

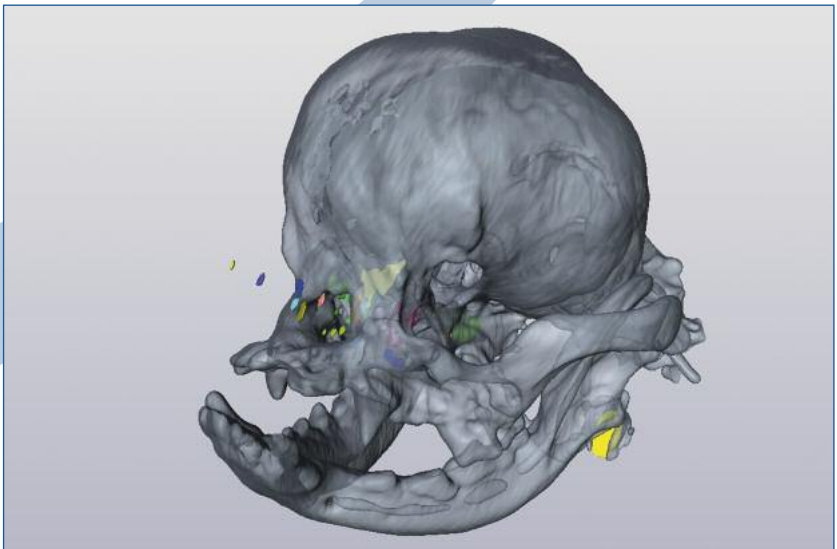
Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung



Abschlussbericht

# Die vielen Gesichter der Kurzköpfigkeit

aus der gkf-Info 42 | Dezember 2015





## **Gesellschaft zur Förderung Kynologischer Forschung e.V.**

Postfach 14 03 53

53058 Bonn

Service-Telefon 0180/3 34 74 94

[info@gkf-bonn.de](mailto:info@gkf-bonn.de)

[www.gkf-bonn.de](http://www.gkf-bonn.de)

## Abschlussbericht

# Die vielen Gesichter der Kurzköpfigkeit

*Beim Hund können verschiedene Formen der Kurzköpfigkeit (Brachycephalie) auftreten, die sich unter Umständen auf die Atmung des Tieres auswirken können. Carsten Staszuk und Kathrin Kostrzewa haben die Köpfe von verschiedenen Hunden an der Justus-Liebig-Universität Gießen untersucht, vermessen und verglichen. Für eine objektive Beurteilung der Anatomie der Hunde haben sie neue Messpunkte und Messmethoden definiert. Sie schlagen eine neue Klassifikation vor, bei der Gesichts- und Hirnschädel getrennt beurteilt werden. Die differenzierte Klassifikation erlaubt eine genauere Analyse der Anatomie und gegebenenfalls auch der daraus resultierenden Probleme.*

Die Atemwege bei brachycephalen (kurzköpfigen) Hunden können sehr eng sein und zu Schwierigkeiten bei der Atmung führen. Allerdings leiden nicht alle Hunde, die als kurzköpfig klassifiziert werden, unter Atemwegsproblemen. Darüber hinaus können bei Tieren mit Atemwegsproblematik die Engstellen, die den Luftstrom tatsächlich behindern, nicht immer zuverlässig lokalisiert werden.

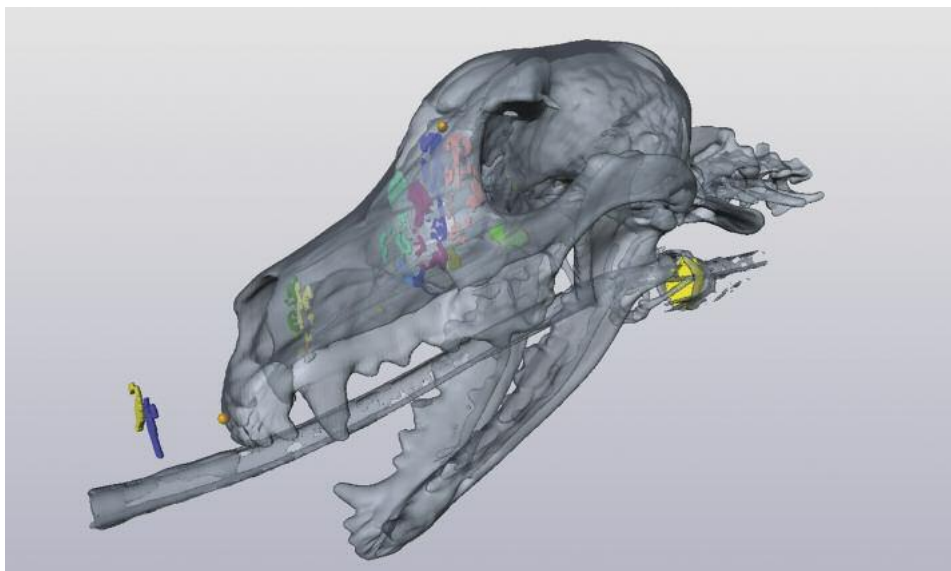
Daher ist es möglich, dass ein Chirurg eine vermeintliche Missbildung beseitigt, die kein bedeutendes Lufthindernis dargestellt

hat, während die entscheidende Engstelle bestehen bleibt. Das kann dazu führen, dass ein Hund mehrmals operiert werden muss, weil seine Atembeschwerden nach den ersten Operationen fortauern.

Um unnötige Operationen in Zukunft zu vermeiden, werden Anhaltspunkte und Methoden für eine Beurteilung der anatomischen Gegebenheiten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Luftstrom beim einzelnen Patienten gesucht. Carsten Staszuk und Kathrin Kostrzewa haben hierzu die knöchernen Strukturen der Schädel von verschiedenen brachycephalen Hunden und Tieren mit einer normalen Kopfform untersucht und vermessen.

## Arbeitsprogramm

Im Rahmen der Studie wurden computertomographische Datensätze (CT-Datensätze) von Hunden verschiedener Rassen sowie von Tieren mit und ohne „Brachycephalensyndrom“ ausgewertet und vermessen. Zu diesen Rassen gehörten als brachycephale Vertreter: Mops, Französische Bulldogge (FB) und Cavalier King Charles Spaniel (CKCS). Zum Vergleich wurden die CT-Datensätze von Dackeln als normalköpfige bzw. mesocephale Tiere und Boxern, die von einigen Forscher als brachycephal, von ande-



*Transparentes 3-D-Computermodell eines Dackelschädels. Das Modell basiert auf computertomographischen Aufnahmen eines Dackelkopfes. Während der Computertomographie müssen Hunde in Narkose gelegt werden. Der lange Schlauch, der auf dem Modell zu sehen ist, dient der Beatmung des schlafenden Hundes. Die farbigen Flächen entsprechen Querschnitten durch bestimmte Räume der Atemwege.*

ren hingegen als dolichocephal eingestuft werden, untersucht und vermessen.

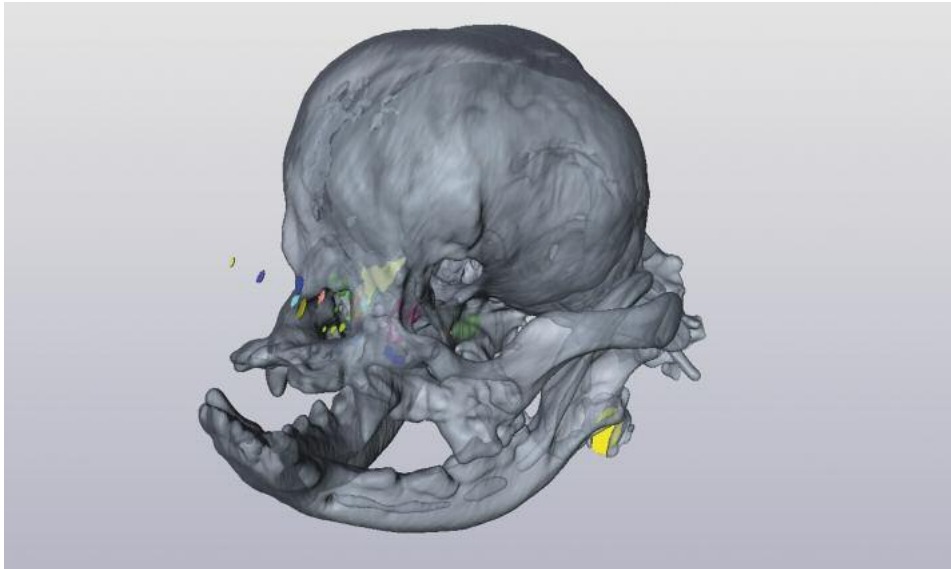
Die Computertomographie basiert auf der Durchstrahlung des Körpers mit Röntgenstrahlen. Anders als beim Röntgen, bei dem der dreidimensionale Körper nur einmal „durchstrahlt“ und auf dem Röntgenfilm zweidimensional abgebildet wird, durchleuchtet der Computertomograph den Körper, bzw. in diesem Falle den Kopf, viele Male aus verschiedenen, genau festgelegten „Blickwinkeln“. Dabei entstehen viele „Schnittbilder“, aus denen ein Computerprogramm ein dreidimensionales Modell des Kopfes und seiner Innenstrukturen errechnet.

Um bei der Vermessung der unterschiedlichen Köpfe zu objektiven Ergebnissen zu kommen, mussten die Wissenschaftler be-

stimmte anatomische Strukturen als Messpunkte (Markerpunkte) festlegen. Dies war mit Schwierigkeiten verbunden, weil sich die zuerst gewünschten Punkte nicht immer gut in den CT-Aufnahmen auffinden ließen. Die ursprünglichen vorgeschlagenen Messungen mussten daher angepasst werden. In einem zweiten Schritt verglichen die Wissenschaftler gezielt die Flächen der Atemwege innerhalb der oberen Atemwege bei verschiedenen klassifizierten Schädelformen, um schädelformabhängige Engpässe darzustellen.

### **Kurzes Gesicht, langer Schädel**

Aus den Messwerten wurden verschiedene Indices errechnet, die jeweils den beschrei-



*Transparentes 3-D-ComputermodeLL des Schädels eines Mopses.*

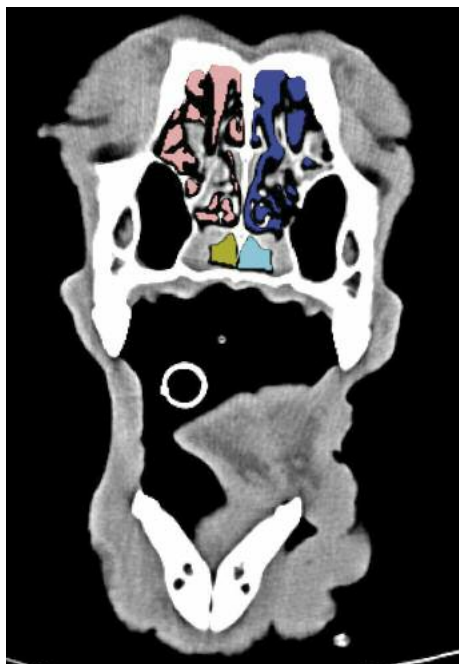
benden Begriffen brachycephal, mesocephal (mittellange Kopfform/„Norm“) oder dolichocephal (lange Kopfform) zugeordnet wurden.

Wenn die festgelegten Messpunkte durch Geraden verbunden wurden, ergaben sich je nach Kopfform und Wahl der Messpunkte bestimmte Dreiecke. Bisher wurde vor allem der Kraniofazialwinkel (CFA) gemessen, mit dessen Hilfe die gesamte Kopfform beschrieben wurde. Der Kraniofazialwinkel erlaubt jedoch keine Differenzierung zwischen Gesichts- und Hirnschädel.

Staszyk und Kostrzewa konnten zeigen, dass man zu aussagekräftigeren Ergebnissen kommt, wenn man einen fazialen Winkel (Gesichtswinkel) von einem kranialen Winkel (Winkel des Hirnschädels) unterscheidet.

Die Unterscheidung erweist sich als sinnvoll, weil manche Hunde zwar einen brachycephalen Gesichtsschädel haben aber einen normal geformten Hirnschädel oder umgekehrt. Erstaunlich war zum Beispiel, dass Dackel bei einer langen Schnauze, also einem „dolichocephalen“ Gesichtsschädel, einen relativ kurzen Hirnschädel aufwiesen. Beim Boxer zeigte sich hingegen das umgekehrte Bild: ein relativ kurzes Gesicht bei vergleichsweise langem Hirnschädel.

Durch diese neue differenziertere Messmethode konnten die Forscher auch zeigen, dass es selbst innerhalb einer Rasse große Unterschiede geben kann. So maßen die Forscher beispielsweise beim Boxer je nach Individuum sowohl mesocephale als auch dolichocephale Hirnschädel.

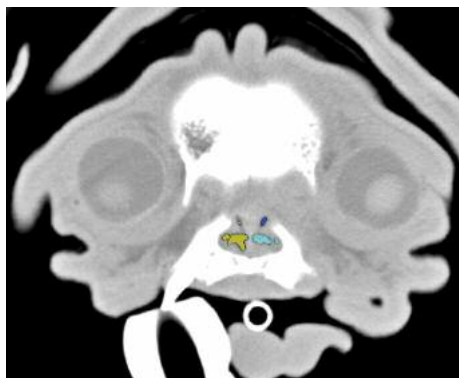


Querschnittsbild eines Dackelkopfes an einem festgelegten anatomischen Punkt, dem sogenannten Nasion. Die farbigen Flächen sind die Hohlräume für die Luft.

## Verschiebung des harten Gaumens

Mops und Französische Bulldogge nahmen unter den untersuchten brachycephalen Hunden eine Sonderstellung ein. Auffällig war bei diesen Tiere unter anderem auch, dass ihr knöcherner Gaumen im Vergleich zu anderen Rassen weit nach kaudal, also nach hinten, verschoben war. Als Maß für die Position des harten Gaumens diente die Bestimmung seiner Längenanteile innerhalb des Gesichts- und des Gehirnschädels.

Bei den Rassen Mops und Französische Bulldogge lagen weniger als 50 Prozent des Gaumens im Gesichtsschädel. Im Vergleich dazu lagen beim Dackel und beim Boxer



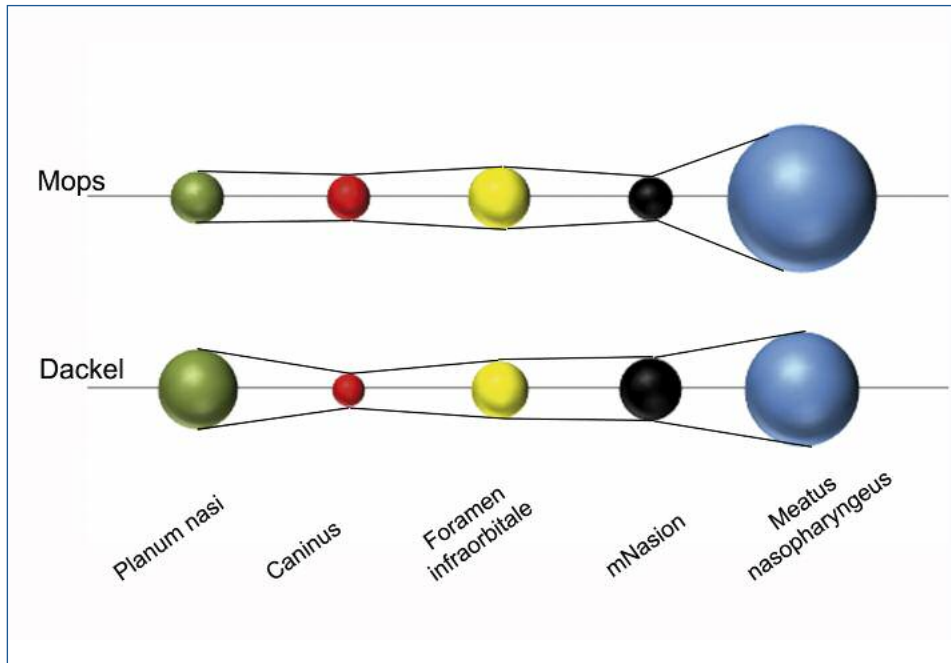
Gleicher Querschnitt am Nasion eines Mopses.

stets mehr als 70 Prozent des harten Gaumens im Gesichtsschädel. Anders als teilweise angenommen war der harte Gaumen bei Mops und Französische Bulldogge trotz des sehr kurzen Gesichtsschädels auch nicht wesentlich verkürzt sondern in Relation zur Gesamtschädellänge so lang wie bei den anderen Rassen.

Diese Entdeckung ist klinisch relevant. Tatsächlich spielt der weiche Gaumen eine wichtige Rolle bei einigen Atemschwierigkeiten bei Mops und Französische Bulldogge. Bislang glaubte man, dass dies vor allem an einer Überlänge oder Übergröße des weichen Gaumens läge. Der weiche Gaumen schließt sich dem harten, knöchernen Gaumen nach kaudal (hinten) an. Die neuen Messungen weisen aber darauf hin, dass die Probleme eventuell von der Lageverschiebung des gesamten Gaumens herrühren könnten.

## Querschnittsflächen der oberen Atemwege

Um die Atemwege zu vermessen, wurden die luftgefüllte Räume innerhalb der Nase



Vergleich der Größe der Luftwege an verschiedenen anatomischen Punkten der Nase bei Dackel und Mops.

gesucht und in Abschnitte unterteilt (segmentiert). Anschließend wurden an zuvor festgelegten Stellen Schnittbilder der luftgefüllten Räume vermessen. Es wurden sowohl die Flächen als auch der Umfang dieser Stellen ermittelt. So entstanden Datensätze, die zum einen die Fläche der luftgefüllten Räume an verschiedenen Schnittebenen durch die Nasenkapsel angeben, zum anderen aber auch die Berührungsfläche zwischen den Luftvolumina und den angrenzenden Wänden der luftführenden Wege. Mit diesen Daten sollen in weiterführenden Studien die tatsächlichen Luftströmungen in den Atemwegen untersucht werden.

Barbara Welsch

### Arbeitstitel

**Untersuchungen der oberen Atemwege bei brachycephalen und mesocephalen Hunden: 3D-Rekonstruktion aus computertomographischen Datensätzen und morphometrischen Analysen.**

### Kontakt

Prof. Dr. med. vet. Carsten Staszky,  
TÄ Kathrin Kostrzewa  
Institut für Veterinär-Anatomie,  
-Histologie, und -Embryologie  
Frankfurter Str. 98  
35392 Gießen  
carsten.staszky@vetmed.uni-giessen.de