

Aus der Klinik für Kleintierchirurgie  
der Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich  
(Prof. Dr. P.M. Montavon)

---

Arbeit unter der Leitung von Dr. med. vet. Diplomate ECVS D. Koch

Vergleichende Untersuchungen am oberen Respirationstrakt bei Norwich Terriern,  
brachycephalen Hunden und mesocephalen Hunden

**INAUGURAL-DISSERTATION**

zur Erlangung der Doktorwürde  
der Vetsuisse Fakultät  
der Universität Zürich

vorgelegt von

**MARISA ROSASPINA**

Tierärztin  
von Sattel (SZ)

genehmigt auf Antrag von

Prof. P.M. Montavon, Referent  
Prof. Dr. H. Geyer, Koreferent

Zürich 2004

# Inhaltsverzeichnis:

<b>1. EINLEITUNG:</b> .....	<b>9</b>
<b>2. LITERATURÜBERSICHT:</b> .....	<b>11</b>
2.1. DER NORWICH TERRIER: .....	11
2.1.1. <i>Geschichte:</i> .....	11
2.1.2. <i>Rasseportrait:</i> .....	12
2.1.3. <i>Prädispositionen:</i> .....	14
2.2. OBERE ATEMWEGE: .....	18
2.2.1. <i>Anatomie der oberen Atemwege:</i> .....	18
2.3. BRACHYCEPHALES SYNDROM: .....	22
2.3.1. <i>Allgemeines:</i> .....	22
2.3.2. <i>Pathophysiologie:</i> .....	25
2.3.3. <i>Klinik und Diagnose:</i> .....	31
2.3.4. <i>Therapiemöglichkeiten:</i> .....	33
2.3.4.1. <i>Stenotische Nasenlöcher:</i> .....	33
2.3.4.2. <i>Vergrösserte Tonsillen:</i> .....	34
2.3.4.3. <i>Verlängertes Gaumensegel:</i> .....	34
2.3.4.4. <i>Evertierte Larynxtaschen:</i> .....	36
2.3.4.5. <i>Kollaps des Larynx:</i> .....	36
2.3.4.6. <i>Tracheakollaps:</i> .....	36
2.4. ANDERE WICHTIGE ERKRANKUNGEN DER OBEREN ATEMWEGE: .....	37
2.5. FRAGESTELLUNG/HYPOTHESE: .....	39
<b>3. MATERIAL UND METHODE:</b> .....	<b>40</b>
3.1. TIERE: .....	40
3.2. METHODIK: .....	42
3.2.1. <i>Anamnese und klinischer Untersuch:</i> .....	42
3.2.2. <i>Laryngoskopie:</i> .....	42
3.2.3. <i>Rhinomanometrie:</i> .....	43
3.2.4. <i>Fotografie des Nasenspiegels:</i> .....	45
3.2.5. <i>Röntgen:</i> .....	45
3.3. STATISTIK: .....	46
<b>4. RESULTATE:</b> .....	<b>48</b>
4.1. ANAMNESE UND KLINISCHER UNTERSUCH: .....	48
4.2. LARYNGOSKOPIE: .....	48
4.3. RHINOMANOMETRIE: .....	49
4.4. NASENSPIEGEL: .....	50
4.5. RÖNTGENBILDER: .....	50
4.5.1. <i>Längen-Längen-Index 2:</i> .....	50
4.5.2. <i>Schädelindex:</i> .....	51
4.5.3. <i>Kraniofazialer Winkel:</i> .....	52
4.5.4. <i>TD/TI:</i> .....	53
<b>5. DISKUSSION:</b> .....	<b>54</b>
5.1. DISSKUSION DER METHODIK: .....	54

5.2.	RESULTATE: .....	56
5.3.	SCHLUSSFOLGERUNGEN: .....	59
<b>6.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS:.....</b>	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>DANKSAGUNG:.....</b>	<b>65</b>
<b>8.</b>	<b>LEBENS LAUF:.....</b>	<b>66</b>
<b>9.</b>	<b>ANHANG:.....</b>	<b>67</b>

## **Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1: Rassestandard des Norwich Terrier .....	13
Tabelle 2: Umfrageergebnisse bei 346 Besitzern von Norwich Terriern .....	15
Tabelle 3: Auswertung der Erhebungsbogen-Aktion: Atembelastungen beim Norwich Terrier.....	16
Tabelle 4: Atemwegserkrankungen der ausgewerteten Norwich Terrier .....	17
Tabelle 5: Andere Krankheiten der ausgewerteten Norwich Terrier .....	17
Tabelle 6: Messwerte nach Evans, 1993 .....	23
Tabelle 7: Messwerte nach Brehm et al., 1985 .....	24
Tabelle 8: Einteilung verschiedener Hunderassen nach Brehm et al., 1985 .....	24
Tabelle 9: Messwerte nach Regodon et al., 1993 .....	25
Tabelle 10: Durchschnittliche TD/TI-Werte nach Orsher, 1993: .....	38
Tabelle 11: Population der untersuchten Norwich Terrier .....	40
Tabelle 12: Population der untersuchten nichtbrachycephalen Hunde .....	41
Tabelle 13 : Population der untersuchten brachycephalen Hunde .....	41
Tabelle 14 : Anamnese- und Laryngoskopiebefunde der 23 untersuchten Norwich Terrier und der Beagle .....	49
Tabelle 15 : Einteilung der Norwich Terrier in die Gruppen brachy-, meso- und dolichocephal gemäss den Resultaten.....	58

## Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1 und 2: Norwich Terrier, typische Vertreter seiner Rasse .....	12
Abbildung 3 : Schematische Darstellung der Anatomie der oberen Atemwege bei einem brachycephalen Hund.....	21
Abbildung 4: Messungen am Oberschädel eines brachycephalen Hundes. Grafische Darstellung der einzelnen Mess-Strecken.....	22
Abbildung 5: Messungen am Oberschädel eines brachycephalen Hundes. Grafische Darstellung des kraniofazialen Winkels.....	25
Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Kopfskeletts eines brachycephalen Hundes.....	26
Abbildung 7: Verlängertes Gaumensegel bei einem brachycephalen Hund .....	28
Abbildung 8: Schematische Darstellung der Operation stenotischer Nasenlöcher: .....	33
Abbildung 9: schematische Darstellung der Operation eines verlängerten Gaumensegels .....	35
Abbildung 10: Schematische Darstellung der Messstrecken am Nasenspiegel .....	45
Abbildung 11: Ergebnisse der Rhinomanometrie bei den Norwich Terriern, den Beagle und den brachycephalen Hunden .....	49
Abbildung 12: Ergebnisse der Nasenspiegelausmessung bei den Norwich Terriern, den Beagle und der Gruppe der nichtbrachycephalen Hunde .....	50
Abbildung 13: Ergebnis der Röntgenbildauswertung mit dem Längen-Längen-Index 2 nach Brehm et al., 1985 .....	51

Abbildung 14: Ergebnisse der Röntgenbildauswertung mit dem Schädelindex nach Evans, 1993 .....52

Abbildung 15: Ergebnisse der Röntgenbildauswertung mit dem Kraniofazialwinkel nach Regodon et al., 1993 .....53

## **Zusammenfassung:**

Der Norwich Terrier gehört zu einer Hunderasse, die vom Aussehen her nicht dem Bild eines brachycephalen Hundes entspricht. Dennoch ist anekdotisch von ihnen bekannt, dass sie unter Probleme im oberen Respirationsapparat leiden, wobei sie ähnliche klinische Symptome zeigen, wie brachycephale Hunde mit dem brachycephalen Syndrom.

Das Ziel dieser Arbeit war es, anhand verschiedener Untersuchungen (Laryngoskopie, Rhinomanometrie, Ausmessen der Nase, Röntgen von Schädel und Thorax) zu zeigen, inwiefern die Atemwegsprobleme der Norwich Terrier und das brachycephale Syndrom bei brachycephalen Hunden Ähnlichkeiten aufweisen und ob der Norwich Terrier neu als brachycephale Rasse einzustufen ist.

Die Untersuchungen am oberen Respirationstrakt von Norwich Terriern, Beagle und brachycephalen Hunden dienten dem Vergleich der Werte von mesocephalen und brachycephalen Hunden und Norwich Terriern.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigten, dass die Norwich Terrier zwar keine verkürzte Kopfform aufweisen wie brachycephale Hunde, dass aber die klinischen Symptome vergleichbar sind. Die Norwich Terrier zeigten mehrheitlich enge Nasenlöcher, verlängerte Gaumensegel, vergrößerte Tonsillen und erhöhte Widerstände in den Nasengängen.

Bei den Untersuchungsmethoden erwiesen sich die Auswertung der Schädelröntgen mit den verschiedenen Indizes als aufwändig, aber weder als sehr sinnvoll noch als sehr zuverlässig.

Die geeigneten Parameter zur Einteilung der Hunde in brachycephal und nichtbrachycephal waren die Ausmessung des Nasenspiegels, die Laryngoskopie (vor allem die Gaumensegelverlängerung) und die Rhinomanometrie. Diese Werte erwiesen sich als relativ zuverlässig und auch als gut evaluierbar.

Aufgrund dieser Untersuchungen ist anzunehmen, dass der Norwich Terrier kein brachycephaler Hund ist. Trotzdem zeigen Norwich Terrier die gleichen Probleme der Atemwege wie brachycephale Hunde, woraus geschlossen werden kann, dass das brachycephale Syndrom nicht nur bei brachycephalen Hunden vorkommt, so dass man das brachycephale Syndrom eigentlich neu als oberes Respirationstrakt-Widerstands-Syndrom (URTRS) benennen muss.

**Summary:**

## **1. Einleitung:**

Norwich Terrier gehören zu einer Rasse, von denen anekdotisch bekannt ist, dass sie mit Problemen der oberen Atemwege zu kämpfen haben. Dabei zeigen die Hunde ein ähnliches klinisches Bild wie brachycephale Hunde, die am brachycephalen Syndrom leiden, obwohl die Norwich Terrier eigentlich nicht dem gängigen Bild einer brachycephalen Rasse entsprechen. Typische brachycephale Rassen sind Pekingesen, Chihuahuas, Bulldoggen, King Charles Spaniel, Shi Tzu und andere. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Kopfform dieser Rassen, die zwar eine normale Breite aufweist, dafür aber stark in der Länge reduziert ist (Evans, 1993). Die Folge ist eine Stenose der oberen Atemwege. Betroffene brachycephale Hunde zeigen inspiratorische Dyspnoe, die mit Anstrengung und Hitze schlimmer werden kann (Orsher, 1993). Die Klinik des brachycephalen Syndroms zeigt sich in z.T. schweren Anfällen von Atemnot, die sogar zu Zyanose und Kollaps führen können. Die Hunde sind stress-, hitze- und leistungsintolerant und weisen oft inspiratorischen Stridor auf (Wykes, 1991). Die typischen klinischen Erscheinungen sind stenotische Nasenlöcher, vergrößerte Tonsillen, ein verlängertes Gaumensegel, evertierte Larynxtaschen, eine verengte Stimmritze, Kollaps des Larynx und Kollaps der Trachea (Aron und Crowe, 1985).

Meistens sind mehrere Abnormalitäten vorhanden, selten nur eine einzelne, wobei das verlängerte Gaumensegel am häufigsten auftritt (Wykes, 1991).

Anhand der Vorgeschichte und verschiedener Untersuchungsmethoden, wie Schädel- und Thoraxröntgen, Laryngoskopie, Endoskopie der Trachea und Rhinomanometrie wurden verschiedene Parameter von 23 Norwich Terriern untersucht und mit den Ergebnissen von mesocephalen und brachycephalen Hunden verglichen.

Ziel der Untersuchungen war es abzuklären, inwiefern die Atemwegsprobleme der Norwich Terrier und das brachycephale Syndrom bei brachycephalen Hunden

Ähnlichkeiten aufweisen und ob der Norwich Terrier neu als brachycephale Rasse einzustufen ist.

## **2. Literaturübersicht:**

### **2.1. Der Norwich Terrier:**

#### *2.1.1. Geschichte:*

Gemäss Räber, 1995 gehörten Norwich und Norfolk Terrier früher der selben Rasse an. Die beiden Rassen wurden erst 1964 getrennt, bis dahin galt für beide Rassen der gleiche Standard, es wurde nur zwischen den beiden Varianten „Stehohr“ und „Kippohr“ unterschieden. Der Norwich Terrier stammt aus dem Osten Englands. Sein Ursprung geht im Mittelalter aus kleinen, roten Terriern hervor, die meistens von Zigeunern und fliegenden Händlern gehalten wurden, ebenso wie von Bauern, da sie als gute Mäuse- und Rattenfänger galten. Ein zweiter Ursprungsort war der Süden Irlands, wo ein Colonel Vaughan kleine, rote Terrier züchtete, die er für die Fuchsjagd brauchte.

Den Grundstein dieser Rasse bildeten der Rüde „Rags“ aus Cambridge und die Hündin „Ninety“. „Rags“ war ein kleiner, roter Terrier mit einem harten und dichten Fell, das er zuverlässig an seine Nachkommen vererbte. „Ninety“ war eine weisse Hündin, die wahrscheinlich das Ergebnis einer Kreuzung von einer Dandie-Dimont-Hündin und einem Glatthaar-Foxterrier-Rüden war. Eine Tochter von diesem Paar kam 1906 zu Jack Read in Norwich. Seine Zuchtversuche mit dieser Hündin wurden jedoch durch den ersten Weltkrieg wieder zunichte gemacht. Nach dem ersten Weltkrieg züchtete Jack Read erneut und kreuzte dabei verschiedene Hunderassen ein. Mit einer Mischlingshündin (Bedlington-, Staffordshire- und Irish-Terrier), die „Rags“ in ihrer Ahnenreihe hatte und mit einem kleinen roten Terrier unbekannter Herkunft, setzte Jack Read den neuen Grundstein seiner Zucht.

Die Rasse wurde 1932 vom Kennel Club offiziell anerkannt. Kurz danach wurde der Norwich Terrier Club gegründet. Danach begannen die ersten Versuche, die beiden Varianten Stehohr/Kippohr zu trennen. Der Kennel Club akzeptierte jedoch

erst im Jahr 1964 eine Trennung der Rasse in Norwich Terrier (Stehohren) und Norfolk Terrier (Kippohren).

In der Schweiz ist der Norwich Terrier erst seit 1952 heimisch, als die ersten beiden Terrier aus England importiert wurden.

### *2.1.2. Rasseportrait:*

Das folgende Rasseportrait entspricht den Angaben der United Kennel Club Inc., 1991.



Abbildung 1 und 2: Norwich Terrier, typische Vertreter seiner Rasse

Tabelle 1: Rassestandard des Norwich Terrier

<b>Allgemein- erscheinung</b>	kleiner, tiefgestellter, aufmerksamer Hund, kompakt und kräftig gebaut mit kurzem Rücken, guter Substanz und starken Knochen.
<b>Charakter</b>	liebenswertes Wesen, nicht streitsüchtig, aber von standhaftem Charakter, aufmerksam und furchtlos
<b>Kopf und Schädel</b>	Oberkopf breit und leicht gerundet, mit guter Weite zwischen den Ohren. Kräftiger, keilförmiger Fang, Fanglänge etwa um ein Drittel kürzer als das Mass vom Hinterhauptbein zum Boden des Stirnabsatzes, der deutlich ausgeprägt sein soll.
<b>Augen</b>	oval, tief eingesetzt, dunkelbraun oder schwarz, im Ausdruck lebhaft, selbstbewusst und intelligent.
<b>Ohren</b>	V-förmig und von mittlerer Grösse, an der Spitze etwas abgerundet, aufrecht stehende Ohren.
<b>Nase</b>	Nase schwarz pigmentiert.
<b>Fang</b>	Lefzen eng anliegend, starke Kiefer, Zähne stark und ziemlich gross, Scherengebiss.
<b>Hals</b>	Kräftig und von mittlerer Länge.
<b>Vorderhand</b>	Glatte, gut zurückgelegte Schulterblätter, deren Länge der des Oberarmes möglichst gleichkommen sollte. Vorderläufe kurz, kräftig und gerade.
<b>Körper</b>	Kompakt, kurz, gerade obere Linie, gut gewölbte Rippen.
<b>Hinterhand</b>	Gut bemuskelt, gute Kniewinkelung, tiefgestellte Sprunggelenke, von hinten gesehen völlig gerade; ausgeprägte Schubkraft.
<b>Pfoten</b>	Rund mit dicken Ballen.

<b>Rute</b>	Auf gleicher Höhe mit der Rückenlinie angesetzt und aufrecht getragen. Unkuppert: Rute von mässiger Länge, die mit der Gesamterscheinung des Hundes harmoniert, dick am Ansatz, zur Spitze hin dünner werdend, so gerade wie möglich, fröhlich, aber nicht übertrieben lustig getragen.
<b>Bewegung</b>	Artgemäss niedrig und mit gutem Schub. Gerade vorwärts aus der Schulter. Gute Hinterhandwinkelung, die grosse Vortriebskraft zeigt. Die Hinterläufe folgen in der Spur der Vorderläufe, sich frei aus der Hüfte bewegend, im Knie und Sprunggelenk gut abwinkelnd. Die Rückenlinie bleibt gerade.
<b>Haarkleid</b>	Hart, drahtig und gerade, dicht am Körper anliegend. Im Bereich von Hals und Schulter ist das Haar länger und rauer, an Kopf und Ohren kürzer und weicher, mit Ausnahme von etwas Barthaar und Augenbrauen, übermässiges Trimmen ist unerwünscht.
<b>Farbe</b>	Alle Farbschattierungen von rot, weizen, schwarz mit loh oder grizzle. Weisse Abzeichen sind unerwünscht, aber genehmigt.
<b>Grösse</b>	Ideale Schulterhöhe: 25-26cm (10 inches).
<b>Anmerkung:</b>	Rüden müssen zwei fühlbar im Skrotum liegende normale Hoden aufweisen.

Der Norwich Terrier gilt als kleinster Arbeitsterrier. Er hat Stehohren und ein Gewicht zwischen 5-6 kg. Seine Lebenserwartung beträgt ca. 12-14 Jahre.

### *2.1.3. Prädispositionen:*

Bei einer Umfrage im „Norwich and Norfolk News“ (Suggs, 1995) wurden 346 Besitzer von Norwich Terrier befragt. Von diesen 346 Norwich Terriern waren

187 beschwerdefrei. Bei den anderen Hunden standen bei den gesundheitlichen Problemen an erster Stelle Epilepsie und gleich danach respiratorische Probleme. Mit einer deutlich geringeren Anzahl an betroffenen Hunden, folgten andere Probleme wie Allergien, Kryptorchismus und Augenprobleme.

Tabelle 2: Umfrageergebnisse bei 346 Besitzern von Norwich Terriern

<b>Krankheit</b>	<b>Anzahl betroffene Hunde</b>
Epilepsie	40
Respiratorische Probleme	32
- unspezifische Atemprobleme	8
- verlängertes Gaumensegel	8
- Tracheakollaps	11
- Obstruktion und Probleme des Larynx	5
Allergien	12
Katarakt	11
Vergrössertes Herz	9
Patella-Luxation	5
Hüftgelenksdysplasie	5
Krebs	5
Von Willebrand-Krankheit	3
Vorderer Kreuzbandriss	3
Kryptorchismus	12

In einer weiteren Umfrage des Klubs für Terrier e.V. aus Deutschland wurden bei den Norwich Terrier Züchtern eine Erhebung speziell über die Atemwegsbelastungen beim Norwich Terrier durchgeführt (Maza, 2003).

Es wurden 227 Hunde erfasst. Das Geburtsjahr der Hunde lag zwischen 1986 und 2002. Die meisten Hunde wurden zwischen 1993 und 2002 geboren.

Tabelle 3: Auswertung der Erhebungsbogen-Aktion: Atembelastungen beim Norwich Terrier

	Nein	Leicht	Stark
Atmung in Ruhe hörbar	192	32	2
Atmung bei Hitze hörbar	89	80	49
	Ja		
Laufen blau an	6	2,64% der erfassten Hunde	
Schnarchen im Schlaf	96	42,29% der erfassten Hunde	
Husten an der Leine	25	11,01% der erfassten Hunde	
Ziehen an der Leine	94	41,41% der erfassten Hunde	
Laufen überwiegend ohne Leine	173	76,21% der erfassten Hunde	
Geräusche beim Schnüffeln	28	12,33% der erfassten Hunde	
Atemwegserkrankte Hunde, die tierärztlich behandelt werden oder wurden	9	3,96% der erfassten Hunde	
Atemwegserkrankte Hunde (ohne tierärztliche Behandlung)	8	3,52% der erfassten Hunde	
<b>Atemwegserkrankte Hunde gesamt</b>	<b>17</b>	<b>7,49% der erfassten Hunde</b>	

Die 17 Hunde sind mit folgenden Erkrankungen der Atemwege belastet:

Tabelle 4: Atemwegserkrankungen der ausgewerteten Norwich Terrier

Asthma	2
Asthma, verdicktes Gaumensegel	1
Bösartiges Geschwür am Kehlkopf	1
Tracheaverengung	3
Vergrößerte Tonsillen, nicht belastbar	1
Verlängertes Gaumensegel	9

Neben den Atemwegserkrankungen wurden auch jeweilig andere Krankheiten der Norwich Terrier aus der Studie festgehalten. Insgesamt 52 Norwich Terrier (26,8%) wiesen noch andere Krankheiten auf, wobei Epilepsie mit 13 betroffenen Tieren die Liste anführt.

Tabelle 5: Andere Krankheiten der ausgewerteten Norwich Terrier

Allergien	2
Bindehautentzündung	3
Bläschen an der Lippe	1
Blasenentzündungen	1
Blasensteine	3
Bronchitis	1
Cramp (epileptischer Anfall)	13
Flohspeichelallergie	2
Hauterkrankungen	4

Herpesvirus an den Augen	1
Herzerkrankungen	3
Kreuzbandriss	1
Leichte HD einseitig	1
Magen-Darm-Probleme	1
Magenentzündung	4
Mandelentzündung	2
Nierenerkrankungen	1
Schilddrüsenunterfunktion	2
Stoffwechselstörung	1
Vorhautentzündung	1
Zahnsteinentfernung	1
Nichtanlage der Tränenkanäle	1
Zu viel Eisen im Blut	1
Gesamtsumme	52 (26,8%)

## **2.2. Obere Atemwege:**

### *2.2.1. Anatomie der oberen Atemwege:*

Die Nasenhöhle ist der vorderste Teil der Atemwege. Sie beginnt bei den Nasenlöchern und endet bei den Choanen. Sie wird begrenzt vom Os incisivum, Os nasale, Os maxillare, Os palatinum, Os ethmoidale und dem Vomer. Sie wird durch das Nasenseptum in zwei Höhlen unterteilt. Die Nasenlöcher sind sichelförmige Öffnungen in das Vestibulum nasi. Sie sind dorsomedial etwas breiter als ventrolateral. Die Nasenflügel sind die knorpelig verdickten dorsolateralen Teile der Nüstern. Sie sind sehr beweglich, so dass durch die Erweiterung der Nasenlöcher der Luftfluss durch die Nasenhöhle verbessert werden kann.

Das Vestibulum nasi wird hauptsächlich durch die Plica alaris, einer Fortsetzung der ventralen Concha, ausgefüllt. Die Plica teilt die einströmende Luft und führt sie vorwiegend in den ventralen Meatus (Evans, 1993).

Die beiden Nasenhöhlen sind gefüllt mit den dorsalen, ventralen und ethmoidalen Conchae. Sie haben sich aus den lateralen und dorsalen Nasenwänden entwickelt. Sie bestehen aus korpeligen oder knöchernen Knochenröllchen, den Ethmoturbinalia. Sie beanspruchen fast den gesamten vorhandenen Raum in der Nase, so dass es bei entzündlichen Schwellungen der Nasenschleimhaut zu obstruktiven Atemproblemen kommen kann (Cook, 1964). Die Conchae tragen respiratorische Schleimhaut, sie sind sehr gut durchblutet und innerviert. Ihre Aufgabe ist die Befeuchtung und Filtration der Atemluft. Die ethmoidalen Conchae sind an der radiologisch gut sichtbaren cribriformen Platte (Schwarz et al., 2000) befestigt. Ausläufer des N. olfactorius enden hier in der mehr olfaktorischen Mucosa und sind für den Geruchssinn verantwortlich. Die Conchae lassen dem Luftstrom vier Hauptgänge, Meatus genannt, offen. Der Meatus nasi communis liegt auf beiden Seiten dem Nasenseptum an. Er kommuniziert mit dem dorsalen und mittleren Meatus sowie dem grossen ventralen Meatus, dem Atmungsgang. Dieser liegt zwischen der ventralen Concha und dem harten Gaumen. Er erweitert sich im kaudalen Teil, wo alle Meatus sich auf Höhe der vierten Prämolaren treffen. Dort setzt sich der Atmungsgang unter dem Boden des Os ethmoidale und zwischen Os maxillare, Os palatinale und Vomer als Meatus nasopharyngeus fort (Evans, 1993). Die Nasennebenhöhlen (Recessus maxillaris, Sinus frontalis und Sinus sphenoidalis) pneumatisieren den Knochen. Dadurch wird das spezifische Gewicht der Knochen bei gross bleibenden Ansatzflächen für die Muskeln und bei ausreichendem Raum für die Unterbringung der Zähne verringert (Nickel et al., 2001).

Die Form und Grösse der Conchae bestimmen den Weg des Luftstromes durch die Nasenhöhle. Bei der Inspiration strömt die Luft hauptsächlich über die ventralen und mittleren Meatus Richtung Nasopharynx. Erst bei hohem inspiratorischem

Druck werden auch die dorsalen Meatus gut durchlüftet und damit vermehrt auch das olfaktorische Epithel kontaktiert. Bei der Expiration strömt das Atemgas nach Passage der Choanen in alle Meatus, bevor es die Nase verlässt. Beim Schnüffeln wird das Luftgemisch durch das wiederholte kurze Atmen und Innehalten im Bereich des olfaktorischen Epithels der ethmoidalen Conchae behalten und nur langsam abgeatmet (Dawes, 1952). Die Atemluft passiert dann den Nasopharynx. Dieser reicht bis zum Ostium intrapharyngeum, wo sich der Verdauungs- und der Respirationstrakt kreuzen. Der Nasopharynx wird in seinem kranialen Teil knöchern vom Os palatinum und dem Vomer getragen. Weiter kaudal grenzt er dorsal an die Schädelbasis und ventral an den weichen Gaumen. Auf der lateralen Seite des Nasopharynx münden beidseits die Eustach'schen Röhren. Sie verbinden den Pharynx mit dem Mittelohr und gleichen so Druckunterschiede zwischen beiden Seiten der Membrana tympanica aus (Evans, 1993).

Das Palatum trennt Nase und Maulhöhle. Der Übergang von hartem zu weichem Gaumen liegt bei dolicho- und mesocephalen Hunden kaudal des letzten Molars, bei brachycephalen Hunden weiter kaudal. Der weiche Gaumen reicht normalerweise bis an die Spitze der Epiglottis. Das Zusammenspiel von weichem Gaumen und Epiglottis ermöglicht den Atmungsvorgang durch das Ostium intrapharyngeum.

Der muskulokartilaginöse Larynx kontrolliert den Ein- und Ausgang der Atemgase in die Trachea und ist bei der Stimmbildung beteiligt. Die Epiglottis schliesst den Larynx beim Schluckvorgang. Eine wichtige Rolle bei der Gaspassage spielt der Innenteil des Larynx. Er beginnt mit dem Vestibulum laryngis, welches kranial und seitlich von der Epiglottis und kaudal von der Plica vestibularis begrenzt wird. Der mittlere Teil des Larynx heisst Glottis. Sie besteht dorsal aus den paarigen Arytenoidknorpeln und ventral aus den paarigen Stimmfalten. Zwischen Plica vestibularis und Plica vocalis befindet sich der Ventriculus laryngis (Larynxtasche). Das Cavum infraglotticum reicht von der

Rima glottidis bis zur Trachea. Es wird vom Cricoid getragen und ist dorsal etwas länger als ventral (Evans, 1993).

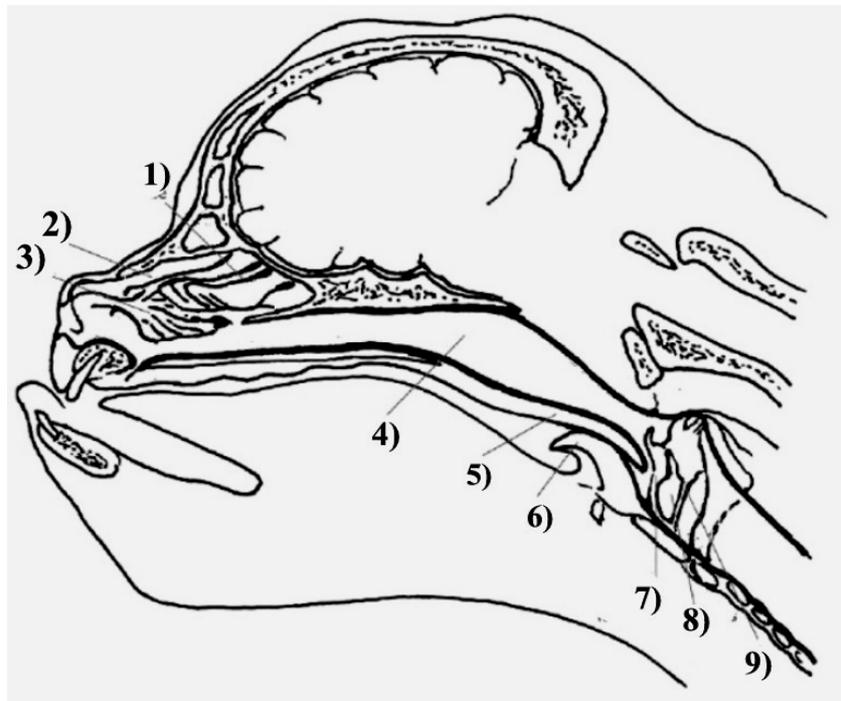


Abbildung 3 : Schematische Darstellung der Anatomie der oberen Atemwege bei einem brachycephalen Hund

- 1) Ethmoidale Conchae
- 2) Dorsale Conchae
- 3) Ventrale Conchae
- 4) Choanen
- 5) Weiches Gaumensegel
- 6) Epiglottis
- 7) Vestibulärfalten
- 8) Larynxtaschen
- 9) Stimmfalten

Der Widerstand gegen die Atemluft stammt zu 76,5% überwiegend aus der Passage der Nasenhöhle. Demgegenüber sind die Werte für den Larynx mit 4,5% und die weiter distal liegenden Trachea, Bronchen und Bronchiolen mit 19%

relativ bescheiden. Expiration und Inspiration zeigen im Gegensatz zum Mensch kaum unterschiedliche Widerstandswerte. Wird der Fluss der Atemgase erhöht, steigt der Anteil des Nasenwiderstandes auf bis zu 80% (Ohnishi und Ogura, 1969). Erst bei chronischer beidseitiger Obstruktion verändert sich der intrapleurale Druck und als Folge davon zeigen sich pulmonäre Veränderungen (Ohnishi et al., 1971). Auch wenn der Widerstand der Nasenpassage künstlich erhöht wird, versuchen die Hunde noch immer durch die Nase zu atmen. Offenbar ist ihnen das Geruchsempfinden sehr wichtig oder ein Reflex verhindert die Maulatmung.

## 2.3. Brachycephales Syndrom:

### 2.3.1. Allgemeines:

Die Einteilung der Hunde in brachycephale, mesocephale und dolichocephale Rassen basiert auf Messungen am Oberschädel.

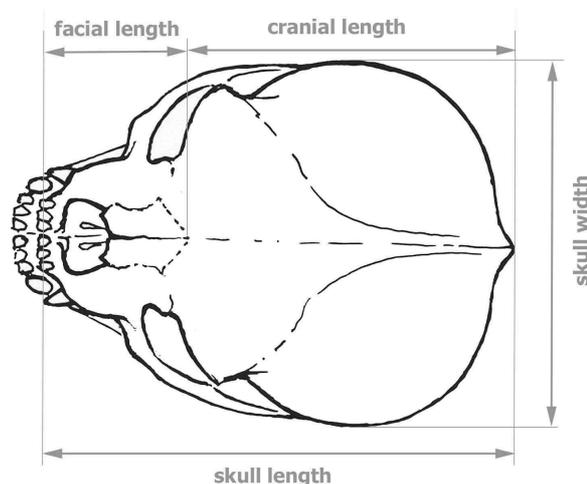


Abbildung 4: Messungen am Oberschädel eines brachycephalen Hundes. Grafische Darstellung der einzelnen Mess-Strecken.

Gemäss Evans, 1993 erfolgt eine Aufteilung der Hunderassen aufgrund ihrer Schädelform in drei Gruppen:

Dolichocephal:

Hunde mit langen, schmalen Schädeln, z.B. Collie, irischer Wolfshund

Mesocephal:

Hunde mit mittleren Proportionen, z.B. deutscher Schäferhund, Beagle, Setter

Brachycephal:

Hunde mit kurze, breiten Schädeln, z.B. Boston Terrier, Pekinese

Zur Berechnung wird dabei der sogenannte Schädelindex (Schädelbreite x 100 / Schädellänge) beigezogen.

Tabelle 6: Messwerte nach Evans, 1993

Brachycephal	81 und höher
Mesocephal	52 bis 80
Dolichocephal	39 bis 51

Dabei haben brachycephale Hunde einen fast doppelt so grossen Schädelindex wie mesocephale Hunde und einen fast dreimal so grossen wie dolichocephale Hunde. Evans zählte Hunde mit kurzem und breitem Gesichtsschädel und einem Verhältnis von Schädelbreite zu Schädellänge von 81 und mehr zu den brachycephalen Rassen.

Brehm et al., 1985 benutzten bei ihrer Einteilung das Verhältnis Hirnschädellänge zur Gesichtsschädellänge, wobei brachycephale Hunde einen Wert zwischen 1,60 – 3,44 erreichten.

Tabelle 7: Messwerte nach Brehm et al., 1985

Brachycephal	1,60-3,44
Mesocephal	1,0-1,13
Dolichocephal	0,80-0,98

Tabelle 8: Einteilung verschiedener Hunderassen nach Brehm et al., 1985

Brachycephale Rassen	Chihuahua, französische Bulldogge, King Charles Spaniel, Malteser, Pekingese, Rehpinscher, Shi Tzu, Yorkshire Terrier
Mesocephale Rassen	Dackel, Mittelschnauzer, Pudel
Dolichocephale Rassen	Afghane, Airdale Terrier, Beagle, Berner Sennenhund, Bernhardiner, Bobtail, Boxer, Bullterrier, Chow Chow, Cocker Spaniel, Collie, Dalmatiner, Deutsche Dogge, Deutscher Vorstehhund, Dobermann, Grosser Münsterländer, Hovawart, Irish Wolfhound, Irish Setter, Labrador Retriever, Leonberger, Riesenschnauzer, Rottweiler, Sibirian Husky, Wolfsspitz

Eine weitere Möglichkeit der Einteilung besteht darin, den Winkel zwischen der Schädelbasis (ausgehend von der Basis des Occiputs zum Sulcus chiasmatis verlaufend) und dem Gesichtsschädel (entlang der kaudalen Verlängerung des harten Gaumens) zu messen, den sogenannten Kraniofazialwinkel (Regodon et al., 1993).

Bei dieser Methode werden als brachycephale Rassen gezählt: Chihuahuas, Bulldoggen, King Charles Spaniel, Malteser, Pekingesen, Rehpinscher, Shi Tzu, Yorkshire Terrier, Boxer.

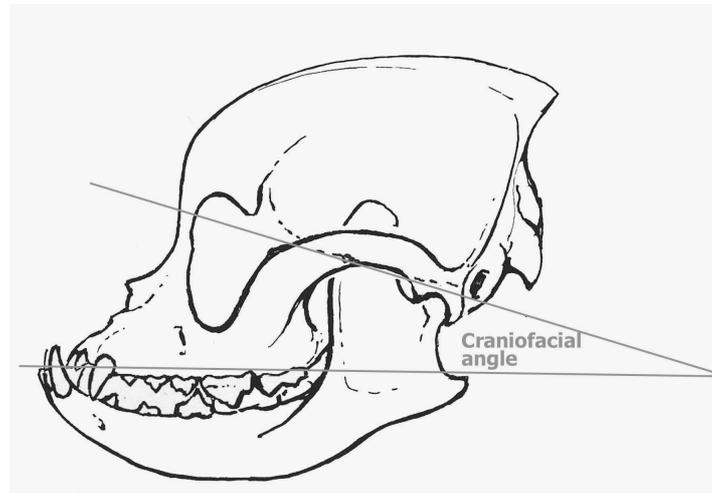


Abbildung 5: Messungen am Oberschädel eines brachycephalen Hundes. Grafische Darstellung des kraniofazialen Winkels.

Tabelle 9: Messwerte nach Regodon et al., 1993

Brachycephal	9-14°
Mesocephal	19-21°
Dolichocephal	25-26°

### 2.3.2. Pathophysiologie:

Dieses Atemwegssyndrom mit Atemnot, Stridor, reduzierter Leistungs- und Stresstoleranz und in fortgeschrittenen Fällen mit Zyanose und Kollaps wird oft bei Vertretern von brachycephalen Rassen beobachtet. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Kopfform dieser Rassen (Wykes, 1991). Die Kopfform von brachycephalen Hunden entsteht durch einen vererbten Defekt in der Schädelentwicklung, der sogenannten Chondrodysplasie. Das Resultat ist eine

Kopfform mit normaler Breite, aber stark in der Länge reduziert (Dahme, 1988); (Evans, 1993).

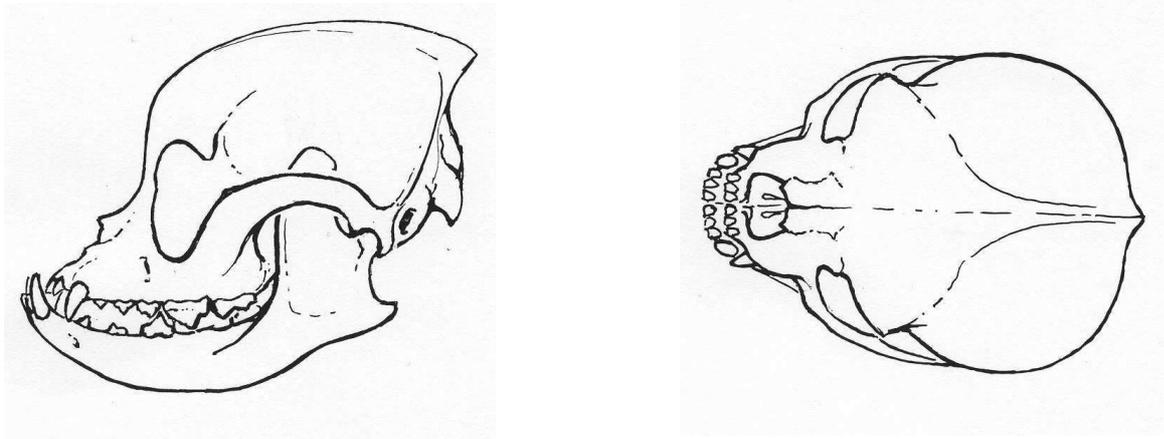


Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Kopfskeletts eines brachycephalen Hundes

Diese veränderte Kopfformentwicklung, dokumentiert durch den craniofazialen Winkel (Regodon et al., 1993), ist der Ursprung der weiteren Erscheinungen, welche je nach Autor und Erklärungsversuch als primär oder sekundär eingeteilt werden (Montavon, 2000).

Generelle Einigkeit besteht darüber, dass eine Stenose der oberen Atemwege das brachycephale Syndrom auslöst. Nach Leonard, 1957 und Aron und Crowe, 1985 sind die stenotischen Nasenlöcher oder die Anatomie der Endoturbinaria als sogenannte Primärursache anzusehen, wodurch es zu einer Stenose der oberen Atemwege kommt.

Die typischen Abnormalitäten bei Hunden mit dem brachycephalen Syndrom sind (Aron und Crowe, 1985):

1. stenotische Nasenlöcher
2. vergrößerte Tonsillen
3. verlängertes Gaumensegel
4. evertierte Larynxtaschen
5. verengte Stimmritze

## 6. Kollaps des Larynx

## 7. Kollaps der Trachea

Die Stenose der Nasenlöcher ist bei manchen brachycephalen Hunden angeboren. Die Nasenflügel ragen ins Lumen hinein und führen so zu einer Obstruktion, die durch die Inspiration noch verstärkt werden kann (Cook, 1964). Die Hunde zeigen vorwiegend inspiratorische Atemgeräusche, die in Ruhe fehlen können und bei Anstrengung, Aufregung und heissem Wetter verstärkt auftreten und Atemnot verursachen. Wird die Maulhöhle geöffnet, bessert sich die Atmung sofort (Suter, 2001).

Tatsächlich scheint die Nase den Hauptwiderstand bei der Inspiration darzustellen. Experimentelle Studien über die Zusammensetzung des pulmonären Widerstandes beim Hund zeigen, dass die Nase bei der Inspiration in Abhängigkeit von der Luftflussrate mit 69 bis 83% wesentlich zum Gesamtwiderstand beiträgt (Ohnishi und Ogura, 1969). Durch die Stenose entsteht bei der Inspiration ein erhöhter negativer Druck im Nasopharynx und im Larynx, da die Hunde eine verstärkte Atemarbeit leisten müssen, um trotz der Stenose einen ausreichenden Sauerstoffpartialdruck zu erreichen (Orsher, 1993). Durch diesen erhöhten Unterdruck soll es zu einer progressiven Verlängerung des weichen Gaumensegels kommen, da die Weichteile durch den erhöhten Unterdruck ins Lumen der Atemwege gezogen werden und mit der Zeit sogar hyperplastisch werden.

Dieser Erklärungsversuch steht im Widerspruch zur Theorie von Cook, 1964, wonach das verlängerte Gaumensegel auch ein kongenitaler Defekt sei. Die Tiere zeigen oft schon nach der Geburt Symptome, die sich aber meistens mit dem Älterwerden verschlimmern. Die klinischen Zeichen sind lautes inspiratorisches Schnarchen während dem Schlaf und Erstickungsattacken bei vollem Bewusstsein. Andere Symptome sind Husten und Dysphagie.

Das verlängerte Gaumensegel wurde das ersten Mal von Farquharson und Smith, 1942 beschrieben.

Die Verlängerung des Gaumensegels kann sich sehr störend auf die Atemarbeit auswirken und sogar bei der Inspiration hörbar flattern oder sich auch dorsal der Epiglottis verfangen, was zu plötzlich auftretenden Erstickungsanfällen führt (Harvey, 1982b); (Hendricks, 1995).

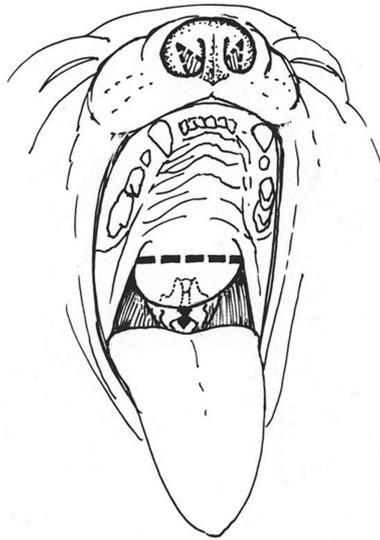


Abbildung 7: Verlängertes Gaumensegel bei einem brachycephalen Hund

Das verlängerte weiche Gaumensegel kommt am häufigsten bei brachycephalen Rassen vor, es ist aber auch schon bei mesocephalen Hunden beobachtet worden, ohne eine Erklärung für die Ätiologie zu haben (Cook, 1964).

Ob das lange Gaumensegel daher als Primär- oder Sekundärereignis zu zählen ist, ist nicht geklärt (Farquharson und Smith, 1942); (Aron und Crowe, 1985); (Hobson, 1995).

Als sekundäre Erscheinungen kann es auch zur Ausstülpung der Kehlkopftaschen, vergrößerten Tonsillen und zu Entzündungserscheinungen, evtl. Ödembildung in der Schleimhaut von Pharynx und Larynx kommen und sogar zu einem Kollaps der Arytenoidknorpel. Diese zusätzliche Einengung des Lumens kann die klinischen Symptome verstärken und sogar zum Erstickungstod führen (Cook, 1964); (Aron und Crowe, 1985). Beim Vorhandensein einer Tracheahypoplasie verschlechtert sich die Prognose (Orsher, 1993).

Larynxkollaps ist v.a. bei brachycephalen Hunden mit dem brachycephalen Syndrom ein Problem. Dabei kollabieren die Haltekorpel des Larynx aufgrund von Änderungen der Druckverhältnisse, die durch eine Obstruktion rostral der Rima glottis entstehen. Der Larynxkollaps ist eine progressive, „end-stage“ Erkrankung (Fingland, 2000).

Durch den erhöhten Unterdruck während der Inspiration sind nicht nur die Atemwege betroffen. Benachbarte Strukturen wie der Ösophagus, die Gehörgänge, das zentrale Nervensystem und die unteren Atemwege können ebenso betroffen sein. Gemäss Stolovitzky und Todd, 1990; Venker-van Haagen, 1992; Hardie et al., 1998 und Montavon, 2000 werden bei brachycephalen Rassen auch vermehrt gesundheitliche Probleme wie vergrösserte Zunge, Schluckstörungen, Hiatushernien, Magenblähungen, Otitis media, neurologischen Ausfällen oder Bronchiektasie gefunden.

Brachycephale und nichtbrachycephale Hunde zeigen auch Unterschiede im Atemmuster. Amis und Kurpershoek, 1986 zeigten in ihren Untersuchungen mit TBFVL-Analysen (tidal breathing flow-volume loop) an 33 gesunden nichtbrachycephalen Hunden, 18 nichtbrachycephalen Hunden mit erworbenen obstruktiven Atemwegserkrankungen und 19 brachycephalen Hunden (elf Hunde ohne respiratorische Probleme), dass die elf brachycephalen Hunde, ohne Vorgeschichte von respiratorischen Problemen, die gleiche Atemkurve zeigten, wie die nichtbrachycephalen Hunde mit den obstruktiven Atemwegserkrankungen.

Um die Inzidenz ihrer Dyspnoeanfälle möglichst klein zu halten, vermeiden brachycephale Hunde Hitze und Stress aus eigenem Antrieb. Lässt es sich aber nicht vermeiden und die Hunde geraten in Aufregung, so ermöglicht ihnen ein sympathisch innervierter Mechanismus den Widerstand in der Nasenhöhle kurzfristig zu verringern. Dabei kommt es zu einer Vasokonstriktion, was ein Anschwellen der Schleimhäute zu Folge hat (Woolcock et al., 1969); (McCaffrey und Kern, 1979); (Lung et al., 1984). Ein weiterer Mechanismus ist die aktive

Erweiterung der Nasenlöcher bei der Inspiration durch Anheben der Nasenflügel, um der Stenose der Nasenlöcher möglichst entgegenzuwirken (Evans, 1993). Die Hunde nehmen bei Dyspnoe auch eine spezielle Körperhaltung ein, die ihnen das Atmen leichter macht. Sie strecken den Hals möglichst gerade, um den Nasopharynx und auch den Larynx in die Länge zu ziehen und um das zu lange Gaumensegel wertzumachen. Es kann auch vorkommen, dass die Hunde sich auf die Seite legen, um das Gaumensegel, das sich hinter der Epiglottis verfangen hat, zu lösen. Durch die Seitenlage gleitet das Gaumensegel zur Seite und wird dadurch befreit (Singleton, 1962); (Knecht, 1979).

Zur Regulation der Körpertemperatur beginnen die Hunde bei Hitze zu hecheln. Beim Hecheln werden geringe Volumina an Luft mit hoher Frequenz durch die Nase eingeatmet und via Maul ausgeatmet. Die Luft wird so an der Nasenschleimhaut mit Wärme und Feuchtigkeit angereichert und via Maul wieder ausgeatmet (Schmidt-Nielsen et al., 1970). Der Larynx des Hundes beherbergt die Laryngealtaschen und die Stimmbänder und spielt somit beim Hecheln eine wichtige Rolle. Durch das Hecheln wird der Larynx zusätzlich beansprucht, was normalerweise gut toleriert wird, aber bei brachycephalen Hunden, die sowieso schon eine Stenose der oberen Atemwege haben, zu Laryngitis, Ödem, Kollaps der Cartilagine cuneiformes oder zu einer Eversion der Laryngealtaschen führen kann (Orsher, 1993).

Trotz dieser Kompensationsmechanismen kommt es bei brachycephalen Hunden zu Atemnot. Aber auch bei massiver Obstruktion der oberen Atemwege kämpfen die Hunde so lange wie möglich gegen die Maulatmung an, obwohl ihnen die Maulatmung die Sauerstoffzufuhr erleichtern würde und eine ausreichende Sauerstoffsättigung innerhalb kurzer Zeit erreicht werden könnte (Ohnishi et al., 1971).

Gemäss Wilson et al., 1960 und Cook, 1964 zeigen auch andere Hunde, wie Golden Retriever, Spaniel und Dackel eine ähnliche Symptomatik wie beim brachycephalen Symptom. Bei diesen Hunden sind jedoch selten die Nasenlöcher

verengt, dafür kommen verlängertes Gaumensegel, evertierte Larynxtaschen und Weichteilprotrusionen in den Pharynx vor.

### *2.3.3. Klinik und Diagnose:*

Die Obstruktion der oberen Atemwege bei brachycephalen Hunden ist normalerweise verbunden mit einer Kombination von Abnormalitäten, seltener nur mit einem Problem (Wykes, 1991). Brachycephale Rassen zeigen jedoch nicht nur respiratorische Probleme aufgrund ihrer Kopfform. Es besteht auch eine Veranlagung zu Hydrozephalus, Fazialislähmung, Hautirritationen oder Fehlstellungen der Zähne (Toombs und Hardy, 1981); (Willemse, 1991) und (Verhaert, 2001).

Gemäss Aron und Crowe, 1985 sind die typischen klinischen Befunde bei Hunden mit dem brachycephalen Syndrom :

stenotische Nasenlöcher, vergrösserte Tonsillen, verlängertes Gaumensegel, evertierte Larynxtaschen, verengte Stimmritze, Kollaps des Larynx, Kollaps der Trachea

Hunde mit dem brachycephalen Syndrom leiden an akuten Dyspnoeepisoden. Während dieser Episoden sind die Tiere oft hyperaktiv und zeigen Hyperthermie, die jedoch nicht auf Fieber zurückzuführen ist. Im Notfall sollten als erste Behandlungsmassnahmen eine leichte Sedation, ein Abkühlen des Patienten und die Sicherung der Sauerstoffzufuhr vorgenommen werden. Ansonsten sollte die Untersuchung möglichst an einem ruhigen, kühlen Ort stattfinden und ohne Anwendung von irgendwelchen Zwangsmassnahmen, so dass die Tiere sich nicht noch mehr aufregen.

Bei der Anamnese fallen oft eine Hitze-, Leistungs- und Stressintoleranz auf. Erstickungsanfälle zeigen sich vor allem, wenn die Tiere schlafen, da es während des Schlafens zu einer Erschlaffung der Atemwegsmuskulatur kommt und dadurch zu einer zusätzlichen Einengung der oberen Atemwege (Hobson, 1995).

Das Hauptproblem beim brachycephalen Syndrom ist die Obstruktion der oberen Atemwegen. Das typische Leitsymptom für eine Obstruktion der oberen Atemwege ist der inspiratorische Stridor.

Bei der Inspektion der Nase fallen die engen Nasenlöcher auf. Die Nasenflügel der brachycephalen Hunde bewegen sich bei der Inspiration kaum nach aussen, sondern werden in den Luftstrom gezogen.

Vor einer Anästhesie sollten Hämatologie- und Blutchemiewerte erhoben werden. Venöse Blutgasproben ermöglichen Informationen über Blut-pH,  $\text{HCO}_3^-$  und  $\text{pCO}_2$ -Werte. Die Sauerstoffsättigung kann via Blutoximetrie ermittelt werden.

Ist der Patient einmal in Narkose gelegt, sollten alle diagnostischen und therapeutischen Schritte erfolgen. Die Narkose bei brachycephalen Hunden stellt eine besondere Herausforderung dar, weil durch praktisch alle Sedativa oder Anästhetika die dilatierende Muskulatur der oberen Atemwege relaxiert. Das Zwerchfell hingegen baut weiterhin den für die Atmung erforderlichen Unterdruck auf, wodurch der Kollaps der Weichteile in den oberen Atemwegen weiter gefördert wird (Hendricks, 1992). Zunächst wird mittels eines Laryngoskopes der Oropharynx untersucht. Die Zunge wird mit dem Blatt nach ventral gedrückt. Idealerweise treffen sich Kaudalrand des Gaumensegels und Epiglottis gerade an ihrer Spitze. Oft ist der weiche Gaumen allerdings zu lang und kann sogar ein Ventralverlagern der Epiglottis verhindern. Beides stört den Atemgasfluss durch den Oropharynx. Das Blatt des Laryngoskopes drückt nun die Epiglottis nach ventral. Es werden manchmal evertierte Larynxtaschen zwischen der vestibulären Falte und den Stimmbändern sichtbar. Die Bewegung der Rima glottis bei Inspiration und Expiration wird beurteilt. Die Stimmfalte und die Arytaenoidknorpel sollten bei Inspiration abduzieren. Die Untersuchungen der Rima glottis erfolgen am besten in oberflächlicher Narkose. Bei fortgeschrittener Pathogenese können Weichteile und die knorpeligen Anteile des Larynx kollabieren. Die Luftpassage wird damit weiter eingeschränkt. Die Visualisierung des Innenlumens der Trachea ist nur mittels Endoskopie möglich. Bei manchen

brachycephalen Hunden ist ein Trachealkollaps als Folge des fortdauernden Unterdruckes zu beobachten. Zum Abschluss der Untersuchung sollen Röntgenbilder des Schädels und des Thorax angefertigt werden. Es können sekundäre Veränderungen der Lunge wie Bronchiektasien festgestellt werden und es kann der Durchmesser der allenfalls hypoplastischen Trachea gemessen werden (Knecht, 1979); (Aron und Crowe, 1985) und (Hobson, 1995).

#### 2.3.4. Therapiemöglichkeiten:

Beim brachycephalen Syndrom sollte man möglichst von kranial nach kaudal vorgehen, dass heisst es sollten zuerst die stenotischen Nasenlöcher korrigiert werden. Dadurch können bei frühzeitigem Eingreifen Sekundärveränderungen verhindert werden (Knecht, 1979); (Harvey, 1982a); (Aron und Crowe, 1985) und (Hobson, 1995).

##### 2.3.4.1. Stenotische Nasenlöcher:

Die Therapie erfolgt in einer Teilexzision der Nasenflügel, womit der Durchmesser der Nasenlöcher vergrössert wird. Dabei wird das Epithel und der darunter liegende Knorpel entfernt (Aron und Crowe, 1985).

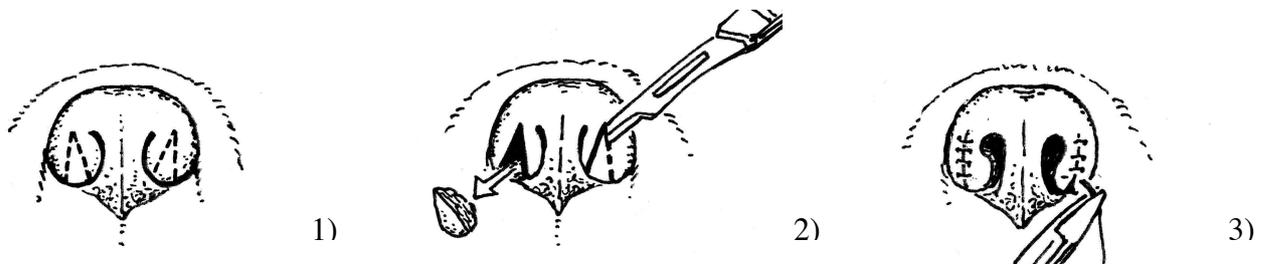


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Operation stenotischer Nasenlöcher:

- 1) stenotische Nasenlöcher
- 2) Teilexzision der Nasenflügel
- 3) Adaptation der Wundränder

Die stenotischen Nasenlöcher sollten so früh wie möglich korrigiert werden, wenn möglich schon bei drei bis vier Monate alten Welpen, denn wenn die Hunde ohne

Mühe durch ihre Nase atmen können, beeinträchtigt ein verlängertes Gaumensegel die Atmung in viel geringerer Masse (Aron und Crowe, 1985).

Nach einer Studie von Harvey, 1982a sind es v.a. die jungen Hunde mit brachycephalem Syndrom, die aufgrund stenotischer Nasenlöcher Atemprobleme haben. Brachycephale Hunde, die erst im Erwachsenenalter Atemschwierigkeiten zeigen, haben meistens keine stenotischen Nasenlöcher, sondern vielmehr ein verlängertes Gaumensegel, evertierte Larynxtaschen, eine enge Rima glottis oder einen Larynxkollaps.

#### 2.3.4.2. Vergrößerte Tonsillen:

Eine Tonsillektomie ist umstritten (Knecht, 1979) und (Hobson, 1995), aufgrund ihrer anatomischen Lage sollten sie den Atmungsvorgang eigentlich nicht beeinflussen und müssen daher nicht entfernt werden.

#### 2.3.4.3. Verlängertes Gaumensegel:

Bei dieser Operation sollte das Gaumensegel auf die korrekte Länge gekürzt werden. Dabei werden die Spitze der Epiglottis oder die Mitte der Tonsillen als Orientierungspunkte genutzt. Es werden entlang der vorgesehenen Resektionslinie zwei gebogene Klemmen angebracht. Das überstehende Gaumensegel wird entfernt und die Wundränder werden mit absorbierbarem Nahtmaterial verschlossen (Aron und Crowe, 1985). Alternativ ist auch die Entfernung mit einem Laser möglich (Clark und Sinibaldi, 1994).

Wenn zuviel Gaumensegel reseziert wird, kann es zu Aspiration von Futter und Wasser in die Nase kommen und zu Rhinitis und Pneumonie.

Nach der Operation sind Husten, Würgen, Erbrechen und geräuschvolle Atmung üblich, v.a. bei Bulldoggen. Daher sollte in den ersten 24-48 Stunden eine konstante Überwachung der Patienten stattfinden (Wykes, 1991).

Hunde, die bei der Gaumensegelresektion jünger als zwei Jahre sind, scheinen eine bessere Prognose zu haben, als Hunde die älter als zwei Jahre sind (Harvey, 1982c) und (Harvey, 1982d).

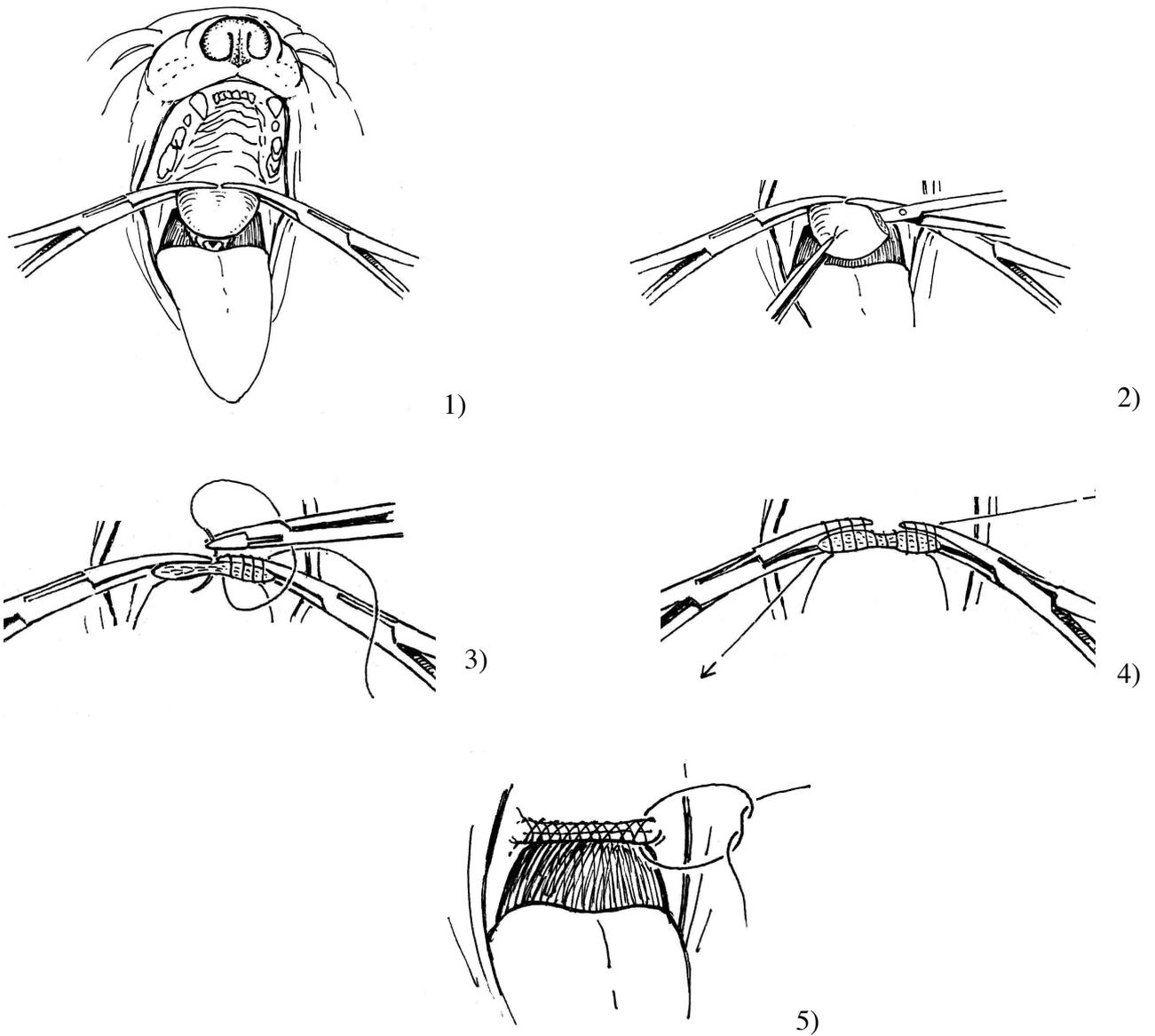


Abbildung 9: schematische Darstellung der Operation eines verlängerten Gaumensegels

- 1) Platzierung der Klemmen am verlängerten Gaumensegel
- 2) Entfernung des überschüssigen Gewebes
- 3) Adaptation der Wundränder
- 4) Entfernung der Klemmen und Anziehen des Fadens
- 5) Rückläufige Naht als Abschluss

Die Prognose nach Erweiterung der Nasenlöcher und der Kürzung des Gaumensegels wird generell als günstig betrachtet und ist umso besser, je jünger die Patienten bei der Operation sind (Harvey, 1982d).

#### 2.3.4.4. Evertierte Larynxtaschen:

Die evertierten Larynxtaschen können mit langen Scheren abgeschnitten werden (Leonard, 1957) und (Harvey, 1982c).

#### 2.3.4.5. Kollaps des Larynx:

Der selten auftretende Larynxkollaps kann konservativ behandelt werden, solange die Rima glottis nicht vollständig verschlossen ist. Bei einem vollständigen Kollaps besteht die Möglichkeit einer partiellen Laryngektomie. Gemäss Harvey, 1982d sind diese Hunde jedoch vermehrt der Gefahr von Aspiration ausgesetzt und haben nur gerade eine Überlebensrate von 50%. Als Alternative zur partiellen Laryngektomie besteht die Möglichkeit einer permanenten Tracheostomie.

#### 2.3.4.6. Tracheakollaps:

Der Tracheakollaps kann in verschiedene Schweregrade unterteilt werden:

Grad 1: leicht durchhängender M. trachealis

Grad 2: 50%ige Tracheallumenreduktion

Grad 3: 75%ige Lumenreduktion

Grad 4: M. trachealis berührt ventrale Tracheaschleimhaut

Die chirurgische Therapie ist relativ schwierig und nicht immer von Erfolg gekrönt. Es sollten nur Fälle mit Schweregrad 2 oder mehr operiert werden (Suter, 2001). Bei der Operation wird eine extratracheale Prothese (Polypropylen-Spiralringprothese) angebracht (Fingland, 2000). Diese Prothesen lassen sich im Halsbereich bis ca. zum 2., evtl. 3. Interkostalbereich einsetzen. Im Thoraxbereich können intratracheale Stents verwendet werden. Als Komplikation können sich diese Stents jedoch verschieben und so zu Todesfällen führen (Radlinsky et al., 1997).

## **2.4. Andere wichtige Erkrankungen der oberen Atemwege:**

Reversed sneezing, das sogenannte „Schnorcheln“ oder „Rückwärtsniesen“ kommt v.a. bei kleinen Hunden vor und tritt vermehrt nach dem Erwachen oder Spaziergängen auf. Dabei handelt es sich um anfallartiges, geräuschvolles, krampfhaft erschwertes Atmen mit starken Thoraxbewegungen, das bis zu einer Minute andauern kann. Die Atmung normalisiert sich wieder von alleine. Die Ursachen sind wahrscheinlich Spasmen im Nasopharynx oder Kleben der Epiglottis am Larynx (Suter, 2001). Bei Hunden mit Nasenmilben (*Pneumonyssoides caninum*) ist „reversed sneezing“ das häufigste klinische Symptom (Bredal, 1998).

Die Larynxparalyse kommt meistens nur bei älteren, grösseren Hunderassen vor, sie kann aber auch vererbt sein (Bouviere, Bullterrier, Malamutes, sibirische Huskies). Dabei kommt es zu einer Unterbrechung der Innervation, wodurch bei der Inspiration die Arytaenoidknorpel und die Stimmfalten nicht mehr abduziert werden und so den Luftfluss behindern. Bei der erworbenen Larynxparalyse liegt meistens eine traumatische Schädigung des N. recurrens vor, es kann jedoch auch als Folge von Staupe, einer generalisierten Polyneuropathie oder einer Polymyopathie auftreten, seltener liegt eine Hypothyreose zugrunde (Venker-van Haagen, 1992) und (Fingland, 2000).

Erkrankungen der Trachea sind relativ häufig. Ein typisches Symptom sind leicht auslösbare Hustenanfälle. Diese können spontan sein oder durch Palpation der Trachea, Ziehen an der Leine oder Trinken von kaltem Wasser ausgelöst werden. Bei obstruktiven Erkrankungen kann es auch zu geräuschvoller Atmung und Dyspnoe kommen. Bei den meisten trachealen Infektionen besteht gleichzeitig eine Bronchitis und Laryngopharyngitis (Suter, 2001).

Tracheahypoplasie wird häufiger bei älteren Vertretern von Zwerggrassen gesehen. Der Defekt kann jedoch auch angeboren sein, z.B. bei Bulldoggen (Harvey und Fink, 1982). Bulldoggen weisen jedoch allgemein einen kleineren

Tracheadurchmesser auf als nichtbrachycephale Hunde. Es sollte immer ein seitliches Thoraxröntgen gemacht werden, um abzuklären, ob die Tiere eine hypoplastische Trachea haben. Auf dem Röntgenbild werden der Thoraxeingang (TI: thorax inlet) und der Durchmesser der Trachea (TD: tracheal lumen diameter) ausgemessen und miteinander verglichen, wobei man erst bei einem TD/TI-Wert von weniger als 0,116 von Tracheahypoplasie spricht (Orsher, 1993).

Tabelle 10: Durchschnittliche TD/TI-Werte nach Orsher, 1993:

Normale Bulldoggen	TD/TI: Ø 0,116
Normale Hunde anderer brachycephaler Rassen	TD/TI: Ø 0,157
Normale Hunde nichtbrachycephaler Rassen	TD/TI: Ø 0,208
Tracheahypoplasie	TD/TI: < 0,116

Die Ätiologie ist nicht bekannt, es gibt jedoch prädisponierende Faktoren, wie kleine Hunderassen, Übergewicht, Degeneration der Tracheaknorpel, chronische Bronchitis.

Ein typisches Leitsymptom für Tracheahypoplasie ist der sogenannte „Gänsehusten“, daneben kann es zu Dyspnoe, verminderter Leistungsfähigkeit und Stimmveränderungen kommen (Fingland, 2000).

Die dorsoventrale Abflachung und das dorsale Auseinanderklaffen der Knorpelringe der Trachea wird durch Malazie des Knorpels und eine Erschlaffung des M. trachealis verursacht. Diese relativ häufige Erkrankung trifft hauptsächlich obese Hunde kleiner Rassen, wie z.B. Yorkshire Terrier, Pudel, Zwergspitz, Pekingesen im Alter von sechs bis sieben Jahren. Der Verlauf ist chronisch und oft progredient. Häufig werden die klinischen Symptome durch Atemwegs- oder Herzerkrankungen ausgelöst (Suter, 2001).

## **2.5. Fragestellung/Hypothese:**

Der Norwich Terrier gehört zu einer Hunderasse, die vom Aussehen her nicht dem Bild eines brachycephalen Hundes entspricht. Dennoch ist anekdotisch von ihnen bekannt, dass sie unter Problemen im oberen Respirationsapparat leiden, wobei sie ähnliche klinische Symptome zeigen, wie brachycephale Hunde mit dem brachycephalen Syndrom.

Eingehende Untersuchungen am oberen Respirationstrakt von Norwich Terriern, Beagle und brachycephalen Hunden mittels Laryngoskopie, Rhinomanometrie, Ausmessen der Nase, Röntgen von Schädel und Thorax sollen dem Vergleich der Werte von mesocephalen und brachycephalen Hunden und Norwich Terriern dienen. Dabei sollte geklärt werden, in welche Gruppe die Norwich Terrier einzuordnen sind, und ob das sogenannte brachycephale Syndrom wirklich nur ein Problem bei brachycephalen Hunden ist.

### 3. Material und Methode:

#### 3.1. Tiere:

Von Februar 2001 bis im Januar 2003 wurden an der Kleintierchirurgie am Tierspital Zürich 23 Norwich Terrier, 8 Beagle und 8 brachycephale Hunde untersucht und 14 nichtbrachycephale Hunde verschiedener Rassen.

Das Alter der Norwich Terrier lag zwischen 1 und 13 Jahren (median 3,8 Jahre). 13 Tiere waren weiblich (54,2%), 2 Tiere weiblich kastriert (8,3%) und 9 männlich (37,5%). Das Alter der nichtbrachycephalen Hunde lag zwischen 1 und 15 Jahren (median 8,3 Jahre). 3 Tiere waren weiblich, 2 weiblich kastriert, 4 männlich und 5 männlich kastriert, das Alter der Beagle (Nad, 2004).

Das Alter der brachycephalen Hunde lag zwischen 2 und 10 Jahren (median 5,6 Jahre) (Balli, 2004).

Tabelle 11: Population der untersuchten Norwich Terrier

Rasse	Nummer	Gewicht	Alter	Geschlecht
Norwich Terrier	N1	6,5kg	4 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N2	6,4kg	13 Jahre	weiblich kastriert
Norwich Terrier	N3	8,5kg	5 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N4	6,3kg	2 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N5	5,4kg	1 Jahr	weiblich
Norwich Terrier	N6	5,5kg	1 Jahr	weiblich
Norwich Terrier	N7	6,2kg	1 Jahr	weiblich
Norwich Terrier	N8	6,6kg	6 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N9	7,6kg	7 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N10	6,8kg	2 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N11	6,5kg	4 Jahre	weiblich kastriert
Norwich Terrier	N12	5,6kg	2 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N13	5,5kg	7 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N14	5,7kg	4 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N15	8,8kg	4 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N16	6,6kg	5 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N17	6,2kg	4 Jahre	weiblich

Norwich Terrier	N18	8,2kg	3 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N19	6,2kg	7 Jahre	weiblich
Norwich Terrier	N20	4,7kg	1 Jahr	weiblich
Norwich Terrier	N21	6,2kg	4 Jahre	männlich
Norwich Terrier	N22	5kg	1 Jahr	weiblich
Norwich Terrier	N23	6,2kg	2 Jahre	weiblich

Tabelle 12: Population der untersuchten nichtbrachycephalen Hunde

Rasse	Nummer	Gewicht	Alter	Geschlecht
Beagle	B1	8,5kg		weiblich
Beagle	B2	8,3kg		weiblich
Beagle	B3	8,5kg		weiblich
Beagle	B4	8,2kg		weiblich
Beagle	B5	8,5kg		weiblich
Beagle	B6	10,3kg		weiblich
Beagle	B7	9kg		weiblich
Beagle	B8	8,9kg		weiblich
West Highland Terrier	D1	7,8kg	13 Jahre	weiblich kastriert
Silky Terrier	D2	3,7kg	5 Jahre	weiblich
Malinois	D3	28,8kg	6 Jahre	männlich kastriert
Cocker Spaniel-Mix	D4	12,5kg	7 Jahre	männlich
Labrador Retriever	D5	30,1kg	7 Jahre	männlich kastriert
Jack Russell Terrier	D6	4,6kg	1 Jahr	männlich
Briard	D7	26,7kg	1 Jahr	weiblich
Mittelpudel	D8	8,3kg	15 Jahre	männlich kastriert
Bergamasker-Mix	D9	28,8kg	11 Jahre	weiblich
Dackel	D10	7,8kg	12 Jahre	männlich
Englisch Cocker Spaniel	D11	14,5kg	10 Jahre	männlich
Sennenhund-Mix	D12	32,4kg	14 Jahre	männlich kastriert
Australian Shepherd	D13	15,4kg	3 Jahre	weiblich kastriert
Mischling	D14	11,3	11 Jahre	männlich kastriert

Tabelle 13 : Population der untersuchten brachycephalen Hunde

Rasse	Nummer	Gewicht	Alter	Geschlecht
King Charles Spaniel	H03	6,6kg	4 Jahre	weiblich
Engl. Bulldogge	H20	23kg	8 Jahre	weiblich
Franz. Bulldogge	H21	10kg	5 Jahre	weiblich kastriert
Staff. Bullterrier	H34	26,5	3 Jahre	männlich kastriert
Boxer	H39	23kg	7 Jahre	weiblich kastriert
Boxer	H45	38kg	2 Jahre	männlich kastriert
Border Terrier	H57	7,1kg	10 Jahre	weiblich
Mops	H59	8,7kg	6 Jahre	weiblich

## **3.2. Methodik:**

### *3.2.1. Anamnese und klinischer Untersuch:*

Bei den Norwich Terriern und bei den Beagle wurde eine Anamnese bezüglich Atemproblemen erhoben (in Ruhe, nach Belastung, bei Hitze) und wann die Hunde Atemgeräusche zeigten (in Ruhe, nach Belastung, bei Hitze). Danach wurde eine klinische Untersuchung durchgeführt, bei der Schleimhautfarbe, kapilläre Füllungszeit (KFZ), Herzfrequenz und Atemfrequenz festgehalten wurden, und überprüft, ob die Hunde ein Atemgeräusch zeigten.

Kehlkopf und Trachea wurden palpirt und die Auslösbarkeit des Hustenreflexes geprüft, sowie das Herz und der Respirationsapparat auskultiert. Anschliessend wurden die Hunde intramuskulär sediert mit Acepromazin<sup>1</sup> (0,1mg/kg) und Buprenorphin<sup>2</sup> (0,007mg/kg) und 20 Minuten in einen ruhigen Raum gebracht. Danach wurde ein intravenöser Zugang gelegt und die Hunde mit Dexamethason (0,5mg/kg) prämediziert. Die Anästhesie wurde mit Propofol (4mg/kg nach Wirkung) eingeleitet.

### *3.2.2. Laryngoskopie:*

Unter oberflächlicher Propofol-Anästhesie wurde eine Laryngoskopie und Endoskopie der Trachea durchgeführt. Dabei wurde die Verlängerung des Gaumensegels in Bezug auf den Rand der Epiglottis in Prozentzahlen (Verlängerung des Gaumensegels im Verhältnis zur Epiglottislänge), die Grösse der Tonsillen (vergrössert & evertiert/ nicht vergrössert & evertiert), die Larynxtaschen (evertiert/ nicht evertiert), die Proc. cuneiformis und die Proc. corniculati (kollabiert/ nicht kollabiert), die Rima glottis (kollabiert/ nicht kollabiert), die Stimmfalten rechts und links (sichtbar/ nicht sichtbar) beurteilt und der Grad des Laryngeal- und Trachealkollaps bestimmt. Abweichungen vom Normalbefund wurden registriert und der Schweregrad allfälliger Veränderungen

---

<sup>1</sup> Prequillan®, Fatro S.p.A.

<sup>2</sup> Temgesic®, Essex Chemie AG

festgehalten. Nach der Intubation (Bovina-Tubus, Silikon) wurde die Narkose mit einem O<sub>2</sub>-, N<sub>2</sub>O- und Isofluran-Gasgemisch unterhalten.

### *3.2.3. Rhinomanometrie:*

Unter Narkose wurde der Nasenwiderstand am intubierten Hund untersucht mittels Rhinomanometrie. Zu diesem Zweck wurde eine Glocke um den rostralen Teil des Oberkiefers gelegt. Diese ist so konstruiert, dass sie die Nase nicht einengt, die Oberlippe möglichst in ihrer natürlichen Position fixiert und mittels eines insufflierbaren Schlauches im Kontaktbereich der Glocke mit dem Oberkiefer abgedichtet werden kann. Der Kontaktbereich im dorsalen Nasenbezirk liegt deutlich hinter dem unbehaarten Nasenteil und im Gaumen kaudal von den Eckzähnen, so dass die Glocke die weichen Nasenanteile nicht einengt. Der Leerraum zwischen der Glocke und dem Gaumen wurde mit einem Mehl-Wasser-Gemisch abgedichtet. Die Glockenkuppe geht in einen grosslumigen Schlauch über, der mit einem Ventilator verbunden ist. Der Ventilator ist so konstruiert, dass seine Luftförderleistung durch den Nasenwiderstand nicht beeinträchtigt werden sollte und sein Luftstrom beliebig eingestellt werden kann. Ein Manometer zeigt den Glockendruck an. Wenn der Ventilator läuft, wird im „steady state“ der Glockendruck registriert. Dieser sollte mit dem Nasenwiderstand korrelieren. Damit die Werte von Hunden mit verschiedener Körpergrösse vergleichbar sind, wird die Flussrate individuell berechnet. Der Wert richtet sich nach dem metabolischen Körpergewicht, das in Ruhe bei Zimmertemperatur pro Minute eine bestimmte Menge Sauerstoff benötigt. Diese Gasmenge mit 5 multipliziert (Luft enthält nur 20% Sauerstoff) wird pro Minute durch die Nase geblasen. Eine weitere Voraussetzung dafür, dass der Glockendruck tatsächlich ein Mass für den Nasenwiderstand darstellt, ist, dass die Luft im Nasopharynx ungehindert entweichen kann. Das wurde durch Zurückziehen des Gaumensegels mit einem Haken in rostraler Richtung erreicht.

Berechnung der individuellen physikalischen Nasenparameter:

Die Druck-flow-Relation wurde mittels potentieller Approximation für jede Messung in eine mathematische Beschreibung der Form

$$1) \Delta P = q_0 \cdot \text{flow}^{x_0}$$

überführt, wobei  $q_0$  der Widerstandsbeiwert und  $x_0$  der Anstiegsfaktor ist. Der Faktor ist  $x_0=1$  für laminare Strömung und geht gegen  $x_0=2$  für zunehmend turbulente Strömung.

Für jeden Hund wurde ein individueller, auf sein metabolisches Körpergewicht ( $=\text{KG}^{0.75}$ ) angepasster flow berechnet. Dieser „metabolische“ flow rechnet sich aus der Beziehung

$$2) \text{met.flow} = \text{KG}^{0.75} \cdot 0.036$$

aus dem Körpergewicht (KG) und dem Faktor 0.036 welcher aus der Beziehung zwischen dem metabolischen Körpergewicht und dem maximalen Luftfluss bei Spontanatmung gewonnen wurde. (Aus den spontanen Atmungskurven wurden die individuellen, maximalen Luftstromwerte aller Inspirationen während einer Minute gemittelt. Diese wurden in Beziehung zum metabolischen Körpergewicht gesetzt, woraus sich der Faktor 0.036 ermitteln liess).

Der „metabolische“ flow stellt den Spitzenwert des Luftbedarfs eines Hundes der entsprechenden Grösse bei Ruheatmung dar.

Mit diesem met.flow kann man entsprechend Gleichung 1)

$$3) \Delta P_{\text{met.Flow}} = q_0 \cdot \text{met.flow}^{x_0}$$

den dabei auftretenden Druck ( $\Delta P_{\text{met.flow}}$ ) berechnen und erhält eine Vergleichsgrösse für den individuell benötigten Druckunterschied zur Durchströmung der Nase.

Der bei diesem „metabolischen“ flow wirkende Nasenwiderstand (Q) berechnet sich mit

$$Q = \Delta P_{\text{met.flow}} / \text{met.flow}^2$$

wobei Q, entsprechend allgemeiner Übereinkunft, auf das Quadrat der Strömung bezogen wird (Balli, 2004).

### 3.2.4. Fotografie des Nasenspiegels:

Anschliessend wurde der Nasenspiegel von frontal mit einem Massstab fotografiert und die Nasenbreite (Strecke A) und Nasenlöcherbreite (Strecke B) an der jeweils breitesten Stelle anhand der Fotos ausgemessen. Danach wurde das Verhältnis (x) der Breite des halben Nasenspiegels zur Breite des Nasenlochs ausgerechnet. Als Vergleich dienten die Werte von den 8 Beagle und von 14 nichtbrachycephalen Hunden verschiedener Rassen, die keine Atemwegsprobleme aufwiesen. Dabei wurden die Messwerte der nichtbrachycephalen Hunde als Normalbereich für nicht-stenotische Nasenlöcher definiert.

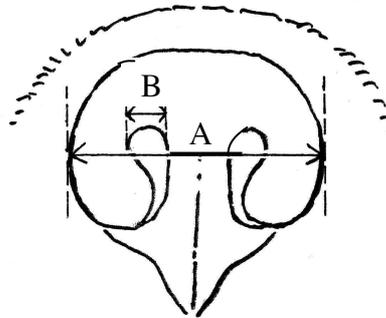


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Messstrecken am Nasenspiegel

Berechnung des Verhältnisses (x) der Nasenbreite zur Breite der Nasenlöcher:

$$x = \frac{1/2 \text{ Strecke A}}{\text{Strecke B}}$$

### 3.2.5. Röntgen:

Nach dem Fotografieren wurde von den Hunden digitale Röntgenbilder des Thorax und des Schädels angefertigt. Vom Thorax wurde jeweils ein laterolaterales Bild und vom Schädel jeweils ein laterolaterales und ein dorsoventrales Röntgenbild angefertigt. Anhand der Röntgenbilder wurden die Schädel

der Hunde vermessen. Gemäss Brehm et al., 1985 wurde die Hirnschädellänge und die Gesichtsschädellänge ausgemessen.

Danach wurde das Verhältnis dieser beiden Längen berechnet (Längen-Längen-Index 2) und gemäss Literatur der entsprechenden Gruppe zugeordnet.

Anschliessend wurde nach der Methode von Evans, 1993 der sogenannte Schädelindex berechnet :  $(\text{Schädelbreite} \times 100 / \text{Schädellänge})$ .

Darauf hin wurde mit der Methode von Regodon et al., 1993 auf dem laterolateralen Röntgenbild der kraniofaziale Winkel bestimmt.

Auf den Thoraxröntgenbildern wurde der Durchmesser der Trachea und der Durchmesser des Thoraxeinganges nach Harvey und Fink, 1982 bestimmt und indexiert. Danach wurde der Durchmesser der Trachea (TD) im Vergleich zum Durchmesser des Thoraxeinganges (TI) berechnet (TD/TI).

### **3.3. Statistik:**

Alle Resultate wurden in ein Tabellenkalkulationsprogramm (Excel, Microsoft) übernommen und im Statistikprogramm Statview Version 5 analysiert.

Die Arbeitshypothese lautete: Die Testparameter der Norwich Terrier unterschieden sich von denjenigen der nichtbrachycephalen Hunde, aber nicht von denjenigen der brachycephalen Hunde.

Dabei wurden ein Vertrauensintervall (CI) von 95% berechnet, sowohl für die stetigen, wie auch die diskreten Variablen.

Die stetigen Variablen, wie die Röntgenparameter, die Nasenspiegelausmessungen und die Werte der Rhinomanometrie wurden mit einer einfachen Varianzanalyse mit dem Posthoc-Test nach Bonferroni ausgewertet.

Diskrete Variablen, wie die Atemgeräusche, Auslösbarkeit des Hustenreflexes, Veränderungen bei der Laryngoskopie, wurden mit einem Fisher-Exact-Test auf Unterschiede zwischen den Norwich Terriern und den nichtbrachycephalen Hunden getestet.

Das Signifikanzniveau betrug 5%.

## **4. Resultate:**

### **4.1. Anamnese und klinischer Untersuch:**

Laut Anamnese zeigten sechs der 23 Norwich Terrier Atemgeräusche, bei der Vergleichsgruppe der Beagle zeigte keiner der Hunde Atemgeräusche. Beim klinischen Untersuch lagen sämtliche Werte (Schleimhautfarbe, KFZ, Herzfrequenz und Atemfrequenz) bei den beiden Gruppen im Normalbereich. Die Auskultation des Herzens und des Respirationstraktes waren bei beiden Gruppen ohne abnorme Befunde. Bei der Palpation des Kehlkopfes und der Trachea konnten bei den Norwich Terriern in sieben Fällen Husten ausgelöst werden, bei der Vergleichsgruppe der Beagle konnte bei keinem Hund Husten ausgelöst werden.

Von der Vergleichsgruppe der brachycephalen Hunde lagen keine Daten vor.

### **4.2. Laryngoskopie:**

Bei den Norwich Terriern zeigten alle 23 untersuchten Hunde eine oder mehrere Veränderungen, bei der Vergleichsgruppe der Beagle war die Laryngoskopie bei allen untersuchten Hunden ohne besonderen Befund. Bei der Vergleichsgruppe der brachycephalen Hunde wurde keine Laryngoskopie durchgeführt.

Die Anzahl Norwich Terrier, die ein verlängertes Gaumensegel und vergrößerte Tonsillen aufwiesen, waren signifikant höher.

Tabelle 14 : Anamnese- und Laryngoskopiebefunde der 23 untersuchten Norwich Terrier und der Beagle

	Norwich Terrier	Beagle
	<i>Anzahl betroffene Hunde</i>	
<b>Anamnese</b>		
Atemgeräusch	6	0
Husten auslösbar	7	0
<b>Laryngoskopie</b>		
Verlängertes Gaumensegel	19	0
Vergrößerte Tonsillen	20	0
Evertierte Larynxtaschen	17	0
Kollabierte Proc. corniculatus	6	0
Kollabierte Proc. cuneiformis	4	0
Verengte Rima glottis	6	0
Larynxkollaps	1	0
Sichtbare Stimmfalten	4	0
Tracheakollaps/abgeflachte Trachea	2	0

### 4.3. Rhinomanometrie:

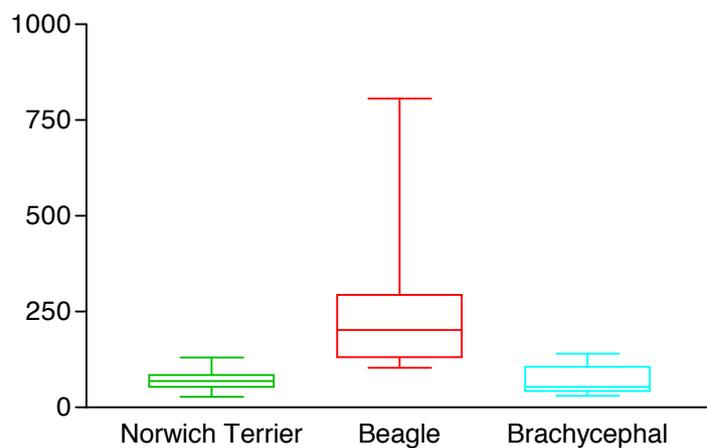


Abbildung 11: Ergebnisse der Rhinomanometrie bei den Norwich Terriern, den Beagle und den brachycephalen Hunden

Bei der Rhinomanometrie wiesen die Norwich Terrier signifikant kleinere Werte auf als die Beagle, jedoch waren die Werte nicht signifikant verschieden zu den Werten der brachycephalen Hunde.

#### 4.4. Nasenspiegel:

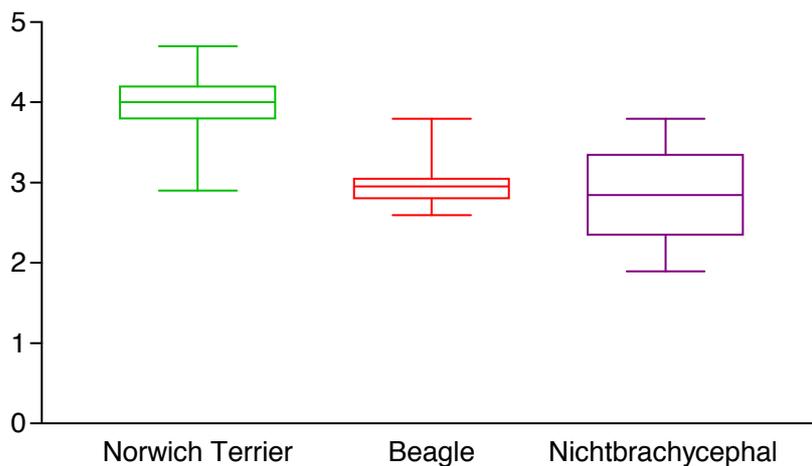


Abbildung 12: Ergebnisse der Nasenspiegelausmessung bei den Norwich Terriern, den Beagle und der Gruppe der nichtbrachycephalen Hunde

Beim Ausmessen der Nasenspiegel (Verhältnis  $\frac{1}{2}$  Nasenspiegelbreite/ Nasenlochbreite) wiesen die Norwich Terrier signifikant höher Werte auf, als die nichtbrachycephalen Hunde/Beagle.

#### 4.5. Röntgenbilder:

##### 4.5.1. Längen-Längen-Index 2:

Beim Ausmessen der Röntgenbilder nach Brehm (Hirnschädellänge im Verhältnis zu Gesichtsschädellänge) lagen die Werte von 15 Norwich Terriern im Bereich, den Brehm für brachycephale Hunde definiert hat, die anderen sieben Norwich

Terrier hatten Werte im Bereich zwischen brachycephal und mesocephal. Ein Norwich Terrier lag im Bereich mesocephal. Die Werte der Vergleichsgruppe der Beagle lagen alle bis auf einen Hund ausserhalb der Definitionsgrenzen. Ein Beagle lag im Bereich dolichocephal.

Bei den brachycephalen Hunden wiesen drei Hunde Werte im brachycephalen Bereich auf, zwei Hunde wiesen Werte im Bereich dolichocephal auf, zwei Hunde Werte im Bereich mesocephal und ein Hund lag mit seinem Wert ausserhalb der Definitionsgrenzen.

Die Werte der Norwich Terrier waren signifikant höher als die Werte der Beagle, jedoch nicht signifikant gegenüber den Werten der brachycephalen Hunde.

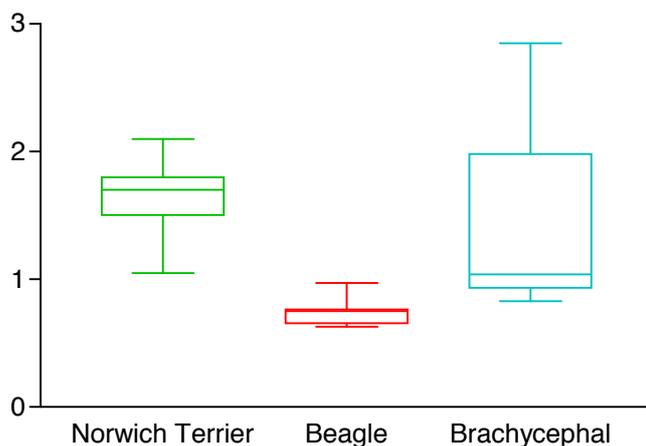


Abbildung 13: Ergebnis der Röntgenbildauswertung mit dem Längen-Längen-Index 2 nach Brehm et al., 1985

#### 4.5.2. Schädelindex:

Bei der Auswertung der Röntgenbilder mit dem Schädelindex nach Evans (Schädelbreite x 100/Schädellänge) lagen 22 Norwich Terrier im nach Evans definierten Bereich mesocephal und ein Norwich Terrier lag im Bereich dolichocephal. Die Werte der Vergleichsgruppe der Beagle lagen alle im Bereich mesocephal. Die Werte der brachycephalen Hunde lagen bei sechs Hunden im Bereich brachycephal, zwei Hunde lagen im Bereich mesocephal.

Die Werte der Norwich Terrier waren nicht signifikant unterschiedlich zu den Werten der Beagle, jedoch signifikant tiefer als die Werte der brachycephalen Hunde.

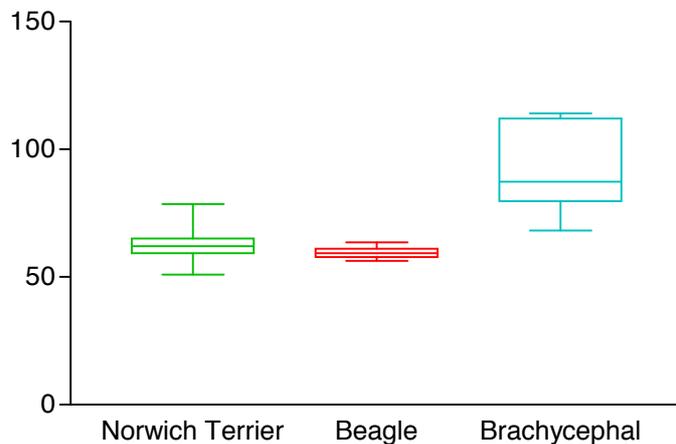


Abbildung 14: Ergebnisse der Röntgenbildauswertung mit dem Schädelindex nach Evans, 1993

#### 4.5.3. Kraniofazialer Winkel:

Bei den Norwich Terrier wiesen neun Hunde einen kraniofazialen Winkel auf, der in dem von Regodon definierten Bereich mesocephal liegt. Die restlichen 14 Norwich Terrier wiesen Werte ausserhalb der Definitionsbereiche auf. Bei der Vergleichsgruppe der Beagle lagen zwei Hunde im Bereich dolichocephal, die restlichen acht Hunde wiesen Werte ausserhalb der Definitionsgrenzen auf. Bei den brachycephalen Hunde lagen vier Hunde im Bereich brachycephal, ein Hund im Bereich mesocephal und drei Hunde lagen ausserhalb der Definitionsgrenzen. Die Werte der Norwich Terrier waren nicht signifikant verschieden zu den Werten der Beagle, aber signifikant tiefer als die Werte der brachycephalen Hunde.

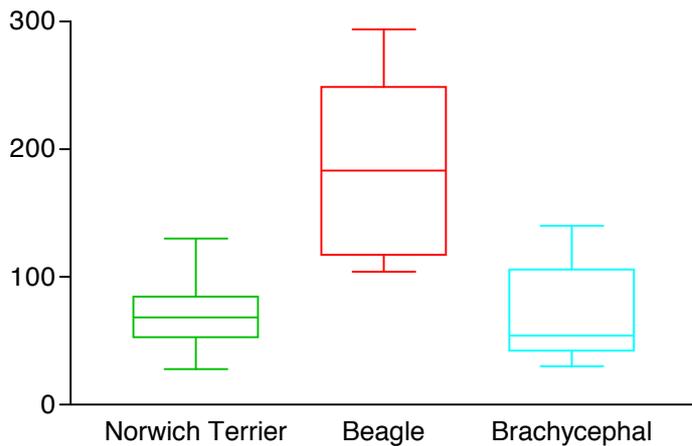


Abbildung 15: Ergebnisse der Röntgenbildauswertung mit dem Kraniofazialwinkel nach Regodon et al., 1993

#### 4.5.4. TD/TI:

Das Ausmessen der Tracheadurchmesser und des Brustkorbeinganges nach Harvey und die Ausrechnung der TD/TI-Werte nach Orsher ergaben bei drei Norwich Terriern Werte wie sie nach Orsher normalerweise brachycephale Hunde aufweisen und bei 20 Norwich Terriern Werte im Bereich mesocephal. Bei keinem Norwich Terrier lag eine Tracheahypoplasie vor. Von den Vergleichsgruppen der Beagle und der brachycephalen Hunde lagen keine Thoraxröntgen vor.

## **5. Diskussion:**

### **5.1. Diskussion der Methodik:**

In der vorliegenden Arbeit wurden Untersuchungen am oberen Respirationstrakt von Norwich Terriern durchgeführt und die Ergebnisse mit Werten von brachycephalen und mesocephalen Hunden verglichen. Dabei sollte festgestellt werden, ob das brachycephale Syndrom auch bei Norwich Terriern vorkommt und somit die Norwich Terrier neu als brachycephale Rasse einzuordnen sind.

Bei den Untersuchungen wurden verschiedene Methoden herangezogen, um die drei verschiedenen Gruppen zu untersuchen. Als erstes wurde in der Anamnese erhoben, ob die Tiere laut Besitzer Atemprobleme zeigen und in welchen Situationen. Dabei mussten wir uns auf die Einschätzung der Besitzer verlassen und konnten nur überprüfen, ob die Tiere bei der Vorstellung ein Atemgeräusch zeigten. Bei der Untersuchung wurde die Auslösbarkeit des Hustenreflexs durch Druck auf Kehlkopf/Trachea geprüft, was jedoch keine sehr verlässliche Methode darstellt, da es immer vom Untersuchenden und dem angewandten Druck abhängt, ob nun wirklich ein Husten ausgelöst werden kann oder nicht.

Die Hunde wurden danach anästhesiert und eine Laryngoskopie und Endoskopie der Trachea durchgeführt. Die Beurteilung des verlängerten Gaumensegels war sowohl abhängig von der Anästhesietiefe, der Lage des Kopfes und von der Stärke des Zuges an der Zunge, sowie auch von der Einschätzung des Untersuchenden. Somit war dieses Vorgehen keine absolut objektive Methode zur Beurteilung um wieviel genau das Gaumensegel verlängert war. Es konnte aber eindeutig festgestellt werden, ob das Gaumensegel verlängert war oder nicht, wobei als Referenzpunkt für den 0%-Punkt der Epiglottisrand herangezogen wurde. Die Beurteilung der Tonsillen, der Larynxtaschen, der Proc. cuneiformis und corniculati, der Rima glottis, der Stimmfalten und des Laryngeal- und

Trachealkollaps erfolgte nach dem ja/nein-Prinzip und war daher einfacher zu objektivieren.

Als Vergleich dienten dazu bei den brachycephalen Hunden, die Daten, die Harvey, 1982b (Tabelle im Anhang) in seiner Studie erhoben hat.

Die Rhinomanometrie als Methode wurde schon in den Untersuchungen von Balli, 2004 und Nad, 2004 evaluiert und als reproduzierbar und auch zuverlässig im Gebrauch zur Unterscheidung von brachycephalen und nichbrachycephalen Hunden gewertet.

Anschliessend wurden die Nasenspiegel der Hunde mit einem Massstab fotografiert und anhand der Fotos ausgemessen. Dabei war es aufgrund der dunklen Schatten in den Nasenlöchern nicht immer ganz einfach die korrekten Abmessungen durchzuführen.

Bei der Auswertung der Röntgenbilder haben wir verschiedene Methoden angewendet.

Bei der Methode nach Brehm et al., 1985 wurde das Verhältnis der Hirnschädellänge zur Gesichtsschädellänge ausgemessen. Dabei weisen die Werte nach Brehm Definitionslücken auf, so dass nicht alle unsere Hunde einem Bereich (brachy-, meso-, dolichocephal) zugeordnet werden konnten und ein grosser Teil der untersuchten Hunde in Bereichen zwischen den Definitionsgrenzen lag. Durch diese Definitionslücken erwies sich diese Methode als nicht geeignet für unsere Untersuchung zur Einteilung eines Hundes in eine bestimmte Gruppe.

Nach Regodon et al., 1993 haben wir anhand der Röntgenbilder den Kraniofazialwinkel ausgemessen. Allerdings sind auch bei dieser Methode nur bestimmte Winkelbereiche zwischen  $9$  und  $14^\circ$ ,  $19-21^\circ$  und  $25-26^\circ$  definiert, so dass die meisten unserer Hunde Werte ausserhalb der Definitionsgrenzen aufwiesen und auch diese Methode für unsere Untersuchungen nicht geeignet war. Erschwerend kommt noch hinzu, dass das Einzeichnen des Winkels anhand der vorgegebenen Orientierungspunkte auf den Röntgenbilder sehr schwierig war, da die Orientierungspunkte meist nicht ganz genau eruiert werden konnten.

Bei der Auswertung nach Evans, 1993 wurden die Röntgenbilder mit dem sogenannten Schädelindex (Schädelbreite x 100 / Schädellänge) ausgemessen. Bei dieser Methode konnten wir, im Gegensatz zu den oben genannten Methoden, alle Hunde definitiv einem Bereich zuordnen.

## **5.2. Resultate:**

Folgende Parameter sprechen für eine Einteilung der Norwich Terrier zu den brachycephalen Rassen:

- die Werte der Nasenspiegelausmessungen, denn die Norwich Terrier wiesen signifikant kleinere Werte auf, als die Vergleichsgruppe der Beagle und der nichtbrachycephalen Hunde, so dass anzunehmen ist, dass die Norwich Terrier kleinere Nasenlöcher haben als die nichtbrachycephalen Hunde und aufgrund dieser kleineren Nasenlöcher einen erhöhten Atemwiderstand, wie auch die brachycephalen Hunde (Aron und Crowe, 1985).
- die Verlängerung des Gaumensegels, da die Norwich Terrier ähnliche Werte aufwiesen wie die Vergleichsgruppe der brachycephalen Hunde nach Harvey, 1982b. Die Anzahl der Norwich Terrier mit einer Gaumensegelverlängerung war signifikant höher (19 von 23 Hunden betroffen) im Vergleich zu den Beagle, von denen keiner der Hunde eine Gaumensegelverlängerung aufwies.
- die Vergrößerung der Tonsillen, da ähnliche Verhältnisse herrschten wie bei der Verlängerung des Gaumensegels.
- die Ergebnisse der Rhinomanometrie, da die Norwich Terrier signifikant kleinere Werte aufwiesen, als die Vergleichsgruppen der Beagle, aber keine signifikanten Unterschiede zu den Werten der brachycephalen Hunde.
- Längen-Längen-Index nach Brehm et al., 1985: Bei der Auswertung der Röntgenbilder nach Brehm et al., 1985, lagen 15 Norwich Terrier im Bereich brachycephal und ein Norwich Terrier lag im Bereich mesocephal. Die restlichen

sieben Norwich Terrier konnten nicht zugeordnet werden. Die Vergleichsgruppe der Beagle wies Werte auf, die ausserhalb der Definitionsgrenzen lagen.

Diese Ergebnisse lassen die Folgerung zu, dass die Norwich Terrier gemäss Brehm zu den brachycephalen Rassen zu zählen sind, obwohl aufgrund der Definitionsgrenzen nicht alle Hunde zugeordnet werden konnten.

Folgende Parameter sprechen nicht für eine Einteilung der Norwich Terrier zu den brachycephalen Rassen:

- Kraniofazialer Winkel nach Regodon et al., 1993: Bei dieser Methode waren nur bestimmte Winkelbereiche zwischen  $9$  und  $14^\circ$ ,  $19-21^\circ$  und  $25-26^\circ$  definiert.

Aufgrund dieser engen Definitionsgrenzen liessen sich nur 10 Norwich Terrier definitiv als mesocephal einteilen. Die restlichen Norwich Terrier wiesen alle Werte ausserhalb der Definitionsgrenzen nach Regodon auf. Bei den untersuchten Beagle liessen sich ein Hund als mesocephal und zwei Hunde als dolichocephal definieren, die restlichen fünf Hunde lagen alle im Bereich zwischen meso- und dolichocephal.

Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass die Norwich Terrier nach Regodon et al., 1993 als mesocephal einzuteilen sind.

- Schädelindex nach Evans, 1993: Anhand dieser Auswertung konnten 22 Norwich Terrier als mesocephal eingestuft werden, ein Norwich Terrier lag sogar im Bereich dolichocephal. Bei der Vergleichsgruppe der Beagle lagen alle Hunde im Bereich mesocephal. Bei dieser Methode war es möglich, alle Hunde definitiv einem Bereich zuzuordnen. Aufgrund dieser Ergebnisse sind die Norwich Terrier gemäss Evans, 1993 ebenfalls zu den mesocephalen Hunden zu zählen.

Folgende Parameter lassen keine eindeutige Klassifizierung zu:

- die Auswertung der Thoraxröntgenbilder nach Harvey und Fink, 1982 und Orsher, 1993 ergaben bei keinem Norwich Terrier eine Tracheahypoplasie. Die Tracheadurchmesser von 21 Norwich Terriern lagen im Bereich normaler Hunde.

Tabelle 15 : Einteilung der Norwich Terrier in die Gruppen brachy-, meso- und dolichocephal gemäss den Resultaten

	<i>Dolichocephal</i>	<i>Mesocephal</i>	<i>Brachycephal</i>
<b>Nasenspiegel</b>			X
<b>Gaumensegelverlängerung</b>			X
<b>Vergrösserte Tonsillen</b>			X
<b>Rhinomanometrie</b>			X
<b>Längen-Längen-Index nach Brehm</b>			X
<b>Schädelindex nach Evans</b>		X	
<b>Kraniofazialer Winkel nach Regodon</b>		X	

Aufgrund der oben aufgeführten Ergebnisse sprechen mehr Kriterien für eine Einteilung der Norwich Terriern zu den brachycephalen Rassen. Dass diese Parameter auch die relevanten Parameter sind, sagt uns die Literatur, wo das Hauptmerkmal der brachycephalen Hunde die engen Nasenlöcher und das verlängerte Gaumensegel sind (Harvey, 1982d, Aron und Crowe, 1985, Wykes, 1991). Verwirrend ist die nicht konsequente Repräsentation in den Schädelindizes. Es handelt sich bei den Norwich Terrier also um einen Hund, der aufgrund seiner Kopfform nicht automatisch als brachycephal, allerdings aufgrund seiner Symptomatik und seiner Befunde am Nasenspiegel und Gaumensegel als brachycephal eingestuft werden kann. Die Bestätigung der Klinik und der Befunde findet sich in den Rhinomanometriewerten. Die Arbeit von Balli, 2004 hat einen klaren Zusammenhang zwischen diesen Druckmessungen und dem brachycephalen Syndrom gezeigt.

Es bleibt zu diskutieren, weshalb das brachycephale Syndrom keinen, oder nur einen unwesentlichen Niederschlag in der Kopfform der Norwich Terrier findet, da man bei den brachycephalen Rassen die verkürzte Kopfform als eine der Hauptursachen für das Atemwegssyndrom ansieht (Aron und Crowe, 1985, Wykes, 1991, Montavon, 2000). Offenbar ist die Gesichtsschädellänge nicht der alleinige Auslöser des Syndromes bei den Norwich Terriern. Folgende

Zusammenhänge müssen bei der Pathogenese des brachycephalen Syndroms beim Norwich Terrier in Betracht gezogen werden:

- enge Nasenlöcher als Auslöser
- die Verlängerung des Gaumensegel kann sekundär durch die engen Nasenlöcher zustande kommen oder auch primär (z.B. vererbt) sein.
- geringe Veränderungen der Nasenanatomie können dramatische Veränderungen der Druckverhältnisse respektiv der Widerstände nach sich ziehen. Geringe Druckveränderungen können die Strömungen in der Nase dramatisch verändern (von laminar zu turbulent). Man vergleiche dazu den Norfolk Terrier, welcher äusserlich vom Norwich Terrier kaum zu unterscheiden ist und dennoch kein brachycephales Syndrom entwickelt hat.

### **5.3. Schlussfolgerungen:**

Die Norwich Terrier zeigen ein Atemwegssyndrom das dem brachycephalen Syndrom sehr ähnlich ist. Allerdings zeigen die Norwich Terrier keine verkürzte Schädelform wie die brachycephalen Hunde und sind daher auch nicht als brachycephale Rasse einzustufen. Es ist deshalb anzunehmen, dass das brachycephale Syndrom nicht nur bei brachycephalen Hunden vorkommt oder anders ausgedrückt, dass das brachycephale Syndrom eigentlich neu als oberes Respirationstrakt-Widerstands-Syndrom (URTRS) benannt werden muss.

Allerdings zeigen die Norwich Terrier die gleichen klinischen Symptome wie die brachycephalen Hunde (enge Nasenlöcher, verlängertes Gaumensegel, vergrösserte Tonsillen), wobei auch hier nicht geklärt werden konnte, ob das verlängerte Gaumensegel primärer oder sekundärer Natur ist.

Bei der Unterscheidung von brachycephalen und nichtbrachycephalen Hunden gibt es drei geeignete Parameter zur Einteilung:

- das Ausmessen der Nasenspiegel
- die Gaumensegellänge

- die Rhinomanometriewerte

Diese Werte erwiesen sich als relativ zuverlässig und auch gut evaluierbar.

Die Einteilung der Hunde aufgrund der verschiedenen Schädelindizes anhand der Röntgenbilder ist sehr aufwändig und weder zu empfehlen, noch sehr sinnvoll, da die Hunde aufgrund der Definitionsgrenzen vielfach nicht zugeordnet werden können und da es brachycephale Hunde ohne das brachycephale Syndrom und mesocephale Hunde mit dem brachycephalen Syndrom gibt.

Die Studien von Suggs, 1995 und Maza, 2003 sind zu ganz ähnlichen Ergebnissen gekommen, auch hier zeigten ein relativ grosser Prozentsatz der Hunde

Atemwegsprobleme. Die Probleme dieser Hunde waren auch hauptsächlich auf ein verlängertes Gaumensegel zurückzuführen, ähnlich wie in unserer Studie.

Als Empfehlung an die Züchter von Norwich Terriern, kann gesagt werden, dass es besser wäre, möglichst nur mit Hunden zu züchten, die keine Atemprobleme haben und keine Veränderungen der oberen Atemwege aufweisen, um den doch sehr hohen Prozentsatz der betroffenen Tiere auf ein Minimum zu reduzieren.

## 6. Literaturverzeichnis:

**Amis, T. C. und C. Kurpershoek** (1986). "*Pattern of breathing in brachycephalic dogs*". Am J Vet Res 47(10): 2200-4.

**Aron, D. N. und D. T. Crowe** (1985). "*Upper airway obstruction. General principles and selected conditions in the dog and cat*". Vet Clin North Am Small Anim Pract 15(5): 891-917.

**Balli, A.** (2004). *Einfluss der Kopfform auf den Nasenwiderstand (Dissertation)*. Klinik für Kleintierchirurgie. Zürich, Universität Zürich.

**Bredal, W. P.** (1998). "*Pneumonyssoides caninum infection-a risk factor for gastric dilatation-volvulus in dogs*". Vet Res Commun 22(4): 225-231.

**Brehm, H., K. Loeffler, et al.** (1985). "*Schädelformen beim Hund*". Zbl Vet Med C Anat Histol Embryol 14: 324-331.

**Clark, G. N. und K. R. Sinibaldi** (1994). "*Use of a carbon dioxide laser for treatment of elongated soft palate in dogs*". J Am Vet Med Assoc 204(11): 1179-1781.

**Cook, W. R.** (1964). "*Observations on the upper respiratory tract of the dog and cat*". J Small Anim Pract 5: 309-329.

**Dahme, E.** (1988). "*Stütz- und Bewegungsapparat*". Grundriss der speziellen Anatomie der Haustiere. E. Dahme and E. Weiss. Stuttgart, Enke Verlag: 314 - 351.

**Dawes, J. D. R.** (1952). "*The course of the nasal airstreams*". J Laryngol Otol 66: 583-593.

**Evans, H. E.** (1993). Millers' anatomy of the dog. Philadelphia, WB Saunders Company.

**Farquharson, J. und D. W. Smith** (1942). "*Resection of the soft palate in the dog*". J Am Vet Med Assoc 100: 427-430.

**Fingland, R. B.** (2000). "*Obstructive upper airway disorders*". Saunders manual of small animal practice. Birchard and Shering. Philadelphia, W.B. Saunders company. 1: 629-641.

- Hardie, E., O. Ramirez, et al.** (1998). "*Abnormalities of the thoracic bellows: stress fractures of the ribs and hiatal hernia*". J Vet Intern Med 12: 279-287.
- Harvey, C. E.** (1982a). "*Upper airway obstruction surgery 1: Stenotic nares surgery in brachycephalic dogs*". J Am Anim Hosp Assoc 18: 535-537.
- Harvey, C. E.** (1982b). "*Upper airway obstruction surgery 2: Soft palate resection in brachycephalic dogs*". J Am Anim Hosp Assoc 18: 538-544.
- Harvey, C. E.** (1982c). "*Upper airway obstruction surgery 3: Everted laryngeal sacculle surgery in brachycephalic dogs*". J Am Anim Hosp Assoc 18: 545-547.
- Harvey, C. E.** (1982d). "*Upper airway obstruction surgery 8: Overview of Results*". J Am Anim Hosp Assoc 18: 567-569.
- Harvey, C. E. und E. Fink** (1982). "*Tracheal diameter: analysis of radiographic measurements in brachycephalic and nonbrachycephalic dogs*". J Am Anim Hosp Assoc 18: 570-576.
- Hendricks, J. C.** (1992). "*Brachycephalic airway syndrome*". Vet Clin North Am Small Anim Pract 22(5): 1145-53.
- Hendricks, J. C.** (1995). "*Recognition and treatment of congenital respiratory tract defects in brachycephalics*". Kirk's veterinary therapy XII. J. D. Bonagura: 892 - 894.
- Hobson, H. P.** (1995). "*Brachycephalic syndrome*". Semin Vet Med Surg (Small Anim) 10(2): 109-114.
- Knecht, C. D.** (1979). "*Upper airway obstruction in brachycephalic dogs*". Comp Cont Educ Pract Vet 1: 25-31.
- Leonard, H. D.** (1957). "*Eversion of the lateral ventricles of the larynx in the dog*". J Am Vet Med Assoc 13: 83-84.
- Lung, M. A., R. J. Phipps, et al.** (1984). "*Control of nasal vasculature and airflow resistance in the dog*". J Physiol 349: 535-551.
- Maza, B.** (2003). *Atemwegsbelastungen beim Norwich Terrier; Erhebungsbogen-Aktion*. Keltersbach, Klub für Terrier e.V. Deutschland: 1-4.
- McCaffrey, T. V. und E. B. Kern** (1979). "*Response of nasal airway resistance to hypercapnia and hypoxia in the dog*". Acta Otolaryngol 87(5-6): 545-553.

- Montavon, P. M.** (2000). *Le syndrome brachycephalique*. Proceedings, 1ères rencontres Franco-Suisses, Lausanne.
- Nad, N.** (2004). *Rhinomanometrie (Dissertation)*. Klinik für Kleintierchirurgie. Zürich, Universität Zürich.
- Nickel, R., A. Schummer, et al.** (2001). "Passiver Bewegungsapparat, Skelettsystem". Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band 1, Bewegungsapparat. R. Nickel, A. Schummer and E. Seiferle. Berlin, Hamburg, Paul Parey: 11 - 229.
- Ohnishi, T. und J. H. Ogura** (1969). "Partitioning of pulmonary resistance in the dog". Laryngoscope 79: 1847-1878.
- Ohnishi, T., J. H. Ogura, et al.** (1971). "Effects of nasal obstruction upon the mechanics of the lung in the dog". Laryngoscope 81: 220-225.
- Orsher, R. J.** (1993). "Brachycephalic airway disease". Disease Mechanisms in Small Animal Surgery. J. Bojrab.
- Räber, H.** (1995). "Norwich und Norfolk Terrier". Enzyklopädie der Rassehunde. H. Räber, Kosmos. 2: 164-174.
- Radlinsky, M. G., T. M. Fossum, et al.** (1997). "Evaluation of the Palmaz stent in the trachea and the mainstem bronchi of normal dogs". Veterinary surgery 26(2): 99-107.
- Regodon, S., J. M. Vivo, et al.** (1993). "Craniofacial angle in dolicho-, meso- and brachycephalic dogs: radiological determination and application". Anat Anz 175(4): 361-3.
- Schmidt-Nielsen, K., W. L. Bretz, et al.** (1970). "Panting in dogs: unidirectional air flow over evaporative surfaces". Science 169: 1102-1104.
- Schwarz, T., M. Sullivan, et al.** (2000). "Radiographic anatomy of the cribriform plate (Lamina cribrosa)". Vet Radiol Ultrasound 41(3): 220-5.
- Singleton, W. B.** (1962). "Partial velum palatiectomy for relief of dyspnea in brachycephalic breeds". J Small Anim Pract 3: 215-216.
- Stolovitzky, J. P. und N. W. Todd** (1990). "Head shape and abnormal appearance of tympanic membrans". Otolaryngol Head Neck Surg 102: 322-325.
- Suggs, C.** (1995). "NNTC Health survey". Norwich und Norfolk news 70: 26-29.

**Suter, P. F.** (2001). "*Respirationsapparaterkrankungen*". Praktikum der Hundeklinik. H. G. Niemand and P. F. Suter. Berlin, Paul Parey. 1: 505-551.

**Toombs, J. P. und R. M. Hardy** (1981). "*Neurologic signs associated with congenital anomalies in a Yorkshire terrier*". Vet Med Small Anim Clin 76(2): 207-214.

**United Kennel Club Inc.** (1991). "*FCI Standard Nr. 72d*". Official U.K.C. breed standard: 1-3.

**Venker-van Haagen, A.** (1992). Chronische Erkrankungen der oberen Atemwege. Proceedings SVK Tage, Lausanne.

**Verhaert, L.** (2001). "*Oral pathologies*". Handbook of canine and feline dentistry. C. Gorrel, P. Hennet and L. Verhaert. Nice, Choc Pub: 23-49.

**Willemse, T.** (1991). Clinical dermatology of dogs and cats. Utrecht, Bunge.

**Wilson, F. D., E. I. Rajendran, et al.** (1960). "*Staphylectomy in a dachshound*". Indian Vet J 37: 639-642.

**Woolcock, A. J., P. T. Macklem, et al.** (1969). "*Effect of vagal stimulation on central and peripheral airways in dogs*". J Appl Physiol 26(6): 806-813.

**Wykes, P. M.** (1991). "*Brachycephalic airway obstructive syndrome*". Probl Vet Med 3(2): 188-97.

## **7. Danksagung:**

An dieser Stelle möchte ich all denen danken, die durch ihre Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, insbesondere:

Herrn Dr. med. vet. Diplomate ECVS D. Koch für die wissenschaftliche und technische Leitung des Projektes und die Unterstützung bei der Durchführung der Versuche und zur Erstellung der Arbeit.

Herrn Prof. Dr. P. M. Montavon für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die Übernahme des Referates.

Herrn Prof. Dr. H Geyer für die Übernahme des Koreferates und die raschen Korrekturen.

Frau M. Roos für ihre Berechnungen und die Hilfe für den statistischen Teil der Arbeit.

Frau E. Lang und Frau E. Schwarz für die Erstellung der Röntgenbilder.

Frau H. Gisin für die Unterstützung des Projektes und ihre aktive Mithilfe.

Frau B. Maza für die Bereitstellung der Daten ihrer Umfrage über Norwich Terrier.

Herr M. Haab für die Erstellung der Abbildungen.

## 8. Lebenslauf:

Name:	Marisa Isabelle Rosaspina
Geburtsdatum:	4.5.1975
Geburtsort:	Rüti ZH
Nationalität:	Schweizerin
Heimatort:	Sattel SZ
1982-1988	Primarschule Rapperswil
1988-1990	Sekundarschule Rapperswil
1990-1995	Kantonsschule Wattwil
1995	Mittelschulabschluss Maturität Typ E
1995-2001	Studium der Veterinärmedizin an der, Universität Zürich, Schweiz
2001	Abschlussprüfung an der Universität Zürich, Schweiz
2002-2003	Internship in der Kleintierchirurgie des kantonalen Tierspitals Zürich
2004	Stellvertretung in der Kleintierpraxis Mühlebach in Zürich

Datum der Erstellung des Lebenslaufes

## 9. Anhang:

Arbeitsprotokoll Studie:

<b>Signalement</b>			
Name	N1		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: schnarcheln	nach Belastung: wird schlimmer	bei Hitze: wie in Ruhe
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 132/min	Atemfrequenz: hechelt
Atemgeräusche:	Geringgradig vesikulär beim Hecheln		
Palpation Kehlkopf/ Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,6cm	Nasenlöcherbreite: 0,4 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	3,9 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	40,5 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	15,7 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	6,2 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel (Verlängerung)	30%		
Tonsillen:	Rechts evertiert		
Evertierte Larynxtaschen:	Rechts evertiert		
Proc. cornic.: (Kollaps)	+		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	+		
Rima glottidis:	+		
Laryngealkollaps Grad:	3		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N2		
Alter	13 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich kastriert		
Gewicht	6,4 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: schnarcheln	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 120/min	Atemfrequenz: 28/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/ Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,4 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):			44 cm
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)			12,2 cm
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)			5,3 cm
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)			8,8 cm
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	100%		
Tonsillen:	li. leichtgradig vergrößert & evertiert, re. o.b.B.		
Evertierte Larynxtaschen:	Beidseits evertiert		
Proc. cornic.(Kollaps)	+		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	+		
Rima glottidis: (Kollaps)	+		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N3		
Alter	5 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	8,5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 102/min	Atemfrequenz: 60/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,6 cm	Nasenlöcherbreite: 0,4 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,9 cm		
Brusteingang:	4,7 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	46 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	16 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	7,8 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	10,2 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	30%		
Tonsillen:	re. leicht vergrößert, li. o.b.B.		
Evertierte Larynxtaschen:	Nicht evertiert		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N4		
Alter	2 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	6,3 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: hustet bei Leinenzug	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 90/min	Atemfrequenz: 60/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,8 cm	Nasenlöcherbreite: 0,4 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,6 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	42,5 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	6,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	9 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	100%		
Tonsillen:	Beidseitig vergrößert und evertiert		
Evertierte Larynxtaschen:	Nicht evertiert		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N5		
Alter	1 Jahr		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	5,4 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2"	Herzfrequenz: 104/min	Atemfrequenz: 20/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,2 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,2 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	40 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13,3 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	o.b.B.		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	Prominent sichtbar, nicht evertiert		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N6		
Alter	1 Jahr		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	5,5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 160/min	Atemfrequenz: 44/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,3 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	3,9 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	38,5 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	4,9 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	10%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	+		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	+		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N7		
Alter	1 Jahr		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,2 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 120/min	Atemfrequenz: 80/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	o.b.B.		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,5 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,6 cm		
Brusteingang:	4,2 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	47 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,7 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,7 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	70%		
Tonsillen:	re. +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N8		
Alter	6 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	6,6 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 80/min	Atemfrequenz: hechelt
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	o.b.B.		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,5 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,4 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	40 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	10 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	100%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	Prominent, nicht evertiert		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N9		
Alter	7 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	7,6 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 140/min	Atemfrequenz: 80/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,5 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,9 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	46 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,6 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	9,5 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	10%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N10		
Alter	2 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	6,8 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 112/min	Atemfrequenz: 60/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,8 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	44 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	15 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,5 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	10%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N11		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich kastriert		
Gewicht	6,5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 120/min	Atemfrequenz: hechelt
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/ Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,3 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	4,3 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	41 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	12,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	4,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	30%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	Verengt +		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	Dorsal abgeflacht +		

<b>Signalement</b>			
Name	N12		
Alter	2 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	5,6 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 100/min	Atemfrequenz: 60/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,4 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,9 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	42,5 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	4,8 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	7,5 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	20%		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N13		
Alter	7 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	5,5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 110/min	Atemfrequenz: 50/min
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,3 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	4,1 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	40 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,3 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	30%		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N14		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	5,7 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 80/min	Atemfrequenz: hechelt
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,5 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	43 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	15 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,8 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,7 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	o.b.B.		
Tonsillen:	o.b.B.		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	o.b.B.		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	o.b.B.		

<b>Signalement</b>			
Name	N15		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	8,8 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 100/min	Atemfrequenz: hechelt
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,8 cm	Nasenlöcherbreite: 0,4 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,6 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	45 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	10 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	30%		
Tonsillen:	Beidseits +		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	+, mit Schleimhaut		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N16		
Alter	5 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,6 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2"	Herzfrequenz: 120/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,4 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	3,9 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	39 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	9 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	o.b.B.		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N17		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,2 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: schnarcheln	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 140/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/ Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,4 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,7 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	41 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,8 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	4,8 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,7 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	40%		
Tonsillen:	li. +, re. +		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N18		
Alter	3 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	8,2 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2"	Herzfrequenz: 100/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,5 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	4,5 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	44 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	11 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: Verlängerung)	20%		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N19		
Alter	7 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,3 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: schnarchelt	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: schnarchelt	bei Hitze: leistungsintolerant
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 100/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,6 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,6 cm		
Brusteingang:	3,8 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	42 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13,7 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,2 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,5 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	90%		
Tonsillen:	o.b.B.		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	+, mit Schleimhaut		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N20		
Alter	1 Jahr		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	4,7 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 92/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,3 cm	Nasenlöcherbreite: 0,4 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,6 cm		
Brusteingang:	4 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	42 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	12,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	7,8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	50%		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	+ mit Schleimhaut		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N21		
Alter	4 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	männlich		
Gewicht	6,2 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2"	Herzfrequenz: 100/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,6 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,6 cm		
Brusteingang:	4,4 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	46 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	15,5 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5,8 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	9,5 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	25%		
Tonsillen:	o.b.B.		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	+ mit Schleimhaut		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N22		
Alter	1 Jahr		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	5 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 80/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/ Trachea:	Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,3 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,5 cm		
Brusteingang:	3,8 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	41 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	13,7 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	8,8 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	50%		
Tonsillen:	Beidseitig +		
Evertierte Larynxtaschen:	o.b.B.		
Proc. cornic.: (Kollaps)	+		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	o.b.B.		
Rima glottidis:	+		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

<b>Signalement</b>			
Name	N23		
Alter	2 Jahre		
Rasse	Norwich Terrier		
Geschlecht	weiblich		
Gewicht	6,2 kg		
<b>Anamnese</b>			
Atemgeräusche	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
Probleme	in Ruhe: keine	nach Belastung: keine	bei Hitze: keine
<b>Klinik</b>			
SH: rosa	KFZ: < 2“	Herzfrequenz: 80/min	Atemfrequenz:
Atemgeräusche:	Keine		
Palpation Kehlkopf/Trachea:	Kein Husten auslösbar		
Herzauskultation:	o.b.B.		
Respirationstrakt:	o.b.B.		
Nasenbeurteilung:	Nasenbreite: 2,4 cm	Nasenlöcherbreite: 0,3 cm	
<b>Röntgen:</b>			
Luftröhren-Ø	0,8 cm		
Brusteingang:	4,4 cm		
<b>Körperabmessungen:</b>			
Körperlänge (Okziput-1. Schwanzwirbel):	44 cm		
Kopflänge (Nasenspiegel-Okziput)	14,7 cm		
Schnauzenlänge (med. Augenwinkel-Nasenspiegel)	5 cm		
Kopfbreite (Proc. zygomaticus)	10 cm		
<b>Befunde Laryngoskopie:</b>			
Gaumensegel: (Verlängerung)	o.b.B.		
Tonsillen:	+		
Evertierte Larynxtaschen:	+		
Proc. cornic.: (Kollaps)	o.b.B.		
Proc. cuneiform.: (Kollaps)	+		
Rima glottidis:	o.b.B.		
Laryngealkollaps Grad:	0		
Stimmfalte rechts:	o.b.B.		
Stimmfalte links:	o.b.B.		
Trachealkollaps Grad:	0		

## Gruppe der brachycephalen Hunde nach Harvey, 1982b

<i>Rasse</i>	<i>Anzahl Hunde</i>	
Englische Bulldogge	25	
Boston Terrier	11	
Mops	11	
Pekingese	6	
Boxer	2	
Bull Mastiff	2	
Brusseler Griffon	2	
Shih Tzu	2	
<i>Total</i>	<i>61</i>	
<i>Problem</i>	<i>Anzahl Hunde</i>	<i>Prozent</i>
Normale Respiration	0	0
Atemgeräusch, sonst normal	1	1.6%
Atemgeräusch, Husten, Niesen, Schnorcheln	6	9.8%
Atemnot	33	54.1%
Atemnot, Kollaps und Zyanose	21	34.4%
Stenotische Nasenlöcher	31	51%
Verlängertes Gaumensegel	61	100%
Evertiert Tonsillen	4	7%
Evertierte Larynxtaschen	19	12%
Larynxkollaps	18	11%
Tracheastenose	17	28%
Tracheakollaps	4	7%