektomie
GEE	Generalized Estimating Equations

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Auszug aus dem FCI Rassestandard.....	5
Tabelle 2: Auszug aus dem offiziellen Zuchtstandard des ZG Retromopses	9
Tabelle 3: Merkmale der einzelnen Hunde und Zuordnung zu den Gruppen.	35
Tabelle 4: Deskriptive statistische Auswertung des Klappenspiels.	53
Tabelle 5: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.	53
Tabelle 6: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen..	54
Tabelle 7: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.	54
Tabelle 8: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.	54
Tabelle 9: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpfe das Klappenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.	54
Tabelle 10: Deskriptive statistische Auswertung des Suchspiels.....	57
Tabelle 11: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.	57
Tabelle 12: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen..	58
Tabelle 13: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.	58
Tabelle 14: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.	58
Tabelle 15: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpfe das Suchspiel nicht erfolgreich beenden konnten.	58
Tabelle 16: Deskriptive statistische Auswertung des Automatenspiels.	60
Tabelle 17: Analytische statistische Auswertung des Automatenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.	60
Tabelle 18: Analytische statistische Auswertung des Automatenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.....	60
Tabelle 19: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpfe das Automatenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.	60
Tabelle 20: Deskriptive statistische Auswertung des Schubladenspiels.	63

Tabelle 21: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.	63
Tabelle 22: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen.	64
Tabelle 23: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.....	64
Tabelle 24: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.	64
Tabelle 25: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpfe das Schubladenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.....	64

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Miss F. M. Daniel's Eng. Ch. Bouji, erfolgreicher Mops der Hundausstellung der 1930er Jahre.	4
Abbildung 2: Beispielbilder eines klassischen Mops..	6
Abbildung 3: Beispielbilder eines Altdeutschen Mops.....	8
Abbildung 4: Beispielbilder eines Retromops.	10
Abbildung 5: Schädel eines mesozephalen a), dolichocephal b) und brachycephalen c) Hundes.	16
Abbildung 6: Laterale Sicht des Schädels und den entsprechenden Abmessungen.	17
Abbildung 7: a) Dorsale Sicht und b) ventrale Sicht des Schädels mit entsprechenden Abmessungen.	17
Abbildung 8: Röntgenbild nach laterolateralem Strahlengang mit den entsprechenden Abmessungen zur Bestimmung des kraniofazialen Winkels.	18
Abbildung 9: Röntgenbild nach dorsoventralem Strahlengang mit den entsprechenden Abmessungen zur Bestimmung des Schädel-Index.....	19
Abbildung 10: Entwicklung des S-Index ausgewählter brachycephaler Rassen und Kontrollrassen im Laufe von 100 Jahren.	20
Abbildung 11: Sagittale Abbildung der Anatomie der oberen Atemwege eines brachycephalen Hundes.....	22
Abbildung 12: Vergleich der sagittalen CT-Schnittbilder eines deutschen Schäferhundes A) und eines Mopses B).	23
Abbildung 13: Schematische Darstellung der beiden chirurgischen Therapiemöglichkeiten bei Hunden mit BCS.	26
Abbildung 14: Schematische Abbildung der pathophysiologischen Folgen eines erhöhten Unterdrucks..	27
Abbildung 15: Lappeneinteilung des menschlichen Gehirns (rechts) und des Hundehirns (links). .	32
Abbildung 16: Fragebogen für die Besitzer zu den Hintergrundinformationen der Hunde.	40
Abbildung 17: Spielaufbau des Klappenspiels mit geschlossenem Deckel.	42
Abbildung 18: Spielaufbau des Klappenspiels mit geöffnetem Deckel.....	43
Abbildung 19: Spielaufbau des Klappenspiels mit geöffnetem Deckel in der Detailansicht.	43
Abbildung 20: Spielaufbau des Suchspiels.	45
Abbildung 21: Spielaufbau des Suchspiels.	45
Abbildung 22: Spielaufbau des Automatenspiels.	47
Abbildung 23: Spielaufbau des Schubladenspiels.	48
Abbildung 24: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Klappenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops (blaue Quadrate) über 2 Wochen mit jeweils 5 Runden.....	52
Abbildung 25: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Suchspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops (blaue Quadrate) über 2 Wochen mit jeweils 5 Leckerlis.	56
Abbildung 26: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Automatenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte)	

und Retromops (blaue Quadrate) über 2 Wochen.	59
Abbildung 27: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Schubladenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops (blaue Quadrate) über 2 Wochen mit jeweils 5 Runden.....	62

I. EINLEITUNG

Seit vielen Jahrtausenden gilt der Hund als treuer Begleiter an der Seite des Menschen. Ursprünglich wurden Hunde als Jagd-, Wach-, Schlitten- oder Hütehunde domestiziert. Der Mensch war in seinem Alltag abhängig vom Hund als Arbeitstier. Die natürliche Zuchtauswahl bestand in der körperlichen Eignung für den entsprechenden Verwendungszweck des Hundes. Der Mensch war somit dazu gezwungen, gesunde, für die jeweilige Aufgabe geeignete Hunde zu züchten. Mit der Industrialisierung veränderte sich der Zweck der Hunde weg vom Arbeitstier hin zum Begleithund. Damit veränderten sich auch die in der Zucht angestrebten Merkmale. Es wurde nun vermehrt Augenmerk auf das äußerliche Erscheinungsbild und spezifische körperliche Merkmale gelegt. Da der Hund heutzutage als Wegbegleiter und Gefährte des Menschen fungiert, werden diese Merkmale und somit das Aussehen der Hunde von den ästhetischen Präferenzen des Menschen bestimmt. In den jeweiligen Rassestandards werden die einzelnen Kriterien spezifiziert und Hunde auf Zuchtschauen ausgestellt. Die zunehmende Beliebtheit welpenartiger Rassen, welche dem bekannten Kindchenschema entsprechen, führt allerdings aufgrund einer Überinterpretation der Rassestandards zu Deformationen im Körperbau der Tiere, welche gravierende gesundheitliche Folgen für den Hund mit sich bringen können.

Diese sogenannte Qualzucht beruht auf der Züchtung bzw. der züchterischen Duldung von Merkmalen, welche mit Schmerzen, Leiden, Schäden oder Verhaltensstörungen der Hunde verbunden sind. Von der Gesellschaft weitgehend akzeptiert und sogar indirekt gefördert, ist die Qualzucht grundsätzlich in Deutschland verboten. Dennoch leiden brachyzepale Rassen wie der Mops unter den Folgen jahrzehntelanger gezielter Zucht auf die Verkürzung des Schädels. Neben Deformationen der oberen Atemwege und des Kiefers kommt es dadurch zu fehlgebildeten Nasenmuscheln und Veränderungen an Kehlkopf und Speiseröhre. Verengungen der Nasenlöcher sowie der Nasenhöhle und ein verlängertes, verdicktes Gaumensegel können schwerwiegende Atemprobleme hervorrufen. Dadurch kann es zu Zyanosen und vor allem bei hohen Temperaturen aufgrund mangelnder Thermoregulation zum Kollaps des Hundes kommen. Betroffene Tiere haben mit Atmungsschwierigkeiten, Hautproblemen, Problemen beim Fressen durch Zahnfehlstellungen und Augenentzündungen zu

kämpfen.

Es stellt sich nun die Frage, ob der klassische Mops durch die jahrzehntelange Zucht nicht nur unter den genannten körperlichen Schäden leidet, sondern auch mit einer geistigen Beeinträchtigung zu rechnen ist. Körperlich steht der Mops einem fitten, phänotypisch weniger benachteiligten Hund eindeutig nach. Doch führt die deformierte Schädelform zu einer Beeinträchtigung des Gehirns?

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Lernerfolg und Gedächtnis vom Retromops im Vergleich zum Klassischen Mops. Ziel dieser Studie war es, etwaige Unterschiede zwischen dem Klassischen Mops und dem Altdeutschen Mops bzw. dem Retromops zu identifizieren. Hierzu wurde das Verhalten von zwei unterschiedlichen nach phänotypischen Merkmalen gegliederten Gruppen von Möpsen gegenübergestellt. Gruppe A setzt sich aus Altdeutschen Möpsen und Retromöpsen zusammen, in Gruppe B wurden klassische Möpse beobachtet. Hierbei handelt es sich beim Altdeutschen Mops um einen reinrassigen Mops, dessen Zuchtziel in der ursprünglichen Form der Rasse der 50er und 60er Jahre mit längerer Schnauze, längeren Beinen und einer sportlicheren Figur liegt. Der Retromops beruht wiederum auf der Kreuzung des Klassischen Mops mit einer geeigneten kleinen Rasse, um die körperlichen Merkmale des Hundes in Richtung einer längeren Nase und eines agileren Körperbaus zu lenken und somit die Folgeerscheinungen der Qualzucht zu mindern. In der Studie kamen vier Spiele zur Anwendung, welche die Lernfähigkeit und das Gedächtnis der Hunde fordern. Zur späteren exakten Auswertung der einzelnen Spiele und Durchgänge wurde die gesamte Versuchsdurchführung mit einer Kamera gefilmt. Die Zeit eines Versuchs wurde vom Loslaufen des Hundes auf die Versuchsanordnung bis zum erfolgreichen Abschluss der gestellten Aufgabe gemessen. Zusätzlich wurde ein Fragebogen mit Informationen zum Tier vom Besitzer ausgefüllt.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Hunderassen

1.1. Der klassische Mops

Die ursprüngliche Herkunft der Rasse „klassischer Mops“ war lange Zeit Diskussionsthema. Heutzutage ist man sich weitgehend darüber einig, dass der Mops ursprünglich aus China stammt und sich von dort aus weiter nach Japan und Europa verbreitete. Während in China bereits 1115 v. Chr. stumpfnasige Hunde namens Lo-sze existierten, wurde der sogenannte Suchuan pai, Vorfahre des heutigen Mops, erstmals 732 n. Chr. erwähnt. Hunde galten zu dieser Zeit als Accessoire und wurden von Bediensteten umsorgt. Dementsprechend wurden Hunde hauptsächlich in royalen Kreisen gehalten, wo sich der Mops bis zum 12ten Jahrhundert an großer Beliebtheit erfreute (Cunliffe, 2009, S. 15-18).

Wahrscheinlich gelangte der Mops über Russland nach Europa, wo der ursprünglich aus China stammende Mops dann mit weiteren Rassen wie der Bulldogge gekreuzt wurde, was sein Aussehen deutlich veränderte. Vor allem in Holland war der Mops sehr beliebt. Die Niederländische Ostindien-Kompanie hielt reges Geschäftstreiben mit dem Orient, wobei Möpfe und Pekinesen als wertvolle Ladung auf den Handelsschiffen nach Holland importiert wurden. Eine Legende besagt sogar, dass ein Mops Prinz Wilhelm I. von Oranien um 1572 vor den vor den spanischen Truppen warnte, woraufhin dieser sich stets einen Mops hielt. Mit der Übernahme des englischen Throns durch Wilhelm III. von Oranien-Nassau wurde der Mops auch in England populär. Zu Beginn war die Rasse lediglich in der typischen hellen Farbe bekannt, erst 1877 kam schwarz als neue Fellfarbe hinzu. Aufgrund seines kinderfreundlichen Charakters wurden Möpfe am englischen Hof oftmals als Kinderhunde gehalten (Cunliffe, 2009, S. 20-21).

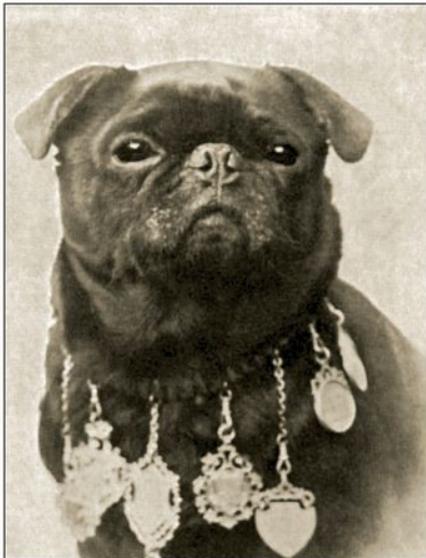


Abbildung 1: Miss F. M. Daniel's Eng. Ch. Bouji, erfolgreicher Mops der Hundausstellung der 1930er Jahre (Cunliffe, 2009, S. 22).

Nach dem Amerikanischen Bürgerkrieg fand der Mops auch in den Vereinigten Staaten an großer Beliebtheit und wurde 1885 vom American Kennel Club (AKC) anerkannt. Durch stete Zuchterfolge stieg die Beliebtheit der Rasse in der amerikanischen Bevölkerung in den 1960er und 70er Jahren weiter an und zählt heute zu den 20 beliebtesten Hunderassen (Cunliffe, 2009, S. 44-48).

Der Mops fühlt sich sowohl in einem kleinen Zuhause in der Stadt, als auch in weitläufigeren ländlicheren Gebieten wohl. Das Bellen des Mops ist erstaunlich tief für seine kleine Körpergröße, was ihn neben seinen Eigenschaften als Familienhund auch zu einem guten Wachhund macht. Der Mops weist eine kompakte, quadratische Statur auf und besitzt einen gedrungenen Körperbau mit einer breiten Brust und kräftigen Beinen. Das ideale Gewicht beträgt zwischen 6,3 und 8,1 kg, wobei Rüden generell größer ausfallen. Der Mops besitzt einen großen, runden Kopf mit dunklen, runden Augen. Des Weiteren besitzt der Mops eine charakteristische Nasenfalte und eine eingerollte Rute (Cunliffe, 2009, S. 55-57).

Die beigen sowie silberfarbenen Hunde weisen ein doppeltes Fell mit dem äußeren wetterresistenten Deckhaar und der isolierenden Unterwolle auf, schwarze Exemplare besitzen lediglich eine Fellschicht. Des Weiteren weisen Möpfe eine schwarze Linie von der Hinterseite des Kopfes über den Rücken bis zur Rute auf. Die Maske soll so dunkel wie möglich ausfallen (Cunliffe, 2009, S.

59-62). Generell gilt der Mops als charmante, intelligente und ausgeglichene Rasse. Die lebendigen, fröhlichen Hunde weisen sehr freundliche Wesenszüge auf. Trotz seiner geringen Körpergröße stellt der Mops eine furchtlose Rasse dar und liebt die Bewegung im Freien. Der Mops bevorzugt ein warmes, behagliches zu Hause und ausgedehnte Streicheleinheiten der Besitzer (Cunliffe, 2009, S. 62-64).

Generell zählt der Mops zwar zu den relativ gesunden Rassen und kann ein stolzes Alter erreichen, allerdings kann er durch seine kurze Schnauze unter Atemproblemen leiden und verträgt dadurch große Hitze eher schlecht. Außerdem weisen viele Möpse aufgrund der kurzen Schnauze und der Falten in Gesicht ein langes und wulstiges Gaumensegel auf. Die hervorstehenden, runden Augen sind anfälliger für Verletzungen. Ein weiteres gesundheitliches Problem von Möpsen, die Dysplasie, tritt normalerweise eher bei größeren Hunderassen auf. Bei der Dysplasie passen die Gelenkkugel und die Gelenkpfanne schlecht zusammen, was zu Lahmheit und Schmerzen führen kann (Cunliffe, 2009, S. 67-73). Tabelle 1 gibt einen Auszug aus dem Rassestandard der Fédération Cynologique Internationale (FCI) wieder und Abbildung 2 zeigt Beispielbilder des Körperbaus a), der Kopfform b) und des Gesichtsschädels c) eines klassischen Mops.

Tabelle 1: Auszug aus dem FCI Rassestandard (Federation, 2011, S. 3-5).

Klassifikation FCI	Gruppe 9 Gesellschafts- und Begleithunde. Sektion 11 Kleine doggenartige Hunde. Ohne Arbeitsprüfung.
Allgemeines Erscheinungsbild	Ausgesprochen quadratisch und gedrunken, er ist « Multum in Parvo » (=viel Masse in kleinem Raum), was sich durch kompakte, straffgedrungene Proportionen und Festigkeit der Muskulatur ausdrückt, darf aber niemals weder tiefgestellt noch schmal und hochbeinig sein. Ausgesprochen quadratisch und kompakt.
Kopf	Ziemlich groß und im Verhältnis zu dem Körper rund, kein Apfelkopf. Ohne Vertiefung im Schädel. Klar abgezeichnete Falten auf der Stirn, ohne Übertreibung.
Gesichtsschädel	Nasenschwamm: Schwarz mit ziemlich großen weit geöffneten Nasenlöchern. Zusammengedrückte Nase und starke Faltenbildung auf dem Nasenrücken sind unakzeptabel und sollten schwer bestraft werden. Fang: Ziemlich kurz, stumpf, quadratisch, nicht aufgebogen. Augen oder Nase sollen niemals nachteilig beeinträchtigt oder von Falten auf dem Nasenrücken verdeckt sein. Kiefer / Zähne: Geringfügiger Vorbiss. Breiter Unterkiefer mit einer Schneidezahn-Reihe, bei der die Schneidezähne fast in einer geraden Reihe stehen. Kreuzbiss, sichtbare Zähne oder Zunge höchst unerwünscht und sollten streng bestraft werden. Augen: Dunkel, relativ groß und von runder Form, mit sanftem und bekümmertem Ausdruck, sehr glänzend und bei Erregung voller Feuer. Niemals hervorstehend, übertrieben oder weiß zeigend wenn sie direkt

	<p>nach vorne schauen. Frei von jeglichen Augenproblemen.</p> <p>Ohren: Dünn, klein, weich wie schwarzer Samt. Zwei Ohrhaltungen sind erlaubt: Rosenohr - kleines, fallendes Ohr, das seitlich und nach hinten gefaltet ist und die Ohrmuschel sichtbar werden lässt, Knopfohr - Ohr, bei dem das Leder nach vorne fällt, die Ohrspitze liegt eng am Schädel an, so daß das Ohrinnere nicht sichtbar wird. Das Knopfohr wird bevorzugt.</p>
Körper	<p>Körper: Kurz und gedrungen.</p> <p>Hals: Leicht gebogen, vor allem deutlich im Kammartigen Bereich der Profillinie, stark, dick und von ausreichender Länge, so daß der Kopf stolz getragen werden kann.</p> <p>Rücken: Gerade, weder gekrümmt noch nachgebend. Brust: Breiter Brustkorb, Rippen gut gewölbt und weit zurückreichend.</p> <p>Rute: Hoch angesetzt, so eng wie möglich über die Hüfte gerollt. Doppelt eingerollte Rute höchst erwünscht.</p>
Gliedmaßen	<p>Vorderhand</p> <p>Schulter: Sehr schräg.</p> <p>Unterarm: Vorderläufe sehr kräftig, gerade, mittelmäßig lang und gut unter den Körper gestellt.</p> <p>Vorderpfoten: Weder so lang wie eine Hasenpfote, noch so rund wie eine Katzenpfote; gut voneinander abgesetzte Zehen; schwarze Krallen.</p> <p>Hinterhand</p> <p>Allgemeines: Hinterläufe sehr kräftig, mittelmäßig lang und gut unter dem Körper stehend, von hinten betrachtet gerade und parallel.</p> <p>Kniegelenk: Gut gewinkelt.</p> <p>Hinterpfoten: Weder so lang wie eine Hasenpfote, noch so rund wie eine Katzenpfote; gut voneinander abgesetzte Zehen; schwarze Krallen.</p>
Haarkleid	<p>Haar: Fein, glatt, weich, kurz und glänzend, weder harsch noch wollig.</p> <p>Farbe: Silber, apricot, hellfärbfarben oder schwarz. Diese Farben jeweils rein, um den Kontrast von Farbe, Aalstrich (vom Hinterhauptbein bis zur Rute durchgehender schwarzer Streifen) und Maske zu unterstreichen. Die Abzeichen sauber abgegrenzt; sie alle, Maske, Ohren, Naeri auf den Wangen, Stirnfleck (Raute, engl.: « Diamant ») und Aalstrich sind so schwarz wie möglich.</p>
Größe und Gewicht	<p>Ideales Gewicht: 6,3 bis 8,1 kg. Es sollte eine harte Muskulatur sein, aber Substanz sollte nicht mit Übergewicht verwechselt werden.</p>



Abbildung 2: Beispielbilder eines klassischen Mops. Der klassische Mops besitzt einen kurzen, gedrungenen Körper mit kräftigen, mittelmäßig langen Gliedmaßen a). Der Kopf ist ziemlich groß und rund b), wobei die sich die Falten auf der Nase klar abzeichnen und ein geringfügiger Vorbiss besteht c) (mopsrevier, 2021).

1.2. Der altdeutsche Mops

Der altdeutsche Mops ist keine eigenständige Rasse, genaugenommen stellt er einen anderen Typ Mops der klassischen Rasse dar. Durch die gezielte Züchtung der letzten Jahrzehnte hin zu immer „niedlicheren“ Hunden mit immer platterem Gesicht, großen Kulleraugen und kurzen, kompakten Körpern wurde der gesamte Fang der Hunde immer stärker verkürzt und es traten immer mehr gesundheitliche Probleme auf. Mit der Züchtung des altdeutschen Mops versucht man Hunde der gesünderen Ursprungsform der 50er und 60er Jahre in Deutschland mit sportlicherem Körperbau zu züchten. Hierbei werden ausschließlich reinrassige Möpfe zur Zucht verwendet, welche längere Schnauzen und Beine sowie weiter innenliegende Augen aufweisen (hundehausen, 2021).

Bereits in den 1990er Jahren haben Züchter die Problematik der modernen Mopszucht erkannt. Um möglichst freiatmige und sportlich gebaute Hunde zu züchten und somit die Gesamtgesundheit der Rasse zu verbessern haben einzelne Züchter damit begonnen, wieder vermehrt Tiere mit lediglich geringfügig vorgelagerten Kieferknochen zu verpaaren. Hierbei wird der Altdeutsche Mops nicht in einem eigenständigen Zuchtverband gezüchtet, wodurch keine allgemeingültigen Zuchtstandards bestehen (Stamms, 2012). 2014 wurde allerdings der Verein „Mops Vital“ gegründet, dessen Rassenname „VMV-Mops“ seit 2021 gesetzlich geschützt ist. Die Zuchtziele des Vereins liegen vorrangig in der Gesunderhaltung und dem Wohlergehen der Möpfe und orientieren sich am alten englischen Standard des Mopses aus dem Jahr 1883 (Verein, 2021).

Das allgemeine Erscheinungsbild des Altdeutschen Mops ähnelt dem ursprünglichen Mops wieder stärker. Aufgrund der etwas längeren Beine und des damit agileren und sportlicheren Körperbaus sind Altdeutsche Möpfe mit einer Schulterhöhe von 30 cm bis 38 cm etwas größer als Klassische Möpfe (Abbildung 3a) (mopszucht.ch, 2021). Zwar besitzt der Altdeutsche Mops weiterhin eine kleine Schnauze, allerdings ist diese wieder etwas ausgeprägter und der Fang ist nach vorne verlagert (Abbildung 3c). Somit haben die Zähne wieder Platz im Gebiss, was Probleme beim Fressen verhindert. Auch Nasenbein und Oberkiefer sind ausreichend ausgeprägt. Der Kopf ist allgemein ausreichend groß, um den Atmungsorganen in Hals- und Rachenbereich genügend Platz zu bieten, wodurch eine gesunde Atmung ermöglicht wird (Abbildung 3b). Um Luftröhrenverengungen oder –spangen zu vermeiden, sollte der Hals ausreichend

lang sein. Auch die Augen des Altdeutschen Mopses sind wieder mehr nach innen verlagert und eher mandelförmig (Abbildung 3b). Hervorstehende Glubschaugen sollten vermieden werden. Durch die tiefer eingebetteten Augen und die weiter hervorstehende Schnauze wird die Verletzungsgefahr der Augen verringert. Die Nasenfalte ist minimal ausgeprägt, der Nasenrücken sollte freiliegen und die Nase große, geöffnete Nasenlöcher aufweisen (Stamms, 2012). Wie der klassische Mops, trägt auch der Altdeutsche Mops eine gekringelte Rute und weist eine beige oder schwarze Fellfarbe auf (hundehausen, 2021). Der Altdeutsche Mops ist somit generell agiler und sportlicher gebaut und weist weniger Anfälligkeiten für rassetypische Krankheiten auf. Das Zuchtziel des Altdeutschen Mops ist ein gesunder, agiler und sportlicher Begleithund mit den geschätzten charakterlichen Eigenschaften des Mops (mopszucht.ch, 2021).

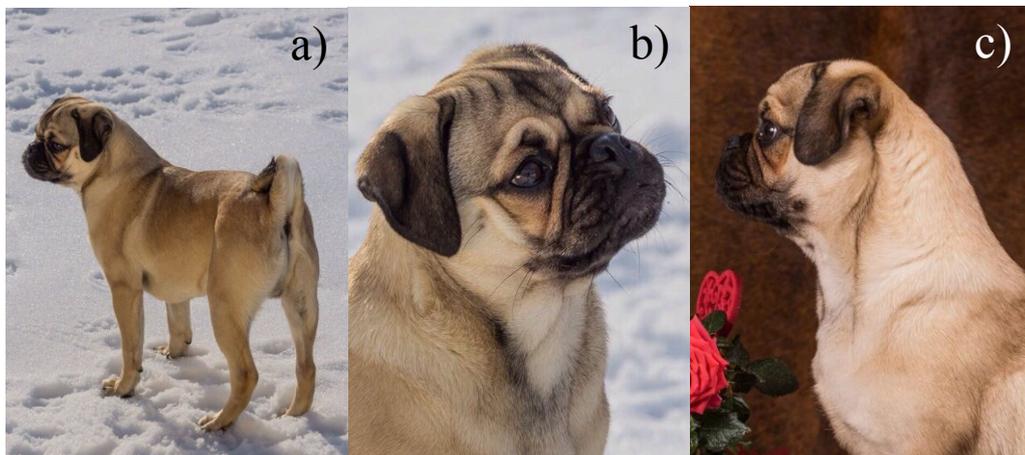


Abbildung 3: Beispielbilder eines Altdeutschen Mops. Im Vergleich zum klassischen Mops besitzt dieser längere Beine sowie eine sportliche Statur a), weniger Hautfalten im Gesicht b) und eine längere Nase sowie einen längeren Hals (mopszucht.ch, 2021).

1.3. Der Retromops

Anders als der reinrassige Altdeutsche Mops, beruht der Retromops auf der Einzucht einer weiteren Hunderasse, wie beispielsweise dem Parson Russell Terrier. Das Einbringen eines gesunden Tieres einer passenden Fremdrasse soll gemeinsam mit einer anschließenden Verdrängungszucht auf die Rasse Mops zu einer größeren genetischen Variabilität des Genpools und somit gesünderen Hund führen (Schröder, 2020).

Der Retromops verfügt über einen harmonischen Körperbau mit einem kräftigen Brustkorb und aufgezogener Bauchlinie. Aufgrund der etwas längeren Hals- und Rückenpartie besitzt der Retromops im Vergleich zum klassischen Mops eine

bessere Beweglichkeit und kann sich dadurch selbst pflegen (Abbildung 4a). Durch das festere Bindegewebe wird nicht nur die Falten- und Wammenbildung reduziert, auch der knorpelige Atemtrakt sowie Gelenke und Bänder werden wieder belastbarer. Die Beine des Retromops sind gerade und kräftig mit guter Bodenfreiheit. Die Rute ist auch beim Retromops eingerollt. Der Retromops weist eine stumpfe, quadratische Schnauze auf, die aber nicht eingedrückt wirken soll. Ein gerader Nasenrücken mit möglichst wenig Falten gilt als wünschenswert (Abbildung 4c). Der Kiefer sollte breit und kräftig ausgeprägt sein. Um eine bestmögliche Atmungsfreiheit zu gewährleisten wird besonders auf geöffnete Nasenlöcher im Nasenschwamm Wert gelegt. Die Augen sind rundlich bis oval ausgeprägt und gut im Gesichtsschädel eingebettet, wodurch Verletzungen weitgehend vermieden werden sollen (Abbildung 4b). Beim Retromops sind neben den Farben Beige, Silbergrau und Schwarz auch Scheckung und Stromung zugelassen. Ohren, Maske, Nägel und Aalstrich sollten allerdings wie beim klassischen Mops dunkel gefärbt sein (Schröder, 2020). In der folgenden Tabelle (Tabelle 2) ist ein Auszug aus dem offiziellen Rassestandard der ZG Retromops aufgelistet.

Tabelle 2: Auszug aus dem offiziellen Zuchtstandard des ZG Retromopses (Schröder, 2020; Gottschalk, 2013)

Allgemeines Erscheinungsbild	Insgesamt soll der Hund den kräftigen aber eleganten Gesamteindruck eines fröhlichen, kleinen Begleithundes vermitteln.
Kopf	Kurze, stumpfe, möglichst quadratische Schnauze, keinesfalls eingedrückt wirkend. Möglichst kleine Nasenfalte. Gerader Nasenrücken mit deutlich offenen Nasenlöchern im Nasenschwamm. Stirnfalten in dunklerer Schattierung.
Gesichtsschädel	<p>Kiefer: Breit und kräftig. Der Unterkiefer verläuft in einem weiten Bogen und endet vor dem Oberkiefer. Bei geschlossenem Fang wird das Vorstehen des Unterkiefers (Vorbiss) mittels Bogenverlauf der Unterkieferäste gemildert. Dies ist unabdingbar, um ein zu starkes Vorstehen des Unterkiefers zu vermeiden.</p> <p>Zähne: Die Schneidezähne des Unterkiefers sollen auf keinen Fall hinter den oberen Schneidezähnen stehen. Der untere Zahnbogen ist abgerundet. Die Kiefer dürfen nicht seitlich verschoben oder verdreht sein. Der Abstand der oberen und unteren Schneidezahnbogen kann nicht strikt festgelegt werden - bei geschlossenem Fang sollen Oberlefze und Unterlefze aber so aufeinandertreffen, dass sie die Zähne völlig verdecken.</p> <p>Ohren: Relativ klein, nach vorne fallend, Knopf- oder Rosenohr.</p> <p>Augen: Gut im Gesichtsschädel eingebettet, rundlich bis oval in der Form. Kein Exophthalmus. Alle Brauntöne von bernstein-farben bis tiefbraun.</p>

Körper	Körper: Gerader, breiter nicht zu kurzer Rücken, tiefer kräftiger Brustkorb, aufgezogene Bauchlinie. Rute: Ringel-Rute, möglichst doppelt geringelt und schmal endend. Hals: nicht zu kurz, keine übermäßige Wammenbildung.
Gliedmaßen	Läufe: Kräftig, gut unter den Körper gestellt mit guter Bodenfreiheit, schwarze Nägel.
Haarkleid	Fell: Kurz, glatt und glänzend. Das Bindegewebe soll nicht zu lose sein; übermäßige Faltenbildung unerwünscht. Farbe: Alle Beigetöne, Silbergrau, gefleckt oder gestromt - Ohren und Maske, Nägel und Aalstrich möglichst dunkel. Ebenso komplett schwarze und Tiere.
Größe und Gewicht	Schulterhöhe zwischen 32 und 38 cm. Gewicht zwischen 8 und 12 kg.



Abbildung 4: Beispielbilder eines Retromops. Im Vergleich zum klassischen Mops besitzt der Retromops ein sportlicheres, agileres Erscheinungsbild a) mit tiefer sitzenden Augen b) und einer längeren Schnauze c) (Schröder, 2020).

2. Qualzucht beim Mops

2.1. Problematik

Als Qualzucht wird die Züchtung bzw. züchterische Duldung von Merkmalen bezeichnet, welche mit Schmerzen, Leiden, Schäden oder Verhaltensstörungen der Hunde einhergehen. Kurzköpfige Rassen, wie der Mops, leiden vor allem unter dem Brachyzephalen Atemnot-Syndrom (BAS), was auf die durch gezielte Zucht immer stärker ausgeprägte Deformation des Schädels zurückzuführen ist (Schröder, 2020). Durch den extrem runden und kurzen Kopf wirft die Haut über der Nase und im Gesicht Falten, die Augen stehen hervor und die Tiere leiden unter einem ausgeprägten Überbiss. Die dadurch beim Hund auftretenden Probleme reichen von Atemnot, gestörter Thermoregulation, Haut- und Augenproblemen bis hin zu plötzlich auftretender Bewusstlosigkeit (Mackensen et al., 2017). Die durch die auf Brachyzehalie ausgerichtete Zucht

hervorgerufenen Symptome treten bei immer jüngeren Hunden und mit zunehmendem Schweregrad auf und werden in Stresssituationen, durch Anstrengung oder hohe Außentemperaturen weiter verstärkt (Mackensen et al., 2017).

Der Grund für die durch Zuchtauslese verkürzte Nase und Unterkiefer liegt im besonders niedlichen Aussehen der Hunde, welche auch als erwachsene Tiere welpenähnliche Gesichtszüge aufweisen. Durch falsche Zuchtauslese kommt es zur übertriebenen Kurzköpfigkeit und es entsteht die vom Menschen verursachte Erbkrankheit der extremen Brachyzehalie, welche zu schweren, das Tier ein Leben lang quälenden Schäden führt. Die sich immer stärker auf das niedliche Kindchenschema fokussierende Zuchtauswahl bringt weitere angeborene Fehlentwicklungen mit sich. So fallen sowohl Zähne als auch Zunge vieler Tiere viel zu groß für die Mundhöhle aus, die Knorpel in Kehlkopf und Luftröhre sind sehr weich, die Speiseröhre ist vor dem Herzen erweitert und die Hüftgelenke deformiert. Es wird vermutet, dass auch schwerwiegende Veränderungen von Gehörgang und Mittelohr vorkommen (Oechtering, 2012).

Koch und Sturzenegger (2015) führten Studien hinsichtlich der Veränderung der Schädelform während des letzten Jahrhunderts ausgewählter brachyzehaler Rassen durch. Die Untersuchungen zeigten, dass sich die in Betracht gezogenen Indizes zur Bewertung der Schädelgröße über die letzten Jahrzehnte gegenüber einer Kontrollgruppe signifikant verkleinerten (Koch und Sturzenegger, 2015). Martin (2012) untersuchte wiederum die Aussagekraft des Belastungstests bezüglich des brachyzehalen Atemnotsyndroms. Die Studie zeigte, dass klassische Möpse im Vergleich zu dem Retromops mit weniger brachyzehaler Schädelform signifikant mehr Atemgeräusche und eine höhere Atemfrequenz aufweisen. Zwar konnten die Untersuchungen keine sichere Beurteilung hinsichtlich der Aussagekraft des Belastungstests geben, allerdings wird die Zucht von Möpsen mit einer längeren Nase klar befürwortet (Martin, 2012). Damit könnte das Auftreten respiratorische Probleme deutlich gesenkt werden (Koch und Sturzenegger, 2015).

Angesichts der durch die beschriebene Qualzucht auftretenden zahlreichen Erkrankungen wird offensichtlich, dass die vorhandenen Kontrollsysteme zum Schutz des Wohls der Tiere grundlegend versagt haben. Züchter haben sich hierbei zunehmend am Kaufinteresse ihrer Kunden orientiert und die Folgen für

das Tierwohl außer Acht gelassen. Sogar der Rassestandard des FCI als Leitlinie für Züchter sieht eine möglichst runde Kopfform vor, was eine längere Nase direkt ausschließt. Richter und Zuchtwarte haben hierbei die über die Jahre immer stärker werdenden Atemprobleme und Brachycephalie gebilligt oder durch gezielte Prämierung sogar vorangetrieben. Auch unter Tierärzten gab es in den vergangenen Jahrzehnten in Europa keine merkliche Resonanz, was das Thema Qualzucht bei Möpsen betrifft. Seitens des Gesetzgebers bestehen zwar Paragraphen im Tierschutzgesetz, welche sowohl die Qualzucht an sich, als auch die Präsentation auf Hundeschauen und sogar die Haltung von extrem brachycephalen Möpsen verboten ist. Allerdings mangelt es anscheinend an der Überprüfung und Durchsetzung dieser Gesetze (Oechtering, 2012).

2.2. Gesetzliche Lage

Paragraph 11 des deutschen Tierschutzgesetzes verbietet Qualzucht grundsätzlich. Hierbei ist in Paragraph 11b festgelegt, dass die Zucht jener Tiere verboten ist, deren „Körperteile oder Organe für den artgemäßen Gebrauch fehlen oder untauglich oder umgestaltet sind und hierdurch Schmerzen, Leiden oder Schäden auftreten“. Seit 2009 betrifft dieses Verbot laut § 11b Abs. 1 "auch natürlich entstandene körperliche Anomalien und Merkmale, die früher als anerkannte Art- oder Rassemerkmale angesehen und deshalb in Züchtungen angestrebt worden sind". 2013 wurde §11b hin zu einer besseren Vollziehbarkeit und leichteren Umsetzung des Qualschutzgesetzes abgeändert. Die Formulierungsänderung bezieht die züchterischen Kenntnisse mit ein, welche von einem durchschnittlichen, sachkundigen Züchter erwartet werden können. Dadurch soll eine Entlastung der Behörden angestrebt werden, da diesen nicht, wie durch die vorhergehende Formulierung, eine zu hohe wissenschaftliche Beweislast aufgebürdet wird. Trotz des Gesetzes zum Schutz vor Qualzucht und dessen Aktualisierungen, sowie zahlreichen Gutachten, welche die Qualzucht einiger Rassen eindeutig bestätigen, wurde bis dato kein einziges Zuchtverbot für Möpse verhängt (Kuczewski et al., 2016, S. 207).

Anders sieht die Sachlage beispielsweise in den Niederlanden aus, wo die Zucht von Möpsen seit Mai 2019 generell verboten ist. Dies ist auf die im Jahr 2014 inkraftgetretene Verordnung über Tierhaltung zurückzuführen, welche die Zucht von Tieren untersagt, sofern das Wohlbefinden sowie die Gesundheit der Elterntiere oder der Nachkommen gefährdet ist. Allerdings galt diese

Formulierung, sowie der Begriff der Qualzucht aufgrund einer mangelnden einheitlichen Definition lange Zeit als Grauzone. Daraufhin wurden in den Niederlanden im Auftrag des Landwirtschaftsministeriums von einem Expertenkomitee aus Wissenschaftlern und Tierärzten konkrete Ausschlusskriterien erarbeitet. Dementsprechend muss die Schnauze eines Hundes mindestens ein Drittel der Kopflänge betragen. Eine ähnliche Auslegung und konsequente Umsetzung des deutschen Tierschutzgesetzes würde auch in Deutschland das Ende der Mopszucht einschließlich der Zucht des Altdeutschen Mopses sowie des Retromopses bedeuten (Schröder, 2020).

2.3. Zuchtausschluss

Um ein generelles Zuchtverbot zu verhindern und um die Verbreitung des brachycephalen Syndroms einzuschränken, muss bei der Züchtung des Mops und allen anderen kurzköpfigen Rassen wieder eine längere Nase angestrebt werden. Hierzu könnte der S-Index als Zuchtkriterium herangezogen werden. Dieser Index setzt die Gesichtsschädellänge in Relation zur Hirnschädellänge und wird radiologisch erfasst. Dementsprechend gilt der S-Index als objektive Kennzahl zur Bewertung der Schädellänge und gibt somit Aufschluss über den Brachycephaliegrad des Hundes. Um die Folgen der Qualzucht zu vermeiden, sollte somit der S-Index für die entsprechenden Hunderassen als Zuchtausschlusskriterium in den Zuchttrichtlinien verankert werden. Diese oder ähnliche Maßnahmen würden Züchter dazu verpflichten, Hunde ohne Atemwegsprobleme zu züchten. Ähnlich wie in den Niederlanden sollte ein einheitliches Regelwerk geschaffen werden und Zuchtausschlusskriterien von einem Expertenteam erarbeitet werden, welche sukzessive angepasst werden, um einem generellen Verbot der Mopszucht entgegenzuwirken. Ein konkreter Ansatz könnte etwa darin bestehen, den S-Index alle zehn Jahre um einen rassespezifischen Wert anzupassen. Würde beispielsweise der S-Index des klassischen Mops, dessen Mittelwert zwischen 1990 und 2003 0,20 Einheiten beträgt, innerhalb von 10 Jahren um 0,10 Einheiten erhöht werden, könnte somit der ursprüngliche Rassetyp von Anfang des 20ten Jahrhunderts erzielt werden (Sturzenegger, 2012, S. 29-30; Koch und Sturzenegger, 2015).

2.4. Wahrnehmung in der Gesellschaft

Der Hund wurde vor etwa 14.000 – 30.000 Jahren vom Menschen domestiziert

und als Jagdhund, Wachhund sowie Hütehund verwendet (Distl, 2011, S. 23). Der Mensch war Jahrtausende lang auf gesunde Hunde angewiesen. Dadurch fand eine natürliche Selektion in der Zucht statt, da ein kranker oder gar deformierter Hund seiner Aufgabe nicht gerecht werden kann. Der Mensch war dazu angehalten gesunde Hunde zu züchten. Das Zuchtziel war alleine von den Leistungsmerkmalen für die jeweilige Aufgabe abhängig, ästhetische Merkmale waren nebenrangig (Oechtering, 2011, S. 14). Aufgrund der Industrialisierung hat sich die Rolle des Hundes an der Seite des Menschen über die letzten Jahrzehnte allerdings grundlegend verändert. Obgleich einige der ursprünglichen Aufgaben bestehen blieben, besteht die Rolle des Hundes heutzutage hauptsächlich in der des Begleithundes. Durch diese Entwicklung vom Nutzhund zum Wegbegleiter des Menschen wurde der Fokus in der Zucht vermehrt auf das äußere Erscheinungsbild gelegt, die Verwendungsmöglichkeiten rückten immer mehr in den Hintergrund (Kuczewski et al., 2016, S. 205-207).

Parallel zur Leistungszucht entstand eine Sparte der Hundezucht, welche sich auf die äußeren Merkmale spezialisierte. 1873 wurde mit dem englischen „Kennel Club“ der erste Hundezuchtverein gegründet. Hunderassen wurden nun anhand des Erscheinungsbildes des jeweiligen Rassestandards definiert und auf Schauveranstaltungen prämiert. Die vormals automatische Qualitätskontrolle durch die zu erbringende Leistung wurde durch Schönheitskriterien ersetzt. Der Gesundheitszustand und damit die Eignung zur Zucht kann von den Hunderichtern der Rasseschauen keinesfalls fachkundig bewertet werden, ferner die international gültigen Rassestandards meist Kriterien enthalten, welche die Überbetonung krankmachender Eigenschaften und Merkmale sogar fördern. Qualitätskontrolle in der Hundezucht kann so nicht funktionieren (Oechtering, 2011, S. 15). Durch die Zucht der vom Menschen bevorzugten und demnach nicht unbedingt gesundheitsfördernde Körpermerkmale steigt die Wahrscheinlichkeit, dass krankmachende Veränderungen bei diesen Hunden auftreten, enorm an. So weisen die 50 beliebtesten britischen Hunderassen insgesamt 396 Erbkrankheiten auf und jede dieser Rassen weisen Eigenschaften des Exterieurs auf, welche Erkrankungen begünstigen. Hierbei werden die Zuchtmerkmale auf die Wünsche der Kunden ausgerichtet. Kindliche Proportionen, wie ein rundlicher Kopf mit großen Knopfaugen, kurze, kräftige Beine und ein welpenartiges Verhalten erfreuen sich hierbei besonderer Beliebtheit. Allerdings weisen vor allem solche

brachyzepale Rassen durch den erzüchteten Körperbau erhebliche Einschränkungen der Lebensqualität und der Gesundheit der Vierbeiner auf. Die Zucht nach übertriebenen anthropomorphen, pädomorphen und neotonischen Merkmalen kann schwerwiegende gesundheitstechnische und verhaltenstechnische Probleme mit sich bringen. Trotz leidender Tiere und tierschutzwidriger Zuchtziele werden solche Rassen immer beliebter. Die Gesellschaft ist von der Überzeugung geprägt, dass diese Anomalien normal für die Rasse sind, was sich in der Akzeptanz der Zuchtstandards und der damit einhergehenden Probleme unter Besitzern, Züchtern sowie Tierärzten widerspiegelt (Kuczewski et al., 2016, S. 205-207).

Die oft schwerwiegenden Symptome ihrer Tiere werden von Hundebesitzern nicht als Problem wahrgenommen (Kuczewski et al., 2016, S. 205-207). Die Mehrzahl aller Züchter und Hundebesitzer, sogar viele Tierärzte, verharmlosen beispielsweise die Atemprobleme ihrer Tiere und vergleichen das Schnarchen sogar mit einem Ausdruck des Wohlbefindens, ähnlich dem Schnurren einer Katze. Allerdings weisen schnarchende oder pfeifende Atemgeräusche auf eine Verengung der Atemwege hin. Atemnot wird von Menschen und Tieren immer als lebensbedrohlich empfunden (Oechtering, 2012). Speziell Hunderassen der sogenannten Qualzucht sind in der Gesellschaft besonders beliebt, wodurch deren Zucht weiter vorangetrieben wird (Kuczewski et al., 2016, S. 205-207).

3. Brachyzephalie

3.1. Problematik und Anatomie des Schädels

Anhand ihrer Schädelform können Hunderassen in die Klassen brachyzephal, mesozephal und dolichocephal unterteilt werden (Abbildung 5). Während mesozepale Rassen einen normal langen Kopf aufweisen und dolichocephale Hunde einen überlangen Kopf besitzen, haben brachyzepale Rassen einen sehr kurzen Gesichtsschädel und einen insgesamt breiten Kopf. Diese Kopfform entsteht durch eine lokale chondrodysplastische Wachstumshemmung, welche an der Schädelbasis auftritt. Neben Pekinese, Bulldogge und Boxer gehört auch der Mops zu den brachyzephalen Rassen (Evans und Lahunta, 2013, S. 84-113).

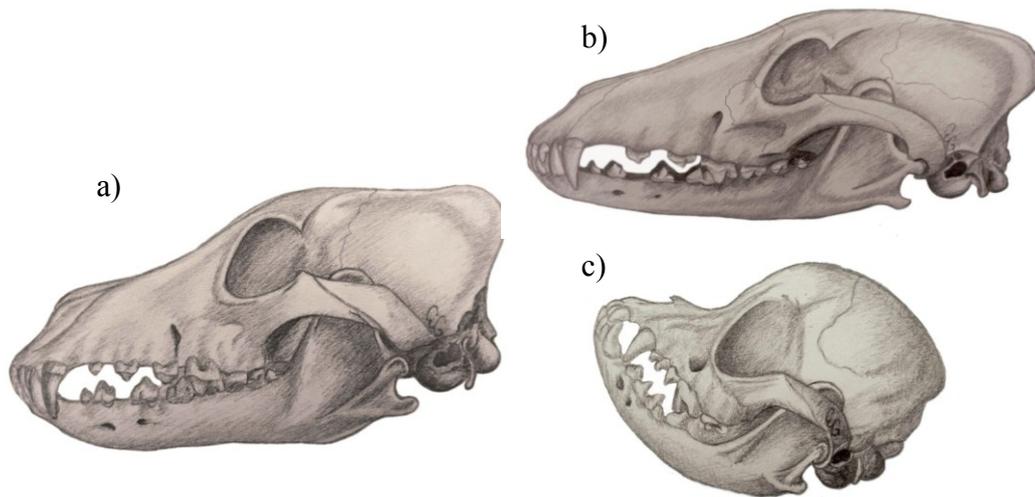


Abbildung 5: Schädel eines mesozephalen a), dolichocephal b) und brachycephalen c) Hundes (Großmann, 2018, S. 6-8).

Hierbei bestehen unterschiedliche Methoden und Indizes zur Klassifizierung der Hunderassen nach ihrer Kopfform. Anhand von Messungen präparierter Hundeschädel beurteilen Evans und Lahunta Hunde mit einem Verhältnis von Gesamtschädelbreite zu Gesamtschädellänge ab 0,81 als brachyzephal (Evans und Lahunta, 2013, S. 84-113). Brehm et al. kategorisieren wiederum Hunderassen mit einem Verhältnis von Hirnschädellänge zu Gesichtsschädellänge von 1,60 als brachyzephal (Brehm et al., 1985). Anhand der Vermessung der Röntgenbilder von Hundeschädeln ermitteln Regodon et al. wiederum den Winkel der Schädelbasis und dem Gesichtsschädel. Hunde mit einer brachyzephalen Kopfform weisen hierbei einen Kraniofazialwinkel (CFA) von 9° - 14° auf (Regodon et al., 1993). Abbildung 6 und Abbildung 7 zeigen unterschiedliche Ansichten des Schädels mit den entsprechenden Winkeln und Abmessungen zur Berechnung der Indizes.

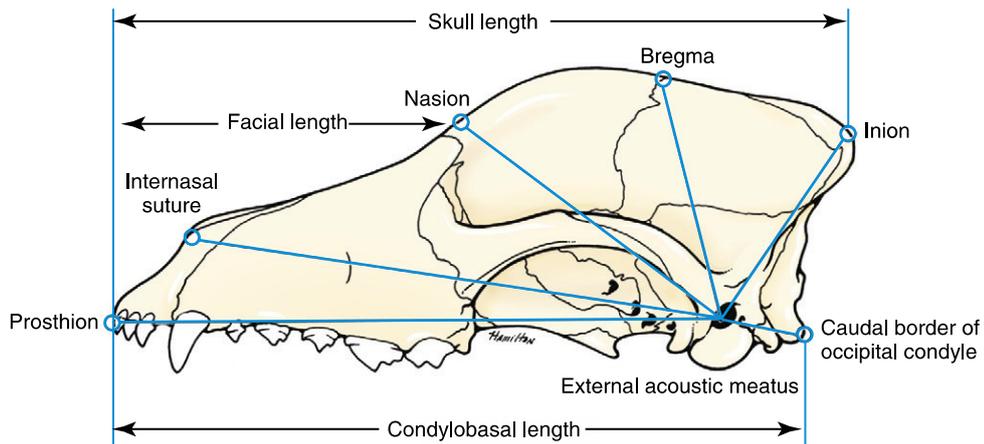


Abbildung 6: Laterale Sicht des Schädels und den entsprechenden Abmessungen (Evans und Lahunta, 2013, S. 86).

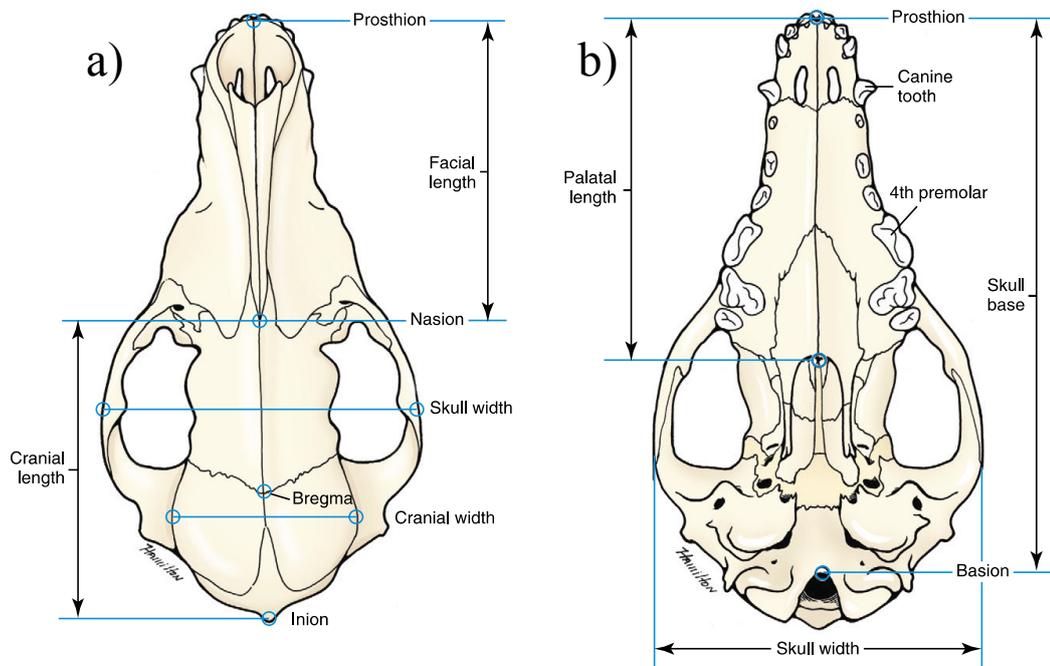


Abbildung 7: a) Dorsale Sicht und b) ventrale Sicht des Schädels mit entsprechenden Abmessungen, S. 86-87).

Balli (2004) führte den sogenannten Schädel-Index oder S-Index ein. Dieser berechnet sich aus der Hirnkapsellänge (LC) geteilt durch die Gesichtsschädellänge (LF). Hierbei wird die Hirnkapsellänge von der kaudalen Kontur des Os occipitale, am Dorsalrand des Foramen magnum bis zur rostralen Begrenzung des Cavum cranii gemessen. Die Gesichtsschädellänge ergibt sich wiederum aus der Abmessung der rostralen Begrenzung des Cavum cranii bis zur

rostralen Begrenzung des Os incisivum (Balli, 2004). Der Schädel-Index (S) wird dann wie folgt berechnet (Sturzenegger, 2012):

S-Index = Gesichtsschädellänge (LF)/ Hirnschädellänge (LC).

Im Vergleich dazu steht der Längen-Breiten-Index (LW) nach Brehm et al., welcher auf folgende Weise berechnet wird:

LW-Index = Gesamtschädellänge (LF + LC = LS)/ Gesamtschädelbreite (WS),

wobei die Gesamtschädellänge (LS) die größte Distanz zwischen der äußeren Begrenzung der beiden Ossa zygomaticae darstellt (Sturzenegger, 2012). Die Messungen werden anhand von Röntgenbildern durchgeführt (Abbildung 8, Abbildung 9). Hierbei werden Hunde mit einem S-Index von $\geq 0,8$ als brachyzephal bezeichnet. Dieser Index steht in guter Übereinstimmung mit der von Brehm et al. suggerierten Methode mit dem zusätzlichen Vorteil, dass die Messungen an lebenden Hunden anhand von Röntgenbildern durchgeführt werden können (Balli, 2004).

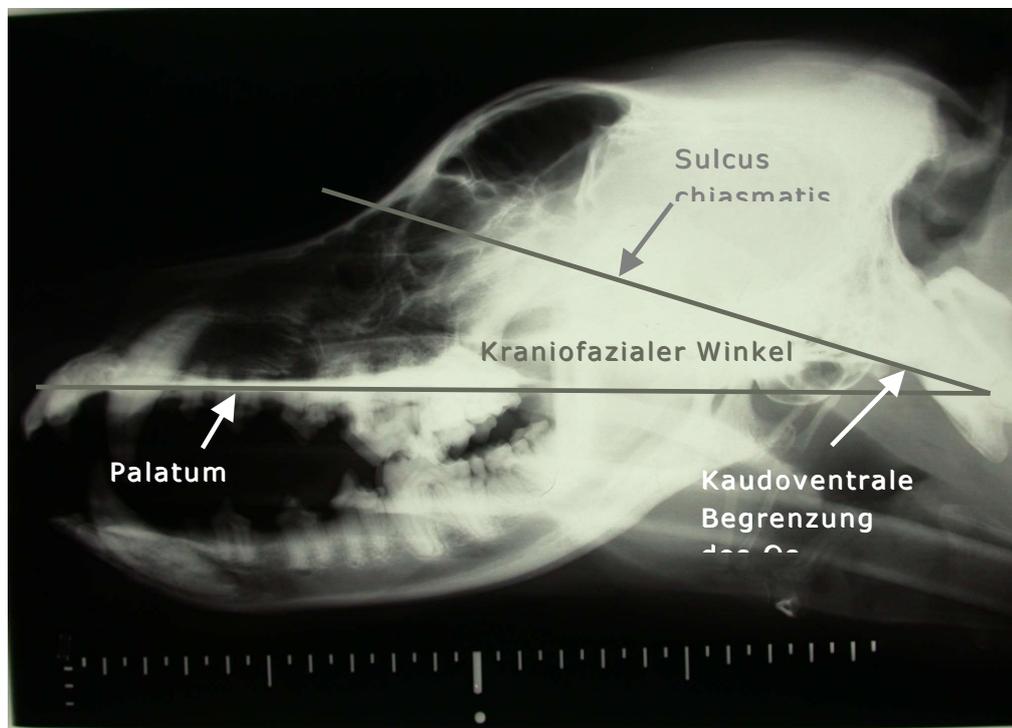


Abbildung 8: Röntgenbild nach laterolateralem Strahlengang mit den entsprechenden Abmessungen zur Bestimmung des kraniofazialen Winkels (Balli, 2004, S. 12).

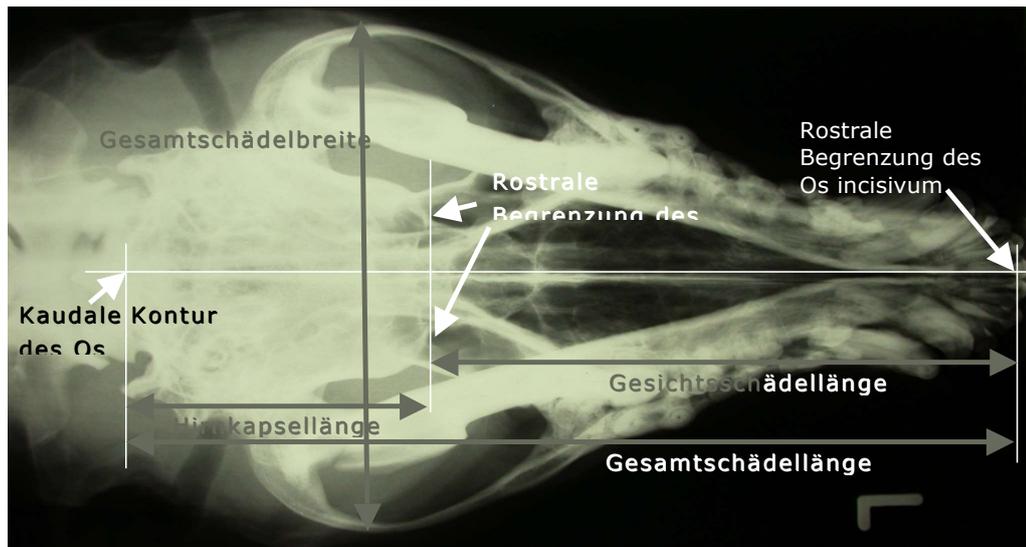


Abbildung 9: Röntgenbild nach dorsoventralem Strahlengang mit den entsprechenden Abmessungen zur Bestimmung des Schädel-Index (Balli, 2004, S. 12).

3.2. Historischer Verlauf

Anhand der Vermessung von Hundeschädeln des Naturhistorischen Museums in Bern wurde gezeigt, dass der Nasenschädel der brachycephalen Hunderassen Pekinese, Mops, Französische Bulldogge, Englische Bulldogge sowie Boxer in den letzten 100 Jahren signifikant verkürzt wurden. Hierzu wurden rund 200 Schädel brachycephaler sowie nicht brachycephaler Rassen vermessen und deren S-Index sowie LW-Index bestimmt. Im Vergleich zum heutigen Wert des S-Index von Französischen Bulldoggen sowie Möpsen von rund 0,25 betrug der Index vor etwa 80 Jahren 0,40 (Abbildung 10). Diese Halbierung des S-Index ist auf einen züchterischen Einfluss auf die Schädelform der entsprechenden Rassen zurückzuführen (Koch, 2018). Im Vergleich dazu gab es keine signifikante Änderung der Schädelform der Kontrollrasse des Deutschen Schäferhundes in den letzten 100 Jahren (Abbildung 10) (Koch und Sturzenegger, 2015).

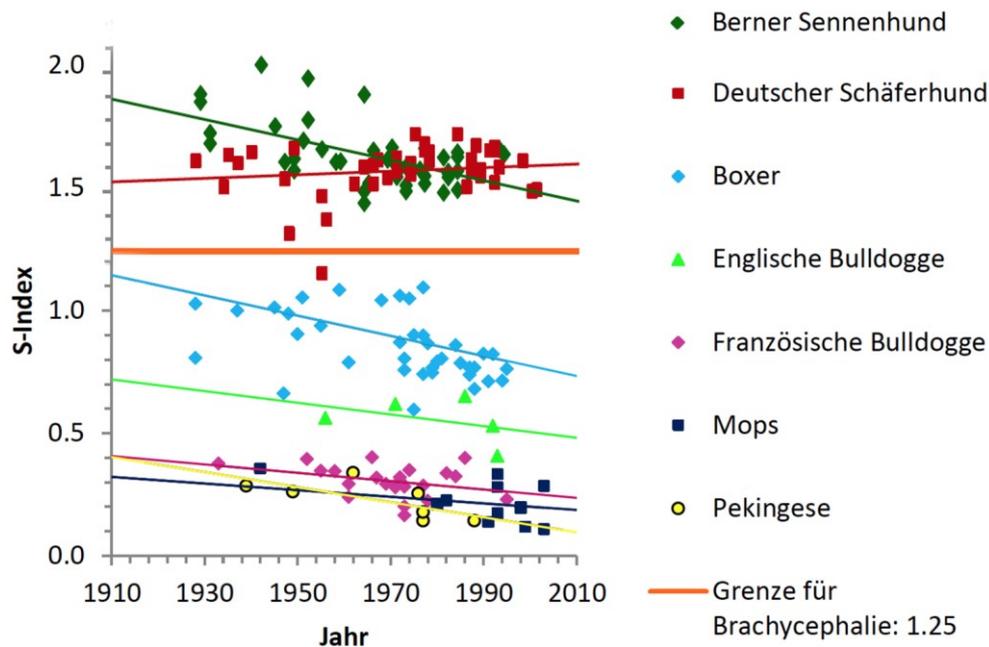


Abbildung 10: Entwicklung des S-Index ausgewählter brachyzephaler Rassen und Kontrollrassen im Laufe von 100 Jahren (Koch und Sturzenegger, 2015, S. 4).

Bei brachyzephalen Rassen kann es zum Auftreten von Problemen der Atemwege kommen. Da dieses Problem in den letzten Jahren vermehrt auftritt und die Vermessung der Hundeschädel eine signifikante Verringerung des S-Index der Schädel brachyzephaler Hunderassen zeigt, liegt die Vermutung eines negativen züchterischen Einflusses auf die Schädelform brachyzephaler Rassen nahe (Koch und Sturzenegger, 2015; Sturzenegger, 2012).

3.3. Brachyzephalales Syndrom

Zwar bedeutet eine Zugehörigkeit zu den kurzköpfigen Hunderassen nicht automatisch, dass ein Tier unter den mit dieser Kopfform verbundenen Beschwerden leidet, allerdings sind Hunderassen mit einer brachyzephalen Kopfform besonders anfällig für Atemprobleme. Die kurze Nase dieser Rassen führt oft zu Atemwegwiderständen und zum Auftreten des sogenannten brachyzephalen Syndroms (BCS) (Sturzenegger, 2012; Aron und Crowe, 1985). Das brachyzephalale Syndrom aufgrund der extremen Kurzköpfigkeit wird stets mit Atemproblemen in Zusammenhang gebracht. Anders als der Mensch können Hunde nicht schwitzen, die Thermoregulation findet über den Hechelvorgang statt. Hierbei wird Luft mit hoher Frequenz durch die Nüstern eingesaugt, streicht in der Nase an den großen evaporativen Oberflächen der Conchen vorbei, wird

dort befeuchtet und schließlich über die weniger große Oberflächen im Maul abgegeben. Auf diese Weise eliminiert der Körper die überschüssige Hitze. Dementsprechend führt eine Stauchung der Gewebe, eine enge Nase sowie ein zu langes Gaumensegel zu einer fehlerhaften Thermoregulation bei brachyzephalen Hunden. Die Oberflächen in der Nasenhöhle sind verkleinert, wodurch betroffene Hunde besonders bei Anstrengung oder Hitze ihre Körpertemperatur schlechter regulieren können (Koch, 2018).

Da das brachyzepale Syndrom generell nur bei brachyzephalen Hunderassen auftritt, lässt ein vermehrtes Aufkommen der mit dem BCS verbundenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei den entsprechenden Rassen in den letzten Jahrzehnten auf einen vermehrten züchterischen Fokus auf die physischen Merkmale der Brachycephalie schließen, was sich wiederum negativ auf das Wohlbefinden sowie die Gesundheit der entsprechenden Hunderassen auswirkt (Koch und Sturzenegger, 2015; Balli, 2004).

3.3.1. Pathogenese

Aufgrund der deformierten Schädelform, finden die Weichteilgewebe bei Hunden mit BCS vor allem im ventralen Atemgang nur sehr eingeschränkt Platz. Da sie sich nicht an die Veränderung des Schädels anpassen werden die Lumen dadurch stark eingengt. Betroffene Hunde weisen meist kleine Nasenlöcher und einen stark verengten ventralen Nasengang auf, was auf eine veränderte Gestalt der Conchen und der prominenten Plicae alares zurückzuführen ist. Vom BCS betroffene Hunde besitzen in der Regel ein verlängertes Gaumensegel, vergrößerte Tonsillen, evertierte Laryngealtaschen und eine verengte Stimmritze (Balli, 2004; Sturzenegger, 2012).

Abbildung 11 zeigt die Anatomie der oberen Atemwege eines brachyzephalen Hundes. Das verlängerte Gaumensegel, welches sich dorsal zur Epiglottis befindet, drückt hierbei auf den Larynx (Koch et al., 2003).

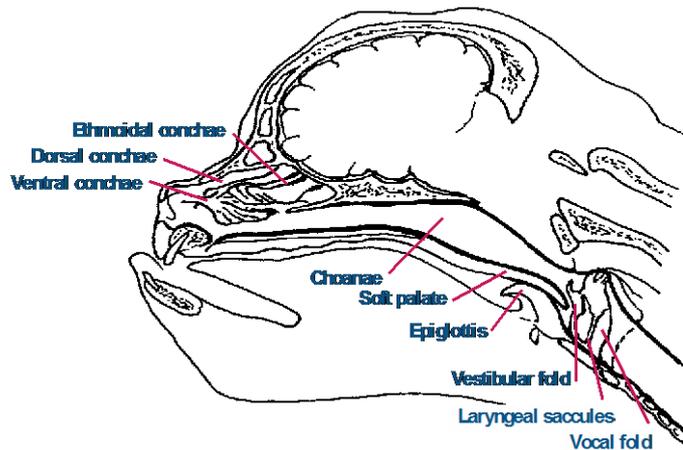


Abbildung 11: Sagittale Abbildung der Anatomie der oberen Atemwege eines brachycephalen Hundes (Koch et al., 2003).

Je nach Kombination und Ausprägung dieser pathophysiologischen Veränderungen kommt es zu einer mehr oder weniger starken Beeinträchtigung der Atemfunktion. Dadurch muss wiederum ein erhöhter Unterdruck im Atemgang aufgebaut werden um eine ausreichende Sauerstoffversorgung zu gewährleisten (Balli, 2004; Sturzenegger, 2012). Als Folge dessen kann es zu einer Entzündung und Ödematisierung der laryngealen und pharyngealen Mukosa kommen, wodurch die Weichteile weiter ins Lumen der Atemwege gezogen werden. Mit der Zeit wird dieses Gewebe hypoplastisch, was die beschriebene Symptomatik weiter verstärkt und bis zum Larynxkollaps führen kann. Zusätzlich kann es zum Auftreten hypoplastischer Trachea kommen. Zu den weniger häufig auftretenden Folgen des brachycephalen Symptoms zählt der Trachealkollaps, Schluckstörungen, Otitis media, Hiatushernien sowie Magenblähungen durch die Aerophagie. Eine Langzeitfolge der gesteigerten Atemtätigkeit stellen Bronchiektasien in der Lunge dar (Sturzenegger, 2012).

Abbildung 12 zeigt eine Gegenüberstellung der sagittalen CT-Schnittbilder eines Deutschen Schäferhundes und eines Mopses. Die aberrante Concha breitet sich hierbei beim Mops von der mittleren Nasenmuschel (4a) nach kaudal aus. Sowohl der Atmungsang (5c) als auch der Meatus nasopharyngeus wird dadurch von Muschelmaterial und den weiteren Ausläufern verlegt (Oechtering et al., 2007).

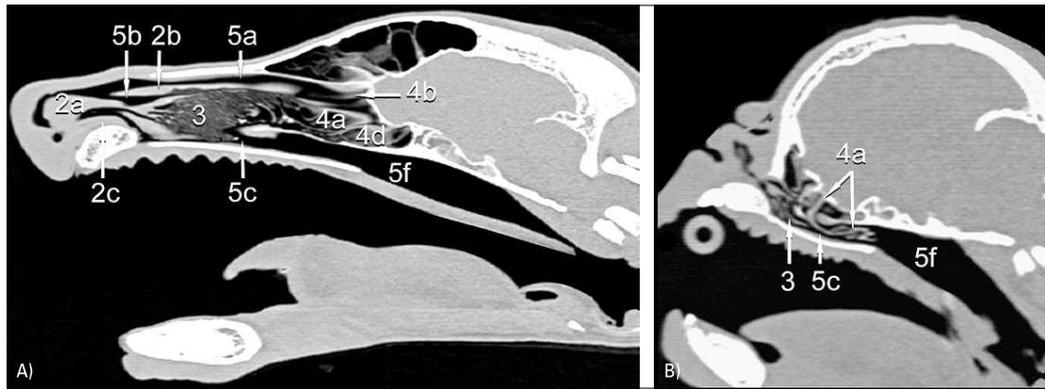


Abbildung 12: Vergleich der sagittalen CT-Schnittbilder eines deutschen Schäferhundes A) und eines Mopses B) (Oechtering et al., 2007).

Die von Oechtering et al. (2007) durchgeführten Untersuchungen der Nase brachyzephaler Hunde lassen auf intranasale Stenosen aufgrund aberrant wachsender rostraler und kaudaler Conchen als Hauptursache des brachyzephalen Atemnotsyndroms schließen (Oechtering et al., 2007).

Charakteristische Anzeichen für das Vorliegen eines brachyzephalen Syndroms sind verengte Nasenlöcher, ein verlängertes Gaumensegel, vergrößerte und unter Umständen evertierte Tonsillen, ausgestülpte Kehlkopftaschen und ein Larynxkollaps. Aufgrund dieser Veränderungen wird die Atmungsfunktion der betroffenen Hunde stark beeinträchtigt, was bis hin zu fatalen Erstickungsanfällen führen kann (Balli, 2004). Das zu lange Gaumensegel kann zu einem Stertor bei der Inspiration führen oder sich gar über der Epiglottis verfangen, was wiederum akute Erstickungsanfälle hervorrufen kann (Sturzenegger, 2012). Diese pathophysiologischen Veränderungen können in unterschiedlicher Kombination und Ausprägung vorliegen, wobei die Symptome generell bei Anstrengung oder Hitze verstärkt auftreten (Koch und Sturzenegger, 2015). Bis heute ist nicht vollständig geklärt, ob das zu lange Gaumensegel eine Primär- oder Sekundärursache darstellt. Studien zufolge scheint zwar die Nase mit 69 bis 83 % den größten Teil des gesamten Atemwiderstandes auszumachen, allerdings weisen Tiere bereits kurz nach der Geburt einschlägige Symptome wie inspiratorisches Schnarchen, Erstickungsanfälle, Husten, Dyspnoe auf, was wiederum für das zu lange Gaumensegel als primäre Ursache spricht (Sturzenegger, 2012).

3.3.2. Klinik

Das brachyzephaler Syndrom stellt eine progressive Krankheit dar, deren

Symptome mit dem Alter des Tiers zunehmen und sich normalerweise ab einem Alter von 12 Monaten stark manifestieren. Betroffene Hunde können unter Stress, Erbrechen und Zyanose leiden. Eine geräuschvolle Atmung, Kurzatmigkeit, Schnarchen sowie Atemnot lassen auf eine brachyzepale Symptomatik schließen und können zu Synkopen oder zum Kollaps führen. Auch Schlafstörungen können auftreten. Diese Symptome verstärken sich bei Hitze. Aufgrund der eingeschränkten Thermoregulation sind betroffene Hunde vermehrt hitzeintolerant (Roedler et al., 2013). Vom brachyzepalen Syndrom betroffene Hunde weisen meist pfeifende oder rasselnde Atemgeräusche auf. Dieser inspiratorische Stridor oder Sterdor kann entweder dauerhaft oder leistungsabhängig auftreten. Während des Schlafs kommt es aufgrund des Kollapses der Weichteile im Rachenraumes oft zu Schnarchgeräuschen. Dies kann unter Umständen zur Asphyxie führen wodurch betroffene Hunde an akuten Dyspnoeepisoden leiden. Um das Atmen zu erleichtern, nehmen die Tiere oft eine gestreckte Kopf-Hals Haltung ein oder liegen in Seitenlage, um das hinter der Epiglottis verfangene Gaumensegel wieder zu lösen. Um eine ausreichende Sauerstoffversorgung und eine Thermoregulation anhand des Abtransports von Feuchtigkeit und Wärme durch das Maul zu gewährleisten, beginnen betroffene Hunde oft stark zu hecheln. Die beschriebene Symptomatik weist auf das Vorliegen des brachyzepalen Syndroms hin. Die klinische Untersuchung basiert auf der Identifizierung der engen Nasenlöcher, des obstruierten Nasengangs, des verlängerten Gaumensegels sowie der evertierten Tonsillen bzw. Larynxtaschen, was teilweise lediglich unter Narkose verifizierbar ist (Sturzenegger, 2012). Ein gezielter Fokus auf brachyzepale Züge sowie ein hoher Grad an Inzucht hat zu einem vermehrten Auftreten der beschriebenen Symptome in den letzten Jahren geführt (Roedler et al., 2013).

3.3.3. Therapie

Die Therapie eines vom brachyzepalen Syndrom betroffenen Hundes richtet sich generell nach dem Schweregrad der Symptome. Im akuten Notfall ist auf eine stressfreie, kühle Umgebung zu achten. Der Hund sollte beruhigt werden und gegebenenfalls ist die Zunge aus dem Fang zu ziehen, um eine Atmung durch das Maul zu ermöglichen. Der Tierarzt oder die Tierärztin kann dem Hund zusätzlich Sauerstoff über einen Sauerstoffkäfig oder mithilfe einer nasalen Sonde verabreichen. Bei Bedarf kann der Hund gekühlt werden und entsprechende Infusionen verabreicht werden. Bei stark gestressten Tieren kann die

Verabreichung einer leichten Sedation erforderlich sein. Corticosteroide wirken dem Ödem der Weiteilgewebe entgegen. Gegebenenfalls muss der Hund unter Narkose intubiert werden. In äußerst schweren Fällen kann ein Luftröhrenschnitt und der Einsatz eines Tracheotubus erforderlich sein (Aron und Crowe, 1985).

Langfristig gesehen können betroffene Hunde einem chirurgischen Eingriff unterzogen werden. In einem ersten Schritt werden hierbei die stenotischen Nasenlöcher korrigiert indem eine tiefe Teilexzision der Nasenflügel durchgeführt wird. Hierbei wird ein dreieckiger Keil des Epithels und der darunter liegenden Plica alaris entfernt (Abbildung 13). Dadurch wird ein größerer Zugang in die Nasenhöhle geschaffen. Um spätere sekundäre Veränderungen zu unterbinden, wird dieser Eingriff bereits bei Welpen im Alter von fünf bis sieben Monaten durchgeführt. Eine weitere Form der Erweiterung der Nasenlöcher stellt die Laserassoziierte Turbinektomie (LATE) nach Oechtering et al. dar (Abbildung 13). Bei dieser minimalinvasiven Methode werden die stenosierenden Anteile der Concha nasalis ventralis sowie Teile der Endoturbinaria mithilfe der Computertomographie bestimmt und entsprechend entfernt. Mithilfe von Lasertechnik oder durch eine Exzision kann auch das Gaumensegel auf eine geeignete Länge bis zur Spitze der Epiglottis gekürzt werden. In einem weiteren Schritt werden die evertierten Larynxtaschen entfernt. Liegt wiederum ein Larynxkollaps vor, bedarf es einer permanenten Tracheostomie (Oechtering et al., 2016). Alternativ zur klassischen chirurgischen Methode mithilfe eines Skalpell kann ein überlanges Gaumensegel anhand von Radiofrequenzablation verkürzt werden (Palierne et al., 2018).

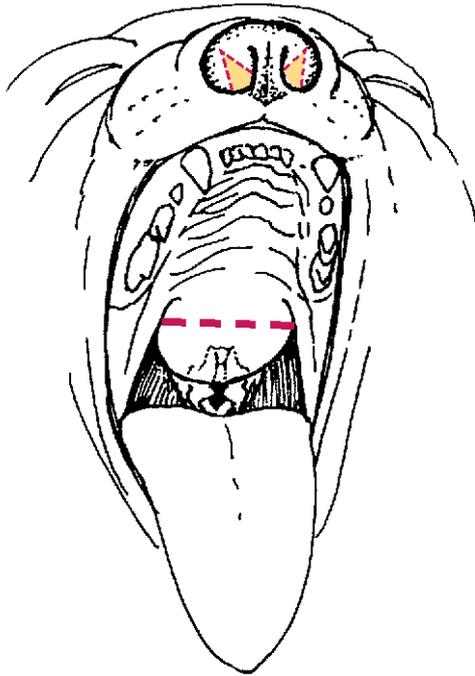


Abbildung 13: Schematische Darstellung der beiden chirurgischen Therapiemöglichkeiten bei Hunden mit BCS (Koch et al., 2003).

3.4. Auswirkungen und Folgeerkrankungen

Um eine ausreichende Sauerstoffaufnahme sowie eine angemessene Thermoregulation zu erreichen greift der Körper von Hunden mit einem ausgeprägten brachyzephalen Syndrom auf entsprechende Kompensationsmechanismen zurück. Neben einer erhöhten Expression von vasoaktiven Substanzen wird auch die Atemarbeit gesteigert. Dies führt zu einer starken Erhöhung der Druck- und Widerstandswerte in der Nase. Es kann dadurch zu einem Kollaps der Weichteile der oberen Atemwege im Bereich des Vestibulum nasi und des Pharynx kommen (Abbildung 14) (Koch, 2018).

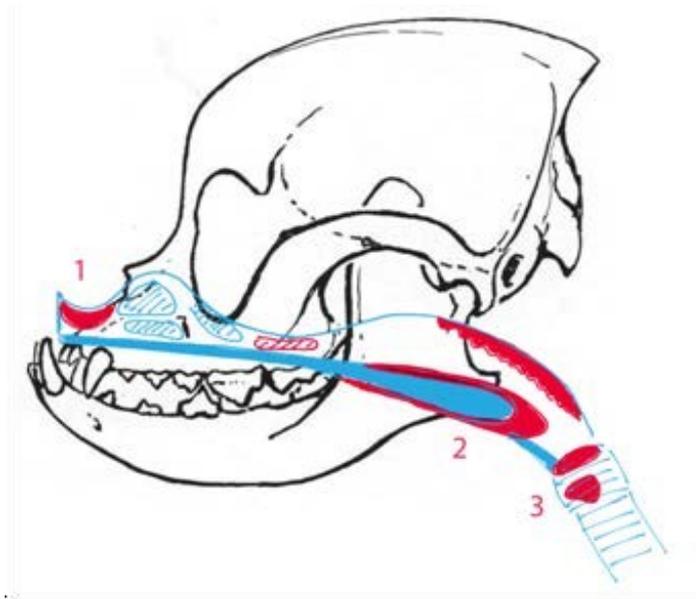


Abbildung 14: Schematische Abbildung der pathophysiologischen Folgen eines erhöhten Unterdrucks. 1) kollabierende Nüstern; 2) langes und verdicktes Gaumensegel; 3) Protrusion im Larynxbereich (Koch, 2018).

Dementsprechend zählen enge Nüstern sowie Weichteilprotrusionen wie ein breites Gaumensegel und evertierte Larynxtaschen zu den pathophysiologischen Folgen des brachyzephalen Syndroms. Auch ein breiter werdender Thorax sowie eine überdimensionierte Atemmuskulatur zählen zu den Folgen des BCS. Bei der Inspiration wird außerdem die Kardia des Magens nach kranial gezogen. Dementsprechend kann das häufig bei brachyzephalen Rassen beobachtete Würgen oder Erbrechen auf einen verstärkten thorakalen Unterdruck zurückgeführt werden (Koch, 2018).

4. Lernen beim Hund

4.1. Kognitive Fähigkeiten beim Hund

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass sich die kognitiven Fähigkeiten von Menschen überschneiden. Dies führte zur Implementierung des sogenannten g-Faktors, welcher unterschiedliche Intelligenzleistungen in einem einzigen, allgemeinen Faktor der Intelligenz zusammenfasst und somit das Intelligenzprofil einer Person darstellt. Beim Menschen korrelieren beispielsweise räumliche Orientierung, das Verstehen geschriebener Sprache sowie numerische Fähigkeiten. Eine Person, die in einer Aufgabe besonders gut abschneidet, wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch gute Ergebnisse in den entsprechend anderen

Kategorien erzielen. Auch bei Tieren gibt es Hinweise auf die Existenz eines solchen g-Faktors. Allerdings sind die Kenntnisse hinsichtlich der phänotypischen und genetischen Verteilung sowie der Struktur der kognitiven Fähigkeiten aufgrund fehlender Studien zur allgemeinen Intelligenz von Tieren bisweilen gering. Der Hund stellt hierbei aufgrund der zahlreichen unterschiedlichen Rassen ein gutes Modell zur Untersuchung der interspezifischen sowie intraspezifischen Spektra der kognitiven Fähigkeiten dar. Um die Struktur der Intelligenz von Hunden zu erörtern, bewerteten Arden und Adams (2016) die individuellen Unterschiede der kognitiven Fähigkeiten von 68 Border Collies anhand von unterschiedlichen Ausführungen von „Intelligenzspielen“. Zur Erläuterung der Ergebnisse wurde ein hierarchisches Modell herangezogen, welches wiederum anhand der konfirmatorischen Faktoranalyse ausgewählt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten, dass jene Hunde, welche die Problemlösungs-Spiele schnell absolvierten auch in den Zeige-Spielen gut abschneiden konnten. Dieses Phänomen könnte mithilfe eines allgemeinen „Intelligenz-Faktors“ erklärt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass es auch innerhalb einer relativ homogenen Gruppe derselben Hunderasse zu Unterschieden hinsichtlich der kognitiven Fähigkeiten der einzelnen Hunde kommt. Hierbei ist die phänotypische Struktur der kognitiven Fähigkeiten von Hunden ähnlich aufgebaut wie beim Menschen. Hunde die in einer Art von „Intelligenzspiel“ gut abschneiden neigen auch dazu andere Spiele besser zu bewältigen als ihre Artgenossen. Dementsprechend zeigen die Studien von Arden und Adams (2016) strukturelle Ähnlichkeiten zwischen der Intelligenz von Menschen und Hunden auf. Hierbei ist zu beachten, dass Hunde ihre Erfahrung der Lösung eines Problems nicht auf einer anderen Form des Spiels anwenden. Hat ein Hund das Leckerli hinter einem Hindernis gefunden, heißt dies nicht automatisch, dass er dieselbe Problemlösungsfähigkeit in einer abgeänderten Form des Spiels anwendet (Arden und Adams, 2016).

4.2. Lerneffekte

In der Psychologie wird Lernen als dauerhafte Änderung des Verhaltens und der Verhaltenspotentiale interpretiert. Im Gegensatz zu Reifung, Prägung oder Krankheit erfolgt diese Änderung aufgrund von Übung und ist unabhängig von zeitlichen oder allgemeinen Veränderungen, wie zum Beispiel der Tagesverfassung oder der aktuellen Motivation. Im Gegensatz zu Lernen spiegelt Leistung das Umsetzen des Gelernten in Zusammenhang mit Motivation wieder.

Generell wird zwischen unterschiedlichen Formen des Lernens unterschieden und entsprechend dem Grad an Komplexität in sechs Kategorien eingeteilt (Mienk, 2008).

Die einfachste Form des Lernens spiegelt hierbei die Habituation wieder. Hierbei wird ein bestimmter Reiz so lange wiederholt, bis ein Gewöhnungseffekt eintritt und der Organismus nicht mehr auf den Reiz reagiert. Die klassische Konditionierung wurde vom Mediziner Iwan Pawlow beschrieben als er entdeckte, dass Hunde beim Vernehmen eines Glockentons Speichel absonderten, ohne dass sie das angekündigte Futter wahrnehmen konnten. Hierbei führt die zeitlich unmittelbar aufeinanderfolgende Ausübung des neutralen Reizes (Glockenton) und des unkonditionierten Reizes (Futter), welche eine Reaktion (Speichelfluss) hervorruft bei mehrfacher Wiederholung zur Umwandlung des neutralen Reizes (Glockenton) in einen konditionierten Reiz, welcher dieselbe Reaktion (Speichelfluss) hervorruft. Erklärt wird dieses Phänomen anhand der Erwartung, welches das Individuum aufgrund von Erfahrung entwickelt. Generell werden sowohl bei Hunden als auch bei Menschen emotionale Reaktionen und Einstellungen gegenüber Reizen weitgehend durch die klassische Konditionierung bedingt. Im Gegensatz zur klassischen Konditionierung sind bei der operanten Konditionierung Handlungen auszuführen, welche später positiv oder negativ verstärkt werden. Zeigt das Individuum zufällig das gewünschte Verhalten, wird es dafür belohnt. Eine mehrfache Wiederholung dieser Verstärkung führt zu einer Begünstigung des entsprechenden Verhaltens. Ein negativer Verstärker soll hingegen die Häufigkeit eines bestimmten Verhaltens verringern. Hierbei können neben Lob und Bestrafung auch Verhaltensweisen als Verstärker fungieren. Des Weiteren kann zwischen primären Verstärkern, welche Grundbedürfnisse wie Hunger, Anschluss oder sexuelle Bedürfnisse befriedigen und sekundären Verstärkern, welche zusammen mit primären Verstärkern auftreten unterschieden werden. Kommt es bei jeder gewünschten Reaktion zu einer Belohnung, spricht man von kontinuierlicher Verstärkung. Hierbei steigt die Lernkurve schnell an, die Hunde vergessen allerdings das Erlernte auch schnell wieder. Bei der intermittierten Verstärkung wird nach jeder zweiten oder dritten Reaktion belohnt. Sowohl die Lernkurve, als auch die Vergessenskurve fallen hierbei entsprechend flacher aus. Bei der Intervallverstärkung wird wiederum nicht im selben Moment, sondern erst nach einer bestimmten Zeit verstärkt. Wird das gewünschte

Verhalten erst nach Erreichen einer gewissen Anzahl an Reaktionen belohnt, handelt es sich um Quotenverstärkung. Das Lernen durch Beobachtung und Nachahmen gilt wiederum als angeboren. Hierbei lernen Hunde in der Präge- und Sozialisierungsphase besonders rasch von ihren Vorbildern. Das kognitive Lernen wird auch als Lernen durch Einsicht bezeichnet und ist durch die Verbindung von einem Problem und seiner Lösung charakterisiert. Die Problemlösung stellt hierbei eine typische Form des Lernens durch Einsicht dar und beruht auf der Übertragung der Lösung eines Problems auf eine ähnliche Situation. Das komplexe Lernen bezieht sich wiederum auf eine gewollte Aktion aufgrund einer erarbeiteten Strategie und umfasst dementsprechend Prozesse, welche über die einfache Reaktion oder Assoziation auf die Folge eines Handelns hinausgehen. Hierzu muss das Individuum imstande sein, sich zwischen mehreren möglichen Optionen zur Problemlösung zu entscheiden. Eine Voraussetzung hierfür stellt abstraktes Denken dar, bei dem geistige Hypothesen dem aktiven Handeln vorausgestellt werden. Allerdings ist noch nicht erforscht, inwieweit Hunde diese Fähigkeiten besitzen (Mienk, 2008).

Belger und Bräuer (2018) haben untersucht, ob sich Hunde der erworbenen Information bewusst sind. Hierzu wurden drei unabhängige Experimente durchgeführt, bei denen die Hunde eine Belohnung hinter einer V-förmigen Absperrung mit einer Öffnung an der Spitze erwartete. Dadurch konnte untersucht werden, ob die Hunde eine der Absperrungen auswählen indem sie darum herumgehen und zusätzliche Information durch die Öffnung erhalten. Die Ergebnisse brachten hervor, dass Hunde öfters die Öffnung überprüften, wenn sie nicht sehen konnten, wo die Belohnung versteckt wurde. Dementsprechend beanspruchen Hunde, ähnlich wie Menschenaffen, zusätzliche Information in ungewissen Situationen, wobei das Verhalten von Hunden weniger flexibel ist, als das der Menschenaffen. Allerdings ist bislang noch wenig darüber bekannt, inwieweit Tiere ihre eigenen geistigen Prozesse nachvollziehen bzw. verstehen können (Belger und Bräuer, 2018).

4.3. Einfluss der Domestizierung

In einigen Aufgaben schneiden Hunde besser ab als Menschenaffen. Hierzu zählt beispielsweise die Interpretation von menschlichen Gesten, welche auf den Aufenthaltsort versteckter Nahrung hinweisen. Allerdings fand die Arbeitsgruppe von Hare et al. (2002) heraus, dass Wölfe, welche von Menschen aufgezogen

wurden, diese Fähigkeiten nicht besitzen. Im Gegensatz dazu können Hundewelpen bereits im Alter von wenigen Wochen menschliche Gesten interpretieren, auch wenn sie nur geringen Kontakt zu Menschen hatten. Bei Gedächtnisspielen, welche keine soziale Interaktion implizieren, schneiden Hunde und Wölfe hingegen identisch ab. Dies weist darauf hin, dass Hunde während dem Prozess der Domestizierung hinsichtlich sozial-kognitiver Fähigkeiten ausgewählt wurden, welche eine einzigartige Kommunikation mit dem Menschen ermöglichen (Hare et al., 2002). Kaminski et al. (2004) beobachteten sogar einen Border Collie, der sogenanntes „fast mapping“ beherrscht. Hierunter wird das Erlernen eines neuen Konzepts anhand einer minimalen Exposition gegenüber dem Informationsgegenstand verstanden. Der Border Colli Rico kannte die Bedeutung von über 200 Objekten und konnte die Bezeichnung neuer Begriffe anhand eines Ausschlussverfahrens ableiten und im selben Moment sowie nach vier Wochen abrufen (Kaminski et al., 2004). Dies ist eine erstaunliche Erkenntnis, da die Zucht der meisten heutzutage gängigen Hunderassen auf die vergleichsweise kurze Zeitspanne von etwa 150 Jahren zurückgeht und sich die Genetik des heutigen Hundes zu 99,96 Prozent mit der des Wolfs überschneidet (Hare und Woods, 2013). Dementsprechend stellt der Hund ein interessantes Modell zur Untersuchung tierischer Kognition dar (Belger und Bräuer, 2018).

4.4. Einfluss physiologischer Merkmale

Im Laufe der Evolution hat sich das Gehirn des Hundes für ein Überleben im entsprechenden Lebensraum entwickelt. Hierbei ist es in der Lage sich durch Lernen an spezielle Gegebenheiten anzupassen. Das Gehirn des Hundes unterscheidet sich neben Gewicht und Größe auch in der Komplexität der Ausbildung der Sulci (Furchen) und Gyri (Windungen) vom Gehirn des Menschen. Das Gehirn von Hunden unterscheidet sich vor allem im Großhirn von dem des Menschen. Ist beim Menschen vor allem das Vorderhirn sehr stark ausgeprägt, so verfügt der Hund über ein außergewöhnlich gut ausgeprägtes Riechorgan. Im Gegensatz zum menschlichen Hirn, welches in vier Hirnlappen untergliedert wird, bringt ein fünfter Lappen im Hundehirn die optimalen anatomischen Voraussetzungen für einen ausgeprägten Geruchssinn mit sich:

1. Vorderhirn (Lobus frontalis)
2. Parietallappen (Lobus parietalis)
3. Temporallappen (Lobus temporalis)

4. Occipitallappen (Lobus occipitalis)
5. Riechorgan (Lobus olfactorius).

Abbildung 15 zeigt einen Vergleich der Verteilung der Hirnlappen vom Hundehirn (links) und vom menschlichen Gehirn (rechts) (Halsband, 2014, S. 32-35).

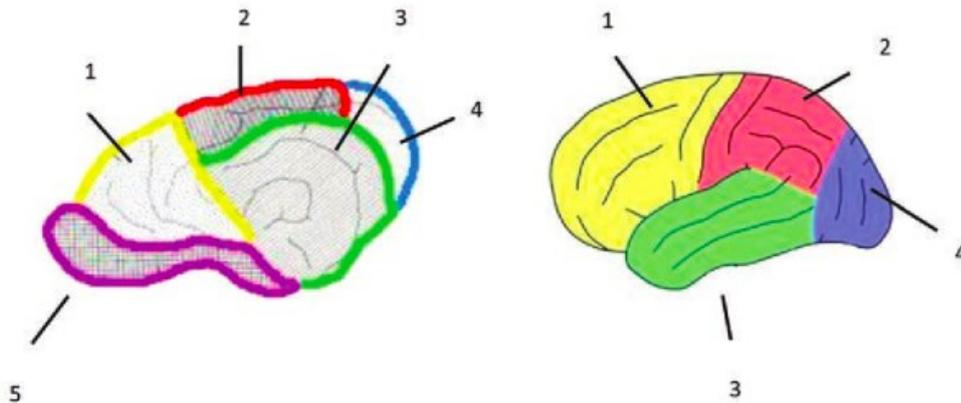


Abbildung 15: Lappeneinteilung des menschlichen Gehirns (rechts) und des Hundehirns (links) (Halsband, 2014, S. 35).

Es kommt zu rassespezifischen Unterschieden in der Gesamtgestaltung des Hundehirns. Dies ist auf die in Kapitel 3.1 beschriebene mesozepale, dolichocephale und brachycephale Kopfform zurückzuführen. Allerdings ist noch relativ wenig erforscht, ob und in wie weit sich diese rassespezifischen Unterschiede der Schädel- und damit Gehirnform auf die kognitiven Leistungen der Hunde auswirkt (Halsband, 2014, S. 39).

Gleichzeitig hat auch die phänotypische Plastizität Auswirkungen auf die Anpassungsfähigkeit auf neue Umweltbedingungen. Hierbei bezieht sich die phänotypische Plastizität auf den Unterschied zwischen Genotypen hinsichtlich des Grads der Reaktion auf umweltbedingte Herausforderungen. Anders ausgedrückt handelt es sich hierbei um die Fähigkeit eines Genotyps, unterschiedliche Phänotypen aufgrund veränderter Umweltbedingungen auszubilden. Genotypen, welche über ein breites Spektrum an Reaktionen hinsichtlich unterschiedlicher Umwelteinflüsse verfügen, gelten hierbei als formbarer. Ein hoher Grad an phänotypischer Plastizität spiegelt einen starken Einfluss von Umwelteinflüssen wider und führt somit zu einer größeren Bandbreite an sich individuell entwickelnden Phänotypen innerhalb eines

Genotyps. Im Gegensatz dazu weisen Phänotypen, welche weitgehend durch ihren Genotyp bestimmt sind, eine geringe Plastizität auf. Die genetische Vielfalt gilt als grundlegende Voraussetzung für die Anpassungsfähigkeit und das Überleben in einer sich ständig verändernden Umwelt (Halsband, 2014, S. 40-41).

Die Kopfform eines Hundes hat zudem Auswirkungen darauf, wie Hunde ihre Umwelt wahrnehmen. Dolichocephale Hunde können Objekte oder Individuen schlechter fokussieren, als Hunde mit kurzen Nasen. Die Blickfelder der Augen brachycephaler Rassen überlappen weitaus mehr als die von dolichocephalen Rassen, wodurch erstere eine ausgeprägtere räumliche Wahrnehmung besitzen (Hare und Woods, 2013, S. 175).

Den Studien von Horschler et al. (2019) zufolge besteht ein Zusammenhang zwischen der absoluten Gehirngröße und den exekutiven Funktionen. Hierunter fallen jene geistigen Funktionen, mit denen Individuen ihr eigenes Verhalten unter Berücksichtigung der Bedingungen ihrer Umwelt steuern. Dieser Zusammenhang wurde auch bei Individuen gefunden, welche keine ähnliche Neuroanatomie wie Primaten aufweisen. Diese Erkenntnisse lassen darauf schließen, dass die Größe des Gehirns auch innerhalb einer Spezies mit Aspekten der Kognition in Zusammenhang steht. Aufgrund der Rassevielfalt und geringen Abweichungen der Allometrie stellen Hunde ideale Modelle zur Untersuchung dieser Zusammenhänge dar. Bildgebende Verfahren haben gezeigt, dass keine signifikanten Unterschiede der anteiligen Größe des Kleinhirns, des Vorderhirns sowie des Hirnstamms von Hunderrassen mit unterschiedlichen Gesamtvolumina des Gehirns bestehen. Auch die absolute Größe des Riechorgans verändert sich nicht mit den unterschiedlichen Kopfformen der Rassen. Zwar verhält sich die Skalierung von Gehirnvolumen und Neuronenzahl nicht streng isometrisch, jedoch weisen Hunde mit größeren Gehirnen durchaus mehr Neuronen auf als kleinere Hundehirne. Der Zusammenhang zwischen der Neuronenzahl und den taxonomischen Unterschieden hinsichtlich exekutiver Funktionen unterstützt die Hypothese von Horschler et al. Außerdem wurde herausgefunden, dass die Gehirngröße zwar mit exekutiven Funktionen zusammenhängt, nicht aber andere Bereiche der Kognition beeinflusst (Horschler et al., 2019).

III. TIERE, MATERIAL UND METHODEN

In diesem Abschnitt soll aufgezeigt werden, wie der Versuchsablauf durchgeführt wird. Dabei soll zunächst auf die im Versuch zu beobachtenden Tiere und ihre Merkmale eingegangen werden. Im Weiteren folgen eine Beschreibung der verwendeten Materialien und eine Versuchsbeschreibung.

1. Tiere

Im Rahmen der durchgeführten Studie wurde das Verhalten von zwei unterschiedlichen nach phänotypischen Merkmalen gegliederten Gruppen von Möpsen gegenübergestellt.

Gruppe A setzte sich aus altdeutschen Möpsen (A) und Retromöpsen (R) zusammen, in Gruppe B wurden klassische Möpse (M) beobachtet. Dabei wurden keine Hunde spezifisch für die Versuchsreihe gezüchtet oder erworben, sondern von freiwilligen Hundebesitzern zur Verfügung gestellt. In den beiden Testgruppen standen insgesamt dreizehn männliche und neun weibliche Hunde aus privater Haltung zur Verfügung. Es nahmen insgesamt 24 Hunde an der Studie teil, von denen 22 Hunde die Studie bis zum Ende durchführten. Die genaue Herkunft und nähere Informationen zur Zucht der Altdeutschen Möpse, Retromöpse und Möpse waren nicht verfügbar gewesen.

Das Alter der beobachteten Tiere lag während der Durchführung der Testreihe zwischen zwei und zehn Jahren. Im Durchschnitt betrug das Alter der Möpse 5,4 und das Alter der Retromöpse bzw. altdeutschen Möpse 4,4 Jahre. Die teilnehmenden Möpse wiesen durchschnittlich eine Größe von 28,9 cm auf, die Größe der Retromöpse bzw. altdeutschen Möpse betrug 32,5 cm. Die Merkmale der einzelnen Hunde sowie die Einteilung zu den jeweiligen Gruppen ist in

Tabelle 3 zusammengefasst.

Name	Mopsart	Alter (Jahre)	Geschlecht	Gewicht (kg)	Größe (cm)	Herkunft	Aufzucht	Haltung	Hundeschule	Training	Grundbefehle abrufbar	Besitzer Hundeerfahrung
Obivan	M	2	m	7,5	28	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Nein
Diego	M	9	m	9	29	Ausland	o M	Einzel	Ja	Nein	Ja	Nein
Franz	M	1,5	m	7	28	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Ja	Ja	Nein
Emma	M	6	wk	8	30	Züchter	M + G	Mehrere	Nein	Nein	Ja	Nein
Lana	M	4	w	8	30	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Ja
Elmo	M	10	m	10,2	29	Ausland	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Nein
Vroni	M	4	w	8,5	28	Privat	M + G	Mehrere	Ja	Nein	Ja	Ja
Fred	M	2	m	7,6	30	Züchter	M + G	Mehrere	Nein	Nein	Ja	Ja
Louis	A/R	3	mk	8,5	32	Privat	M + G	Einzel	Ja	Nein	Ja	Nein
Tiffany	A/R	4	w	6,7	29	Züchter	M + G	Einzel	Ja	Ja	Ja	Ja
Dolly	A/R	6	w	7,6	30	Züchter	M + G	Mehrere	Ja	Nein	Ja	Nein
Lilly Ismaning	A/R	10	wk	6,5	27	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Nein
Lilly	A/R	3	wk	7,5	30	Züchter	M + G	Einzel	Ja	Nein	Ja	Nein
Atila	A/R	3	m	8,2	33	Züchter	M + G	Einzel	Ja	Ja	Ja	Ja
Fritz	A/R	2	m	9,5	38	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Ja
Cassie	A/R	4	wk	7	28	Züchter	M + G	Mehrere	Nein	Nein	Ja	Ja
Leo	A/R	6	m	9	34	Ausland	o M	Mehrere	Nein	Nein	Nein	Ja
Willi	A/R	4	m	9	35	Züchter	M + G	Mehrere	Nein	Nein	Nein	Ja
Zora	A/R	2	wk	8,8	34	Züchter	M + G	Mehrere	Ja	Nein	Ja	Nein
Xaver	A/R	3	mk	9,6	35	Züchter	M + G	Einzel	Nein	Nein	Ja	Ja
Romeo	M	10	m	8	28	Züchter	M + G	Mehrere	Ja	Ja	Ja	Ja
Lennox	A/R	7	m	10	38	Züchter	M + G	Mehrere	Ja	Ja	Ja	Ja
	ϕ M (n=9)	5,4		8,2	28,9							
	ϕ A/R (n=13)	4,4		8,3	32,5							

Tabelle 3: Merkmale der einzelnen Hunde und Zuordnung zu den Gruppen. Hierbei wird zwischen klassischen Möpsen (M), altdeutschen Möpsen (A) und Retromöpsen (R) unterschieden. Die Aufzucht erfolgte entweder mit Mutter (M), ohne Mutter (oM) oder mit Mutter und Geschwistern (M+G).

1.1. Abgrenzung Altdeutscher Mops/ Retromops zum klassischen Mops

Die Einteilung in die beiden Gruppen A und B erfolgte aufgrund des Phänotyps. Der Altdeutsche Mops und der Retromops zeichnen sich dadurch aus, dass die Nase und die Schnauze im Vergleich zum klassischen Mops länger ausfallen. Dadurch bekommt er besser Luft und die Zunge findet gänzlich im Maul Platz. Des Weiteren treten beim Retromops und beim Altdeutschen Mops weniger Falten am Kopf auf und die Beine sind länger als beim klassischen Mops.

Aufgrund dieser Merkmale wurden die Hunde der Studie in die Gruppen der klassischen Möpfe und der altdeutschen Möpfe bzw. Retromöpfe unterteilt. Zur Auswahl wurde sowohl die Form der Nase als auch der Nasenlöcher in Betracht gezogen. Außerdem wurden die Hunde hinsichtlich ihres Körperbaus, der Länge der Beine sowie des Halses und der Schnauze beurteilt. Weitere Kriterien stellten etwaige Atemgeräusche oder Schnarchen dar und es wurde beurteilt, ob die Augen der Hunde herausstanden und die Zähne im Fang Platz fanden. Die genaue Beschreibung und Beurteilung der einzelnen Hunde hinsichtlich der jeweiligen Kriterien sind im Anhang aufgelistet. Hunde mit einer Körpergröße zwischen 25 und 30 cm wurden meist der Gruppe der klassischen Möpfe zugeordnet. Jene Hunde, welche eine Größe zwischen 30 und 40 cm aufwiesen, wurden unter Berücksichtigung zusätzlicher phänotypischer Merkmale als Retromöpfe bzw. altdeutsche Möpfe kategorisiert.

2. Material und Methoden

2.1. Versuchsaufbau und Durchführung

Um die kognitiven Fähigkeiten der beiden nach dem Phänotyp gegliederten Gruppen zu vergleichen sowie mögliche Lernerfolge auszumachen, wurden insgesamt vier Aufgaben in Form von hundegerechten Spielen herangezogen. Hierbei wurde stets auf eine entspannte Atmosphäre ohne Störfaktoren und eine einheitliche sowie möglichst standardisierte Durchführung der Übungen geachtet. Sämtliche Testreihen wurden zur späteren Auswertung auf Video festgehalten.

2.1.1. Die Versuchsumgebung

Es wurde jeweils an einem Tag die gesamte erste Testreihe mit allen notwendigen

Durchgängen mit einem Hund durchgeführt. Als Versuchsumgebung wurde dabei das Zuhause des Tierbesitzers ausgewählt, um mögliche Stresssituationen oder Ablenkungen beim Tier zu minimieren. Die zweite Versuchsreihe fand genau sieben Tage später in derselben Umgebung statt. Zur Belohnung wurden die dem Tier bereits bekannten und verträglichen „Leckerchen“ verwendet. Die Tiere sollten nicht unmittelbar vor dem Test Nahrung aufgenommen haben, aber auch nicht stark ausgehungert sein. Es wurde zusätzlich darauf geachtet, dass die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung 23 Grad nicht überschritt. Dadurch sollte gewährleistet werden, dass die phänotypisch benachteiligte Gruppe nicht durch eine zu warme Umgebung und dadurch mit der Temperatur verbundenen Problemen benachteiligt war. Der Versuch wurde von der Autorin alleine mit den Tierbesitzern zusammen durchgeführt, um zusätzliche Ablenkung außerhalb des Versuchsbereichs durch außenstehende Personen zu vermeiden. Hierbei wurden die Übungen stets von der Autorin geleitet und im gleichen Stil durchgeführt. Auch die Hilfestellungen sowie die Aufforderungen wurden stets von der Autorin unternommen, wobei darauf geachtet wurde, die Tiere immer auf dieselbe Art und Weise zu motivieren bzw. zu unterstützen. Es wurde versucht für alle Hunde eine vergleichbare Grundsituation zu schaffen.

2.1.2. Fragebogen zu den Hintergrundinformationen

Mithilfe des Fragebogens sollte zunächst festgestellt werden, welche Stammbaumdaten bzw. Steckbriefdaten über das Tier bekannt sind. Des Weiteren sollte in Erfahrung gebracht werden, ob bei dem Tier Vorerkrankungen festgestellt worden sind. Des Weiteren wurden Fragen hinsichtlich der Charaktereigenschaften sowie der absolvierten Ausbildung gestellt. Im Vorgespräch ließ sich herausfinden, ob der teilnehmende Hund bereits ähnliche Übungen wie in den zu spielenden Tests kannte. Währenddessen konnte sich das Tier entspannen und an die den Versuch durchführende Person gewöhnen.

Fragebogen:**Lieber Hundebesitzer:**

Dieser Fragebogen ist Bestandteil einer Doktorarbeit zum Thema: „Lernerfolg und Gedächtnis beim Mops,“

Die Daten werden am Institut für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der Ludwig Maximilians Universität München anonym ausgewertet.

Es wäre uns eine große Hilfe, wenn Sie den Fragebogen vollständig ausfüllen würden.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Name vom Tier:**Nummer:****A. Allgemeine Angaben zum Hund:**

1. Mopsart:

- Mops
- Retromops, Altd deutscher Mops

1. Geburtsdatum: _____

2. Geschlecht:

- Weiblich
- Männlich
- Kastriert

3. Gewicht: _____

4. Größe: _____

5. Herkunft:

- Züchter
- Privat vermittelt
- Tierheim
- Ausland
- Händler
- eigene Zucht

6. Aufzucht:

- Mit der Mutter
- mit Mutter und Geschwistern
- ohne Wurfgeschwister
- Handaufzucht
- Mit anderen Tieren

7. Haltung:

- Einzeltier
- mehrere Tiere

8. Wenn ja, wie viele Tiere im Haushalt und welche: _____

9. Charakter des Hundes:

- Verspielt
- Neugierig
- Ängstlich
- Ruhig
- Schnell abgelenkt
- Wachsam

A. Hundebildung:

1. Hundeschule:

- ja
- nein

2. Was noch als Ausbildung? _____

3. Wie oft Training mit dem Hund? _____

4. Mit welchem Alter angefangen? _____

5. Grundbefehle abrufbar? (Sitz, Platz, Komm)

- Ja
- Nein

6. Leistungsgefördert, Aquility, Tricktraining...? _____

7. Stellung des Hundes in der Familie:

- Familienmitglied
- Haustier
- Sonstiges

8. Krankheit in den letzten 3 Monaten?

- Ja
- nein

9. Wann und was? (Z.B. respiratorisch,...) _____

10. Medikamente?

- Ja
- Nein

11. wenn ja, welche? _____

B. Angaben zum Besitzer:

1. Name Besitzer: _____

2. Adresse: _____

3. Hunderfahrung der Besitzer:

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche? _____

4. Vorbesitzer?

- Ja
- Nein

5. im Besitz seit der/dem _____ Lebenswoche/ Lebensjahr?

Abbildung 16: Fragebogen für die Besitzer zu den Hintergrundinformationen der Hunde.

2.1.3. Die Spiele

Der jeweilige Versuchsdurchgang wurde gestartet, sobald das Spiel fertig aufgebaut und eine Kamera auf die Spielfläche gerichtet war. Der Hund durfte dann auf den Spielaufbau zulaufen und sich das Spiel ansehen und ausprobieren. In der ersten Versuchswoche bekam er dabei noch so viel Hilfestellung wie nötig, um die Aufgaben zu erledigen. Hierbei wurde dem Tier geholfen, die Übung zu erlernen, bis diese erfolgreich und reproduzierbar absolviert werden konnte. Das jeweilige Spiel wurde so lange gespielt, bis die Aufgabe geschafft wurde, oder das Tier das Interesse verlor, nicht mehr motiviert, oder zu sehr gestresst war.

Zwischen den einzelnen Spielen wurde für zwei Minuten pausiert, damit der Hund sich erneut entspannen konnte. Währenddessen wurde das nächste Spiel vorbereitet.

Bei Spiel eins (Klappenspiel) und Spiel vier (Schubladenspiel) wurden bei Erfolg insgesamt fünf Durchgänge gespielt. Spiel zwei (Suchspiel) endete, wenn alle fünf „Leckerchen“ gefressen wurden, oder endgültig nicht gefunden wurden. Spiel drei (Automatenspiel) endete, wenn das Tier kein Interesse mehr zeigte, oder es wiederholt schaffte, die Aufgabe zu lösen. Hierbei zählte der erste Erfolg.

Nach einer Woche fand der zweite Versuchsdurchgang im selben Versuchsumfeld statt. Dieses Mal sollten allerdings die Besitzer sowie die Autorin möglichst wenig eingreifen und während des Spiels sollte höchstens zwei Mal geholfen werden. War das Tier schwierig zu motivieren, oder war es abgelenkt und nicht vollständig auf das Spiel konzentriert, wurde notfalls mehr geholfen. Dies wurde allerdings in der Auswertung unter Verhängen von Strafsekunden berücksichtigt.

Spiel 1: Klappenspiel

Für das Klappenspiel wurde ein quadratischer Kasten aus Hartplastik der Firma Dog Activity auf eine Gummimatte mit den Maßen 1 m x 1 m platziert. Der Kasten wurde mit Hilfe von Kabelbindern stabil auf die Matte befestigt (Abbildung 17). Auf dem quadratischen Kasten befand sich eine Klappe, die nach oben aufgeklappt und umgelegt werden konnte (Abbildung 18 und Abbildung 19).

Vor dem Spielbeginn wurde ein „Leckerchen“ so unter der Klappe versteckt, dass der Hund dabei zusehen konnte. Dann wurde die Klappe darüber zugeklappt. Jetzt wurde der Hund losgelassen und durfte auf den Spielaufbau zulaufen. Im ersten

Versuchsdurchgang wurde dem Hund insofern geholfen, indem gezeigt wurde, wie sich die Klappe anheben und umklappen lässt, um die Belohnung zu erreichen. Dabei war nicht relevant, ob das Tier dafür seine Pfoten oder die Schnauze zum Öffnen der Klappe nutzte. Sobald das jeweilige Tier den Spielablauf verstanden hatte, wurden vier weitere Durchgänge gespielt. Der zu beobachtende Zeitraum in diesem Spiel begann beim Loslaufen des Hundes und endete mit dem Erreichen der Belohnung.

Zweck dieser Aufgabe war es, die kombinierten motorischen und kognitiven Fähigkeiten des Hundes und deren Entwicklung über die einzelnen Vorgänge und die Verbesserung der Zeit nach einer Woche zu testen.

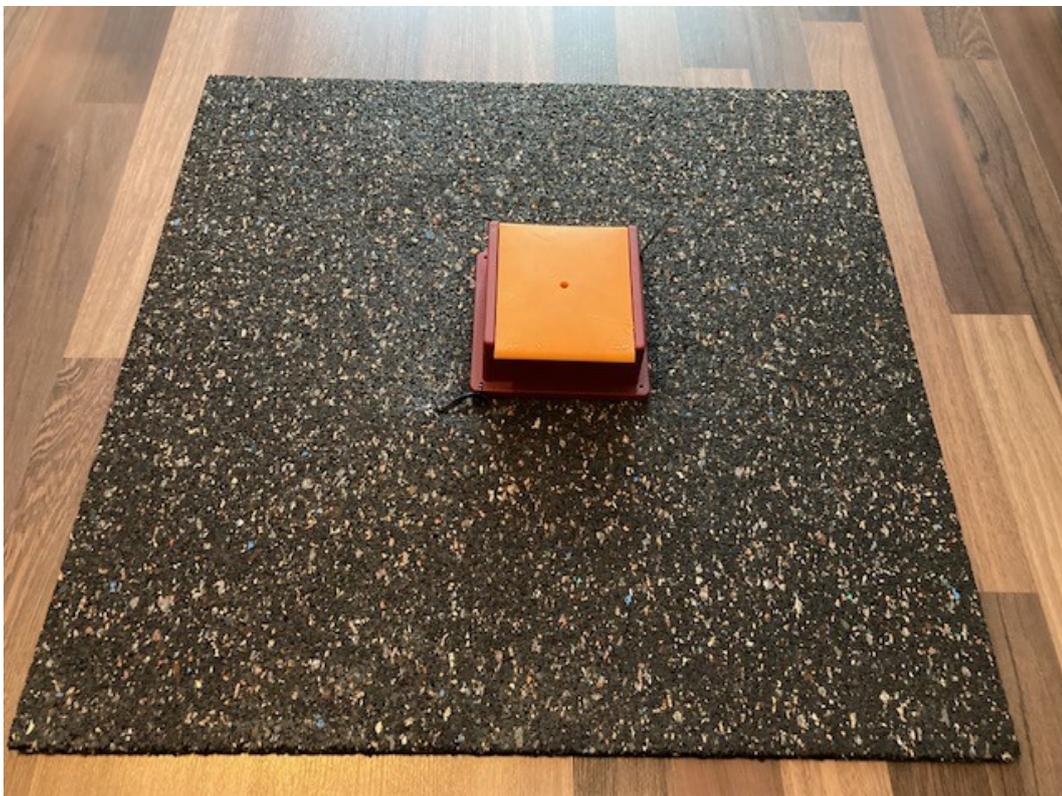


Abbildung 17: Spielaufbau des Klappenspiels mit geschlossenem Deckel.

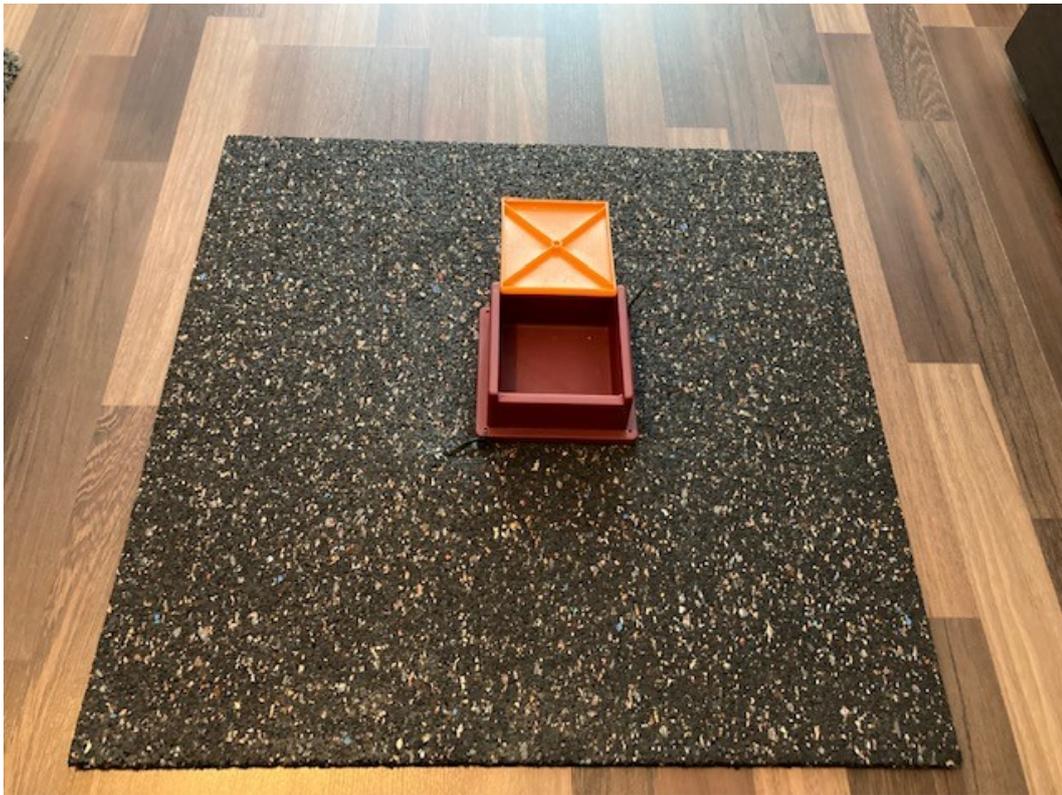


Abbildung 18: Spielaufbau des Klappenspiels mit geöffnetem Deckel.



Abbildung 19: Spielaufbau des Klappenspiels mit geöffnetem Deckel in der Detailansicht.

Spiel 2: Suchspiel

Im zweiten Spiel wurde als Versuchsobjekt ein handelsüblicher Schnüffelteppich aus Polyester der Marke „Dog Activity“ mit den Massen 50 cm x 34 cm und zwei unterschiedlichen Fransenlängen verwendet (Abbildung 20 und Abbildung 21). Eine herausnehmbare Kunststoffplatte verhindert das Verknüllen des Teppichs. In den Versuchen mit unterschiedlichen Hunden wurde der gleiche Teppich verwendet. Daher wurde der Schnüffelteppich vor jedem Versuch mit einem geruchsneutralen Desinfektionsmittel gewaschen. Somit sollte ausgeschlossen werden, dass Gerüche anderer Hunde oder Reste von „Leckerlies“ eine Ablenkung darstellen.

Vor dem Spielbeginn wurden insgesamt fünf Belohnungen im Teppich an fest vorgegebenen Stellen (in jeder Ecke und in der Mitte) versteckt. Bei diesem Versuch wurde die Zeit von Beginn der Suche bis zum Finden der letzten Belohnung anhand des Videomaterials ausgewertet. Sollten nicht alle „Leckerchen“ gefunden worden sein, wurde eine entsprechende Strafzeit von 2000 Sekunden berechnet. Diese sollte ausdrücken, dass der Versuch dann nicht vollständig geschafft wurde.

Zweck dieses Spiels war es zu erforschen, wie schnell und konzentriert die jeweiligen Hunde in den zwei Gruppen eine Suchaufgabe abschließen konnten. Hierbei wurde verglichen, ob die Tiere die Aufgabe gezielt erledigen konnten, ungezielt herumsuchten, oder es gar nicht schafften alle „Leckerchen“ zu erschnüffeln und diese dann auch mithilfe des Mauls oder der Pfoten zu bergen.



Abbildung 20: Spielaufbau des Suchspiels. Dog Activity - Strategie Spiel Schnüffelteppich.



Abbildung 21: Spielaufbau des Suchspiels. Dog Activity - Strategie Spiel Schnüffelteppich in der Detailansicht.

Spiel 3: Automatenspiel

In diesem Spiel wurde ein Automat aus Kunststoff der Marke Dog Activity mit der Bezeichnung Memory Trainer 2.0 eingesetzt, welcher mit „Leckerlies“ aufgefüllt wurde (Abbildung 22). Im Inneren des Spenders befand sich ein rotierendes Reservoir mit verstellbarer Öffnung zur Dosierung der Leckerliausgabe. Der dazugehörige Druckknopf wurde mit Kabelbindern auf einer Gummimatte mit den Maßen 1 m x 1 m befestigt, um ein Rutschen zu verhindern. Der Mops oder Retromops bzw. Altdeutscher Mops musste den Druckknopf betätigen, damit einige der „Leckerlies“ durch das Drehen der Rolle aus der Automatenöffnung ausgegeben wurden. Während der Ausgabe der Belohnung wurde ebenfalls ein akustisches Signal abgespielt. Es war hierbei nicht relevant, ob der Schalter durch die Schnauze oder mit Hilfe der Pfoten ausgelöst wurde. Für den Fall, dass trotz erfolgreicher Auslösung des Schalters keine Belohnung herausgegeben wurde, war bei der den Versuch durchführenden Person ein Ersatzschalter vorhanden. Dadurch konnte eine manuelle Ausgabe einer Belohnung erfolgen. Somit konnte möglichen Fehlzündungen und damit dem Ausbleiben eines Erfolgserlebnisses für das Tier vorgebeugt werden.

Während des Spiels wurde für alle Hunde das gleiche akustische Signal (Ton II) abgespielt und der Schalter an der gleichen Stelle platziert. Das Spiel galt dann als erfolgreich geschafft, wenn die beschriebene Aufgabe erfolgreich erfüllt wurde. Im ersten Versuchsdurchgang in der ersten Woche wurde so viel geholfen, wie nötig war, damit das Tier das Spiel schaffte und eine Verknüpfung herstellen konnte. In der zweiten Woche bestenfalls nur zwei Mal. Wenn das Tier es ohne Hilfe, alleine schaffte den Knopf zu drücken und damit den Automaten auszulösen, wurde die benötigte Zeit notiert. Hierbei durfte dem Hund zwei Mal geholfen werden. Benötigte der Hund mehr Hilfestellung, da er unmotiviert oder abgelenkt war, wurden Strafpunkte in Form von zusätzlichen Sekunden angerechnet. Konnte der Hund die Aufgabe auch unter Hilfestellung nicht erfolgreich lösen, wurde eine Sekundenzahl von 2000 notiert um die Ergebnisse später grafisch darstellen zu können.

Ziel dieses Spiels war es, zu beobachten in wie weit die jeweiligen Hunde einen Zusammenhang zwischen dem Betätigen des Druckknopfs und der Leckerliausgabe herstellen konnten. Hierbei wurde die benötigte Zeit zur Erledigung der Aufgabe notiert und um etwaige Unterschiede zwischen den

beiden Gruppen auszumachen und mögliche Lernerfolge nachzuverfolgen.



Abbildung 22: Spielaufbau des Automatenspiels. Dog Activity – Memory Trainer 2.0.

Spiel 4: Schubladenspiel

Für das vierte Spiel wurde ein Fahrradkorb aus Draht umgekehrt auf einer Gummimatte mit den Maßen 1m x 1 m mit Kabelbinder befestigt. Des Weiteren wurde ein Fahrradschloss an einer quadratischen Plastikschaale befestigt (Abbildung 23). Im Versuchsablauf sah der Hund aus ungefähr zwei Metern Distanz, wie eine Belohnung in die Plastikschaale gelegt und diese durch die halb-offene Seite unter dem Fahrradkorb geschoben wurde.

Zu Spielbeginn durfte das Tier auf das Spielgerät zulaufen und sollte versuchen, die Belohnung zu erreichen. Dabei wäre die ideale Lösung, mit der Schnauze oder den Pfoten am Fahrradschloss zu ziehen. Die Herausforderung in dieser Aufgabe war, dass das „Leckerli“ durch das Gitter des Fahrradkorbs zwar gut zu sehen, aber nicht zu erreichen war. Es wurden insgesamt fünf Durchgänge absolviert. Hierbei wurde anhand des gefilmten Videos die Zeit vom Loslaufen bis zum Erfüllen der Aufgabe gemessen. Der Versuch galt als erfolgreich durchgeführt,

wenn die Belohnung fünfmal erreicht wurde. Bei zu hohem Stress oder fehlender Motivation konnte die Aufgabe, unter Berücksichtigung von Strafzeiten, abgebrochen werden.

Ziel dieses Spielaufbaus war es, zu beobachten ob und in welcher Geschwindigkeit die Tiere den Zusammenhang zwischen dem Ziehen an der Leine und dem Belohnungseffekt herstellen konnten. Die Herausforderung bestand hierbei vor allem darin, dass die Belohnung zwar sichtbar, aber nicht direkt erreichbar war, sondern erst durch das Ziehen an der Schublade aus dem Käfig geholt werden konnte. Des Weiteren sollte beobachtet werden, ob es nach dem Erlernen der Aufgabe zu Verbesserungen hinsichtlich der benötigten Zeit kam.



Abbildung 23: Spielaufbau des Schubladenspiels. Ein umgedrehter Fahrradkorb mit herausziehbarer Schublade, an der ein Fahrradschloss befestigt wurde. Der Aufbau wurde auf einer Gummimatte befestigt.

2.2. Auswertung

Bei allen durchgeführten Versuchen wurde mit Hilfe einer Kamera der Versuchsablauf gefilmt. Dadurch wurde die spätere Auswertung der einzelnen Spiele und Durchgänge vereinfacht. Die jeweils benötigte Zeit eines Versuchs begann beim Loslaufen des Hundes auf die Versuchsanordnung und endete mit

dem erfolgreichen Abschluss der gestellten Aufgabe. Konnte die Aufgabe nicht selbstständig, sondern lediglich mit Hilfestellung bewältigt werden, wurden zusätzliche Strafsekunden vergeben. Sollte das Ziel der Aufgabe nicht erreicht werden, wurde es als „Out of time“ gewertet, was mit 2000 Sekunden notiert wurde.

2.2.1. Statistische Auswertung der Spiele

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS 26.0 (IBM Ehningen). Die als png-file ausgegebenen Diagramme (dot-plots) wurden mit der Software MedCalc® Statistical Software version 20 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2021) erstellt.

Im Zuge der deskriptiven statistischen Auswertung der Daten wurden der Median, das Interquartilsrange (IQR) sowie der kleinste und größte Messwert berechnet. Aufgrund der time-out Daten (2000) wurde eine rangbasierte Auswertung vorgenommen.

Zur analytischen statistischen Auswertung der Daten wurde ein verallgemeinertes lineares Modell unter Berücksichtigung von Wiederholungsmessungen als Methode herangezogen. Dies entspricht dem Modell der verallgemeinerten Schätzgleichungen oder Generalized Estimating Equations (GEE). Hierzu wurden folgende Einstellungen verwendet: Die Kovarianzmatrix ist ein robuster Schätzer, die Arbeitsmatrix wird als unabhängig angegeben. Die abhängige Variable ist multinominal (ordinal). Für jedes Spiel wurde hierbei analysiert, ob die Faktoren Rasse, Woche und Runde einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable der Zeit nehmen. Beim Suchspiel wurde hierbei die kumulierte Zeit auf die Suchzeit pro Leckerli umgerechnet. Jene Versuche, bei denen der Hund nur mit Hilfestellung die Suchen abschließen konnte, wurden als „out of time“ gewertet. Bei $p < 0,5$ kommt es zu einem signifikanten Unterschied hinsichtlich der einzelnen Rundenzeiten. Des Weiteren wurde analysiert, ob sich die Runden 2, 3, 4 oder 5 signifikant von der Startrunde unterscheiden.

Die analytische statistische Auswertung der Daten im Hinblick auf einen Lernerfolg über die Runden wurde anhand der Berechnung des Korrelationskoeffizienten Kendall-Tau-b durchgeführt. Hierbei gilt, dass je näher der absolute Wert bei 0 liegt, umso schwächer ausgeprägt ist der Effekt. Je näher der Wert wiederum an -1 oder +1 liegt, umso stärker ausgeprägt ist der Effekt. Bei

$P < 0$ ist der Effekt nicht durch eine zufällige Konstellation erklärbar. Als Lernerfolg gilt hierbei ein negativer signifikanter Zusammenhang zwischen Runden und der Zeit. Anders ausgedrückt, ist die benötigte Zeit zur Erreichung des Ziels mit jeder Runde kürzer. Beim Suchspiel wurde die kumulierte Zeit auf die Suchzeit pro Leckerli umgerechnet. Auch hier wurde jener Versuch, bei dem der Hund Hilfestellung benötigte, als „out of time“ gewertet.

Zur analytischen statistischen Auswertung der Daten in Hinblick auf die Häufigkeit der erfolglos abgebrochenen Versuche („out of time“) wurde die relative Häufigkeit für den „Erfolg“ und „nicht Erfolg“ über alle vier Spiele im Vergleich der beiden Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops berechnet. Unterschiede in der relativen Häufigkeit wurde mit dem exakten Test nach Fisher auf Signifikanz überprüft.

Die analytisch statistische Auswertung der Daten in Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeiten wurde mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt. Hierbei ist lediglich von Interesse, ob ein Lernerfolg besteht und die Fragestellung beinhaltet nicht, ob die Hunde auch in der zweiten Woche auf einem schlechteren Niveau beginnen als in der ersten Woche. Dementsprechend wurde die exakte 1-seitige Signifikanz gewertet. Ein p-Wert kleiner 0,05 bei einem mittleren Rang, der in der zweiten Woche über dem Wert der ersten Woche liegt darf nicht als signifikantes Ergebnis gewertet werden. Als Lernerfolg ist ein kleinerer mittlerer Rang in der zweiten Woche zu werten. Bei einem gleichen oder höheren Rang im Vergleich zur ersten Woche wurde in der 2. Woche wieder auf dem gleichen Niveau begonnen. Dies entspricht keinem Lernerfolg. Dasselbe Prinzip wurde für die analytisch statistische Auswertung der Daten in Hinblick auf einen deutlichen Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche zur ersten Rundenzeit der zweiten Woche angewandt.

IV. ERGEBNISSE

1. Rassevergleich und Lernerfolg von Mops und Retromops

Die benötigte Zeit der jeweiligen Gruppe wurde in logarithmischer Auftragung zusammengefasst. Die erste Gruppe umfasst die klassischen Möpse und wird durch rote Kreise repräsentiert. Die zweite Gruppe setzt sich aus Retromöpsen sowie altdeutschen Möpsen zusammen und entspricht den blauen Quadraten. Hierbei werden auf der Abszisse die Wochen und Runden bzw. Anzahl der Leckerlis aufgetragen, wobei die erste Zahl die Woche und die zweite Zahl die Runde/Anzahl der Leckerlis widerspiegelt. Entsprechend beschreibt 11 die erste Runde der ersten Woche und 21 die erste Runde der zweiten Woche. Analog gibt 12 die zweite Runde der ersten Woche und 22 die zweite Runde der zweiten Woche wieder.

1.1. Spiel 1: Klappenspiel

Folgende Abbildung (Abbildung 24) zeigt den Median der zur Lösung der Aufgabe des Klappenspiels benötigte Zeit der Tiere der jeweiligen Gruppen. Die Punkte bei 2000 Sekunden entsprechen den „out of time“ Ergebnissen. Hierbei ist klar zu erkennen, dass die erste Gruppe, welche durch rote Kreise wiedergegebene wird, ungleich mehr Zeitüberschreitungen aufweist. Wie in Tabelle 9 zusammengefasst, fallen 71 von insgesamt 130 Versuchen erfolgreich aus, was eine Erfolgsrate von 54,6 % bei den Möpsen bedeutet. Innerhalb der zweiten Gruppe schafften es alle Tiere die Aufgabe in der gegebenen Zeit ohne Hilfestellung zu lösen. Auch waren die Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpse signifikant schneller im Lösen des Klappenspiels als die klassischen Möpse. In der ersten Woche lag der Median der Retromöpfe zwischen 46 und 3 Sekunden, wobei der Median der Möpse in derselben Woche zwischen 880 und 77 Sekunden lag. Wenngleich nicht so ausgeprägt, so betrug die Zeiten der Retromöpfe mit einem Median zwischen 11 und 1 Sekunde auch in der zweiten Woche weniger als jene der Möpse mit 220 bis 37 Sekunden. Die Ergebnisse aus der deskriptiven statistischen Auswertung sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Des Weiteren ist bei der zweiten Gruppe eine deutliche Verbesserung sowohl von Runde zu Runde, als auch von Woche zu Woche zu beobachten. Die erste Gruppe

weist hingegen keinen derart deutlichen Lernerfolg auf. Der Unterschied von der ersten Runde der ersten Woche zur ersten Runde der zweiten Woche ist mit $p = 0,155$ für die erste Gruppe nicht signifikant, die zweite Gruppe hat sich mit $p = 0,003$ allerdings deutlich verändert (Tabelle 7). Die Verschlechterung vom Ende der ersten Woche zum Beginn der zweiten Woche ist mit $p = 0,011$ für die zweite Gruppe auch deutlich (Tabelle 8). Hierbei ist allerdings zu beachten, dass keine Verbesserung mehr zu erwarten ist, da die Hunde die Aufgabe bereits mit sehr hoher Geschwindigkeit bewältigt hatten. Für die erste Gruppe ist mit $p = 0,412$ kein merklicher Zeitunterschied zwischen der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Runde der zweiten Woche erkennbar.

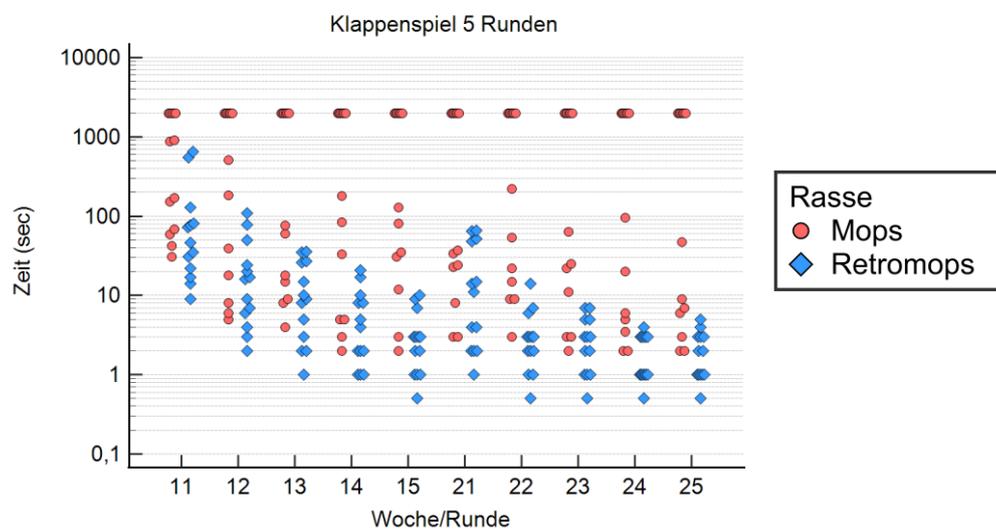


Abbildung 24: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Klappenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops/ Altdt. Mops (blaue Quadrate) über zwei Wochen mit jeweils fünf Runden. Punkte bei 2000 Sekunden werden als „out of time“ gewertet.

Tabelle 4: Deskriptive statistische Auswertung des Klappenspiels. Median, Interquartilsrange, kleinster und größter Messwert der Möpfe und Retromöpfe/ Altdt. Möpfe für die jeweilige Woche und Runde.

		Woche/ Runde 11	Woche/ Runde 12	Woche/ Runde 13	Woche/ Runde 14	Woche/ Runde 15	
		Zeit (sec)					
M O P F E S	Median	880,000	507,000	77,000	180,000	128,000	
	Minimum	31,0	5,0	4,0	2,0	2,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	13,000	13,000	5,000	21,500	21,500
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O M P F E	Median	46,000	16,000	9,000	4,000	3,000	
	Minimum	9,0	2,0	1,0	1,0	0,5	
	Maximum	647,0	108,0	36,0	21,0	10,0	
	Perzentile	25	19,500	5,000	2,500	1,500	1,000
		75	104,500	37,000	26,500	9,000	5,000

		Woche/ Runde 21	Woche/ Runde 22	Woche/ Runde 23	Woche/ Runde 24	Woche/ Runde 25	
		Zeit (sec)					
M O P F E S	Median	37,000	220,000	63,000	95,000	47,000	
	Minimum	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	15,500	12,000	7,000	4,250	4,500
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O M P F E	Median	11,000	3,000	3,000	1,000	2,000	
	Minimum	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Maximum	66,0	14,0	7,0	4,0	5,0	
	Perzentile	25	2,000	1,500	1,000	1,000	1,000
		75	50,000	4,500	5,000	3,000	3,000

Tabelle 5: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.

	Wald-Chi-Quadrat	df	Sig.
Rasse	22,032	1	0,000
Woche	22,476	1	0,000
Runde	26,249	4	0,000
[Runde=5]	21,227	1	0,000
[Runde=4]	24,446	1	0,000
[Runde=3]	16,421	1	0,000
[Runde=2]	8,462	1	0,004

Tabelle 6: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen. * Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig). ** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

		Mops		Retromops	
		Runde	Zeit (sec)	Runde	Zeit (sec)
Woche 1	Korrelationskoeffizient	1,000	-0,072	1,000	-,532**
	Sig. (2-seitig)		0,463		0,000
Woche 2	Korrelationskoeffizient	1,000	-0,074	1,000	-,319**
	Sig. (2-seitig)		0,453		0,001

Tabelle 7: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	15,00	195,00	17,50	227,50
Woche 2	12,00	156,00	9,50	123,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,155		0,003

Tabelle 8: Analytische statistische Auswertung des Klappenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	13,85	180,00	10,12	131,50
Woche 2	13,15	171,00	16,88	219,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,412		0,011

Tabelle 9: Häufigkeit mit der die Möpse und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpse das Klappenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.

		out of time	in time
Mops	Anzahl	59	71
	% innerhalb von Rasse	45,4%	54,6%
Retromops	Anzahl	0	130
	% innerhalb von Rasse	0,0%	100,0%

1.2. Spiel 2: Suchspiel

Abbildung 25 zeigt den Vergleich der benötigten Zeit für das Suchspiel zwischen Möpsen und Retromöpsen bzw. altdeutschen Möpsen. Hierbei spiegelt die zweite Zahl der Ordinate die Anzahl der gefundenen Leckerlis wider. Auffällig ist, dass es vermehrt Hunde aus der roten Gruppe (Klassischer Mops) sind, die nicht alle Leckerlies finden konnten. 36,2 % aller Versuche der Möpse das Leckerli zu finden schlugen fehl, die Erfolgsquote der Gruppe der Retromöpse/ Altdt. Möpse beträgt hingegen 99,2 % (Tabelle 15). Auch hier sind kaum Zeitüberschreitungen für die Retromöpse bzw. altdeutschen Möpse zu beobachten. Gruppe zwei (Retromops/ Altdt. Mops) findet sich auch vermehrt im unteren Teil der Grafik wieder, da sie mit einem Median zwischen 11 und 30 Sekunden für die erste Woche und zwischen 6 und 21 Sekunden für die zweite Woche insgesamt schneller in der Lage sind die versteckten Belohnungen zu finden als die Gruppe der Möpse, deren Median in der ersten Woche zwischen 55 und 2000 Sekunden liegt und in der zweiten Woche zwischen 25 und 101 beträgt (Tabelle 10). Generell sind die Ergebnisse der beiden Gruppen bei diesem Spiel nicht so deutlich voneinander zu unterscheiden.

Auch der Lernerfolg bleibt bei diesem Spiel sowohl zwischen den einzelnen Runden als auch zwischen den beiden Testwochen ($p = 0,119$) aus (Tabelle 11). Beide Gruppen haben das Niveau über die Zeit gehalten, die Verbesserung zwischen den beiden Wochen hinsichtlich der jeweils ersten Rundenzeit ist weder für die klassischen Möpse noch für die Retromöpse bzw. altdeutschen Möpse signifikant (Tabelle 13). Die Gruppe eins (Mops) hat sich zwischen Woche eins und Woche zwei im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche mit $p = 0,060$ kaum verbessert, die Gruppe zwei (Retromops/ Altdt. Mops) weist mit $p = 0,005$ eine deutliche Verbesserung auf (Tabelle 14).

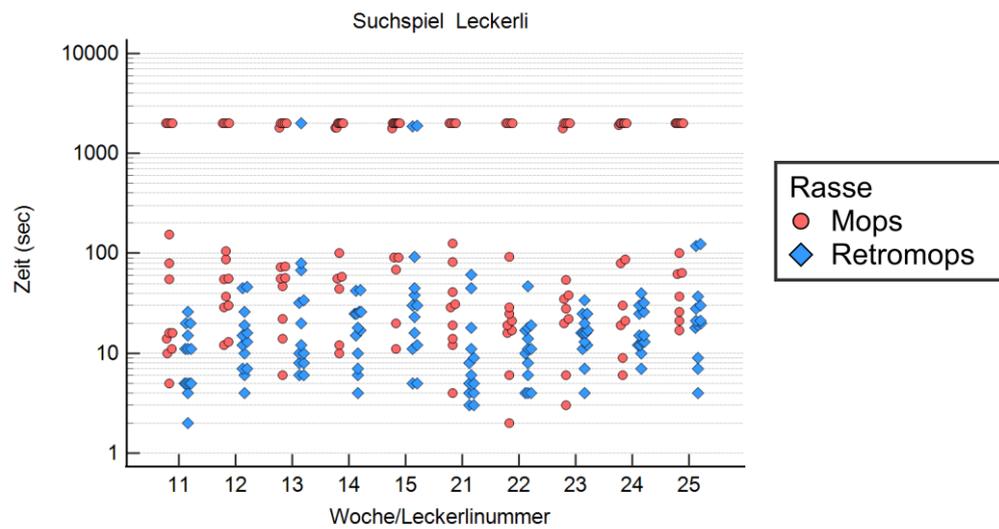


Abbildung 25: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Suchspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops/ Altdt. Mops (blaue Quadrate) über zwei Wochen mit jeweils fünf Leckerlis. Punkte bei 2000 Sekunden werden als „out of time“ gewertet.

Tabelle 10: Deskriptive statistische Auswertung des Suchspiels. Median, Interquartilsrange, kleinster und größter Messwert der Möpfe und Retromöpfe/ Altdt. Möpfe für die jeweilige Woche und Runde.

		Woche/ Runde 11	Woche/ Runde 12	Woche/ Runde 13	Woche/ Runde 14	Woche/ Runde 15	
		Zeit (sec)					
M O P F E	Median	55,000	56,000	73,000	1817,000	2000,000	
	Minimum	5,0	12,0	6,0	10,0	11,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	12,500	29,500	34,500	50,000	80,000
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O	Median	11,000	13,000	12,000	18,000	30,000	
	Minimum	2,0	4,0	6,0	4,0	5,0	
	Maximum	26,0	46,0	2000,0	43,0	1880,0	
	Perzentile	25	5,000	7,000	8,000	8,500	11,500
		75	17,500	22,500	51,000	26,000	68,500

		Woche/ Runde 21	Woche/ Runde 22	Woche/ Runde 23	Woche/ Runde 24	Woche/ Runde 25	
		Zeit (sec)					
M O P F E	Median	41,000	25,000	38,000	87,000	101,000	
	Minimum	4,0	2,0	3,0	6,0	17,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	16,500	16,500	21,000	20,000	31,500
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O	Median	6,000	11,000	16,000	15,000	21,000	
	Minimum	3,0	4,0	4,0	7,0	4,0	
	Maximum	61,0	47,0	34,0	40,0	124,0	
	Perzentile	25	4,000	5,000	11,500	12,000	13,500
		75	14,500	17,500	22,500	28,000	33,500

Tabelle 11: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.

	Wald-Chi-Quadrat	df	Sig.
Rasse	14,053	1	0,000
Woche	2,427	1	0,119
Runde	30,578	4	0,000
[Runde=5]	26,654	1	0,000
[Runde=4]	19,887	1	0,000
[Runde=3]	13,432	1	0,000
[Runde=2]	2,584	1	0,108

Tabelle 12: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen. * Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig). ** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

		Mops		Retromops	
		Runde	Zeit (sec)	Runde	Zeit (sec)
Woche 1	Korrelationskoeffizient	1,000	,204*	1,000	,266**
	Sig. (2-seitig)		0,035		0,004
Woche 2	Korrelationskoeffizient	1,000	0,138	1,000	,339**
	Sig. (2-seitig)		0,153		0,000

Tabelle 13: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	13,04	169,50	14,27	185,50
Woche 2	13,96	181,50	12,73	165,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,384		0,310

Tabelle 14: Analytische statistische Auswertung des Suchspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	15,77	205,00	17,31	225,00
Woche 2	11,23	146,00	9,69	126,00
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,060		0,005

Tabelle 15: Häufigkeit mit der die Möpse und Retromöpse bzw. Altdeutschen Möpse das Suchspiel nicht erfolgreich beenden konnten.

		out of time	in time
Mops	Anzahl	47	83
	% innerhalb von Rasse	36,2%	63,8%
Retromops	Anzahl	1	129
	% innerhalb von Rasse	0,8%	99,2%

1.3. Spiel 3: Automatenspiel

Die untenstehende Grafik (Abbildung 26) spiegelt die Ergebnisse der beiden Gruppen für das Automatenspiel der Woche eins und zwei wider. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass fast die gesamte Anzahl der Hunde der Gruppe eins (Mops) mit insgesamt 11,5 % Erfolgsquote das Spiel nicht in der vorgegebenen Zeit ohne Hilfestellung lösen konnte. Die Hunde der zweiten Gruppe (Retromops/ Altdt. Mops) schnitten in diesem Spiel mit einer Erfolgsquote von 88,5 % eindeutig besser ab (Tabelle 19). Der Median der Möpfe beträgt für die erste und zweite Woche 2000 Sekunden, wohingegen die Retromöpfe zur Lösung der Aufgabe im Median in der ersten Woche 218 und in der zweiten Woche 40 Sekunden benötigten (Tabelle 16).

Außerdem haben sich die Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe von der ersten zur zweiten Woche mit $p = 0,026$ verbessert. Die Ergebnisse der ersten Gruppe (Klassischer Mops) unterscheiden sich mit $p = 0,370$ hingegen nicht von Woche zu Woche (Tabelle 18).

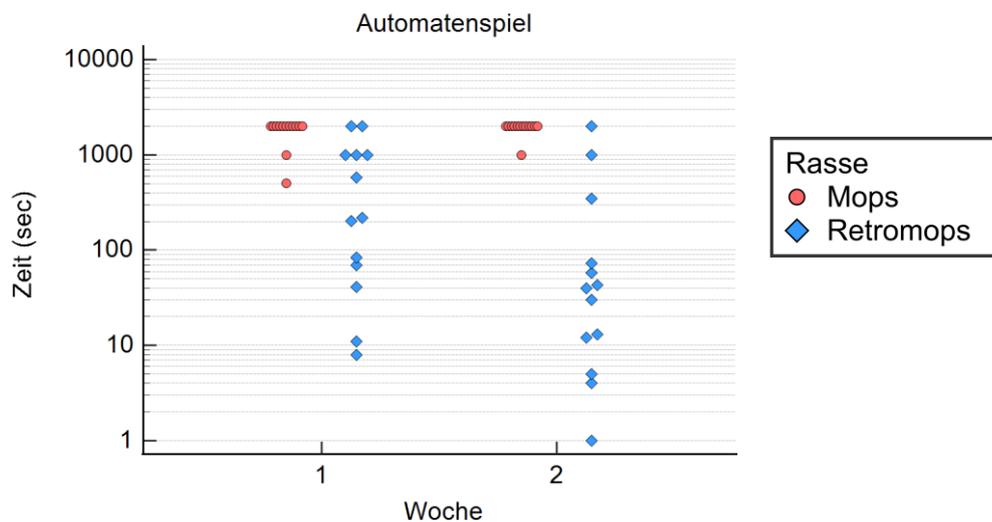


Abbildung 26: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Automatenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops/ Altdt. Mops (blaue Quadrate) über zwei Wochen. Punkte bei 2000 Sekunden werden als „out of time“ gewertet.

Tabelle 16: Deskriptive statistische Auswertung des Automatenspiels. Median, Interquartilsrange, kleinster und größter Messwert der Möpfe und Retromöpfe/ Altdt. Möpfe für die jeweilige Woche.

		Woche/ Runde 11	Woche/ Runde 21	
		Zeit (sec)	Zeit (sec)	
M O P S	Median	2000,000	2000,000	
	Minimum	505,0	1000,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	2000,000	2000,000
		75	2000,000	2000,000
R E T R O	Median	218,000	40,000	
	Minimum	8,0	1,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	55,000	8,500
		75	1000,000	209,000

Tabelle 17: Analytische statistische Auswertung des Automatenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.

	Wald-Chi-Quadrat	df	Sig.
Rasse	16,977	1	0,000
Woche	3,441	1	0,064

Tabelle 18: Analytische statistische Auswertung des Automatenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	12,96	168,50	16,42	213,50
Woche 2	14,04	182,50	10,58	137,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,370		0,026

Tabelle 19: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdutschen Möpfe das Automatenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.

		out of time	in time
Mops	Anzahl	23	3
	% innerhalb von Rasse	88,5%	11,5%
Retromops	Anzahl	3	23
	% innerhalb von Rasse	11,5%	88,5%

1.4. Spiel 4: Schubladenspiel

Die Ergebnisse des Schubladenspiels sind für beide Gruppen in Abbildung 27 zusammengefasst. Auch hier sind sämtliche „out of time“ Ergebnisse auf Kandidaten der ersten Gruppe (Mops) zurückzuführen (38,5 %), alle Hunde der zweiten Gruppe (Retromops/ Altdt. Mops) konnten das Spiel ohne Probleme in der vorgegebenen Zeit absolvieren (Tabelle 25). Auch bei diesem Spiel fällt der Median der Möpfe mit 23 – 235 Sekunden für die erste Woche und 14 – 29 Sekunden für die zweite Woche deutlich höher aus als für die Retromöpfe/ Altdt. Möpfe, welche das Spiel mit einem Median von 4 – 49 Sekunden in Woche eins und 2 – 6 Sekunden in Woche zwei absolvieren konnten (Tabelle 20).

Beide Rassen zeigten hierbei einen deutlichen Lernerfolg zwischen der ersten und der zweiten Woche hinsichtlich der jeweils ersten Rundenzeit mit $p = 0,088$ für die Möpfe und $p = 0,000$ für die Retromöpfe/ Altdt. Möpfe (Tabelle 23). Hinsichtlich der Verbesserung von Runde zu Runde weist vor allem die zweite Woche große Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auf (Tabelle 22). Die erste Gruppe konnte sich hierbei zwischen den Runden nicht weiter verbessern ($p = 0,488$), die Hunde der zweiten Gruppe konnten hingegen weiter dazulernen ($p = 0,001$). Der Lernerfolg innerhalb der ersten Woche ist für die Möpfe nicht signifikant ($p = 0,149$), die Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe haben in der ersten Woche von einer Runde zur nächsten hingegen deutlich dazugelernt ($p = 0,001$). Mit einem $p = 0,259$ bzw. $p = 0,473$ haben sich weder Retromöpfe noch Möpfe zwischen der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Runde der zweiten Woche verbessert (Tabelle 24).

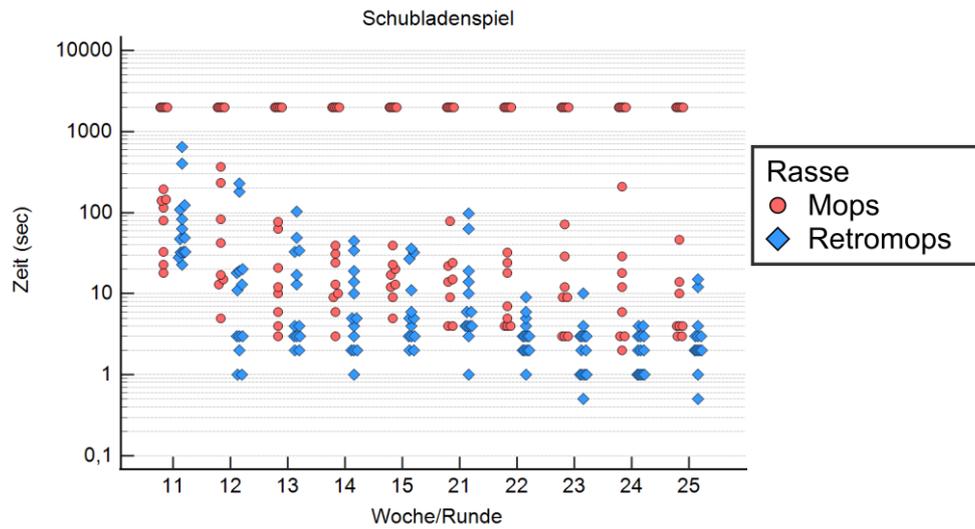


Abbildung 27: Benötigte Zeit zur Absolvierung des Schubladenspiels der Gruppen Mops (rote Punkte) und Retromops/ Altdt. Mops (blaue Quadrate) über zwei Wochen mit jeweils fünf Runden. Punkte bei 2000 Sekunden werden als „out of time“ gewertet.

Tabelle 20: Deskriptive statistische Auswertung des Schubladenspiels. Median, Interquartilsrange, kleinster und größter Messwert der Möpfe und Retromöpfe/ Altdt. Möpfe für die jeweilige Woche und Runde.

		Woche/ Runde 11	Woche/ Runde 12	Woche/ Runde 13	Woche/ Runde 14	Woche/ Runde 15	
		Zeit (sec)					
M O P F E	Median	146,000	235,000	63,000	31,000	23,000	
	Minimum	18,0	5,0	3,0	3,0	5,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	56,500	16,000	8,000	9,500	12,500
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O	Median	49,000	11,000	4,000	5,000	5,000	
	Minimum	23,0	1,0	2,0	1,0	2,0	
	Maximum	645,0	229,0	103,0	45,0	36,0	
	Perzentile	25	32,500	2,500	3,000	2,000	3,000
		75	116,000	19,500	33,500	16,500	19,000

		Woche/ Runde 21	Woche/ Runde 22	Woche/ Runde 23	Woche/ Runde 24	Woche/ Runde 25	
		Zeit (sec)					
M O P F E	Median	24,000	24,000	29,000	29,000	14,000	
	Minimum	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0	
	Maximum	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0	
	Perzentile	25	11,500	4,500	6,000	4,500	4,000
		75	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
R E T R O	Median	6,000	3,000	2,000	2,000	2,000	
	Minimum	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	
	Maximum	98,0	9,0	10,0	4,0	15,0	
	Perzentile	25	4,000	2,000	1,000	1,000	2,000
		75	16,500	4,500	3,000	3,000	3,500

Tabelle 21: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels hinsichtlich des Einflusses der Faktoren Rasse, Woche und Runde auf die Variable Zeit.

	Wald-Chi-Quadrat	df	Sig.
Rasse	25,594	1	0,000
Woche	22,350	1	0,000
Runde	34,453	4	0,000
[Runde=5]	31,862	1	0,000
[Runde=4]	30,950	1	0,000
[Runde=3]	26,301	1	0,000
[Runde=2]	18,112	1	0,000

Tabelle 22: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lerneffekt über Runden für die Gruppen Mops und Retromops bzw. Altdeutscher Mops sowie die beiden Testwochen.

		Mops		Retromops	
		Runde	Zeit (sec)	Runde	Zeit (sec)
Woche 1	Korrelationskoeffizient	1,000	-0,140	1,000	-,322**
	Sig. (2-seitig)		0,149		0,001
Woche 2	Korrelationskoeffizient	1,000	-0,068	1,000	-,313**
	Sig. (2-seitig)		0,488		0,001

Tabelle 23: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit. * Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig). ** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	15,50	201,50	18,73	243,50
Woche 2	11,50	149,50	8,27	107,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,088		0,000

Tabelle 24: Analytische statistische Auswertung des Schubladenspiels im Hinblick auf den Lernerfolg von Woche zu Woche im Vergleich der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche.

	Mops		Retromops	
	Mittlerer Rang	Rangsumme	Mittlerer Rang	Rangsumme
Woche 1	13,62	177,00	12,50	162,50
Woche 2	13,38	174,00	14,50	188,50
Exakte Signifikanz (1-seitig)		0,473		0,259

Tabelle 25: Häufigkeit mit der die Möpfe und Retromöpfe bzw. Altdeutschen Möpfe das Schubladenspiel nicht erfolgreich beenden konnten.

		out of time	in time
		Mops	Anzahl
	% innerhalb von Rasse	38,5%	61,5%
Retromops	Anzahl	0	130
	% innerhalb von Rasse	0,0%	100,0%

V. DISKUSSION

1. Kritik an der Methode

Ziel dieser Studie war die Untersuchung von Gedächtnis und Lernfähigkeit beim klassischen Mops im Vergleich zum Retromops bzw. altdeutschen Mops. Hiermit sollte die Frage beantwortet werden, ob die extreme Zucht bei brachyzephalen Rassen neben den gesundheitlichen Auswirkungen auch zu geistigen Beeinträchtigungen der betroffenen Hunde führt.

Hierzu wurden die insgesamt 22 Hunde nach dem Phänotyp in zwei Gruppen (Mops und Retro bzw. Altdt. Mops) geteilt. Die Möpse besitzen durch die jahrzehntelange gezielte Züchtung eine deutlich kürzere Schnauze (Cunliffe, 2009, S. 67-73; Schröder, 2020). Aufgrund der dadurch entstandenen brachyzephalen Kopfform (Evans und Lahunta, 2013, S. 84-113) liegt der S-Index generell bei Möpsen über einem Wert von 0,8 (Balli, 2004). Das damit verbundene Brachyzephalie Syndrom kann gravierende gesundheitliche Auswirkungen mit sich bringen und die Lebensqualität des Hundes stark beeinträchtigen (Sturzenegger, 2012; Aron und Crowe, 1985).

Die gezielte Züchtung hin zu Tieren mit kurzer Schnauze und großen, runden Augen ist auf die Wünsche der Kunden nach Hunden mit möglichst welpenartigen Gesichtszügen zurückzuführen und gesellschaftlich weitgehend akzeptiert (Balli, 2004; Koch und Sturzenegger, 2015; Kuczewski et al., 2016, S. 205-207; Oechtering, 2012; Schröder, 2020). Zwar verbietet das deutsche Tierschutzgesetz nicht wie beispielsweise in Holland die Zucht von Möpsen (Schröder, 2020), allerdings steigt das Bewusstsein hinsichtlich der Problematik und einige Züchter haben es sich zur Aufgabe gemacht durch gezielte Selektion oder Kreuzung mit anderen Hunderassen gesündere und leistungsfähigere Phänotypen zu züchten (Stamms, 2012; Schröder, 2020). Diese sogenannten altdeutschen Möpse und Retromöpfe besitzen generell längere Schnauzen, was die gesundheitlichen Beeinträchtigungen aufgrund der brachyzephalen Kopfform stark mindert (mopszucht.ch, 2021; Schröder, 2020). Diese beiden phänotypisch weniger benachteiligten Möpse wurden in der Studie in Gruppe zwei zusammengefasst.

Diese beiden Gruppen führten in zwei aufeinanderfolgenden Wochen vier Spiele

mit jeweils fünf Wiederholungen aus, welche zur späteren Auswertung auf Video aufgenommen wurden. Die Zeit der einzelnen Versuche wurde vom Loslaufen des Hundes bis zur Erfüllung der jeweiligen Aufgabe gemessen. Bei Unklarheiten konnte das entsprechende Videomaterial zur Auswertung herangezogen werden. Zu Beginn der Testphase wurde dem Hund bei der Lösung der Aufgabenstellung soweit geholfen, bis dieser das Spiel verstanden hatte und in der Lage war, das Spiel wiederholt erfolgreich zu absolvieren. Hierzu wurde das jeweilige Spiel dem Hund gezeigt und bei Bedarf vorgeführt. Der Hund wurde dazu aufgefordert und motiviert die Aufgabe zu lösen.

Hierbei wurde darauf geachtet, dass die Aufgaben standardisiert jeweils von derselben Person durchgeführt wurden und der Einfluss der Besitzer der Hunde so gering wie möglich gehalten wurde. Die Spiele wurden immer von der Testperson und stets auf dieselbe Art und Weise in der gleichen Umgebung durchgeführt, der Einfluss der Kommunikation zwischen Hundebesitzer und Hund bzw. unterschiedliche Vorgehensweisen in der Spieldurchführung konnten somit weitgehend ausgeschlossen werden. Des Weiteren wurde darauf geachtet, dass die Spiele in einer entspannten Atmosphäre durchgeführt wurden und die Tiere nicht unnötig gestresst wurden. Die Temperatur betrug bei jedem Spiel nicht mehr als 23 °C, um einen Nachteil für die brachyzephalen Hunde auszuschließen. Außerdem wurden dem Hund bekannte und verträgliche Leckerchen verwendet. Die Tiere hatten weder gerade vor dem Test gefressen, noch waren sie stark ausgehungert, um einen Einfluss von Futtergier zu minimieren.

Wichtig ist hierbei, dass in dieser Studie nicht zwischen Hunden unterschiedlicher Rassen verglichen wird. Die Untersuchungen beruhen hingegen auf dem Vergleich vom selben Genotyp mit anderen rassetypischen Ausprägungen sodass die teilnehmenden Hunde nur eine sehr geringfügig unterschiedliche Genetik aufweisen. Dadurch können direktere Rückschlüsse auf den Einfluss der Brachyzephalie auf den Lernerfolg der Hunde getroffen werden. Durch die extreme Deformation der Schädelknochen brachyzephaler Hunde könnte es auch zu einer Beeinträchtigung des Gehirns kommen, was wiederum die Hypothese von Horschler et al. (2019) unterstützt, welche von einem Zusammenhang zwischen der absoluten Gehirngröße von Hunden und den exekutiven Funktionen ausgeht.

2. Lösung der Aufgabenstellung

Die Kapazität zur Lösung der einzelnen Spiele wurde anhand der dafür benötigten Zeit für die jeweilige Wiederholung gemessen. War der Hund nicht im Stande die Aufgabe zu lösen, wurde von einer Zeit von 2000 Sekunden ausgegangen, um die Ergebnisse auch grafisch berücksichtigen zu können. Entsprechend wurde der Median zur Beschreibung der Testergebnisse herangezogen, da die Verwendung des Mittelwerts das Ergebnis aufgrund der Strafsekunden verfälschen würde. Zwar wurden die hundespezifischen Daten wie Alter und Geschlecht mithilfe des Fragebogens aufgezeichnet, allerdings war es Ziel der Studie die Fähigkeiten der beiden phänotypisch unterschiedlichen Gruppen an Möpse zu vergleichen. Entsprechend wurde die Auswertung der Daten dahingehend durchgeführt.

2.1. Möpse

Mit einer Erfolgsquote der Versuche von lediglich 11,5 % fiel den Möpse das Automatenpiel (Spiel 3) besonders schwer. Hinsichtlich der kognitiven Fähigkeiten stellte dieses Spiel eine besonders große Herausforderung dar, da die Hunde einen von dem die Leckerchen enthaltenden Behälter unabhängigen Druckknopf betätigen mussten um die entsprechende Belohnung zu erhalten. Das Spiel wurde den Hunden wiederholt vorgezeigt und die Hunde wurden dazu aufgefordert und motiviert es auszuprobieren. Hierbei war der Druckknopf leicht zugänglich und konnte vom Tier entweder mit der Schnauze oder mit der Pfote betätigt werden. Dementsprechend sollte die kürzere Schnauze dieser Gruppe kein Hindernis zur Bewältigung der Aufgabe darstellen. Nichtsdestotrotz wurde die Aufgabe vom Großteil der Tiere nicht verstanden. Dies lässt eine geringere Lösungskapazität des kognitiv anspruchsvollen Automatenspiels vermuten.

Beim Suchspiel (Spiel 2), bei dem die Leckerchen aus einem Schnüffelteppich herausgewählt werden mussten, schnitten die Möpse hingegen mit 63,8 % erfolgreichen Versuchen besser im Vergleich zum Automatenpiel ab. Hierbei könnte die kurze Schnauze eine motorische Beeinträchtigung beim Herauswählen der Leckerchen darstellen, dies würde allerdings die hohe Trefferquote im Vergleich zum komplexeren Automatenpiel nicht rechtfertigen. Außerdem ist der Schnüffelteppich so aufgebaut, dass sich die Belohnung leicht herausholen lässt und die Zeit wurde vom Loslaufen bis zum Auffinden der Leckerchen gemessen. Daraus lässt sich ableiten, dass das im Gegensatz zum Automatenpiel recht

simple Suchspiel sich positiv von der Gruppe der Möpfe aufgrund der kognitiv niedrigeren Anforderungen leichter lösen lässt.

Mit einem Prozentsatz an positiven Versuchen von 54,6 % schnitt etwa die Hälfte der Möpfe das Klappenspiel (Spiel 1) mit Erfolg ab. Die 61,5 % „in time“ Versuche des Schubladenspiels (Spiel 4) stellten ein weiteres positives Ergebnis für die Gruppe dar. Beide Spiele ließen sich einfach betätigen und die Belohnung war direkt mit dem Ausführen der Aufgabe verbunden. Das Klappenspiel war etwas schwieriger aufgebaut, da die Belohnung nicht sichtbar versteckt wurde und sich die Hunde merken mussten, wo sich die Belohnung befand. Dies spiegelte sich auch in der etwas niedrigeren Erfolgsquote im Vergleich zum Schubladenspiel wider.

2.2. Retromöpfe und Altdeutsche Möpfe

Die Gruppe der Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe konnte den Großteil der Spiele ohne Zeitüberschreitungen absolvieren. Beim Klappenspiel sowie beim Schubladenspiel konnten die Hunde eine Erfolgsquote von 100 % erreichen. Beim Suchspiel schlug lediglich ein Versuch fehl und beim anspruchsvollen Automatenpiel wurden drei Versuche nicht in der vorgegebenen Zeit absolviert. Dementsprechend wies diese Gruppe eine ausgezeichnete Problemlösungskapazität auf. Alle Hunde waren in der Lage die Spiele zu erlernen und wiederholt in der vorgegebenen Zeit zu absolvieren.

2.3. Vergleich der beiden Gruppen

Die Erfolgsquote der Versuche lag bei allen Spielen für die Gruppe der Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe deutlich höher als für die Möpfe, welche bei einigen Spielen merkliche Probleme hatten, die Aufgaben in der vorgegebenen Zeit erfolgreich zu absolvieren. Die Retromöpfe/ Altdt. Möpfe waren gesamthaft betrachtet in 99% aller Runden in der Lage diese erfolgreich abzuschließen. (In 412 von 416 Runden). Die Möpfe hingegen konnten die Runden nur in 57 % der Fälle erfolgreich beenden. (237 von 416 Runden). Auch bei den erfolgreichen Versuchen waren signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu beobachten. Sowohl der Median als auch die Minimalwerte waren bei sämtlichen Spielen höher für die Gruppe der Möpfe. Entsprechend war nicht nur die Anzahl der Tiere, welche die Aufgabe verstanden hatten bei den Möpsen niedriger, auch die Zeit zur erfolgreichen Bewältigung der Spiele fiel für die Möpfe größer aus.

Da ein physischer Vorteil aufgrund der oben diskutierten Argumente nicht wahrscheinlich ist, kann auf eine höhere kognitive Kapazität hinsichtlich der Lösung der angewandten Intelligenzspiele bei den Retromöpsen bzw. altdeutschen Möpsen geschlossen werden. Da bei der Studie zwei Gruppen derselben Rasse aber unterschiedlichen Phänotyps untersucht werden, sind die genetischen Unterschiede der beiden Gruppen gering und es kann ein direkter Einfluss der bei den Möpsen deutlicher ausgeprägten Brachycephalie auf die Problemlösungskapazität vermutet werden.

3. Lernerfolg

Bei der sogenannten operativen Konditionierung sind Handlungen auszuführen, um die entsprechende Belohnung zu erhalten. Bei einem Lerneffekt führte die mehrfache Wiederholung dieser Verstärkung zu einer Begünstigung des entsprechenden Verhaltens. Es wurde hierbei das Konzept der kontinuierlichen Verstärkung angewandt, da jede gewünschte Aktion mit einer Belohnung verbunden war. Außerdem konnten die Hunde die Spiele durch Beobachtung und Nachahmung erlernen, da diese von der Spielleiterin vorgezeigt wurden (Mienk, 2008).

Zur Beurteilung des Lernerfolges wurden unterschiedliche Parameter herangezogen. Einerseits wurde die Verbesserung der zur Absolvierung der Aufgaben benötigten Zeit berechnet. Hierzu wurde eine analytische statistische Auswertung anhand des Korrelationskoeffizienten durchgeführt. Ein Lernerfolg war dann zu erkennen, wenn Runde und Zeit negativ korrelierten, also eine Verringerung der Zeit mit steigender Rundenzahl zu erkennen war. Rechnerisch wurde als Lernerfolg ein negativer Zusammenhang zwischen Runde und Zeit gewertet. Hierbei wurde beim Suchspiel die kumulierte Zeit auf die Suchzeit pro Leckerchen umgerechnet. Der Effekt war umso stärker ausgeprägt, desto weiter der absolute Wert für die Korrelation bei + 1 oder -1 liegt und umso schwächer, je näher der absolute Wert bei 0 lag. Des Weiteren wurde die Verbesserung der Zeit von der ersten zur zweiten Woche beurteilt. Dies wurde anhand des Vergleichs der Rundenzeit des jeweils ersten Durchgangs der beiden Wochen sowie des Vergleichs der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche durchgeführt. Als Lernerfolg wurde hierbei ein kleinerer mittlerer Rang in der zweiten Woche gewertet. Bei einem gleichen oder höheren Rang in

der zweiten Woche wurde am gleichen Niveau wie in der Vorwoche begonnen und es kam zu keinem Lernerfolg.

3.1. Möpfe

Beim Klappenspiel waren bei den Möpsen hinsichtlich der zeitlichen Verbesserung zwischen den einzelnen Runden für beide Wochen mit einem ähnlichen Korrelationskoeffizienten von $-0,072$ bzw. $-0,074$ kaum Lerneffekte erkennbar. Der Unterschied zwischen der jeweils ersten Rundenzeit der beiden Wochen war mit einem $p = 0,155$ größer als die zeitliche Verbesserung von der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Runde der zweiten Woche mit einem $p = 0,412$. Der Lerneffekt der Möpfe fiel entsprechend für das Klappenspiel sowohl von Runde zu Runde als auch von Woche zu Woche sehr gering aus.

Beim Suchspiel, welches den Möpsen generell leichter fiel, war kein Lerneffekt zu beobachten. Hier war keine negative Korrelation zwischen Rundenzahl und Zeit zu erkennen und dementsprechend konnten sich die Möpfe in der Zeit von einer Runde zur nächsten nicht verbessern. Lediglich zwischen der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche war eine tendenzielle Verbesserung mit einer Signifikanz von $0,060$ zu beobachten. Dieses Ergebnis mag darauf zurückzuführen sein, dass die Hunde bereits zu Beginn des Spiels wenig Zeit zur Suche der Leckerchen benötigten und dementsprechend nicht viel Spielraum zur Verbesserung vorhanden war. Da das Suchspiel eher simpel aufgebaut war, spielte hierbei vorrangig die Zeit, welche zum Herauswählen der Leckerchen erforderlich war eine Rolle. Zeitliche tendenzielle Verbesserungen hinsichtlich eines schnelleren Absolvierens der Aufgabe aufgrund von Lerneffekten waren bei diesem Aufbau hingegen zweitrangig.

Da für die Gruppe der Möpfe lediglich drei Versuche des Automatenspiels erfolgreich ausfielen, kann diese Aufgabe hinsichtlich eines Lernerfolgs zwischen den beiden Wochen nicht herangezogen werden. Beim Schubladenspiel war hingegen vor allem für die erste Woche mit einem Korrelationskoeffizienten von $-0,140$ eine minimale Verbesserung von Runde zu Runde zu erkennen. In der zweiten Woche betrug dieser lediglich $-0,068$. Zwischen den ersten Rundenzeiten der beiden Wochen fand mit $p = 0,088$ eine Verbesserung statt, eine solche war

zwischen der letzten Rundenzeit der ersten Woche und der ersten Rundenzeit der zweiten Woche allerdings nicht zu erkennen. Auch dies mag darauf zurückzuführen sein, dass durch den Lerneffekt von Runde zu Runde in der ersten Woche bereits eine „Rekordzeit“ erreicht wurde, welche in den darauffolgenden Runden nichtmehr unterschritten werden konnte.

3.2. Retromöpfe und Altdeutsche Möpfe

Die Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe konnten sich mit einem Korrelationskoeffizienten von - 0,532 bzw. - 0,319 sowohl in der ersten als auch in der zweiten Woche deutlich zwischen den jeweiligen Runden verbessern. Dieser Lerneffekt war in beiden Wochen auf dem 0,01-Niveau signifikant. Auch zwischen den ersten Rundenzeiten der beiden Wochen war mit $p = 0,003$ ein Lerneffekt zu erkennen. Zwischen der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Runde der zweiten Woche kam es hingegen zu einer deutlichen zeitlichen Verschlechterung. Dementsprechend konnten die Hunde ihre Zeit von Runde zu Runde immer weiter verbessern. In der Pause zwischen den beiden Wochen fielen sie allerdings zeitlich wieder zurück und wurden dann wieder von Runde zu Runde schneller. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich die Hunde von einer Woche zur nächsten nicht gut an den Spielablauf erinnern konnten, diesen dann aber wieder schnell erlernten.

Aufgrund der schnellen Ausgangszeit war auch bei den Retromöpfen bzw. altdeutschen Möpfen beim Suchspiel keine signifikante zeitliche Verbesserung von Runde zu Runde zu erkennen. Es kam sogar zu einer Verschlechterung zwischen den Runden. Lediglich zwischen der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Woche der zweiten Woche konnten die Hunde die Aufgabe mit $p = 0,005$ signifikant schneller lösen. Dies könnte damit zusammenhängen, dass das Spiel für die Gruppe so einfach zu lösen war, dass die zeitliche Verschlechterung eher auf Motivationsprobleme zurückzuführen ist. Aufgrund der ohnehin geringen benötigten Zeit zur Absolvierung der Aufgabe, konnten sich die Hunde nicht verbessern.

Beim kognitiv deutlich anspruchsvolleren Automatenpiel konnten sich die Hunde der Gruppe der Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe zwischen den beiden Wochen mit einem $p = 0,026$ deutlich verbessern. Dies entspricht einem deutlichen Lerneffekt, welcher nach dem grundsätzlichen Verstehen der Aufgabe

zwischen den beiden Wochen zu beobachten war.

Auch im Schubladenspiel schnitt die Gruppe in jeder Runde besser ab als in der vorhergehenden. In beiden Wochen war der Korrelationskoeffizient mit $-0,322$ bzw. $-0,313$ auf dem $0,01$ -Niveau signifikant. Mit einer Rangsumme von $243,50$ und $107,50$ für die ersten Rundenzeiten der beiden Wochen ist die Verbesserung auch hier signifikant. Lediglich zwischen der letzten Runde der ersten Woche und der ersten Runde der zweiten Woche fand eine zeitliche Verschlechterung statt. Ähnlich wie beim Klappenspiel konnten sich auch hier die Hunde zwischen den einzelnen Runden deutlich verbessern. Innerhalb der beiden Wochen kam es entsprechend zu einem Lerneffekt. Auch zwischen den beiden Wochen war ein Lerneffekt zu beobachten, da die Hunde in der zweiten Woche auf einem höheren Niveau starteten als in der ersten Woche.

3.3. Vergleich der beiden Gruppen

Beim Klappenspiel war für die Gruppe der Retromöpfe und altdeutschen Möpfe ein deutlicher Lernerfolg sowohl von Runde zu Runde als auch von Woche zu Woche erkennbar. Im Gegensatz zur Gruppe der Möpfe, welche ihre Leistung nicht signifikant verbessern konnte. Dies deutet darauf hin, dass die Gruppe der Retromöpfe, welche eine weniger stark ausgeprägte brachyzephalie Kopfform aufweist, ein größeres Potential besitzt das Gelernte anzuwenden und auch über die Zeit zu verbessern als die Gruppe der Möpfe.

Da die Suche nach Leckerchen im Schnüffelteppich von Beginn an mit einer hohen Geschwindigkeit erledigt wurde, konnte bei diesem Spiel für keine der beiden Gruppen eine Verbesserung beobachtet werden. Ganz im Gegenteil weisen beide Gruppen sogar eine Verschlechterung auf, was wahrscheinlich auf einen Abfall der Motivation zur Leckerchensuche verbunden ist. Hier kann von einem Leistungsabfall gesprochen werden, da die Umsetzung des Gelernten im Zusammenhang mit der Motivation der Hunde stand (Mienk, 2008). Durch die ähnlichen Ergebnisse für beide Gruppen kann auch ein anatomischer Einfluss der kürzeren Schnauze der Möpfe auf die Fähigkeit zum Herauswählen der Belohnung ausgeschlossen werden.

Beim Automatenenspiel schnitten die Möpfe derart schlecht ab, dass kein Vergleich des Lerneffekts zwischen den beiden Gruppen möglich war. Das Ergebnis dieses anspruchsvollen Intelligenzspiels zeigte deutlich, dass die Gruppe der Retromöpfe

nicht nur eine höhere Kapazität aufwies, das Spiel zu verstehen, sondern auch eine Verbesserung zur zweiten Woche erkennbar war. Im Gegensatz dazu, waren die Möpse kaum in der Lage das Spiel zu lösen.

Ähnlich wie beim ersten Spiel, war auch beim Schubladenspiel für die Gruppe der Retromöpfe ein deutlicher Lerneffekt zwischen den einzelnen Runden zu beobachten. Die Möpse konnten sich hingegen kaum verbessern. Auch zwischen den beiden Wochen war die Verbesserung der Retromöpfe viel deutlicher als die der Möpse, welche vor allem in der zweiten Woche auf demselben Niveau blieben. Auch dieses Spiel zeigt daher ein stärkeres Lernpotential für die weniger brachyzephalie Gruppe.

4. Aussagekraft der Studie

Die vorliegende Studie stellt die erste Untersuchung vom Vergleich von Gedächtnis und Lernerfolg zwischen Möpsen und Retromöpsen bzw. altdeutschen Möpsen anhand von Lernspielen dar. Die Anzahl der beteiligten Tiere umfasste 22 Hunde, was eine relativ geringe Untersuchungsgruppe darstellt. Als exploratorischen Pilotstudie wurden in dieser Arbeit zwar nur eine kleine Gruppe an Tieren betrachtet: Aufgrund der eindeutigen, signifikanten, statistischen Ergebnisse reichen diese aber aus, um einen ersten Eindruck zu vermitteln. Nichtsdestotrotz konnten wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Durchführung sowie der Unterschiede in den kognitiven Fähigkeiten der beiden nach Phänotyp gegliederten Gruppen an Hunden gewonnen werden. In den meisten Spielen waren für die beiden Gruppen signifikante Unterschiede sowohl was das Verständnis der Spiele betrifft, als auch hinsichtlich des Lerneffektes zwischen den Runden und von Woche zu Woche erkennbar. Diese Pilotstudie zeigt das Potential eines Vergleichs von Hunden innerhalb einer Rasse, aber mit unterschiedlichem Phänotyp. Da hier die genetischen Unterschiede relativ gering sind, stellen diese Gruppen, ideale Individuen zur Untersuchung dieses Zusammenhangs dar (Horschler et al., 2019). Es konnte ein erster Einblick in die Möglichkeiten zur Untersuchung des Lernerfolgs gewonnen werden. Idealerweise sollte der Umfang zukünftiger Studien auf eine größere Individuenzahl ausgeweitet werden und mit weiteren Studien hinsichtlich der anatomischen Eigenschaften der einzelnen Tiere verknüpft werden. So könnten beispielsweise die Schädel der Tiere anhand von Röntgenbildern vermessen werden und daraus

der S-Index berechnet werden. Diese Methode ist dahingehend von Vorteil, dass die Messungen nicht-invasiv an lebenden Hunden durchgeführt werden können (Balli, 2004). Des Weiteren könnten CT-Schnittbilder der Hundeköpfe angefertigt werden, um etwaige Auswirkungen Schädelform der Hunde auf die Lernfähigkeit zu erörtern (Oechtering et al., 2007).

Zudem wäre es sehr interessant das Geschlecht der Tiere in der Planung und Auswertung als Kofaktor zu berücksichtigen.

Eventuell handelt es sich auch bei den teilnehmenden Besitzern in der Studie um „einen Typ“, die schon ein hohes Grad an Motivation und Lust mit in den Versuch rein bringen, da sie sehr gerne mit ihrem Tier trainieren möchten und auch sonst ihr Tier vermehrt fordern.

Zukünftige Studien sollten zusätzlich zur Überprüfung der kognitiven Fähigkeiten nicht nur phänotypisch die Tiere einteilen, sondern z.B. eine radiologische Vermessung der Schädel zusätzlich in Betracht ziehen, oder Listenwerte hinzu nehmen.

Im anfänglichen Fragebogen wurde deutlich, dass kein Tier vorerkrankt war, Des Weiteren wurden die Ergebnisse aber nicht mehr für diese Studie berücksichtigt, da eine phänotypische Einteilung für diese Fragestellung sinnvoller erschien.

Es wäre aber spannend in weiteren Studien auch zusätzliche Einflussgrößen wie Geschlecht, Alter, Herkunft, Krankheiten, Fütterung, Geruchsinne, Augenfunktion, Anatomie der Schädelform, Besitzertypen mit einzubeziehen.

Eine Doppelblindstudie war hier nicht umzusetzen, dafür wurden aber Videoaufzeichnungen zur Eigen- und Fremdkontrolle aufgezeichnet.

Da der beschriebene Sachverhalt sehr wenig untersucht wurde (Horschler et al., 2019), stellen diese ersten Ergebnisse der Studie vielversprechende Resultate im entsprechenden Forschungsfeld dar.

5. Schlussbetrachtung

Generell konnte festgestellt werden, dass die weniger brachycephalen Rassen Retromops sowie altdeutscher Mops in allen vier Lernspielen besser abschneiden konnten als die klassischen Möpfe. Die Retromöpfe/ Altdt. Möpfe waren gesamthaft betrachtet in 99% aller Runden in der Lage diese erfolgreich

abzuschließen. (In 412 von 416 Runden). Die Möpfe hingegen konnten die Runden nur in 57 % der Fälle erfolgreich beenden. (237 von 416 Runden). Auffällig war auch, dass bei allen vier Spielen hauptsächlich die klassischen Möpfe entweder Hilfe zur Lösung der Aufgabe benötigten, oder diese nicht in der vorgegebenen Zeit absolvieren konnten. Fast alle Hunde der Rassen Retromops oder altdeutscher Mops konnten sämtliche Spiele von Beginn an problemlos in der vorgegebenen Zeit bewältigen. Dies lässt auf eine höhere Problemlösungskapazität dieser Hunde schließen.

Außerdem konnte ein signifikanter Lernerfolg beobachtet werden. Beispielsweise beginnen beim Schubladenspiel beide Gruppen nicht beim selben Niveau wie in der Vorwoche, sondern haben sich den Spielablauf gemerkt und kommen dadurch schneller ans Ziel. Beim Klappenspiel zeigt die Gruppe der Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe eine signifikante Verbesserung von Runde zu Runde. Generell sind diese Lerneffekte beim klassischen Mops weniger stark ausgeprägt oder nicht vorhanden. Dementsprechend waren bei den Retromöpsen und altdeutschen Möpsen auch die Lerneffekte deutlich stärker ausgeprägt.

Zusammenfassend zeigt die Studie einen signifikanten Unterschied sowohl hinsichtlich der Problemlösungsfähigkeit als auch bzgl. des Lerneffekts von Runde zu Runde sowie von Woche zu Woche zwischen den beiden Gruppen. Hierbei schnitten die altdeutschen Möpfe bzw. Retromöpfe durchgehend besser ab als die klassischen Möpfe. Diese Ergebnisse legen einen Zusammenhang der kognitiven Fähigkeiten mit der brachyzephalen Schädelform nahe, wobei die gezielt zur extremen Kurzköpfigkeit gezüchteten klassischen Möpfe in den Lernspielen signifikant schlechter abschnitten als ihre weniger brachyzephalen Artgenossen. Basierend auf diesen Ergebnissen konnte die einleitende Hypothese der Arbeit hinsichtlich der geistigen Beeinträchtigung brachyzephaler Rassen bestätigt werden. Es besteht hierbei die Möglichkeit, dass die extreme Deformierung des Schädels brachyzephaler Hunderassen nicht nur gesundheitliche Auswirkungen hat, sondern auch geistige Folgen mit sich bringt. Eine mögliche Erklärung hierfür stellt die unterschiedliche absolute Gehirngröße der klassischen Möpfe im Vergleich zu Retromöpsen oder altdeutschen Möpsen dar. Dies lässt wiederum auf die Hypothese von Horschler et al. (2019) schließen, welche besagt, dass eine geringere absolute Gehirngröße auch zu verminderten exekutiven Funktionen führt. Um konkrete Aussagen hierzu treffen zu können,

müssten allerdings in zukünftigen Studien zusätzlich zu der Überprüfung der kognitiven Fähigkeiten Vermessungen der Gehirne der Hunde durchgeführt werden oder ein Vergleich mit entsprechenden Listenwerten durchgeführt werden.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Lernerfolg und Gedächtnis beim Retromops und Klassischen Mops im Vergleich

Kurzköpfige Hunde sind besonders anfällig für Atemprobleme. Hierbei kann die brachyzephe Kopfform zu gravierenden gesundheitlichen Problemen führen, welche das Wohlbefinden der Hunde stark beeinträchtigen. Einige Zuchtvereine haben es sich daher zur Aufgabe gemacht durch gezieltes Kreuzen mit anderen Rassen oder züchterischer Selektion gesündere Hunde mit längeren Nasen und einem agileren Körperbau zu züchten. Der Retromops sowie der altdeutsche Mops weisen hierbei signifikant weniger gesundheitliche Beeinträchtigung aufgrund der Schädelform auf.

Ein züchterischer Fokus auf die physischen Merkmale der Brachyzephalie bringt hingegen gravierende gesundheitliche Auswirkung für die betroffenen Hunde mit sich. Es stellt sich nun die Frage, ob brachyzephe Rassen auch unter geistigen Beeinträchtigungen aufgrund der deformierten Schädelform leiden. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Lernerfolg und Gedächtnis von Mops und Retromops bzw. altdeutschem Mops im Vergleich. Hierzu wurde das Verhalten der beiden nach phänotypischen Merkmalen gegliederten Gruppen von Möpsen gegenübergestellt indem die benötigte Zeit zur Absolvierung vier unterschiedlicher Lernspiele gemessen und hinsichtlich etwaiger Lernerfolge analysiert wurde.

Hierzu wurden mit den insgesamt 22 Hunden vier artgerechte Lernspiele durchgeführt und die zur Absolvierung der Aufgaben benötigte Zeit aufgezeichnet. Nach dem Erlernen der jeweiligen Aufgabe wurden jeweils fünf Runden gespielt. Nach einer Woche fand der zweite Durchgang im selben Versuchsumfeld statt und es wurden wieder fünf Runden gespielt. Der standardisierte Ablauf der unterschiedlichen Übungen wurde hierbei zur späteren Auswertung auf Video festgehalten. War es den Hunden nicht möglich die Aufgabe zu lösen, wurde eine Zeit von 2000 Sekunden notiert, um auch diese Ergebnisse grafisch darstellen zu können. Zum Vergleich der Rundenzeiten wurde jeweils der Median berechnet. Um etwaige Lernerfolge zu analysieren, wurde zunächst die Korrelation zwischen Runde und Zeit berechnet. Des Weiteren

wurde die jeweils erste Rundenzeit der ersten und der zweiten Woche sowie die letzte Rundenzeit der ersten Woche und die erste Rundenzeit der zweiten Woche gegenübergestellt. Hierzu wurde der jeweils mittlere Rang berechnet und verglichen.

Es konnte festgestellt werden, dass die Gruppe der klassischen Möpfe nicht nur generell größere Schwierigkeiten hatte, die Aufgaben in der vorgegebenen Zeit ohne Hilfestellung zu lösen, auch die beobachteten Lernerfolge von Runde zu Runde bzw. von einer Woche zur anderen sind im Vergleich zur Gruppe der Retromöpfe und altdeutschen Möpfe signifikant geringer oder nicht vorhanden. So konnte das kognitiv anspruchsvolle Automatenspiel von der Gruppe der Möpfe lediglich mit einer Erfolgsquote von 11,5 % gelöst werden. Die Retromöpfe zeigten hingegen eine Erfolgsquote von 88,5 % und konnten sich von einer Woche zur nächsten mit $p = 0,026$ signifikant verbessern. Auch bei dem Klappenspiel sowie dem Schubladenspiel schnitt die Gruppe der Retromöpfe mit einer Erfolgsquote von jeweils 100 % insgesamt besser ab als die Gruppe der Möpfe mit 54,6 % bzw. 61,5 % erfolgreichen Durchgängen. Sowohl von Runde zu Runde als auch von Woche zu Woche waren für die Retromöpfe Lernerfolge zu beobachten. Runde und Zeit wiesen für die Retromöpfe bei beiden Spielen sowohl in der ersten (- 0,532 bzw. - 0,322) als auch in der zweiten Woche (- 0,319 bzw. - 0,313) eine negative Korrelation auf, was bei der Gruppe der Möpfe kaum zu beobachten war. Auch der mittlere Rang war für die Gruppe der Retromöpfe bei beiden Spielen im Vergleich der jeweils ersten Rundenzeit in der zweiten Woche geringer. Allerdings konnten diese in der zweiten nicht an dasselbe Niveau der letzten Runde der Vorwoche anknüpfen. Für die Möpfe war der Lernerfolg zwischen den beiden Wochen signifikant geringer.

Zusammenfassend zeigte diese Studie sowohl eine größere Problemlösungskapazität, als auch signifikant höhere Lernerfolge für die Gruppe der Retromöpfe bzw. altdeutschen Möpfe im Vergleich zu der Gruppe der kurzköpfigen Möpfe auf. Diese Ergebnisse legen einen Zusammenhang der brachyzephalen Kopfform mit den kognitiven Fähigkeiten der Hunde nahe und stellen einen interessanten Ausgangspunkt für weitere Forschungen in dem Wissenschaftsfeld dar.

VII. SUMMARY

A comparison of the learning abilities and memory of retro-pugs and classical pugs

Short nosed dogs are prone to suffer from respiratory difficulties. The abnormally shaped skull of brachycephalic breeds may lead to severe health problems, which affect the wellbeing of the dogs. Therefore, some breed clubs focus on the breeding of healthier pugs with longer noses either by crossbreeding with other breeds or by selective breeding, resulting in dogs with significantly less health problems.

Generally, the focus on breeding brachycephalic characteristics severely impacts the health of the affected dogs. This raises the question, if respective breeds also suffer from cognitive difficulties due to skull deformations. This paper compares the learning abilities and memory of pugs and retro pugs by studying the behavior of the two phenotypic groups in four different games. The time required to successfully complete the tasks was recorded and analyzed regarding the learning skills of the respective phenotypic group.

22 dogs comprising of pugs and retro-pugs performed four different intelligence games suitable for dogs. The time, the dogs needed to solve the task was measured. Additionally, the procedure was videotaped for further evaluation. If a dog could not solve the task of a given game, a time of 2000 seconds was recorded in order to represent the result graphically. Furthermore, the median was calculated to compare the different times per game. In order to analyze possible learning effects, the correlation between the rounds and the required time has been calculated. Afterwards, the times of the first round of the two weeks as well as the time of the last round of the first week and the first round of the second week were compared with each other. In order to do so the respective mean rank was calculated and compared.

It could be found, that the groups of classical pugs had more difficulties in solving the tasks in the given time without assistance. Furthermore, the learning effects from round to round as well as from one week to the next were significantly lower compared to the group of retro pugs or simply non-existent. The most challenging game, where the dogs had to activate a food dispenser by pressing a button, could

be managed by the pugs only in 11.5 % of the attempts. The group of retro-pugs reached a success-level of 88.5 % and showed a significant improvement ($p = 0.026$) from one week to the next. Also, when it came to opening a flap of a box as well as pulling out a drawer from a cage (games one and four), the group of the retro-pugs performed much better with a success rate of 100 % for both games, whereas the pugs only reached 54.6 % and 61.5 %, respectively. Both from round to round as well as from week to week a learning effect has been observed for the retro-pugs, a negative correlation was found between round and time for the first week ($-0.532 / -0.322$) as well as for the second week ($-0.319 / -0.313$). This effect was hardly found for the group of the pugs. The retro-pugs also showed a lower mean rank in the first round of the second week compared to the first round in the first week. However, they could not maintain the same level as in the last round of the first week. The learning effect was significantly lower or not observable for the group of pugs.

In conclusion, the study revealed a greater problem-solving capacity as well as a significantly higher learning effect for the group of the retro-pugs compared to the group of the short-nosed pugs. These results suggest a connection between the brachycephalic skull shape and the cognitive skills of dogs and represent an exciting starting-point for further investigations in the field.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

- Arden, R., & Adams, M. J. (2016). A general intelligence factor in dogs. *Intelligence*, 55, 79-85.
- Aron, D. N., & Crowe, D. T. (1985). Upper Airway Obstruction General Principles and Selected Conditions in the Dog and Cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 15(5), 891-917.
- Balli, A. (2004). *Rhinomanometrische Parameter bei gesunden Hunden in Abhängigkeit vom radiologisch erfassten Brachycephaliegrad* Verlag nicht ermittelbar].
- Belger, J., & Bräuer, J. (2018). Metacognition in dogs: Do dogs know they could be wrong? *Learn Behav*, 46(4), 398-413. <https://doi.org/10.3758/s13420-018-0367-5>
- Brehm, V. H., Loeffler, K., & Komeyli, H. (1985). Schädelformen beim Hund. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 14(4), 324-331.
- Broadway, M. S., Samuelson, M. M., Christopher, J. L., Jett, S. E., & Lyn, H. (2017). Does size really matter? Investigating cognitive differences in spatial memory ability based on size in domestic dogs. *Behavioural Processes*.
- Cunliffe, J. (2009). *Pug*. Kennel Club Books.
- Distl, O. (2011). *Moderne Rassezucht – eine selbstgebaute Sackgasse?* 6. Leipziger Tierärztekongress, Leipzig.
- Evans, H. E., & de Lahunta, A. (2013). *Miller's Anatomy of the dog* (Fourth Edition ed.). Elsevier.
- FCI. (2011). FCI - Standard Nr. 253. In *13. 07. 2011 / DE*.
- Gottschalk, H. (2013). *Offizieller Rassestandard der ZG Retromops*. Retrieved 08.04.2021 from <https://www.retromops-brandenburg.de/z%C3%BChtergemeinschaft-retromops/zuchtstandard/>
- Großmann, E. (2018). *Vergleichende kranio-metrische und neuroanatomische Untersuchung bei brachy- und normozephalen Hunderassen mittels Schnittbilddiagnostik* Universität Leipzig].
- Halsband, U. (2014). *Gehirn, Intelligenz und soziales Verhalten von Hunden (Canis lupus familiaris)* (Vol. 1). LIT Verlag.
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C., & Tomasello, M. (2002). The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298(5598), 1634-1636.
- Hare, B., & Woods, V. (2013). *The Genius of Dogs*. Dutton.

- Horschler, D. J., Hare, B., Call, J., Kaminski, J., Miklosi, A., & MacLean, E. L. (2019). Absolute brain size predicts dog breed differences in executive function. *Anim Cogn*, 22(2), 187-198. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-01234-1>
- hundehausen. (2021). *Altdeutscher Mops – eine gesündere Variante Mops*. Retrieved 08.04.2021 from <https://hundehausen.de/altdeutscher-mops-eine-gesuendere-variante-mops/>
- Kaminski, J., Call, J., & Fischer, J. (2004). Word Learning in a Domestic Dog: Evidence for “Fast Mapping”. *Science*, 304, 1682-1683.
- Koch, D. (2018). GST| SVS BRACHYCEPHALIE: WIE DIES PASSIEREN KONNTE UND EINE ROAD MAP ZUR ABHILFE. 6. *SCHWEIZERISCHE TIERÄRZTETAGE 2018*, 115.
- Koch, D., & Sturzenegger, N. (2015). Veränderung des Schädels bei brachycephalen Hunden im Verlaufe der letzten 100 Jahre. *Kurzmitteilungen*, 157(3), 1-3.
- Koch, D. A., Arnold, S., Hubler, M., & Montavon, P. M. (2003). Brachycephalic syndrome in dogs. *COMPENDIUM ON CONTINUING EDUCATION FOR THE PRACTISING VETERINARIAN-NORTH AMERICAN EDITION-*, 25(1), 48-55.
- Kuczewski, K., Kuhne, F., Hackbarth, H., & Kramer, M. (2016). Wahrnehmung von Qualzuchten in der Gesellschaft und der Umgang mit Hunden entsprechender Rassen durch den Hundehalter. *Leipziger Blaue Hefte*, 205-207.
- Mackensen, H., Furler-Mihali, A., Moritz, J., Rickert, D., & Cermak, R. (2017). Beurteilung von brachyzephalen Hunderassen hinsichtlich Qualzuchtmerkmalen am Beispiel des Mopses. *Deutsches Tierschutzblatt*, 7(65), 910-915.
- Martin, V. M. (2012). *Aussagekraft eines Belastungstests für Möpse bezüglich mit dem brachyzephalen Atemnotsyndrom assoziierter Probleme* [Ludwig-Maximilians-Universität München].
- Mienk, A. (2008). *Das Lernverhalten des Hundes*. Grin.
- mopsrevier. (2021). *Mops Rüden*. Retrieved 08.04.2021 from <https://mopsrevier.de/Stamm-Mops/mops-deckruede-perseus-the-silver-king-of-kendra/>
- mopszucht.ch. (2021). *Altdeutsche Mopszucht zur hinteren Aumüli*. Retrieved 06.04.2021 from <https://www.mopszucht.ch/der-altdeutsche-mops/>
- Oechtering, G. U. (2011). *Wenn Menschen Tiere verformen - Ein Ruf nach mehr Qualitätskontrolle in der Hundezucht* 6. Leipziger Tierärztekongress, Leipzig.

- Oechtering, G. U. (2012). Wenn Menschen Tiere verformen-Ein Ruf nach mehr Qualitätskontrolle in der Hundezucht. *Leipziger Tierärztekongress*.
- Oechtering, G. U., Pohl, S., Schlueter, C., & Schuenemann, R. (2016). A Novel Approach to Brachycephalic Syndrome.
2. Laser-Assisted Turbinectomy (LATE). *Veterinary Surgery*, *45*, 173–181.
- Oechtering, T., Oechtering, G., & Nöller, C. (2007). Structural characteristics of the nose in brachycephalic dog breeds analysed by computed tomography. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*, *35*(03), 177-187.
- Palierne, S., Delverdier, M., & Riviere, G. (2018). Plasma-Mediated Bipolar Radiofrequency Ablation of Overlong Soft Palate in the Dog: A Pilot Study. *American Animal Hospital Association*, *45*(5), 1-9.
- Regodon, S., Vivo, J. M., Franco, A., Guillen, M. T., & Robina, A. (1993). Craniofacial angle in dolicho-, mesoand brachycephalic dogs: radiological determination and application. *ANALS Of ANATOMY*, *175*, 361-363.
- Roedler, F. S., Pohl, S., & Oechtering, G. U. (2013). How does severe brachycephaly affect dog's lives? Results of a structured preoperative owner questionnaire. *Vet J*, *198*(3), 606-610. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.009>
- Schröder, B. (2020a). *Blick zurück*. Retrieved 08.04.2021 from <https://www.retromops.org/blick-zur%C3%BCck/>
- Schröder, B. (2020b). *Qualzucht*. Retrieved 08.04.2021 from <https://www.retromops.org/qualzucht/>
- Schröder, B. (2020c). *Retromopszucht Standard*. Retrieved 08.04.2021 from <https://www.retromops.org/standard/>
- Stamms, P. (2012). *Altdeutscher Mops*. Retrieved 08.04.2021 from [https://qualzucht-hund.de/zuchter/neue-wege/altdeutscher-mops/#:~:text=Der%20Altdeutsche%20Mops%20ist%20keine,der%20in%20Deutschland%20gez%C3%BChtet%20wurde.&text=Die%20Augen%20des%20Mopses%20sollen,nicht%20hervorstehend%20\(Glubschaugen\)%20sein.](https://qualzucht-hund.de/zuchter/neue-wege/altdeutscher-mops/#:~:text=Der%20Altdeutsche%20Mops%20ist%20keine,der%20in%20Deutschland%20gez%C3%BChtet%20wurde.&text=Die%20Augen%20des%20Mopses%20sollen,nicht%20hervorstehend%20(Glubschaugen)%20sein.)
- Sturzenegger, N. (2012). *Veränderungen des Gesichts-/Gehirnschädelverhältnisses (S-Index) ausgewählter brachycephaler Hunderassen im Verlaufe der letzten 100 Jahre* [University of Zurich].
- Vital, V. M. (2021). *Zuchtziele/Rassestandards*. Retrieved 25.05.2021 from <https://www.vereinmopsvital.de/zuchtziele-rassestandard/>

X. DANKSAGUNG

Zunächst möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. Dr. Michael Erhard, Leiter des Lehrstuhls für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung für die Überlassung dieser Arbeit und seine tolle Betreuung bedanken. Vielen Dank für die hilfreiche Unterstützung, die kreativen sowie inspirierenden Ideen bei der Planung und Umsetzung und die schnelle Korrektur meiner Arbeit.

Ganz herzlich danke ich Herrn PD Dr. Sven Reese aus dem Lehrstuhl für Anatomie, Embryologie und Histologie für die statistische Auswertung der von mir erhobenen Daten, sowie für seine wertvollen Anregungen.

Des Weiteren bin ich sehr dankbar für die zuverlässige Unterstützung aller Hundebesitzer, die sich dazu bereit erklärt haben, mit ihrem Mops oder Retromops bzw. Altdeutschen Mops gemeinsam an meiner Studie teilzunehmen. Vielen Dank für die spannende und schöne Zeit bei den Versuchsdurchgängen. Es hat mir sehr viel Spaß und Freude gemacht. Danke für die liebe, freundliche und unkomplizierte Hilfe.

Meiner Arbeitgeberin Frau Dr. Sibylle Lutz und dem gesamten Team der Kleintierklinik Dr. Lutz in München Riem danke ich für ihre Flexibilität, Motivation, Verständnis und Unterstützung während der gesamten Doktorarbeit.

Der größte Dank gilt meiner Familie - Vielen Dank für eure durchgängige Unterstützung und Motivation. Im ganz speziellen meinen Eltern Gabi und Jürgen Kaiser. Ohne euch wäre all dies nie möglich gewesen! Besonders danke ich Euch dafür, dass ihr mir das Studium meines Traumberufs ermöglicht habt und mir immer, zu jeder Zeit und in jeder Situation mit Rat, Tat und Herz zur Seite steht, Rückhalt gebt und die nötige Kraft. Vielen Dank, dass Ihr immer für mich da seid, an mich geglaubt habt und mich bei allem tatkräftig und liebevoll unterstützt.

Vielen Dank auch meinem Bruder und meinen Großeltern.