

Abb. 1 Norfolk Terrier



Abb. 2 Norwich Terrier



Fotos: Sally Anne Thompson

## «Oberes Luftweg-Syndrom» beim Norwich Terrier

Autoren: E. Dietschi<sup>1</sup>, M. Ruchti<sup>1</sup>, C. Gaillard<sup>1</sup>, H. Stich<sup>2</sup>, P. Schawalder<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Vetsuisse Fakultät der Universität Bern und <sup>2</sup> Zahnmedizinische Kliniken der medizinischen Fakultät der Universität Bern)

In den vergangenen Jahren häuften sich die Berichte von massiven Atemproblemen beim Norwich Terrier, die von ständigen Atemgeräuschen über Hitzeempfindlichkeit, verminderte Belastbarkeit bis hin zu Kollaps und Erstickungstod reichten. Beim Norfolk Terrier (Abb. 1), der sich ausser in der Ohrhaltung (Hängeohr) im Exterieur kaum vom Norwich Terrier (Abb. 2) unterscheidet, war hingegen nichts über Atemwegsprobleme bekannt. Diese beiden Rassen wurden bis 1964 als eine einzige Rasse gezüchtet und erst ab diesem Zeitpunkt von der «Fédération Cynologique Internationale» (FCI) als zwei un-

abhängige Rassen anerkannt. Wenn in zwei so eng verwandten Rassen eine Krankheit nur bei der einen Rasse massiv auftritt, dann ist das ein starkes Indiz dafür, dass es sich um eine Krankheit mit einer erblichen Komponente handelt.

### Gehört der Norwich Terrier zu den brachycephalen Rassen?

Wenn etwas erblich ist, dann kann man züchterisch dagegen selektieren. Um aber züchterisch wirksame Massnahmen ergreifen zu können, muss zuerst die Erkrankung exakt beschrieben und darauf aufbauend ein sinnvolles Screening-Verfahren entwi-

ckelt werden. Das war das Ziel der Studie. Das «Obere Luftweg-Syndrom» (OLS) beim Norwich Terrier wurde bisher kaum untersucht und detailliert beschrieben. Wenn überhaupt, dann wurden die Atemwegsprobleme der Norwich Terrier als «Brachycephales Syndrom» bezeichnet, was bedeutet, dass der Norwich Terrier zu den brachycephalen Rassen gehört und die auftretenden Probleme mit einer Verkürzung des Gesichtsschädels und Fanges und den damit verknüpften Folgeerscheinungen (wie einem stark abgerundeten Schädeldach mit enorm verkürzter und aufgeboGENER Fangpartie, steil gestellten und sehr

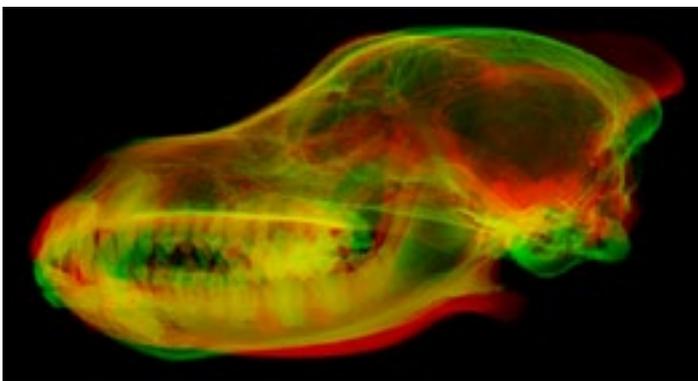


Abb. 3: Vergleich der Proportionen der Schädel von Wolf (rot) und Norwich Terrier (grün). Die Proportionen von Hirn- und Gesichtsschädel des Norwich Terriers sind mit denen des Wolfes vergleichbar. Beim Wolf sind lediglich der Unterkiefer und einige Knochenpunkte im Zusammenhang mit dem Ansatz der Kaumuskulatur stärker entwickelt als beim Norwich Terrier.

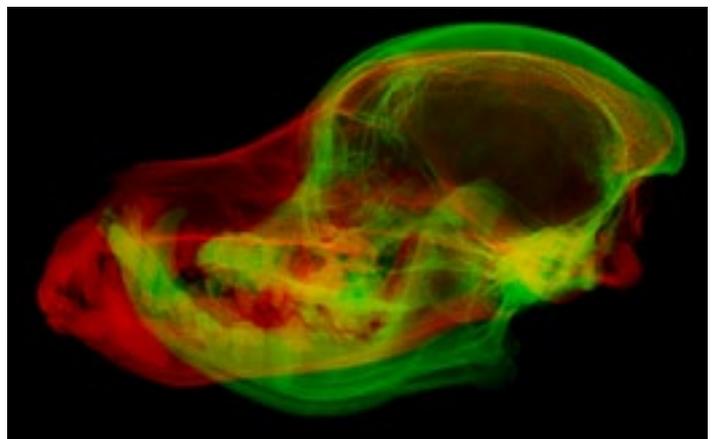
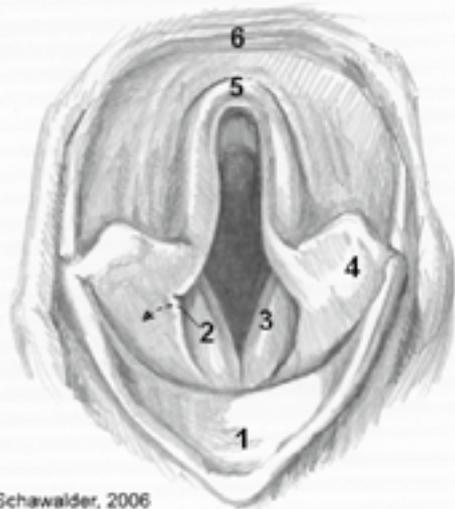


Abb. 4: Vergleich der Proportionen der Schädel von Norwich Terrier (rot) und Englischer Bulldogge (grün). Ein Übereinanderlegen der Schädel von Norwich Terrier und Englischer Bulldogge ist nicht möglich.

# Wissenschaftliche Beilage der Albert-Heim-Stiftung

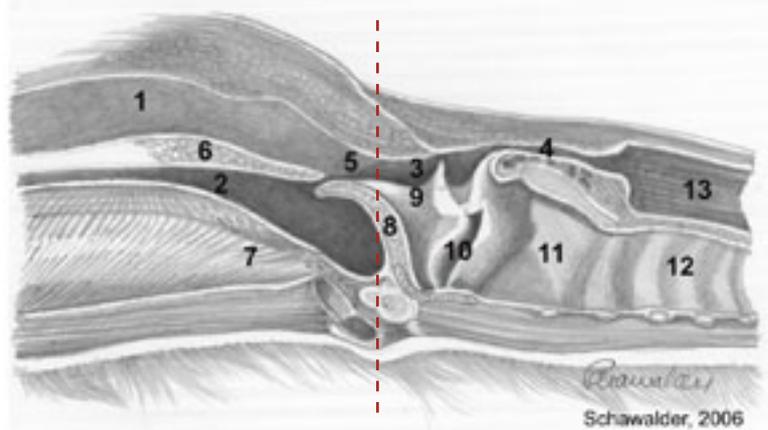
Abb. 5: Aufsicht auf den Kehlkopf durch den geöffneten Mund



Schawwalder, 2006

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 1 Kehlideckel              | 4 Stellknorpel |
| 2 Eingang Ventrikel        | 5 Ringknorpel  |
| 3 Stimmfalte mit Stimmband | 6 Rachendach   |

Abb. 6: Sagitaler Paramedian-Schnitt durch den Gaumen und Kehlkopf eines Hundes. Die Orientierungslinie zeigt die Lage von Abbildung 5



Schawwalder, 2006

- |                          |                        |                  |
|--------------------------|------------------------|------------------|
| 1 Nasenrachen            | 6 Gaumensegel          | 11 Kehlkopfhöhle |
| 2 Mundrachen             | 7 Zungenwurzel         | 12 Luftröhre     |
| 3 Kehlragen              | 8 Kehlideckel          | 13 Speiseröhre   |
| 4 Schlundrachen          | 9 Plica Aryepiglottica |                  |
| 5 Ostium intrapharyngeum | 10 Stimmfalte          |                  |

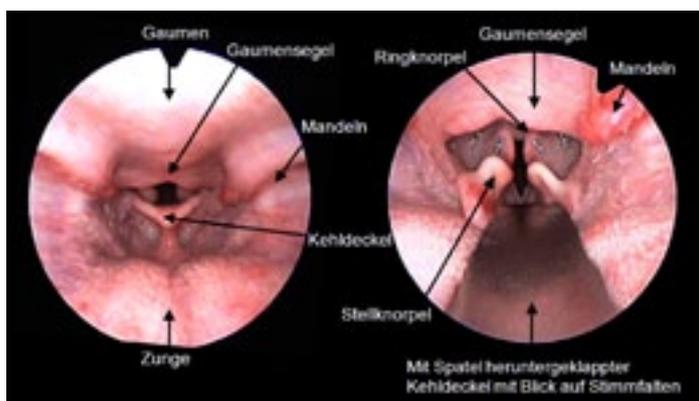
grossen, flachen Augenhöhlen, einem fehlenden Zahnschluss mit starkem Vorbiss, Kulissenstellung der Zähne und einer fast runden Schädelhöhle) zusammenhängen. Nach morphologischen Vermessungen von 95 Norwich Terriern und 11 Norfolk Terriern konnten bei keinem der untersuchten Hunde Merkmale von Brachycephalie gefunden werden. Auch zeigte keiner der untersuchten Hunde bei der klinischen Untersuchung verengte Nasenlöcher oder wies einen Luftröhrenkollaps (Trachealkollaps) auf, die ursächlich mit dem Brachycephalen Syndrom verknüpft sind. Um herauszufinden, zu welchem Schädel-Typ der Norwich und der Norfolk Terrier wirklich gehören, wurden Schädel dieser beiden Rassen sowie vom Wolf (normalschädlich bzw. mesocephal) und der Englischen Bulldogge (kurzschädlich bzw. brachycephal) geröntgt. Mittels digital

überlagerter Röntgenaufnahmen konnten die Proportionen der verschiedenen Schädel direkt miteinander verglichen und auf typische Veränderungen einer Brachycephalie untersucht werden. Diese Vergleiche zeigen deutlich, dass die Proportionen von Hirn- und Gesichtsschädel beider Terrier-Rassen mit denen des Wolfes nahezu identisch sind (Abb. 3 und 4). Auch wurden in den Exterieur-Untersuchungen von über 100 Norwich und Norfolk Terriern kein einziger Vorbiss festgestellt. Diese Gebissform wäre für brachycephale Rassen aber typisch. Schlussfolgerung: Norwich und Norfolk Terrier zeigen keine Merkmale brachycephaler Rassen.

Das «Obere Luftweg-Syndrom» beim Norwich Terrier ist eine eigenständige Erkrankung. Die beim OLS des Norwich Terriers auftretenden klinischen Symptome ähneln zwar teilweise dem Brachycephalen Syn-

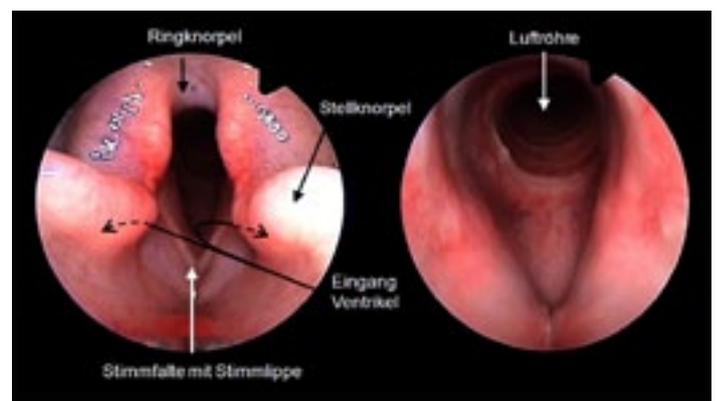
drom (Atemnot, pfeifendes Atemgeräusch, reduzierte Leistungs- und Stresstoleranz, «Blauwerden», Kollaps, Erstickungstod), nur sind die Ursachen nicht dieselben. Um dies zu zeigen, wurde bei 125 Norwich Terriern und 11 Norfolk Terriern nach einem einheitlichen Protokoll der Rachenraum mit dem Kehlkopf (Larynx) und der Luftröhre (Trachea) mit einem Endoskop untersucht (Laryngoskopie). Es fand keine Selektion der Hunde statt, das heisst, es wurden junge und ganz alte Hunde, Hunde mit und ohne Symptome untersucht. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen schematisch die Verhältnisse im Rachen und Kehlkopf (Larynx). Eine Übersicht über die verschiedenen Ansichten und die anatomischen Details, die sich während des Ablaufs der Laryngoskopie ergeben, sind in Abbildung 7 zusammengestellt.

Abb. 7: Ansichten, die sich während einer Laryngoskopie ergeben



Ansicht 1: Beim Öffnen des Mundes

Ansicht 2: Mit einem Spatel wird der Kehlideckel heruntergedrückt



Ansicht 3: Sicht Richtung Luftröhre

Ansicht 4: Blick in die Luftröhre

# Wissenschaftliche Beilage der Albert-Heim-Stiftung

## Scoring-System

Bewertet werden die Gaumensegellänge und -dicke, die Knorpelform, -stabilität und -stellung, Ödeme des Rachens, Rachendachs und Ringknorpels, die Eversion der Ventrikelschleimhaut bzw. der Ödematisierungsgrad der Stimmfalte sowie die Form der Luftröhre. Entzündungssymptome wurden nicht berücksichtigt, da es viele Gründe für deren Vorkommen geben kann, die nicht direkt mit dem OLS zusammenhängen. Ebenso wurden die Veränderungen der Mandeln nicht bewertet, denn aufgrund ihrer Lage ausserhalb des eigentlichen Luftweges führen die Mandeln auch bei starker Vergrößerung zu keiner relevanten Einengung.

Es zeigte sich, dass drei Kriterien als Hauptursachen des OLS zu betrachten sind: «Gaumensegellänge», «Knorpelmerkmale» (Form, Stabilität und Stellung) und «Ventrikel-eversion». Als weniger wichtig haben sich die «Gaumensegeldicke», die «Ödeme» (Rachendach, Ringknorpel, Stellknorpel) und auch die «Form der Luftröhre» erwiesen. So konnte bei keinem Hund ein Luftröhrenkollaps festgestellt werden. In Abbildung 8 sind die Hauptkriterien jeweils im normalen und veränderten Zustand dargestellt. Bei allen Kriterien führen die krankhaften Abweichungen zu einer Einschränkung des Luftweges. Von den Nebenkriterien spielen vor allem die Ödeme eine grosse Rolle, denn sie können eine deutliche zusätzliche Einengung des Atemweges bewirken.

Das Scoring-System ordnet den einzelnen Kriterien je nach Schweregrad der Veränderungen («normal» bis «hochgradig verändert») Punktwerte zu, die mit einem Faktor multipliziert werden, der diesem Kriterium aufgrund seiner klinischen Gewichtung bei der Entstehung des OLS zugeordnet wurde (Tabelle 1). Dies ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse der untersuchten Hunde untereinander und eine Einordnung des Schweregrades der Erkrankung (Tabelle 2). Dadurch wird es möglich, zuchthygienische Massnahmen einzuführen.

## Unterschied zwischen Norfolk und Norwich Terrier

Der Unterschied zwischen den Befunden der 125 Norwich Terrier und der 11 Norfolk Terrier war sehr gross, denn alle untersuchten Norfolk Terrier hatten einen normalen Befund (Befund A: 100%). Bei den Norwich Terriern hatten hingegen nur 4% einen Befund A, 16% einen Befund B und 80% hatten sogar leichte bis schwere OLS-Beschwerden (Befund C: 35%, Befund D: 30%, Befund E: 15%).

## Neue Erkenntnisse zu den «evertierten Ventrikeln»

Abweichend von der früheren Meinung zeigt das histologische Hartschnitt-Präparat eines «evertierten Ventrikels», dass das Epithel von seiner Unterlage nicht abgerissen und evertiert ist, sondern dass sich unterhalb des Epithels ein hochgradig ödematisiertes und durchblutetes Bindegewebe gebildet hat (Abb. 9).

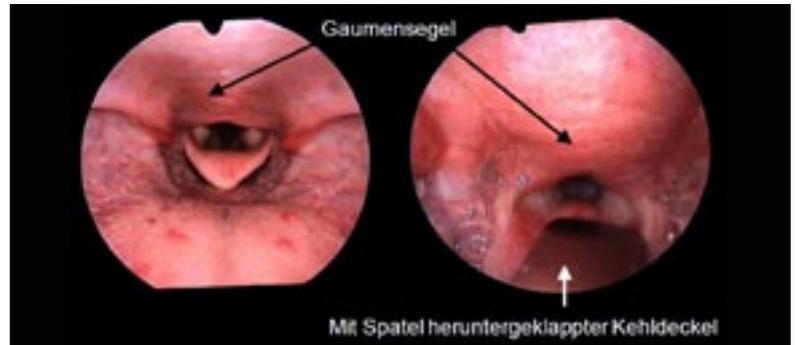
## Gaumensegel (GS):

Beim normal langen GS ist die Kehldedeckelspitze bündig und wirkt wie ein Deckel.

Beim verlängerten GS hängt der freie Rand des GS wie ein Vorhang herunter.

### Normale Situation

### Hochgradig verändert



## Knorpel: Form

Tuberöse Knorpel sind stabiler als trapezoide Knorpel.



## Knorpel: Stabilität

Bei normaler Stabilität behalten die Knorpel beim Herunterklappen des Kehldedeckels ihre Position. Bei einer Instabilität jedoch kippen oder rotieren sie in den Luftweg. Nur während der Laryngoskopie im physiologischen Zustand beurteilbar, deshalb ohne Fotos.

## Knorpel: Stellung

Der Grad der Kippung wird beurteilt.



## Ventrikel-eversion/Stimmfalten-Ödem

Im normalen Zustand liegt die Schleimhaut konkav der Ausbuchtung der Ventrikel an. Je nach Ausstülpung wölben sich die Ventrikel immer stärker hervor.



Abb. 8: Die drei Hauptkriterien «Gaumensegel», «Knorpel» (Form, Stabilität, Stellung) und «Ventrikel-Eversion» in normalem und pathologisch verändertem Zustand.

# Wissenschaftliche Beilage der Albert-Heim-Stiftung

Kriterium	Punkte	Faktor	Mögliche Endpunktzahl	Maximum Punkte
Gaumensegellänge	0–3	5	0–15	15
Gaumensegeldicke	0–3	1	0–3	3
Knorpel	Form	0 und 3	0 und 3	15
	Stabilität	0–3	0–6	
	Stellung	0–3	0–6	
Ödeme	Rachen	0–3	0–3	6
	Rachendach	0–3	0–1,5	
	Ringknorpel	0–3	0–1,5	
Eversion der Ventrikel	0–3	5	0–3	15
Form der Luftröhre	0–3	2	0–6	6
Gesamtpunktzahl				maximal 60

Tabelle 1: Punktwerte und Faktoren für die Kriterien, die das «Obere Luftweg-Syndrom» (OLS) beeinflussen. Der klinische Einfluss eines Kriteriums auf das OLS wird durch einen Faktor berücksichtigt, mit dem die Punkte multipliziert werden.

Gesamtbefund		Gesamtpunktzahl	Bewertung
A	A1	0–5	frei
	A2	6–10	
B	B1	11–15	Verdacht
	B2	16–20	
C	C1	21–25	geringgradig
	C2	26–30	
D	D1	31–35	mittelgradig
	D2	36–40	
E	E1	41–45	hochgradig
	E2	> 45	

Tabelle 2: Scoring-Schema für das «Obere Luftweg-Syndrom» beim Norwich Terrier

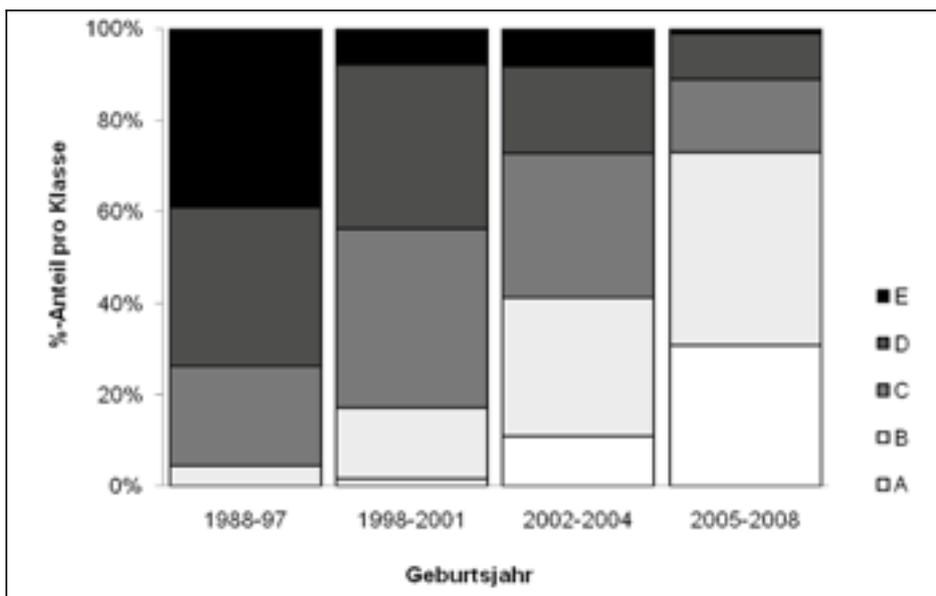


Abb. 10: Häufigkeit des «Oberen Luftweg-Syndroms» beim Norwich Terrier in der Schweiz

**Kontaktadresse:** Dr. phil. nat. Elisabeth Dietschi, Vetsuisse Fakultät der Universität Bern, Departement für klinische Veterinärmedizin, Abteilung für Chirurgie, Orthopädie und Stomatologie und Institut für Genetik; E-Mail: elisabeth.dietschi@itz.unibe.ch

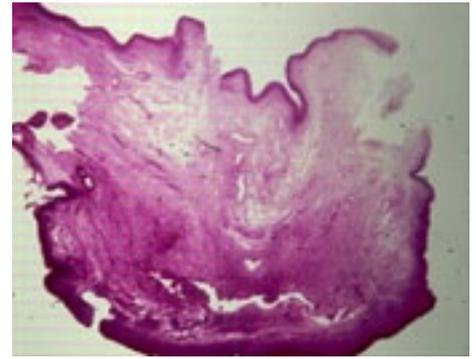


Abb. 9: Histologisches Hartschnitt-Präparat eines «evertierten Ventrikels»

## Für Züchter obligatorisch

Ab 2000 brachten Züchter aus der Schweiz und Deutschland aus eigener Initiative ihre Hunde zur Untersuchung und nahmen freiwillig die schlecht bewerteten Hunde aus der Zucht. Nach Abschluss der Dissertation wurde das System der Vorsorgeuntersuchung für das Erkennen des OLS beibehalten, denn es hatte sich bei der freiwilligen Selektion gezeigt, dass durch diese Screening-Methode die Anzahl der Neuerkrankungen in der Norwich-Terrier-Population gesenkt werden konnte (Abb. 10). Dies hat dazu geführt, dass in der Zwischenzeit der «Schweizer Club für Terrier» eine Laryngoskopie mit einer Bewertung nach diesem entwickelten Schema für den Zuchteinsatz beim Norwich Terrier als obligatorisch erklärt hat.

**Info:** Die hier präsentierten Untersuchungen wurden im Rahmen der Dissertation von Martina Ruchti an der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern unter der Leitung von Prof. P. Schawalder und Dr. E. Dietschi durchgeführt. Der vollständige Titel der Dissertation lautet: «Das Obere Luftweg-Syndrom beim Norwich Terrier: Beschreibung der Erkrankung und der Untersuchungsmethoden sowie Entwicklung und Evaluierung eines zuchthygienisch nutzbaren Scoring-Schemas.»

**Dank:** Unser Dank gilt allen Züchtern und Besitzern aus der Schweiz und dem Ausland, die ihre Hunde untersuchen liessen. Danken möchten wir auch Dr. M. Nussbaumer, Kurator des Naturhistorischen Museums Bern und der kynologischen Sammlung der Albert-Heim-Stiftung, für das Zur-Verfügung-Stellen der Schädelpräparate. Diese Studie wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen und die Albert-Heim-Stiftung finanziert.

**Literatur:** Benutzte Literatur kann bei E. Dietschi angefordert werden. ■